



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113747402 B

(45) 授权公告日 2025.03.18

(21) 申请号 202111031790.6

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

(22) 申请日 2016.03.15

司 31100

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理人 陈炜 元云

申请公布号 CN 113747402 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2021.12.03

H04W 4/70 (2018.01)

(30) 优先权数据

H04W 74/0816 (2024.01)

62/152,768 2015.04.24 US

H04W 16/14 (2009.01)

15/068,789 2016.03.14 US

H04W 72/0453 (2023.01)

(62) 分案原申请数据

(56) 对比文件

201680023196.3 2016.03.15

US 2013195073 A1, 2013.08.01

(73) 专利权人 高通股份有限公司

CN 103249049 A, 2013.08.14

地址 美国加利福尼亚州

审查员 刘露玲

(72) 发明人 H·徐 W·陈

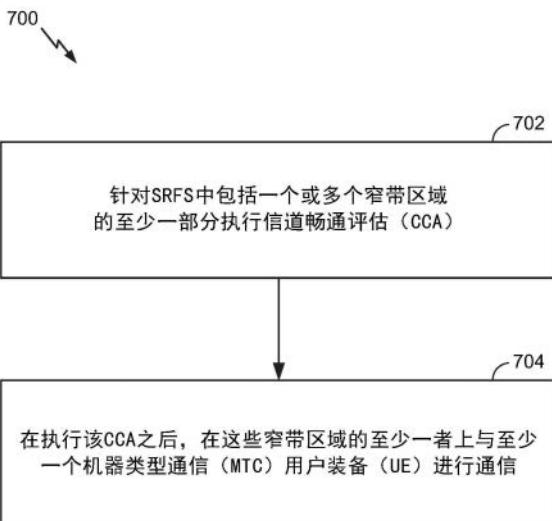
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

用于共享射频频谱操作的演进型机器类型
通信设计

(57) 摘要

本公开的各方面提供了利用共享射频频谱(SRFS)以用于某些设备(诸如(诸)机器类型通信(MTC)用户装备(UE)和演进型或增强型MTC(eMTC)UE)的技术。例如由基站(BS)执行的一种示例性方法包括:针对SRFS中包括一个或多个窄带区域的至少一部分执行信道畅通评估(CCA);以及在执行该CCA之后,在这些窄带区域中的至少一者上与至少一个MTC UE进行通信。例如由MTC UE执行的第二示例性方法一般包括:从BS接收SRFS频带的窄带区域中的资源指派以供该MTC UE用于与该BS进行通信;以及在该窄带区域上与该BS进行通信而无需针对该窄带区域执行CCA。



B

CN 113747402

1. 一种用于由用户装备(UE)使用共享射频频谱(SRFS)频带进行无线通信的方法,所述UE支持窄带操作,所述方法包括:

经由前置码传输从基站(BS)接收所述SRFS频带中在一时间段内保留的窄带区域中的资源指派;以及

在所述时间段中的至少一部分期间在所述窄带区域上与所述BS进行通信,而无需对所述窄带区域执行畅通信道评估(CCA)。

2. 如权利要求1所述的方法,其中:与所述BS进行通信包括:向所述BS传送下行链路传输。

3. 如权利要求1所述的方法,其中:与所述BS进行通信包括:从所述BS接收下行链路传输;并且所述方法进一步包括:在接收所述下行链路传输之前在所述窄带区域中接收对所述下行链路传输的指示。

4. 如权利要求3所述的方法,其中所述指示包括M序列、Chu序列、或下行链路信道使用信标信号(D-CUBS)中的至少一者。

5. 如权利要求1所述的方法,其中:与所述BS进行通信包括:向所述BS传送信道状态信息(CSI)反馈。

6. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:在所述窄带区域或所述SRFS频带的另一窄带区域中的至少一者上接收至少一个发现参考信号(DRS)。

7. 如权利要求6所述的方法,进一步包括:从所述BS接收配置,其中所述配置将所述UE配置成在所述窄带区域或所述SRFS频带的另一窄带区域中的至少一者上接收至少一个发现参考信号(DRS)。

8. 如权利要求1所述的方法,其中所述时间段对应于供所述BS传送所述资源指派以及供所述UE根据所述资源指派传送或接收的时间的总和。

9. 如权利要求1所述的方法,其中所述资源指派与经集束传输相关联。

10. 如权利要求1所述的方法,其中所述前置码传输对应于宽带前置码传输、窄带前置码传输、或两者。

11. 一种用于无线通信的装置,包括:

至少一个处理器;以及

耦合至所述至少一个处理器的存储器,所述存储器包括指令,所述指令能由所述至少一个处理器执行以使得所述装置:

经由前置码传输从基站(BS)接收共享射频频谱(SRFS)频带中在一时间段内保留的窄带区域中的资源指派;以及

在所述时间段中的至少一部分期间在所述窄带区域上与所述BS进行通信,而无需对所述窄带区域执行畅通信道评估(CCA)。

12. 如权利要求11所述的装置,其中所述处理器被配置成:通过向所述BS传送下行链路传输来与所述BS进行通信。

13. 如权利要求11所述的装置,其中所述处理器被配置成:通过从所述BS接收下行链路传输来与所述BS进行通信;以及在接收所述下行链路传输之前在所述窄带区域中接收对所述下行链路传输的指示。

14. 如权利要求13所述的装置,其中所述指示包括M序列、Chu序列、或下行链路信道使

用信标信号(D-CUBS)中的至少一者。

15. 如权利要求11所述的装置,其中所述处理器被配置成:通过向所述BS传送信道状态信息(CSI)反馈来与所述BS进行通信。

16. 如权利要求11所述的装置,其中所述处理器被配置成:在所述窄带区域或所述SRFS频带的另一窄带区域中的至少一者上接收至少一个发现参考信号(DRS)。

17. 如权利要求16所述的装置,其中所述处理器被配置成:从所述BS接收配置,其中所述配置将所述装置配置成在所述窄带区域或所述SRFS频带的另一窄带区域中的至少一者上接收至少一个发现参考信号(DRS)。

18. 如权利要求11所述的装置,其中所述时间段对应于供所述BS传送所述资源指派以及供所述装置根据所述资源指派传送或接收的时间的总和。

19. 如权利要求11所述的装置,其中所述资源指派与经集束传输相关联。

20. 如权利要求11所述的装置,其中所述前置码传输对应于宽带前置码传输、窄带前置码传输、或两者。

21. 一种用于无线通信的设备,包括:

用于经由前置码传输从基站(BS)接收共享射频频谱(SRFS)频带中在一时间段内保留的窄带区域中的资源指派的装置;以及

用于在所述时间段中的至少一部分期间在所述窄带区域上与所述BS进行通信,而无需对所述窄带区域执行畅通信道评估(CCA)的装置。

22. 如权利要求21所述的设备,其中所述时间段对应于供所述BS传送所述资源指派以及供所述设备根据所述资源指派传送或接收的时间的总和。

23. 如权利要求21所述的设备,其中所述资源指派与经集束传输相关联。

24. 如权利要求21所述的设备,其中所述前置码传输对应于宽带前置码传输、窄带前置码传输、或两者。

25. 一种包括指令的用于无线通信的非瞬态计算机可读介质,所述指令在由支持窄带操作的用户装备(UE)的处理系统执行时使所述UE执行操作,所述操作包括:

经由前置码传输从基站(BS)接收共享射频频谱(SRFS)频带中在一时间段内保留的窄带区域中的资源指派;以及

在所述时间段中的至少一部分期间在所述窄带区域上与所述BS进行通信,而无需对所述窄带区域执行畅通信道评估(CCA)。

26. 如权利要求25所述的非瞬态计算机可读介质,其中所述时间段对应于供所述BS传送所述资源指派以及供所述UE根据所述资源指派传送或接收的时间的总和。

27. 如权利要求25所述的非瞬态计算机可读介质,其中所述资源指派与经集束传输相关联。

28. 如权利要求25所述的非瞬态计算机可读介质,其中所述前置码传输对应于宽带前置码传输、窄带前置码传输、或两者。

用于共享射频频谱操作的演进型机器类型通信设计

[0001] 本申请是国际申请日为2016年03月15日、申请号为201680023196.3(国际申请号为PCT/US2016/022444)的题为“用于共享射频频谱操作的演进型机器类型通信设计”的发明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2016年3月14日提交的美国申请No.15/068,789的优先权,后者要求于2015年4月24日提交的美国临时申请No.62/152,768的优先权,这两篇申请通过援引全部明确纳入于此。

背景

[0004] 公开领域

[0005] 本公开的某些方面一般涉及无线通信,尤其涉及共享射频频谱(SRFS)中的(诸)演进型或增强型机器类型通信(eMTC)操作。

[0006] 相关技术描述

[0007] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、数据等等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)来支持与多个用户的通信的多址系统。此类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、第三代伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)/高级LTE系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0008] 一般而言,无线多址通信系统能同时支持多个无线终端的通信。每个终端经由前向和反向链路上的传输与一个或多个基站通信。前向链路(或即下行链路)是指从基站到终端的通信链路,而反向链路(或即上行链路)是指从终端到基站的通信链路。这种通信链路可经由单输入单输出、多输入单输出或多输入多输出(MIMO)系统来建立。

[0009] 无线通信网络可包括能支持数个无线设备通信的数个基站。无线设备可包括用户装备(UE)。一些UE可被认为是机器类型通信(MTC)UE,其可包括可与基站、另一远程设备、或某个其他实体通信的远程设备。机器类型通信(MTC)可以是指在通信的至少一端上涉及至少一个远程设备的通信,并且可包括涉及不一定需要人机交互的一个或多个实体的数据通信形式。MTC UE可包括能够通过例如公共陆地移动网络(PLMN)与MTC服务器和/或其他MTC设备进行MTC通信的UE。

[0010] 共享射频频谱(SRFS)包括无执照的射频频谱,并且由此能由大量和各式各样的设备使用,这些设备包括例如根据IEEE 802.11标准的各版本操作的Wi-Fi设备。利用SRFS的设备可以执行先听后讲(LBT)操作。LBT一般是在频带上进行传送之前在该频带上进行接收达一短时间段并确定没有其他设备正在该频带上进行传送的操作。

[0011] 概述

[0012] 本公开的某些方面提供了用于利用共享射频频谱(SRFS)以用于某些设备(诸如机器类型通信(MTC)UE和演进型机器类型通信(eMTC)UE)的技术和装置。

[0013] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站(BS)使用共享射频频谱(SRFS)频带进

行无线通信的方法。该方法一般包括：针对SRFS中包括一个或多个窄带区域的至少一部分执行信道畅通评估（CCA）；以及在执行该CCA之后，在这些窄带区域中的至少一者上与至少一个机器类型通信（MTC）用户装备（UE）进行通信。

[0014] 本公开的某些方面提供了一种用于由机器类型通信（MTC）用户装备（UE）使用共享射频频谱（SRFS）频带进行无线通信的方法。该方法一般包括：从基站（BS）接收SRFS频带的窄带区域中的资源指派以供MTC UE用于与该BS进行通信；以及在该窄带区域上与该BS进行通信而无需针对该窄带区域执行畅通信道评估（CCA）。

[0015] 本公开的某些方面提供了一种用于由机器类型通信（MTC）用户装备（UE）使用共享射频频谱（SRFS）频带进行无线通信的方法。该方法一般包括：针对SRFS频带的窄带区域执行畅通信道评估（CCA）；以及在该窄带区域上与基站（BS）进行通信。

[0016] 本公开的某些方面提供了一种用于使用共享射频频谱（SRFS）频带进行无线通信的装置。该装置一般包括至少一个处理器，其被配置成：针对SRFS中包括一个或多个窄带区域的至少一部分执行信道畅通评估（CCA）；以及在执行该CCA之后，在这些窄带区域中的至少一者上与至少一个机器类型通信（MTC）用户装备（UE）进行通信。该装置可进一步包括耦合到该至少一个处理器的存储器。

[0017] 本公开的某些方面提供了一种用于使用共享射频频谱（SRFS）频带进行无线通信的装置。该装置一般包括至少一个处理器，其被配置成：从基站（BS）接收SRFS频带的窄带区域中的资源指派以供MTC UE用于与该BS进行通信；以及在该窄带区域上与该BS进行通信而无需针对该窄带区域执行畅通信道评估（CCA）。该装置可进一步包括耦合到该至少一个处理器的存储器。

[0018] 本公开的某些方面提供了一种用于使用共享射频频谱（SRFS）频带进行无线通信的装置。该装置一般包括至少一个处理器，其被配置成：针对SRFS频带的窄带区域执行畅通信道评估（CCA）；以及在该窄带区域上与基站（BS）进行通信。该装置可进一步包括耦合到该至少一个处理器的存储器。

[0019] 本公开的某些方面提供了一种用于使用共享射频频谱（SRFS）频带进行无线通信的设备。该设备一般包括：用于针对SRFS中包括一个或多个窄带区域的至少一部分执行信道畅通评估（CCA）的装置；以及用于在执行该CCA之后，在这些窄带区域中的至少一者上与至少一个机器类型通信（MTC）用户装备（UE）进行通信的装置。

[0020] 本公开的某些方面提供了一种用于使用共享射频频谱（SRFS）频带进行无线通信的设备。该设备一般包括：用于从基站（BS）接收SRFS频带的窄带区域中的资源指派以供MTC UE用于与该BS进行通信的装置；以及用于在该窄带区域上与该BS进行通信而无需针对该窄带区域执行畅通信道评估（CCA）的装置。

[0021] 本公开的某些方面提供了一种用于使用共享射频频谱（SRFS）频带进行无线通信的设备。该设备一般包括：用于针对SRFS频带的窄带区域执行畅通信道评估（CCA）的装置；以及用于在该窄带区域上与基站（BS）进行通信的装置。

[0022] 本公开的某些方面提供了一种存储计算机可执行代码的计算机可读介质。该计算机可执行代码一般包括：用于针对SRFS中包括一个或多个窄带区域的至少一部分执行信道畅通评估（CCA）的代码；以及用于在执行该CCA之后，在这些窄带区域中的至少一者上与至少一个机器类型通信（MTC）用户装备（UE）进行通信的代码。

[0023] 本公开的某些方面提供了一种存储计算机可执行代码的计算机可读介质。该计算机可执行代码一般包括：用于从基站 (BS) 接收SRFS频带的窄带区域中的资源指派以供MTC UE用于与该BS进行通信的代码；以及用于在该窄带区域上与该BS进行通信而无需针对该窄带区域执行畅通信道评估 (CCA) 的代码。

[0024] 本公开的某些方面提供了一种存储计算机可执行代码的计算机可读介质。该计算机可执行代码一般包括：用于针对SRFS频带的窄带区域执行畅通信道评估 (CCA) 的代码；以及用于在该窄带区域上与基站 (BS) 进行通信的代码。

附图简述

[0025] 图1是概念性地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络的示例的框图。

[0026] 图2示出了概念性地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络中基站与用户装备 (UE) 处于通信中的示例的框图。

[0027] 图3是概念性地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络中的帧结构的示例的框图。

[0028] 图4是概念性地解说具有正常循环前缀的两个示例性子帧格式的框图。

[0029] 图5解说了根据本公开的某些方面的用于eMTC的示例性子帧配置。

[0030] 图6A和6B解说了根据本公开的某些方面的宽带系统 (诸如LTE) 内的MTC共存的示例。

[0031] 图7解说了根据本公开的某些方面的用于由基站 (BS) 进行无线通信的示例操作。

[0032] 图8解说了根据本公开的某些方面的用于由MTC用户装备 (UE) 进行无线通信的示例操作。

[0033] 图9解说了根据本公开的某些方面的用于由MTC用户装备 (UE) 进行无线通信的示例操作。

详细描述

[0034] 本公开的各方面提供了可帮助实现使用共享射频频谱 (SRFS) 在基站 (BS) 与基于机器类型通信 (MTC) 的用户装备 (UE) 之间进行通信的诸技术。例如，这些技术可以提供用于保留窄带 (例如，六物理资源块 (PRB)) 区域以用于BS与MTC UE之间的通信的技术。还提供了用于在SRFS的窄带区域中进行通信时执行畅通信道评估 (CCA) (一种类型的LBT) 的技术。

[0035] 如本文中所使用的，“窄带区域”可以指较大系统带宽的1.08MHz (例如，6个资源块 (RB)) 窄带区域和/或较宽系统带宽的较小窄带区域 (例如，180kHz)。如本文中所使用的，LTE发行版13 (Rel-13) 窄带物联网 (NB-IOT) 可以指较宽系统带宽的180kHz窄带区域。

[0036] 如本文中所使用的，“MTC”可以指(诸)机器类型通信或物联网 (诸如NB-IOT)。MTC UE一般指代经由无线电网络进行通信但不被有规律地用于直接向用户递送通信的UE (诸如向计费系统计算机报告用电数据的电表)。如本文中所使用的，术语“MTC UE”可以指利用整个系统带宽的MTC UE (例如，LTE发行版12 (Rel-12) MTC UE)、利用较大系统带宽的1.08MHz 窄带区域的MTC UE (例如，LTE发行版13 (Rel-13) 增强型或演进型MTC (eMTC) UE)、和/或利用较宽系统带宽的较小窄带区域 (例如，180kHz) 的MTC UE (例如，Rel-13 NB-IOT MTC UE)。虽然为了方便起见，本公开的各方面是以利用较大系统带宽的1.08MHz (例如，6个RB) 窄带区

域的MTC UE的形式来描述的,但是这些描述并不限制本公开。本公开的各方面可以与利用整个系统带宽的MTC UE、利用较大系统带宽的1.08MHz窄带区域的MTC UE和利用较宽系统带宽的较小窄带区域(例如,180kHz)的MTC UE联用。MTC UE包括诸如传感器、监视器、计量器、位置标签、安全设备、机器人/机器人设备、无人机之类的设备。为了增强某些设备(诸如MTC UE)的覆盖,可以利用“集束”,其中将某些传输作为传输集束来发送(例如,相同的信息在多个子帧上传送)。

[0037] 本文中所描述的技术可用于各种无线通信网络,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其他网络。术语“网络”和“系统”常常可互换地使用。CDMA网络可实现诸如通用地面无线电接入(UTRA)、cdma2000等的无线电技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)、时分同步CDMA(TD-SCDMA)、以及其他CDMA变体。cdma2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。OFDMA网络可实现诸如演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM®等之类的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的部分。频分双工(FDD)和时分双工(TDD)两者中的3GPP长期演进(LTE)及高级LTE(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的新发行版,其在下行链路上采用OFDMA而在上行链路上采用SC-FDMA。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A以及GSM在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织的文献中描述。cdma2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。本文所描述的技术可被用于以上所提及的无线网络和无线电技术以及其他无线网络和无线电技术。为了清楚起见,以下针对LTE/高级LTE来描述这些技术的某些方面,并且在以下大部分描述中使用LTE/高级LTE术语。LTE和LTE-A一般被称为LTE。

[0038] 图1解说了其中可实践本公开的各方面的示例无线通信网络100。例如,本文给出的技术可被用于帮助图1中所示的UE与BS使用基于窄带(例如,六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。

[0039] 网络100可以是LTE网络或某种其他无线网络。无线网络100可包括数个演进型B节点(eNB)110和其他网络实体。eNB是与用户装备(UE)通信的实体并且也可被称为基站、B节点、接入点等。每个eNB可为特定地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,术语“蜂窝小区”取决于使用该术语的上下文可指eNB的覆盖区域和/或服务该覆盖区域的eNB子系统。

[0040] eNB可提供对宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、和/或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。宏蜂窝小区可覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米),并且可允许无约束地由具有服务订阅的UE接入。微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域,并且可允许无约束地由具有服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域(例如,住宅),并且可允许有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE(例如,封闭订户群(CSG)中的UE)接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于微微蜂窝小区的eNB可被称为微微eNB。用于毫微微蜂窝小区的eNB可被称为毫微微eNB或家用eNB(HeNB)。在图1中所示的示例中,eNB 110a可以是用于宏蜂窝小区102a的宏eNB,eNB 110b可以是用于微微蜂窝小区102b的微微eNB,并且eNB 110c可以是用于毫微微蜂窝小区102c的毫微微eNB。一eNB可支持一个或多个(例如,三个)蜂窝小区。术语“eNB”、“基站”和“蜂窝小区”可在本文中可互换地使用。

[0041] 无线网络100还可包括中继站。中继站是能接收来自上游站(例如,eNB或UE)的数

据的传输并向下游站(例如,UE或eNB)发送该数据的传输的实体。中继站也可以是能为其他UE中继传输的UE。在图1中所示的示例中,中继站110d可与宏eNB 110a和UE 120d通信以促成eNB 110a与UE 120d之间的通信。中继站也可被称为中继eNB、中继基站、中继等。

[0042] 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可具有不同发射功率电平、不同覆盖区域,并对无线网络100中的干扰产生不同影响。例如,宏eNB可具有高发射功率电平(例如,5到40瓦),而微微eNB、毫微微eNB和中继eNB可具有较低发射功率电平(例如,0.1到2瓦)。

[0043] 网络控制器130可耦合至一组eNB并且可提供对这些eNB的协调和控制。网络控制器130可以经由回程与各eNB通信。这些eNB还可以彼此例如经由无线或有线回程直接或间接地通信。

[0044] UE 120(例如,120a、120b、120c)可分散遍及无线网络100,并且每个UE可以是驻定或移动的。UE也可被称为接入终端、终端、移动站、订户单元、站等。UE的一些示例可以包括蜂窝电话(例如,智能电话)、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、手持式设备、平板设备、膝上型计算机、上网本、智能本、超极本、可穿戴设备(例如,智能手表、智能手环、智能服饰、智能眼镜、智能护目镜、抬头显示器)、机器人/机器人设备、无人机、娱乐设备(例如,音乐播放器、游戏设备)、相机、导航设备、车载设备、医疗设备、保健设备等。在图1中,带有双箭头的实线指示UE与服务eNB之间的期望传输,服务eNB是被指定在下行链路和/或上行链路上服务该UE的eNB。具有双箭头的虚线指示UE与eNB之间的潜在干扰传输。

[0045] 图2示出了可以是图1中的各基站/eNB之一和各UE之一的基站/eNB 110和UE 120的设计的框图。基站110可装备有T个天线234a至234t,而UE 120可装备有R个天线252a至252r,其中一般而言, $T \geq 1$ 且 $R \geq 1$ 。

[0046] 在基站110处,发射处理器220可从数据源212接收一个或多个UE的数据,基于从每个UE接收的CQI来选择针对该UE的一种或多种调制和编码方案(MCS),基于为每个UE选择的(诸)MCS来处理(例如,编码和调制)给该UE的数据,并提供给所有UE的数据码元。发射处理器220还可以处理系统信息(例如,针对SRPI等)和控制信息(例如,CQI请求、准予、上层信令等),并提供开销码元和控制码元。处理器220还可以生成用于参考信号(例如,CRS)和同步信号(例如,PSS和SSS)的参考码元。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可在适用的情况下对数据码元、控制码元、开销码元、和/或参考码元执行空间处理(例如,预编码),并且可将T个输出码元流提供给T个调制器(MOD)232a到232t。每个调制器232可处理各自的输出码元流(例如,针对OFDM等)以获得输出采样流。每个调制器232可进一步处理(例如,转换至模拟、放大、滤波、及上变频)该输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器232a至232t的T个下行链路信号可分别经由T个天线234a到234t被传送。

[0047] 在UE 120处,天线252a到252r可接收来自基站110和/或其他基站的下行链路信号并且可分别向解调器(DEMOD)254a到254r提供收到信号。每个解调器254可调理(例如,滤波、放大、下变频、及数字化)其收到信号以获得输入采样。每个解调器254可进一步处理输入采样(例如,针对OFDM等)以获得收到码元。MIMO检测器256可获得来自所有R个解调器254a到254r的收到码元,在适用的情况下对这些收到码元执行MIMO检测,并且提供检出码元。接收(RX)处理器258可以处理(例如,解调和解码)这些检出码元,将经解码的给UE 120的数据提供给数据阱260,并且将经解码的控制信息和系统信息提供给控制器/处理器280。

信道处理器可以确定RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等。

[0048] 在上行链路上,在UE 120处,发射处理器264可接收和处理来自数据源262的数据和来自控制器/处理器280的控制信息(例如,针对包括RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等的报告)。处理器264还可生成一个或多个参考信号的参考码元。来自发射处理器264的码元可在适用的场合由TX MIMO处理器266预编码,进一步由调制器254a到254r处理(例如,用于SC-FDM、OFDM等),并且传送给基站110。在基站110处,来自UE 120以及其他UE的上行链路信号可由天线234接收,由解调器232处理,在适用的情况下由MIMO检测器236检测,并由接收处理器238进一步处理以获得经解码的由UE 120发送的数据和控制信息。处理器238可将经解码的数据提供给数据阱239并将经解码的控制信息提供给控制器/处理器240。基站110可包括通信单元244并且经由通信单元244与网络控制器130通信。网络控制器130可包括通信单元294、控制器/处理器290、以及存储器292。

[0049] 控制器/处理器240和280可以分别指导基站110和UE 120处的操作。例如,基站110处的控制器/处理器240和/或其他控制器、处理器和模块可例如执行图7中所示的操作700。类似地,UE 120处的控制器/处理器280和/或其他控制器、处理器和模块可例如执行或指导图8中所示的操作800和图9中所示的操作900。存储器242和282可分别存储供基站110和UE 120用的数据和程序代码。调度器246可调度UE以进行下行链路和/或上行链路上的数据传输。

[0050] 图3示出了用于LTE中的FDD的示例性帧结构300。下行链路和上行链路的每一者的传输时间线可被划分成以无线电帧为单位。每个无线电帧可具有预定历时(例如10毫秒(ms)),并且可被划分成具有索引0至9的10个子帧。每个子帧可包括两个时隙。每个无线电帧可由此包括具有索引0至19的20个时隙。每个时隙可包括L个码元周期,例如,对于正常循环前缀(如图3中所示)为七个码元周期,或者对于扩展循环前缀为六个码元周期。每个子帧中的2L个码元周期可被指派索引0至2L-1。

[0051] 在LTE中,eNB可在下行链路上在用于该eNB所支持的每个蜂窝小区的系统带宽的中心传送主同步信号(PSS)和副同步信号(SSS)。PSS和SSS可在具有正常循环前缀的每个无线电帧的子帧0和5中分别在码元周期6和5中传送,如图3中所示。PSS和SSS可被UE用于蜂窝小区搜索和捕获。eNB可跨用于该eNB所支持的每个蜂窝小区的系统带宽来传送因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)。CRS可在每个子帧的某些码元周期中传送,并且可被UE用于执行信道估计、信道质量测量、和/或其他功能。eNB还可在某些无线电帧的时隙1中的码元周期0到3中传送物理广播信道(PBCH)。PBCH可携带一些系统信息。eNB可在某些子帧中传送其他系统信息,诸如物理下行链路共享信道(PDSCH)上的系统信息块(SIB)。eNB可在子帧的前B个码元周期中在物理下行链路控制信道(PDCCH)上传送控制信息/数据,其中B可以是可针对每个子帧来配置的。eNB可在每个子帧的其余码元周期中在PDSCH上传送话务数据和/或其他数据。

[0052] 图4示出了具有正常循环前缀的两个示例性子帧格式410和420。可用时频资源可被划分成资源块。每个资源块可覆盖一个时隙中的12个副载波并且可包括数个资源元素。每个资源元素可以覆盖一个码元周期中的一个副载波,并且可被用于发送一个可以是实数值或复数值的调制码元。

[0053] 子帧格式410可被用于两个天线。CRS可在码元周期0、4、7和11中从天线0和1发射。

参考信号是发射机和接收机先验已知的信号，并且也可被称为导频。CRS是因蜂窝小区而异的参考信号，例如是基于蜂窝小区身份 (ID) 生成的。在图4中，对于具有标记Ra的给定资源元素，可在该资源元素上从天线a发射调制码元，并且在该资源元素上可以不从其他天线发射调制码元。子帧格式420可与四个天线联用。CRS可在码元周期0、4、7和11中从天线0和1发射并且在码元周期1和8中从天线2和3发射。对于子帧格式410和420两者，CRS可在均匀间隔的副载波上被传送，这些副载波可基于蜂窝小区ID来确定。CRS可取决于其蜂窝小区ID在相同或不同的副载波上被传送。对于子帧格式410和420两者，未被用于CRS的资源元素可被用于传送数据(例如，话务数据、控制数据、和/或其他数据)。

[0054] LTE中的PSS、SSS、CRS和PBCH在公众可获取的题为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) ; Physical Channels and Modulation(演进型通用地面无线电接入 (E-UTRA) ; 物理信道和调制)”的3GPP TS 36.211中作了描述。

[0055] 对于LTE中的FDD，交织结构可用于下行链路和上行链路中的每一者。例如，可定义具有索引0到Q-1的Q股交织，其中Q可等于4、6、8、10或某个其他值。每股交织可包括间隔开Q个帧的子帧。具体而言，交织q可包括子帧 $q, q+Q, q+2Q$ 等，其中 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 。

[0056] 无线网络可支持用于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，发射机(例如，eNB)可发送分组的一个或多个传输直至该分组被接收机(例如，UE)正确解码或是遭遇到某个其他终止条件。对于同步HARQ，该分组的所有传输可在单股交织的各子帧中被发送。对于异步HARQ，该分组的每个传输可在任何子帧中被发送。

[0057] UE可能位于多个eNB的覆盖内。可选择这些eNB之一来服务该UE。服务eNB可基于各种准则(诸如，收到信号强度、收到信号质量、路径损耗等)来选择。收到信号质量可由信噪干扰比 (SINR)、或参考信号收到质量 (RSRQ) 或其他某个度量来量化。UE可能在强势干扰情景中工作，在此类强势干扰情景中UE可能会观察到来自一个或多个干扰eNB的严重干扰。

[0058] 用于机器类型通信的示例控制信道设计

[0059] 如以上所提及的，本公开的各方面提供了用于向可以使用较大系统带宽的窄带区域的机器类型通信 (MTC) 设备信令通知控制信道的技术。此类窄带区域可以是例如具有 1.08MHz (例如，六个RB) 的带宽的Rel-13eMTC窄带或具有180kHz (例如，一个RB) 的带宽的Rel-13 NB-IOT窄带。

[0060] 传统LTE设计(例如，用于旧式“非MTC”设备)的焦点在于改进频谱效率、无处不在的覆盖、以及增强的服务质量 (QoS) 支持。当前的LTE系统下行链路 (DL) 和上行链路 (UL) 链路预算是针对可支持相对较高的DL和UL链路预算的高端设备(诸如最先进的智能电话和平板)的覆盖来设计的。

[0061] 然而，还期望支持低成本、低速率的设备。例如，某些标准(例如，LTE发行版12)已引入了通常以低成本设计或机器类型通信为目标的新型UE(被称为类别0UE)。对于机器类型通信 (MTC)，各种要求可被放宽，因为仅有限量的信息可能需要被交换。例如，可减小最大带宽(相对于旧式UE)，可使用单接收射频 (RF) 链，可减小峰值速率(例如，传输块大小最大为100比特)，可减小发射功率，可使用秩1传输，并且可执行半双工操作。

[0062] 在一些情形中，如果执行半双工操作，则MTC UE可具有放宽的从传送转变到接收(或者从接收转变到传送)的切换时间。例如，该切换时间可从常规UE的20μs放宽至MTC UE的1ms。发行版12的MTC UE可以仍按与常规UE相同的方式监视下行链路 (DL) 控制信道，例

如,监视前几个码元中的宽带控制信道(例如,PDCCH)以及占用相对窄带、但跨越子帧长度的窄带控制信道(例如,ePDCCH)。

[0063] 某些标准(例如,LTE发行版13)可引入对各个附加MTC增强的支持,在本文被称为增强型MTC(或eMTC)。例如,eMTC可以向MTC UE提供最高达15dB的覆盖增强,其可例如通过各个信道(例如,PDSCH、PUSCH、PRACH、和/或MPDCCH)的传输时间区间(TTI)集束来实现。

[0064] 如图5的子帧结构500中解说得, eMTC UE可以在较宽系统带宽(例如,1.4/3/5/10/15/20MHz)中操作时支持窄带操作。在图5中所解说得示例中,常规的旧式控制区域510可跨越前几个码元的系统带宽,而系统带宽的窄带区域530(跨越数据区域520的窄部分)可被保留以用于MTC物理下行链路控制信道(在本文中被称为mPDCCH)以及用于MTC物理下行链路共享信道(在本文中被称为mPDSCH)。在一些情形中,监视窄带区域的MTC UE可以1.4MHz或6个资源块(RB)操作并且可以使用解调参考信号(DM-RS)以用于解调。

[0065] 然而,如以上所提及的,eMTC UE可以能够在具有大于6个RB的带宽的蜂窝小区中操作。在该较大带宽内,每个eMTC UE可仍进行操作(例如,监视/接收/传送)同时遵守6物理资源块(PRBS)约束。在一些情形中,不同的eMTC UE可由不同的窄带区域(例如,每个窄带区域跨越6个PRB块)服务。

[0066] 在发行版11中,引入了增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)。与跨越子帧中的前几个码元的PDCCH形成对比,ePDCCH是基于频分复用(FDM)的并且跨越整个子帧(的码元)。另外,与常规PDCCH CRS支持相比,ePDCCH可仅支持DM-RS。

[0067] 在一些情形中,ePDCCH可因UE而异地配置。例如,网络中的每个UE可被配置成监视不同资源集以寻找定向至该UE的ePDCCH。另外,ePDCCH支持两种操作模式:局部化ePDCCH,其中向每个PRB应用单个预编码器;以及分布式ePDCCH,其中两个预编码器循环通过每个PRB对内的分配资源。

[0068] ePDCCH可基于增强型资源元素群(eREG)和增强型控制信道元素(eCCE)来构造。一般而言,eREG通过排除DM-RS RE(假定DM-RS的最大量(例如,使用正常循环前缀的子帧中的24个DM-RS RE以及使用扩展循环前缀的子帧中的16个DM-RS RE))并且包括任何非DM-RS RE(不承载DM-RS的RE)来定义。由此,在使用正常循环前缀的子帧中,可用于ePDCCH的eREG数目为144(12个副载波x 14个码元-24个DM-RS=144个RE),而对于扩展循环前缀,可用于ePDCCH的RE数目为128(12个副载波x 12个码元-16个DM-RS=128个RE)。

[0069] 在一些情形中,PRB对被划分成16个eREG,而不论子帧类型、循环前缀类型、PRB对索引、子帧索引等如何。由此,在使用正常循环前缀的子帧中,每eREG存在9个RE,而在使用扩展循环前缀的子帧中,每eREG存在8个RE。在一些情形中,eREG到RE映射可遵循循环/顺序以及频率第一时间第二的方式,这对于均衡每eREG的可用RE的数目可能是有益的。另外,由于其他信号的存在,可用于ePDCCH的RE数目可能不是固定的并且对于PRB对中的不同eREG可能不同。

[0070] 如以上提及的,可以在无线通信网络中支持MTC和/或eMTC操作(例如,与LTE或某种其他RAT共存)。例如,图6A和6B解说了MTC操作中的MTC UE可如何共存在宽带系统(诸如LTE)内的示例。

[0071] 如图6A的示例帧结构中所解说得, 关联于MTC和/或eMTC操作的子帧610可以与关联于LTE(或某种其他RAT)的常规子帧620进行时分复用(TDM)。

[0072] 附加地或替换地,如图6B的示例帧结构中所解说的,由MTC中的MTC UE使用的一个或多个窄带650可以在由LTE支持的较宽带宽660内频分复用(FDM)。可以针对MTC和/或eMTC操作支持多个窄带区域,其中每个窄带区域跨越不大于总共6个RB的带宽。在一些情形中,MTC操作中的每个MTC UE可以一次在一个窄带区域内(例如,以1.4MHz或6个RB)操作。然而,在任何给定时间,MTC操作中的MTC UE可以重新调谐至较宽系统带宽中的其他窄带区域。在一些示例中,多个MTC UE可以由相同的窄带区域服务。在其他示例中,多个MTC UE可以由不同的窄带区域服务(例如,每个窄带区域跨越6个RB,或者如以上所提到的,更小数目个RB)。在又其他示例中,MTC 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服务。

[0073] MTC UE可以针对各种不同的操作在窄带区域内操作(例如,监视/接收/传送)。例如,如图6B中所示,子帧的第一窄带区域(例如,跨越不超过宽带数据的6个RB)可由一个或多个MTC UE监视以寻找来自无线通信网络中的BS的PSS、SSS、PBCH、MTC信令、或者寻呼传输。如同样在图6B中所示,子帧的第二窄带区域(例如,也跨越不超过宽带数据的6个RB)可被MTC UE用来传送RACH或先前在从BS接收到的信令中配置的数据。在一些情形中,第二窄带区域可以由利用第一窄带区域的相同MTC UE利用(例如,该MTC UE可能在第一窄带区域中进行监视之后已经重新调谐至第二窄带区域以进行传送)。在一些情形中(尽管未示出),第二窄带区域可以由与利用第一窄带区域的MTC UE不同的MTC UE利用。

[0074] 尽管本文中所描述的示例假定6个RB的窄带,但是本领域技术人员将认识到,本文中所给出的技术也可应用于不同大小的窄带区域(例如,1个RB等)。

[0075] 利用共享射频频谱的示例机器类型通信操作

[0076] 如以上所提及的,在SRFS中操作的设备执行LBT。MTC UE可能不能够在SRFS频带的多个窄带区域上同时进行接收。此类MTC UE应当检测占用SRFS频带的宽带(例如,20MHz宽带)区域的传输,同时从该宽带区域的一个窄带区域进行接收。窄带区域中的能量数量小于散布在整个宽带区域上的总传输能量。根据本公开的各方面,提供了MTC UE执行SRFS频带的窄带区域上的能量检测作为CCA的一部分的技术。

[0077] 如先前所提到的,出于覆盖增强和其他原因,MTC设备可以传送和接收经集束传输。先前所使用的LBT技术(例如,IEEE 802.11CCA)可能在一足够长的时间段内不进行接收以确定频带将在经集束传输的整个长度内不被另一设备使用。根据本公开的各方面,提供了BS或UE执行MTC操作以在较长时间段内执行CCA以容适经集束传输的历时的技术。

[0078] 根据本公开的各方面,充当支持MTC UE的蜂窝小区的控制器的BS(例如,eNB)可以在SRFS频带上执行CCA或增强型CCA(eCCA),并且随后传送在等于供该BS向一个或多个UE传送传输资源指派的时间和供这些UE遵循这些指派(例如,通过根据这些指派传送或接收)的时间的总和的时间段内保留该SRFS频带的Wi-Fi(例如,IEEE 802.11ax)前置码。这些指派可以经由可被集束的一个或多个PDCCH和/或ePDCCH来传达。(例如,BS作出的传输和UE作出的传输的)集束可以在该BS计算保留SRFS频带的时间段时计及。这些指派可以供一个或多个MTC UE在SRFS频带的窄带区域上传送或接收经集束和/或非集束传输。这些MTC UE可以遵循一个或多个指派而无需执行CCA,因为由BS传送的Wi-Fi前置码在这些MTC UE进行操作的历时内保留了SRFS频带。

[0079] 根据本公开的各方面,由BS传送的前置码可以是宽带(例如,20MHz宽频带)前置

码。该宽带前置码可以是由MTC UE和非MTC UE两者可检测到的。该宽带前置码可以是由能接收宽带信号的设备(例如,非MTC UE和BS)可解码的并且可以在一时间段内保留SRFS频带的宽带区域。

[0080] 根据本公开的各方面,BS可以在传送宽带前置码之后在SRFS频带的窄带区域上传送窄带前置码。该宽带前置码可以是由能接收宽带信号的设备(例如,非MTC UE和BS)可解码的并且在一时间段内保留SRFS频带的宽带区域。该窄带前置码可以是由能接收宽带信号的设备和不能接收宽带信号的设备(例如,MTC UE)两者可解码的。该窄带前置码可以在一时间段内保留SRFS频带的窄带区域。解码或宽带前置码或窄带前置码的设备可以在这些前置码所指示的时间段内抑制在所保留区域(或宽带或窄带)上进行传送。

[0081] 根据本公开的各方面,设备(例如,BS、非MTC UE、或MTC UE)可以在SRFS频带的窄带区域上传送经集束传输之前执行CCA,并且可以基于该经集束传输的历时来计算用于CCA的历时。该经集束传输的历时可被计算为用于传送该经集束传输的传输时间区间(TTI)的数目。计算出的用于CCA的历时可以仅仅是经集束传输的历时的分数(例如,1/20)。例如,BS可以确定在八个TTI(例如,毫秒)上在SRFS频带的窄带区域上传送经集束PDCCH。在该示例中,该BS可以将在开始经集束PDCCH的传输之前要执行的CCA的历时计算为TTI的8/20。

[0082] 根据本公开的各方面,BS可以在传送下行链路传输之前在SRFS频带的窄带区域上传送对下行链路传输的指示。也就是说,BS可以在窄带区域上传送对要在该窄带区域上传送的下行链路传输的指示。该BS可以在针对所指示的下行链路传输执行CCA之前传送该指示。该指示可以是例如M序列、Chu序列、或下行链路信道使用信标信号(D-CUBS)。接收到该指示的UE可以使得UE的接收机在超过计算出的要由BS执行的CCA的历时的历时内保持通电且活跃。该UE可以在计算出的CCA的历时的结束时开始搜索所指示的DL信号。如果UE在该历时的结束之前开始从BS接收信号,则该UE可以继续使接收机通电且活跃至少直到该UE已经接收到DL传输。例如,UE可以在覆盖增强态相中操作,其中来自该UE的服务BS的传输在四个TTI上被集束。在该示例中,该服务BS可以在SRFS频带的窄带区域中传送Chu序列以指示该服务BS将向该UE传送DL信号。仍在该示例中,该UE解码该Chu序列并计算由该BS执行的CCA将具有为TTI的4/20的历时。仍在该示例中,该UE确定让该UE的接收机激活并在接收到该Chu序列之后过4/20的TTI开始搜索来自该BS的DL信号。该指示可以在预期UE监视的窄带中传送,例如,窄带PCFICH。该窄带PCFICH信号可以进一步指示下行链路和上行链路信道拆分、PLMN信息、和/或其他信息。

[0083] 根据本公开的各方面,BS可以提供对要由UE用于在SRFS频带的窄带区域上向该BS传送随机接入信道(RACH)信号的一个或多个TTI的指示。接收该指示的UE可以确定延迟在该窄带区域上向该BS传送RACH信号直到所指示的TTI。

[0084] 根据本公开的各方面,UE可以在SRFS频带的窄带区域上向BS传送信道状态指示符(CSI)反馈。对于给BS的非周期性CSI反馈,该BS可以通过在传送给UE的准予中请求CSI反馈来触发UE提供关于窄带区域的非周期性CSI反馈。该BS可以通过传送前置码来保留包括窄带区域的宽带区域或仅该窄带区域,如以上所描述的。UE可以根据接收自BS的准予在窄带区域上传送非周期性CSI反馈而无需执行CCA。对于周期性CSI反馈,BS可以指示供UE在SRFS频带的窄带区域上传送周期性CSI反馈的周期性机会窗口。UE可以在SRFS频带的窄带区域上向BS传送周期性CSI反馈报告之前对该窄带区域执行CCA。

[0085] 根据本公开的各方面,充当支持MTC UE的蜂窝小区的控制器的BS(例如,eNB)可以在SRFS频带的窄带区域上向MTC UE进行传送之前在该SRFS频带上执行CCA或增强型CCA(eCCA)。

[0086] 根据本公开的各方面,MTC UE可以在SRFS频带的窄带区域上传送之前对该SRFS频带的窄带区域执行CCA或eCCA。对SRFS频带的窄带区域执行CCA或eCCA的UE可以基于该窄带区域的大小和包括该窄带区域的宽带区域的大小来计算要在该CCA或eCCA中使用的阈值能量水平。例如,如果UE正针对20MHz(例如,110个RB)宽带区域中所包括的1.08MHz(例如,6个RB)窄带区域执行CCA,则该UE可以计算与关于20MHz信道的阈值能量水平不同的关于该CCA的阈值能量水平。在该示例中,该UE可以确定(例如,通过在表中查找)阈值能量水平-62dBm用于20MHz信道。仍在该示例中,该UE可以通过使用下式来计算关于该CCA的阈值能量水平:

$$E_{CCA,NB} = E_{CCA,WB} - 10 \log_{10} (WB/NB) \quad (1),$$

[0088] 其中 $E_{CCA,NB}$ 是关于窄带CCA的阈值能量水平,

[0089] $E_{CCA,WB}$ 是关于宽带CCA的阈值能量水平,

[0090] WB是该宽带区域的带宽,以及

[0091] NB是该窄带区域的带宽。

[0092] 仍在该示例中,该UE可以计算关于该CCA的阈值能量水平为 $-75\text{dBm} = -62\text{dBm} - 10\log_{10} (20\text{MHz}/1.08\text{MHz})$ 。

[0093] 图7解说了根据以上所描述的本公开的某些方面的用于由基站(BS)使用共享射频频谱(SRFS)频带进行无线通信的示例操作700。操作700可以由BS(诸如图1中所示的eNB 110a)来执行。

[0094] 操作700开始于702,针对SRFS中包括一个或多个窄带区域的至少一部分执行信道畅通评估(CCA)。在704,操作通过BS在执行该CCA之后在这些窄带区域中的至少一者上与至少一个机器类型通信(MTC)用户装备(UE)进行通信来继续。

[0095] 图8解说了根据以上所描述的本公开的某些方面的用于由机器类型通信(MTC)用户装备(UE)使用共享射频频谱(SRFS)频带进行无线通信的示例操作800。操作800可以由MTC UE(诸如图1中所示的UE 120d)执行。

[0096] 操作800开始于802,MTC UE从基站(BS)接收SRFS频带的窄带区域中的资源指派以供该MTC UE用于与该BS进行通信。在804,操作通过该MTC UE在该窄带区域上与该BS进行通信而无需针对该窄带区域执行畅通信道评估(CCA)来继续。

[0097] 图9解说了根据以上所描述的本公开的某些方面的用于由机器类型通信(MTC)用户装备(UE)使用共享射频频谱(SRFS)频带进行无线通信的示例操作900。操作900可以由MTC UE(诸如图1中所示的UE 120d)执行。

[0098] 操作900开始于902,MTC UE针对SRFS频带的窄带区域执行畅通信道评估(CCA)。在904,操作通过该MTC UE在该窄带区域上与基站(BS)进行通信来继续。

[0099] 在当前(例如,发行版12)LTE无线通信协议中,BS(例如,图1中所示的eNB 110a)可以传送发现参考信号(DRS)。DRS可以包括先前所提到的PSS、SSS、CRS和CSI-RS。发现参考信号可以准许相邻蜂窝小区中服务的UE测量信号(例如,DRS)的强度,这些UE可将这些测量用在确定是否重选到由该BS服务的蜂窝小区中。UE可被(例如,该UE的服务BS)配置有UE在其测量DRS的带宽。例如,UE可被配置成在相邻蜂窝小区的带宽中测量DRS以确定该UE是否

应当重选到该相邻蜂窝小区。为UE配置的带宽可以是1.4MHz、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz、或20MHz。

[0100] 根据本公开的各方面,BS可以配置窄带DRS并在较宽系统带宽的一个或多个窄带区域中传送该窄带DRS。该窄带DRS可以在与正常(非窄带)DRS相同的频带或不同的频带中传送。窄带DRS可以使用与正常DRS不同的周期性和/或子帧偏移。例如且参照图3,BS可以分别在每帧的子帧0和5的码元6和5中传送正常PSS和正常SSS。仍在该示例中,该BS可以分别在每帧的子帧2和7的码元9和8中配置和传送窄带PSS和窄带SSS。仍在该示例中且参照图5,正常PSS和正常SSS可以在较宽系统带宽的中心6个RB中传送,而窄带PSS和窄带SSS可以在窄带区域530中传送。

[0101] 根据本公开的各方面,UE(例如,MTC UE)可被(例如,该UE的服务BS)配置成在较宽系统带宽的窄带区域中搜索和/或测量窄带DRS。该窄带区域可以是例如具有1.08MHz(例如,六个RB)的带宽的Rel-13eMTC窄带或具有180kHz(例如,一个RB)的带宽的Rel-13 NB-IOT窄带。该UE可以测量窄带DRS并向服务BS报告该测量。例如且参照图5,MTC UE可被配置成在窄带区域530中测量窄带CRS并向该UE的服务BS报告该测量。

[0102] 如本文中所使用的,引述一列项目中的“至少一者”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c、以及a-b-c。

[0103] 以上所描述的方法的各种操作可由能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。这些装置可包括各种硬件和/或软件组件和/或模块,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)、或处理器。软件应当被宽泛地解释成意指指令、数据、代码或其任何组合,无论是被称作软件、固件、中间件、代码、微代码、硬件描述语言、机器语言或其他。一般而言,在附图中解说操作的场合,那些操作可由任何合适的相应装置加功能组件来执行。

[0104] 例如,用于执行的装置可包括一个或多个控制器或处理器,诸如图2中所解说的用户终端120的接收处理器258和/或控制器/处理器280、和/或图2中所解说的基站110的发射处理器220和/或控制器/处理器240。用于接收的装置和/或用于通信的装置可以包括例如图2中所解说的用户终端120的接收处理器258和/或(诸)天线252、图2中所解说的eNB 110的发射处理器220和/或(诸)天线234等。用于传送的装置和/或用于发送的装置可以包括例如图2中所解说的eNB的发射处理器220和/或(诸)天线234。用于确定的装置可以包括例如图2中所解说的用户终端120的控制器/处理器280和存储器282、和/或图2中所解说的基站110的控制器处理器240和存储器242。

[0105] 本领域技术人员将可理解,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面描述始终可能被提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特(位)、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其组合来表示。

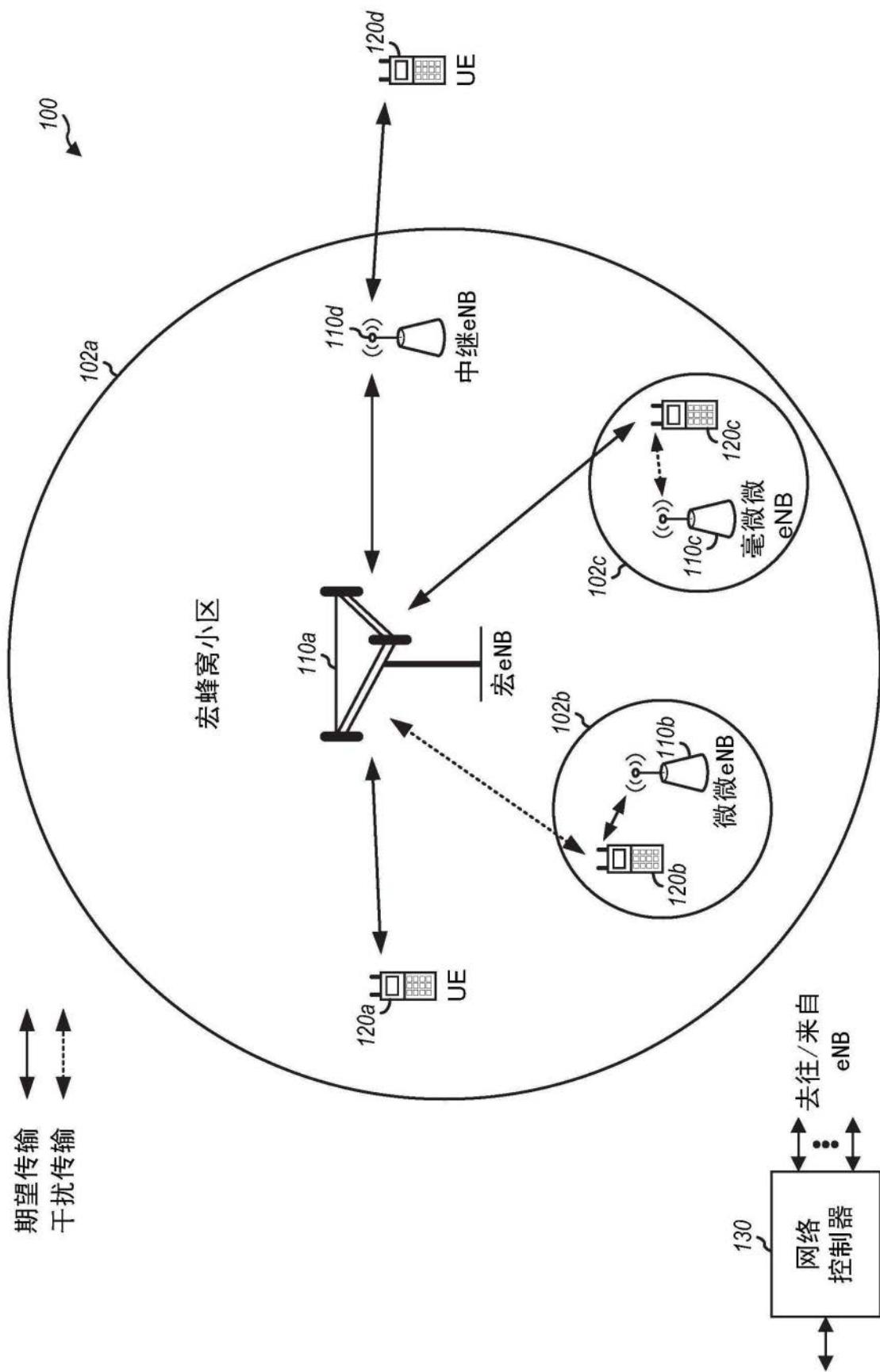
[0106] 技术人员将进一步领会,结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可被实现为硬件、软件、或其组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、块、模块、电路、以及步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。

[0107] 结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、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、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器，但在替换方案中，处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。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、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0108] 结合本文公开所描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在其组合中实施。软件模块可驻留在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、可移动盘、CD-ROM、或本领域内已知的任何其它形式的存储介质中。示例性存储介质被耦合至处理器，以使得处理器能从/向该存储介质读取/写入信息。在替换方案中，存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终端中。在替换方案中，处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0109] 在一个或多个示例性设计中，所描述的功能可以在硬件、软件、或其组合中实现。如果在软件中实现，则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是可被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定，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、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来，则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟，其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据而碟(disc)用激光以光学方式再现数据。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0110] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员而言将容易是显而易见的，并且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变型而不会脱离本公开的精神或范围。因此，本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计，而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。



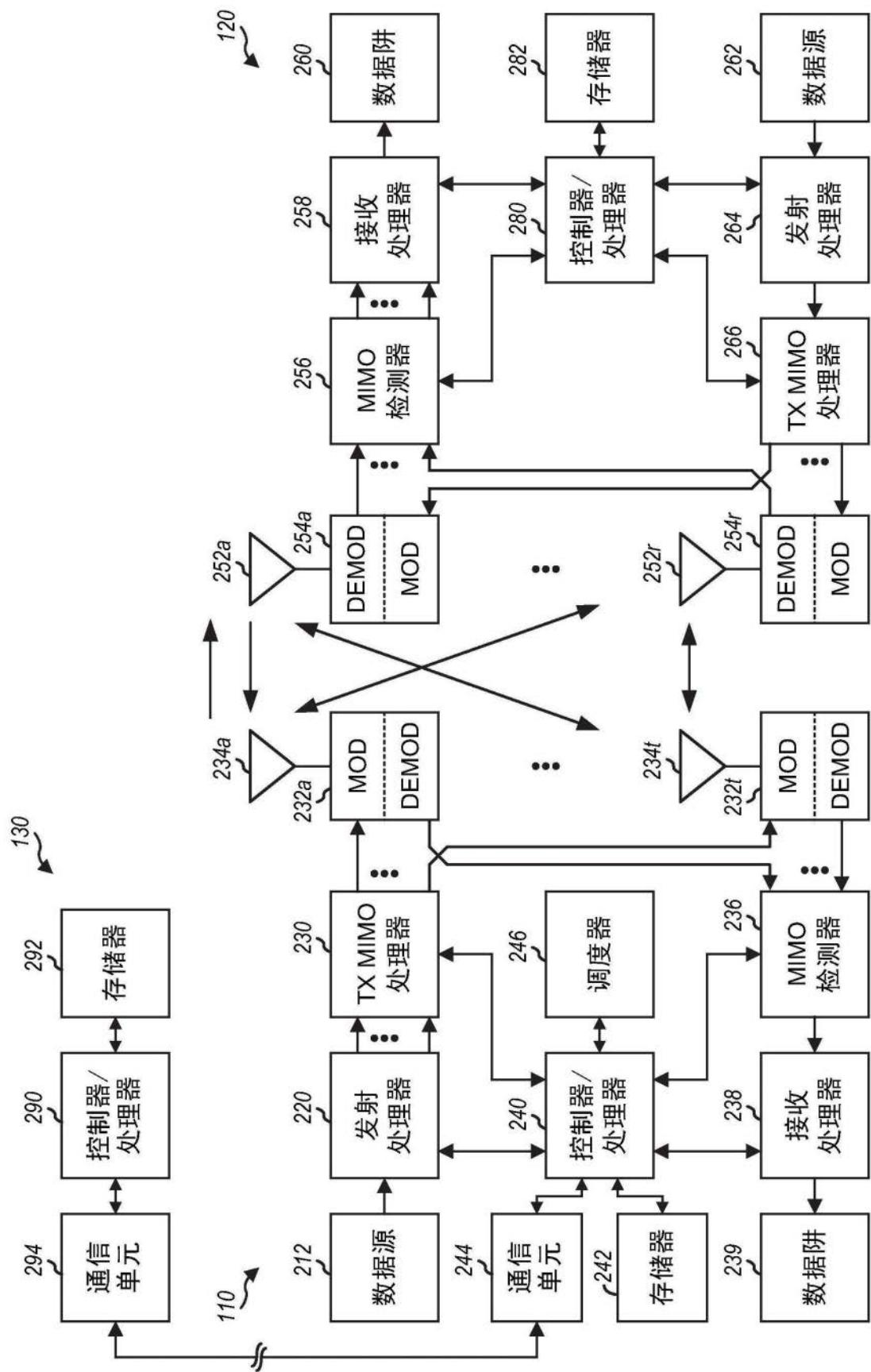


图2

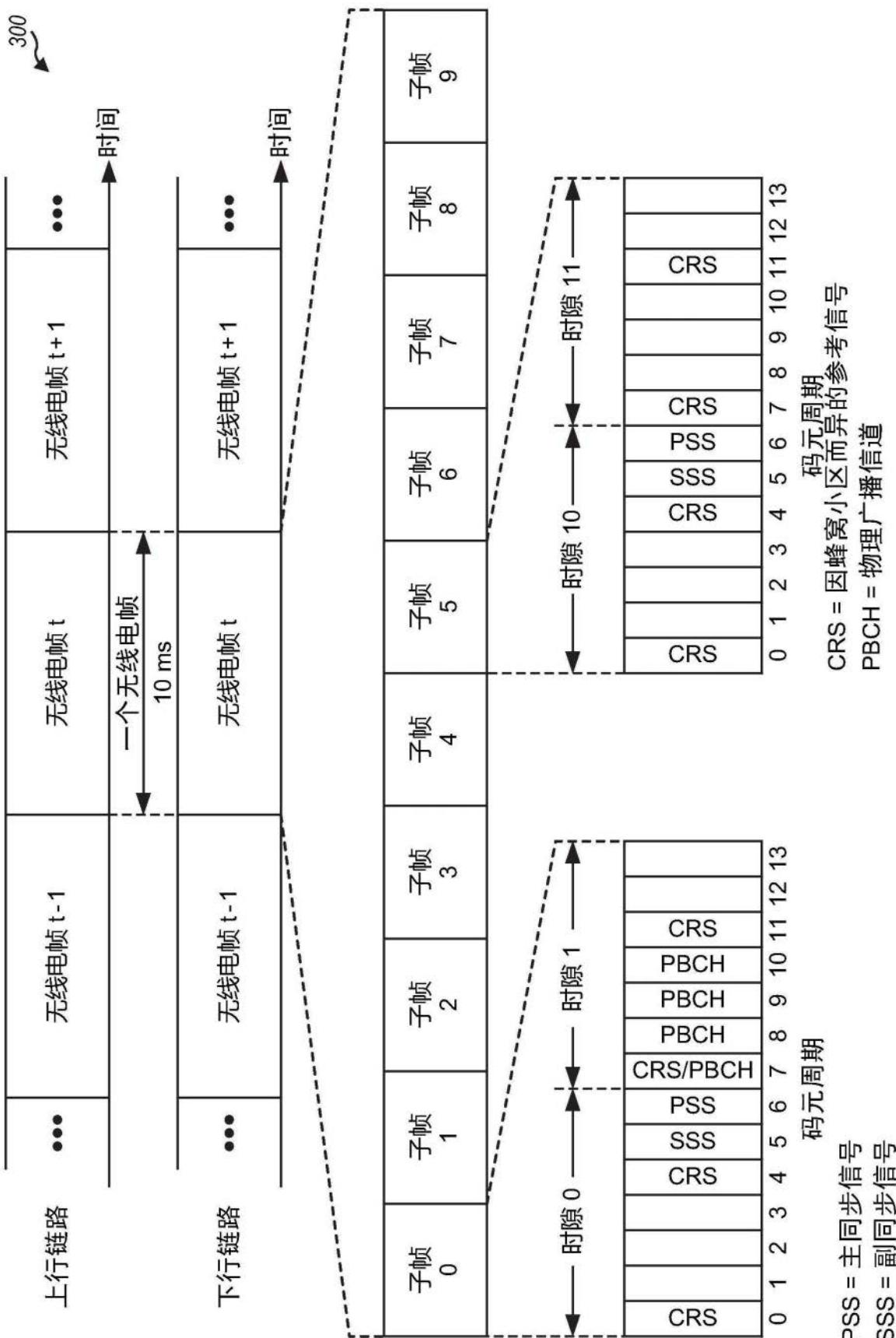


图3

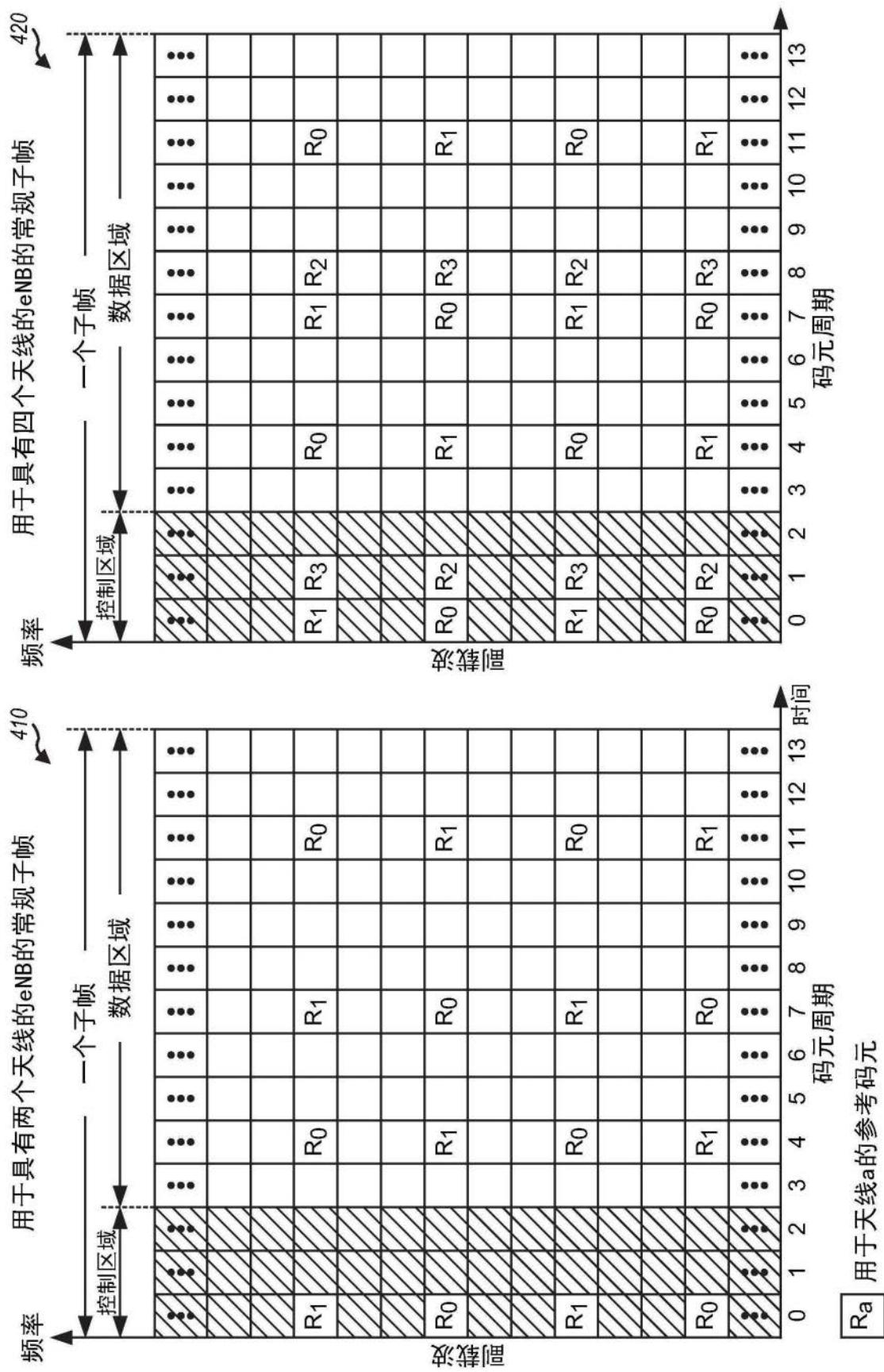


图4

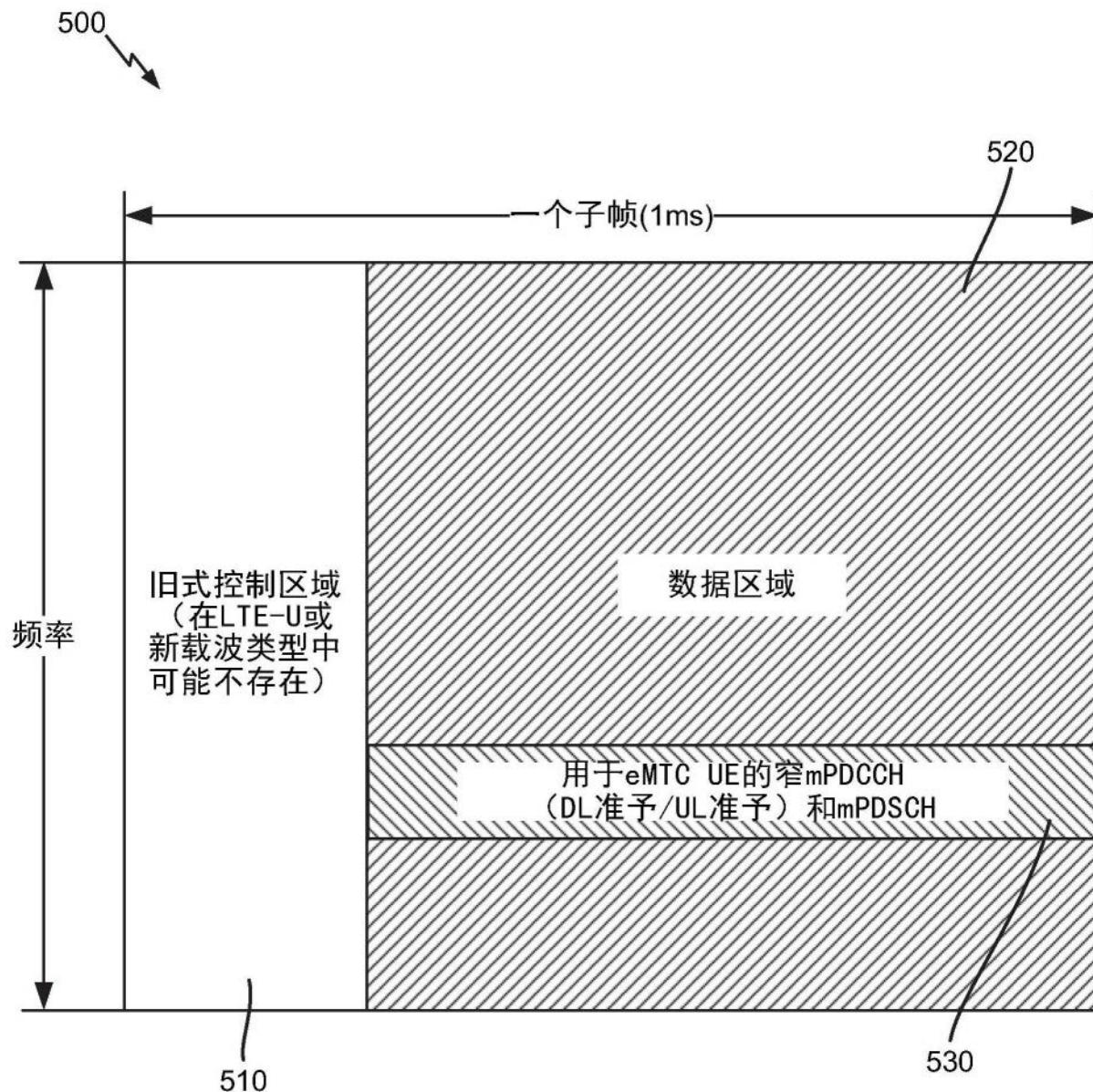


图5

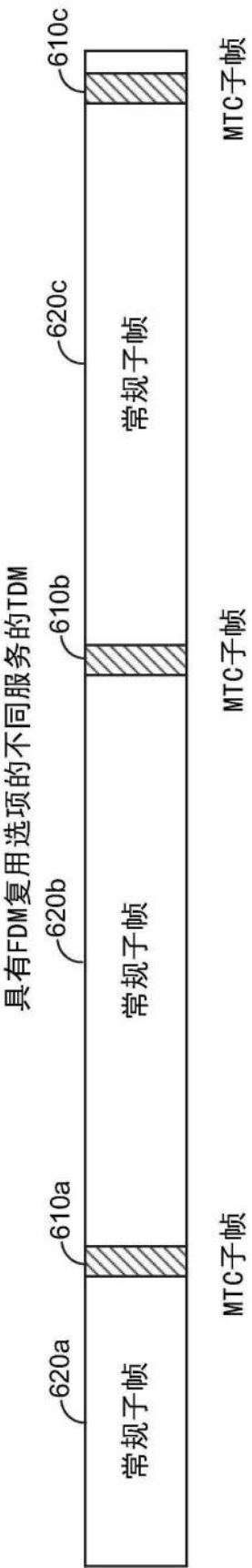


图6A

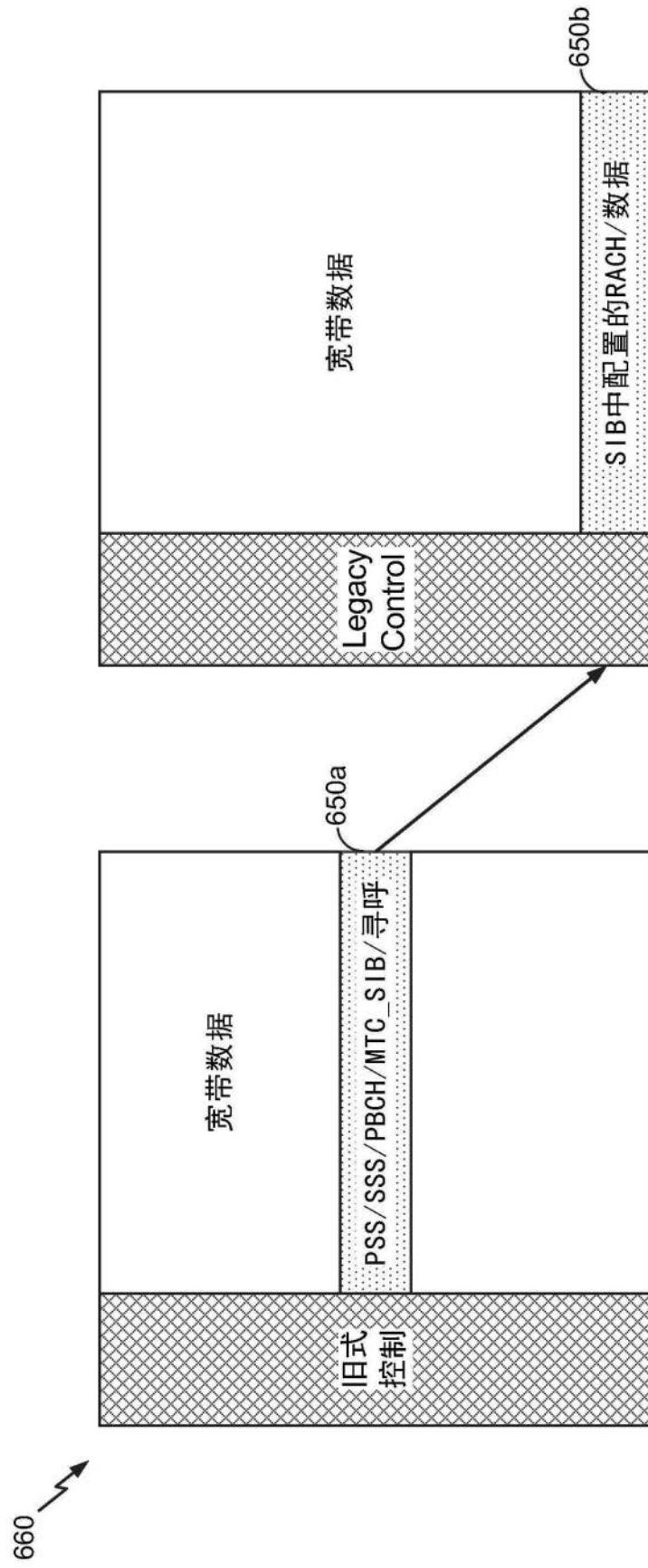


图6B

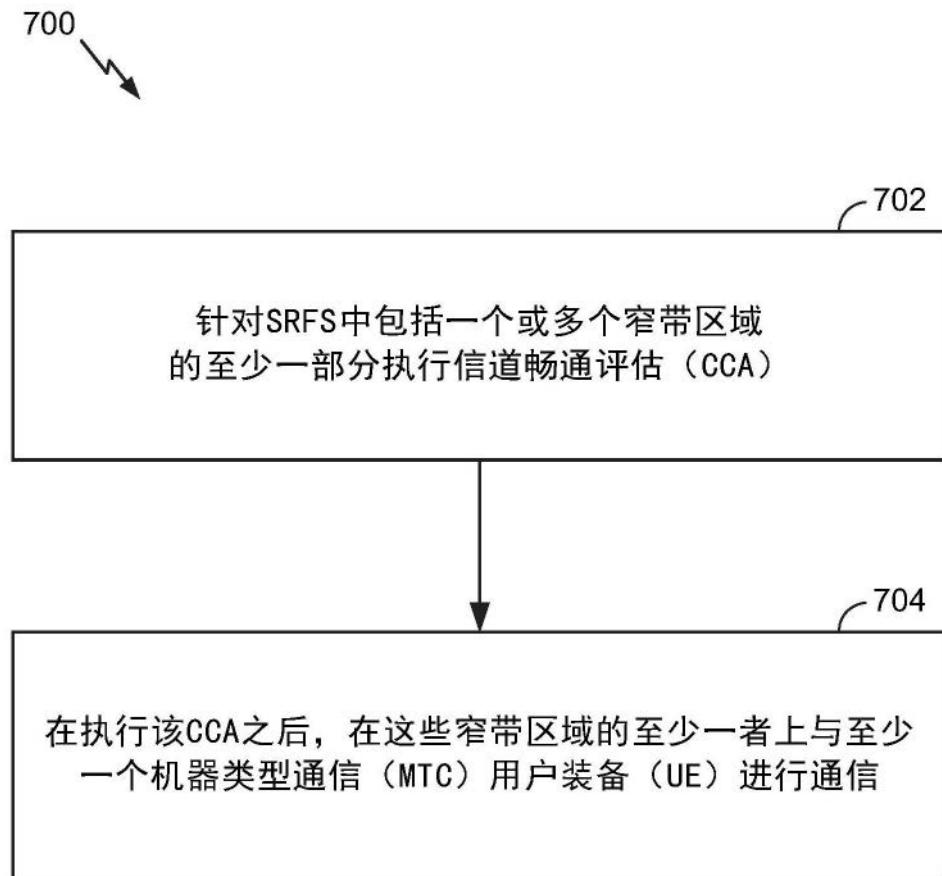


图7

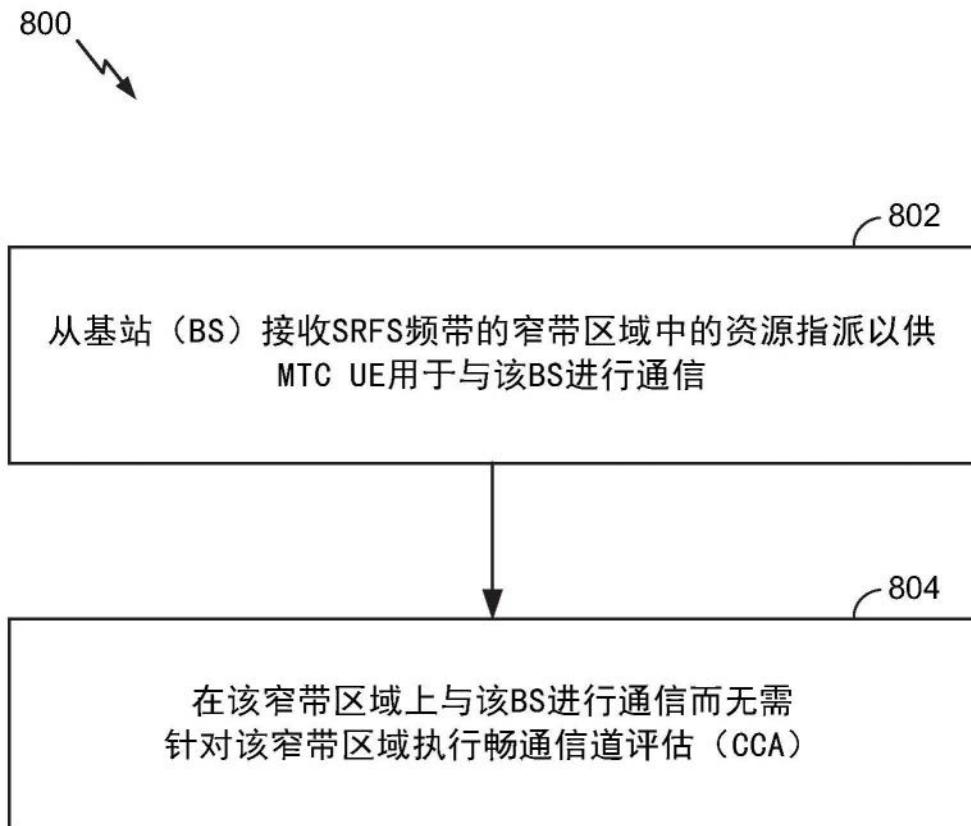


图8

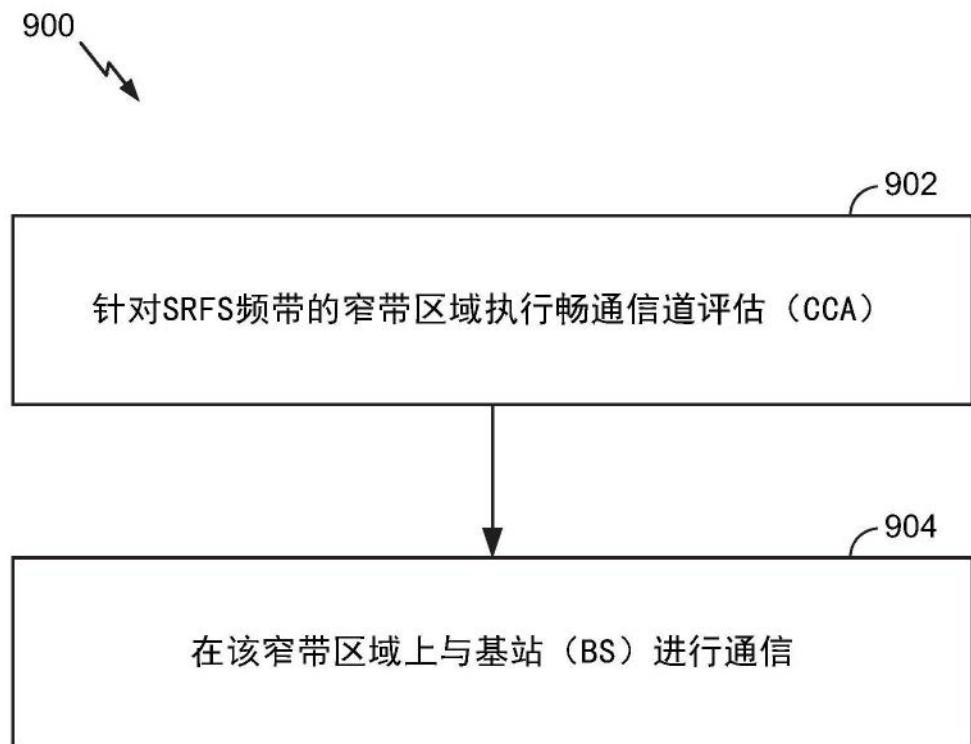


图9