



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111884784 A

(43) 申请公布日 2020.11.03

(21) 申请号 202010698499.3

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.02.15

H04L 5/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

H04W 72/04 (2009.01)

201741007075 2017.02.28 IN

H04L 5/14 (2006.01)

15/710,717 2017.09.20 US

(62) 分案原申请数据

201880013595.0 2018.02.15

(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 K·巴塔德 X·f·王

A·里科阿尔瓦里尼奥 徐浩

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张扬

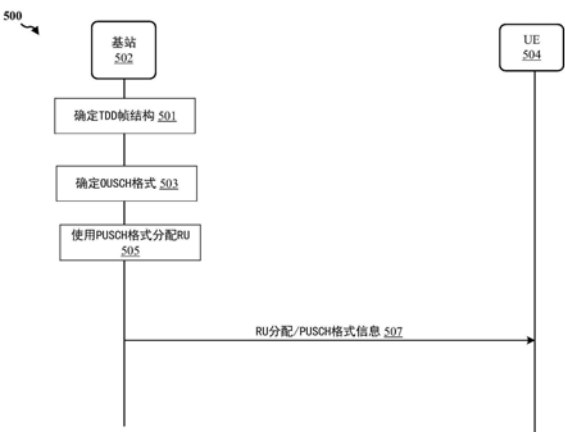
权利要求书2页 说明书42页 附图38页

(54) 发明名称

用于窄带通信的窄带时分双工帧结构

(57) 摘要

存在支持用于窄带通信的窄带TDD帧结构的需求。本公开内容通过支持用于窄带通信的一个或多个窄带TDD帧结构来提供解决方案。在本公开内容的一方面中,提供了一种方法、一种计算机可读介质和一种装置。该装置可以确定用于窄带通信的窄带TDD帧结构。该装置还可以确定用于将至少一个RU分配给UE以用于NPUCCH的PUSCH格式组的PUSCH格式。另外,该装置可以使用所确定的PUSCH格式将所述至少一个RU分配给UE。在一个方面,RU可以包括一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波。



1. 一种用于基站的无线通信的方法, 包括:

在所述基站处, 确定用于窄带通信的时分双工 (TDD) 帧结构, 所述TDD帧结构至少包括预定数量的连续上行链路子帧;

在所述基站处, 确定第二数量的时隙中的每个时隙中的第一数量的符号以用于将至少一个资源单元 (RU) 分配给用户设备 (UE) 以用于窄带物理上行链路共享信道 (NPUSCH), 所述第一数量的符号和所述第二数量的时隙是基于所述预定数量的连续上行链路子帧的;

在所述基站处, 将所述至少一个RU分配给所述UE; 以及

从所述基站发送用于指示给所述UE分配的至少一个RU的信息。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第二数量的时隙中的每个时隙具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其中, 所述相关联的子载波频率间隔基于所述TDD帧结构。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第二数量的时隙包括6个时隙。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述第二数量的时隙包括10个时隙。

6. 一种用于基站的无线通信的装置, 包括:

用于确定用于窄带通信的时分双工 (TDD) 帧结构的单元, 所述TDD帧结构至少包括预定数量的连续上行链路子帧;

用于确定第二数量的时隙中的每个时隙中的第一数量的符号以用于将至少一个资源单元 (RU) 分配给用户设备 (UE) 以用于窄带物理上行链路共享信道 (NPUSCH) 的单元, 所述第一数量的符号和所述第二数量的时隙是基于所述预定数量的连续上行链路子帧的;

用于将所述至少一个RU分配给所述UE的单元; 以及

用于发送用于指示给所述UE分配的至少一个RU的信息的单元。

7. 根据权利要求6所述的装置, 其中, 所述第二数量的时隙中的每个时隙具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。

8. 根据权利要求7所述的装置, 其中, 所述相关联的子载波频率间隔是基于所述TDD帧结构的。

9. 根据权利要求6所述的装置, 其中, 所述第二数量的时隙包括6个时隙。

10. 根据权利要求6所述的装置, 其中, 所述第二数量的时隙包括10个时隙。

11. 一种用于基站的无线通信的装置, 包括:

存储器; 及

至少一个处理器, 其耦合到所述存储器并且被配置为:

确定至少包括预定数量的连续上行链路子帧的时分双工 (TDD) 帧结构;

确定第二数量的时隙中的每个时隙中的第一数量的符号以用于将至少一个资源单元 (RU) 分配给用户设备 (UE) 以用于窄带物理上行链路共享信道 (NPUSCH), 所述第一数量的符号和所述第二数量的时隙是基于所述预定数量的连续上行链路子帧的;

将所述至少一个RU分配给所述UE; 以及

发送用于指示给所述UE分配的至少一个RU的信息。

12. 根据权利要求11所述的装置, 其中, 所述第二数量的时隙中的每个时隙具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。

13. 根据权利要求12所述的装置, 其中, 所述相关联的子载波频率间隔基于所述TDD帧结构。

14. 根据权利要求11所述的装置, 其中, 所述第二数量的时隙包括6个时隙。

15. 根据权利要求11所述的装置, 其中, 所述第二数量的时隙包括10个时隙。

16. 一种存储用于基站的计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质, 包括用于进行以下操作的代码:

通过在所述基站处执行所述可执行代码来确定用于窄带通信的时分双工 (TDD) 帧结构的单元, 所述TDD帧结构至少包括预定数量的连续上行链路子帧;

通过在所述基站处执行所述可执行代码来确定第二数量的时隙中的每个时隙中的第一数量的符号以用于将至少一个资源单元 (RU) 分配给用户设备 (UE) 以用于窄带物理上行链路共享信道 (NPUSCH), 所述第一数量的符号和所述第二数量的时隙是基于所述预定数量的连续上行链路子帧的;

通过在所述基站处执行所述可执行代码来将所述至少一个RU分配给所述UE; 以及

通过在所述基站处执行所述可执行代码来发送用于指示给所述UE分配的至少一个RU的信息。

17. 根据权利要求16所述的非暂时性计算机可读介质, 其中, 所述第二数量的时隙中的每个时隙具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。

18. 根据权利要求17所述的非暂时性计算机可读介质, 其中, 所述相关联的子载波频率间隔基于所述TDD帧结构。

19. 根据权利要求16所述的非暂时性计算机可读介质, 其中, 所述第二数量的时隙包括6个时隙。

20. 根据权利要求16所述的非暂时性计算机可读介质, 其中, 所述第二数量的时隙包括10个时隙。

用于窄带通信的窄带时分双工帧结构

[0001] 本申请是申请日为2018年2月15日、申请号为201880013595.0、名称为“用于窄带通信的窄带时分双工帧结构”的申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2017年2月28日提交的题为“NARROWBAND TIME-DIVISION DUPLEX FRAME STRUCTURE FOR NARROWBAND COMMUNICATIONS”的印度申请序列号No.201741007075以及于2017年9月20日提交的题为“NARROWBAND TIME-DIVISION DUPLEX FRAME STRUCTURE FOR NARROWBAND COMMUNICATIONS”的美国专利申请No.15/710,717的权益,其全部内容通过引用的方式明确地并入本文。

技术领域

[0004] 本公开内容总体上涉及通信系统,具体而言,涉及用于窄带通信的窄带时分双工(TDD)帧结构。

背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛部署以提供各种电信服务,诸如电话、视频、数据、消息收发和广播。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用系统资源来支持与多个用户的通信的多址技术。这种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] 已经在各种电信标准中采用这些多址技术,以提供使得不同的无线设备能够在城市、国家、地区甚至全球级别上进行通信的公共协议。一种示例性的电信标准是5G新无线(NR)。5G NR是第三代合作伙伴计划(3GPP)颁布的连续移动宽带演进的一部分,用以满足与延时、可靠性、安全性、可扩展性(例如,与物联网(IoT))相关联的新要求和其他要求。5G NR的一些方面可以基于4G长期演进(LTE)标准。存在对5G NR技术进一步改进的需要。这些改进也可以适用于其他多址技术和采用这些技术的电信标准。

[0007] 与用于LTE通信的频率带宽相比,窄带通信涉及利用有限的频率带宽进行通信。窄带通信的一个示例是窄带(NB)IoT(NB-IoT)通信,其限于系统带宽的单个资源块(RB),例如180kHz。窄带通信的另一示例是增强型机器类型通信(eMTC),其限于系统带宽的6个RB,例如1.08MHz。

[0008] NB-IoT通信和eMTC可以降低设备复杂性,实现多年的电池寿命,并提供更深的覆盖范围以到达具有挑战性的位置,例如建筑物内部深处。有必要支持用于窄带通信的窄带TDD帧结构。

发明内容

[0009] 以下呈现一个或多个方面的简化概要以提供对这些方面的基本理解。本概要不是对所有预期方面的广泛概述,并且既不旨在标识所有方面的关键或重要元素,也不是描述

任何或全部方面的范围。其唯一目的是以简化形式呈现一个或多个方面的一些概念,作为稍后呈现的更详细描述的前言。

[0010] 与用于LTE通信的频率带宽相比,窄带通信涉及利用有限的频率带宽进行通信。窄带通信的一个示例是NB-IoT通信,其限于系统带宽的单个资源块(RB),例如180kHz。窄带通信的另一示例是eMTC,其限于系统带宽的6个RB,例如1.08MHz。

[0011] NB-IoT通信和eMTC可以降低设备复杂性,实现多年的电池寿命,并提供更深的覆盖范围以到达具有挑战性的位置,例如建筑物内部深处。然而,由于窄带通信提供的覆盖范围可以包括到达具有挑战性的位置(例如,位于建筑物的地下室中的智能煤气表),所以存在将不能正确接收一次或多次传输的增加了的机会。因此,窄带通信可以包括预定数量的重复传输以增加正确解码传输的机会。有必要支持用于窄带通信的窄带TDD帧结构。

[0012] 本公开内容通过支持用于窄带通信的一个或多个窄带TDD帧结构来提供解决方案。在本公开内容的一方面中,提供了一种方法、一种计算机可读介质和一种装置。该装置可以确定用于窄带通信的窄带TDD帧结构。该装置还可以确定用于将至少一个资源单元(RU)分配给UE以用于窄带物理上行链路控制信道(NPUCCH)的PUSCH格式组的PUSCH格式。另外,该装置可以使用所确定的物理上行链路共享信道(PUSCH)格式将所述至少一个RU分配给UE。在一个方面,RU可以包括一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波。

[0013] 另外,该装置可以确定至少包括预定数量的连续上行链路子帧的窄带TDD帧结构。该装置还可以确定第二数量的时隙中的每个时隙中的第一数量的符号以用于将至少一个RU分配给用户设备(UE)以用于窄带PUSCH(NPUSCH)。在一个方面,第一数量的符号和第二数量的时隙可以基于预定数量的连续上行链路子帧。该装置可以将该至少一个RU分配给UE。

[0014] 在又一方面,该装置可以接收与具有第一连续上行链路子帧集合的窄带TDD帧结构相关联的信息。在一个方面,第一连续上行链路子帧集合可以包括第一数量的时隙。该装置还可以使用第一连续上行链路子帧集合中的第一数量的时隙的至少一部分发送上行链路传输的第一部分,其中,上行链路传输具有比第一连续上行链路子帧集合长的持续时间。

[0015] 在一个方面,该装置可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息。该装置还可以使用第一加扰序列以预定次数发送上行链路传输。在一个方面,第一加扰序列可以包括与第一无线帧相关联的第一数量的最低有效位(LSB)。在另一方面,第一数量的LSB可以大于在与窄带频分双工(FDD)上行链路传输相关联的第二加扰序列中使用的第二数量的LSB。

[0016] 在又一方面,该装置可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。另外,该装置可以确定在第一无线帧集合和第二无线帧集合中重复上行链路传输。该装置可以确定不监测第一无线帧集合和第二无线帧集合中的下行链路子帧。该装置还可以使用第一无线帧集合或第二无线帧集合中的一者或多者中的至少一个下行链路子帧来执行定时估计或频率估计中的一者或多者。

[0017] 在另一方面,该装置可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。另外,该装置可以使用窄带TDD帧结构向基站发送窄带探测参考信号(NB-SRS)。

[0018] 在一个方面,该装置可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息,该窄带TDD帧结构包括连续上行链路子帧集合。该装置还可以基于上行链路子帧的数量或者连续上行链路子帧集合中的时隙的数量中的至少一者来确定与参考信号(RS)相关联的正交序列长度。另外,该装置可以使用所确定的正交序列长度来发送RS。

[0019] 在又一方面,该装置可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。该装置还可以基于上行链路子帧的数量、连续上行链路子帧集合中的时隙的数量或者无线帧号中的至少一者,来确定与RS相关联的序列跳频模式。另外,该装置可以使用所确定的序列跳频模式来发送RS。

[0020] 在另一方面,该装置可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。该装置可以将第一窄带物理随机接入信道 (NPRACH) 前导码的第一符号组发送到基站。在一个方面,第一符号组的第一长度可以与窄带TDD帧结构相关联。

[0021] 在一个方面,该装置可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。在另一方面,该装置可以确定与适合窄带TDD帧结构中的上行链路时机的NPRACH前导码相关联的多个符号组中的最大数量的符号组。在另一方面,该装置可以在窄带TDD帧结构中的第一上行链路时机中发送与NPRACH前导码相关联的多个符号组的第一子集,以及在窄带TDD帧结构中的第二上行链路时机中发送与NPRACH前导码相关联的多个符号组的第二子集。在一个方面,第一子集可以包括最大数量的符号组。在另一方面,第二子集可以包括多个符号组中的任何剩余符号组或最大数量的符号组。

[0022] 另一方面,该装置接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。该装置还可以确定NPRACH前导码的第一数量的符号组以在窄带TDD帧结构中的第一上行链路时机中发送。在一个方面,第一数量的符号组可以包括两个符号组或三个符号组。

[0023] 在又一方面,该装置可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。另外,该装置可以确定与使用窄带TDD帧结构在一个或多个上行链路时机中发送的NPRACH的两对符号组相关联的跳频模式。

[0024] 为了实现前述和相关目的,一个或多个方面包括在下文中充分描述并且在权利要求中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了一个或多个方面的某些说明性特征。然而,这些特征仅指示可以采用各个方面的原理的各种方式中的一些,并且本说明旨在包括所有这些方面及其等同变换。

附图说明

[0025] 图1是示出无线通信系统和接入网络的示例的图。

[0026] 图2A、2B、2C和2D是分别示出DL帧结构、DL帧结构内的DL信道、UL帧结构和UL帧结构内的UL信道的LTE示例的图。

[0027] 图3是示出接入网络中的演进型节点B (eNB) 和用户设备 (UE) 的示例的图。

[0028] 图4A是示出根据本公开内容的某些方面的示例性窄带TDD帧结构的图。

[0029] 图4B是示出根据本公开内容的某些方面的示例性窄带PUSCH格式的图。

[0030] 图4C是示出根据本公开内容的某些方面的示例性窄带子载波频率间隔的图。

[0031] 图5A示出了根据本公开内容的某些方面的针对可以支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信的窄带通信系统的数据流。

[0032] 图5B示出了根据本公开内容的某些方面的针对可以支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信的窄带通信系统的数据流。

[0033] 图6示出了根据本公开内容的某些方面的针对可以支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信的窄带通信系统的数据流。

[0034] 图7示出了根据本公开内容的某些方面的针对可以支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信的窄带通信系统的数据流。

[0035] 图8示出了根据本公开内容的某些方面的针对可以支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信的窄带通信系统的数据流。

[0036] 图9A示出了根据本公开内容的某些方面的针对可以支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信的窄带通信系统的数据流。

[0037] 图9B示出了根据本公开内容的某些方面的可以用于发送SRS和/或NB-SRS的梳状结构。

[0038] 图10A示出了根据本公开内容的某些方面的针对可以支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信的窄带通信系统的数据流。

[0039] 图10B示出了根据本公开内容的某些方面的针对可以支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信的窄带通信系统的数据流。

[0040] 图11示出了根据本公开内容的某些方面的针对可以支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信的窄带通信系统的数据流。

[0041] 图12示出了根据本公开内容的某些方面的针对可以支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信的窄带通信系统的数据流。

[0042] 图13示出了根据本公开内容的某些方面的针对可以支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信的窄带通信系统的数据流。

[0043] 图14示出了根据本公开内容的某些方面的针对可以支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信的窄带通信系统的数据流。

[0044] 图15是无线通信方法的流程图。

[0045] 图16是无线通信方法的流程图。

[0046] 图17是示出示例性装置中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图。

[0047] 图18是示出采用处理系统的装置的硬件实施方式的示例的图。

[0048] 图19A是无线通信方法的流程图。

[0049] 图19B是无线通信方法的流程图。

[0050] 图20是无线通信方法的流程图。

[0051] 图21是无线通信方法的流程图。

[0052] 图22是无线通信方法的流程图。

[0053] 图23是无线通信方法的流程图。

[0054] 图24是无线通信方法的流程图。

[0055] 图25是无线通信方法的流程图。

[0056] 图26是无线通信方法的流程图。

[0057] 图27是无线通信方法的流程图。

[0058] 图28是无线通信方法的流程图。

[0059] 图29是示出示例性装置中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图。

[0060] 图30是示出采用处理系统的装置的硬件实施方式的示例的图。

[0061] 图31是示出示例性装置中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图。

[0062] 图32是示出采用处理系统的装置的硬件实施方式的示例的图。

具体实施方式

[0063] 以下结合附图阐述的具体实施方式旨在作为各种配置的描述,并非旨在表示可以实践本文所述的概念的唯一配置。本具体实施方式包括具体细节,目的是提供对各种概念的透彻理解。然而,对于本领域技术人员显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些概念。在某些情况下,以方块图形式示出了公知的结构和组件,以避免使得这些概念难以理解。

[0064] 现在将参考各种装置和方法来呈现电信系统的几个方面。将借助各种块、组件、电路、过程、算法等(统称为“要素”)在以下具体实施方式中描述并在附图中示出这些装置和方法。这些要素可以使用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实现。这些要素是被实施为硬件还是软件取决于特定应用和施加在整个系统上的设计约束。

[0065] 作为示例,要素或要素的任何部分或要素的任何组合可以被实施为包括一个或多个处理器的“处理系统”。处理器的示例包括微处理器、微控制器、图形处理单元(GPU)、中央处理单元(CPU)、应用处理器、数字信号处理器(DSP)、精简指令集计算(RISC)处理器、片上系统(SoC)、基带处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门控逻辑、分立硬件电路以及被配置为执行本公开内容通篇所描述的各种功能的其它适合的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应被广义地解释为表示指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用程序、软件应用程序、软件包、例程、子例程、对象、可执行程序、执行线程、过程、功能等等,无论被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语。

[0066] 因此,在一个或多个示例性实施例中,所述的功能可以以硬件、软件或其任何组合来实施。如果以软件来实施,则功能可以作为一个或多个指令或代码存储或编码在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是能够由计算机访问的任何可用介质。示例性而非限制性地,这样的计算机可读介质能够包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、光盘存储器、磁盘存储器、其它磁存储设备、上述类型的计算机可读介质的组合,或者能够用于以可由计算机访问的指令或数据结构的形式存储计算机可执行代码的任何其它介质。

[0067] 图1是示出无线通信系统和接入网络100的示例的图。无线通信系统(也称为无线广域网(WWAN))包括基站102、UE 104和演进型分组核心(EPC) 160。基站102可以包括宏小区(高功率蜂窝基站)和/或小型小区(低功率蜂窝基站)。宏小区包括基站。小型小区包括毫微微小区、微微小区和微小区。

[0068] 基站102(统称为演进型通用移动通信系统(UMTS)陆地无线接入网络(E-UTRAN))通过回程链路132(例如,S1接口)与EPC 160进行接口连接。除了其他功能之外,基站102还可以执行以下功能中的一个或多个功能:用户数据的传输、无线信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载均衡、非接入层(NAS)消息分发、NAS节点选择、同步、无线接入网络(RAN)共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、用户和设备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位和传递警告消息。基站102可以通过回程链路134(例如,X2接口)直接或间接地(例如,通过EPC 160)彼此通信。回程链路134可以是有线或无线的。

[0069] 基站102可以与UE 104进行无线通信。每个基站102可以为各自的地理覆盖区域

110提供通信覆盖。可以有重叠的地理覆盖区域110。例如,小型小区102'可以具有与一个或多个宏基站102的覆盖区域110重叠的覆盖区域110'。包括小型小区和宏小区两者的网络可以被称为异构网络。异构网络还可以包括家庭演进型节点B(eNB)(HeNB),其可以向称为封闭用户组(CSG)的受限组提供服务。基站102与UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到基站102的上行链路(UL)(也称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(也被称为前向链路)传输。通信链路120可以使用包括空间复用、波束成形和/或发射分集的多输入和多输出(MIMO)天线技术。通信链路可以通过一个或多个载波。基站102/UE104可以使用在用于在每个方向上传输的高达总共 Yx MHz(x 个分量载波)的载波聚合中分配的每载波的高达 Y MHz(例如,5、10、15、20、100MHz)带宽的频谱。载波可以彼此相邻或不相邻。载波的分配可以相对于DL和UL是不对称的(例如,可以为DL分配比为UL更多或更少的载波)。分量载波可以包括主分量载波和一个或多个辅助分量载波。主分量载波可以被称为主小区(PCell),并且辅助分量载波可以被称为辅助小区(SCell)。

[0070] 某些UE 104可以使用设备到设备(D2D)通信链路192彼此进行通信。D2D通信链路192可以使用DL/UL WWAN频谱。D2D通信链路192可以使用诸如物理侧向链路广播信道(PSBCH)、物理侧向链路发现信道(PSDCH)、物理侧向链路共享信道(PSSCH)和物理侧向链路控制信道(PSCCH)的一个或多个侧向链路信道。D2D通信可以通过各种无线D2D通信系统,诸如例如FlashLinQ、WiMedia、蓝牙、ZigBee、基于IEEE 802.11标准的Wi-Fi、LTE或者NR。

[0071] 无线通信系统还可以包括经由通信链路154在5GHz免许可频谱中与Wi-Fi站(STA) 152通信的Wi-Fi接入点(AP) 150。当在免许可频谱中进行通信时,STA 152/AP 150可以在通信之前执行空闲信道评估(CCA)以确定信道是否可用。

[0072] 小型小区102'可以在许可和/或免许可频谱中操作。当在免许可频谱中操作时,小型小区102'可以采用NR并且使用与Wi-Fi AP 150所使用的相同的5GHz免许可频谱。在免许可频谱中采用NR的小型小区102'可以提高接入网络的覆盖范围和/或增大接入网络的容量。

[0073] gNodeB(gNB) 180可以在毫米波(mmW)频率和/或接近mmW频率中与UE 104通信地操作。当gNB 180在mmW或接近mmW频率中操作时,gNB 180可被称为mmW基站。极高频率(EHF)是电磁频谱中RF的一部分。EHF具有30GHz至300GHz的范围和1毫米至10毫米之间的波长。这个频带中的无线电波可以被称为毫米波。近mmW可以向下延伸到3GHz的频率,其中波长为100毫米。超高频(SHF)带在3GHz和30GHz之间延伸,也可以被称为厘米波。使用mmW和/或近mmW无线频带的通信具有极高的路径损耗和短距离。mmW基站180可以利用与UE 104的波束成形184来补偿极高的路径损耗和短距离。

[0074] EPC 160可以包括移动性管理实体(MME) 162、其他MME 164、服务网关166、多媒体广播多播服务(MBMS)网关168、广播多播服务中心(BM-SC) 170以及分组数据网络(PDN)网关172。MME 162可以与归属用户服务器(HSS) 174通信。MME 162是处理UE 104和EPC 160之间的信令的控制节点。通常,MME 162提供承载和连接管理。所有用户互联网协议(IP)分组通过服务网关166传递,服务网关166自身连接到PDN网关172。PDN网关172提供UE IP地址分配以及其他功能。PDN网关172和BM-SC 170连接到IP服务176。IP服务176可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、PS流服务和/或其他IP服务。BM-SC 170可以为MBMS用户服务提供和传递提供功能。BM-SC 170可以用作内容提供商MBMS传输的入口点,可以用于在公共

陆地移动网络 (PLMN) 内授权和发起MBMS承载服务,并且可以用于调度MBMS传输。MBMS网关168可以用于将MBMS业务分发到属于广播特定服务的多播广播单频网 (MBSFN) 区域的基站102,并且可以负责会话管理(开始/停止)和用于收集与收费信息相关的eMBMS。

[0075] 基站还可以被称为gNB、节点B、eNB、接入点、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)或某种其他适合的术语。基站102向UE 104提供到EPC 160的接入点。UE104的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、卫星无线设备、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如,MP3播放器)、相机、游戏机、平板电脑、智能设备、可穿戴设备、车辆、电表、气泵、大型或小型厨房电器、保健设备、植入物、显示器或任何其他类似的功能设备。一些UE 104可以被称为IoT设备(例如,停车计时器、气泵、烤面包机、车辆、心脏监测器等等)。UE 104还可以被称为站、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、客户端或某个其它适合的术语。

[0076] 再次参考图1,在某些方面,基站102/UE 104可以被配置为支持用于窄带通信的一个或多个窄带TDD帧结构(198),例如,如下面结合图4A-32中任何一个图所述的。

[0077] 图2A是示出LTE中的DL帧结构的示例的图200。图2B是示出LTE中的DL帧结构内的信道的示例的图230。图2C是示出LTE中的UL帧结构的示例的图250。图2D是示出LTE中的UL帧结构内的信道的示例的图280。其他无线通信技术可以具有不同的帧结构和/或不同的信道。在LTE中,帧(10ms)可以被分成10个相等大小的子帧。每个子帧可以包括两个连续的时隙。资源网格可以用于表示两个时隙,每个时隙包括一个或多个时间并发资源块(RB)(也被称为物理RB(PRB))。将资源网格分成多个资源元素(RE)。在LTE中,对于正常循环前缀,RB包含频域中的12个连续子载波和时域中的7个连续符号(对于DL,OFDM符号;对于UL,SC-FDMA符号),总共84个RE。对于扩展循环前缀,RB包含频域中的12个连续子载波和时域中的6个连续符号,总共72个RE。每个RE所携带的位数取决于调制方案。

[0078] 如图2A所示,一些RE携带用于UE处的信道估计的DL参考(导频)信号(DL-RS)。DL-RS可以包括小区特定参考信号(CRS)(有时也称为公共RS)、UE特定参考信号(UE-RS)和信道状态信息参考信号(CSI-RS)。图2A示出了天线端口0、1、2和3(分别表示为R₀、R₁、R₂和R₃)的CRS,用于天线端口5(表示为R₅)的UE-RS和用于天线端口15(表示为R)的CSI-RS。图2B示出了帧的DL子帧内的各种信道的示例。物理控制格式指示符信道(PCFICH)在时隙0的符号0内,并且携带控制格式指示符(CFI),其指示物理下行链路控制信道(PDCCH)是占用1个、2个还是3个符号(图2B示出了占用3个符号的PDCCH)。PDCCH在一个或多个控制信道单元(CCE)内携带下行链路控制信息(DCI),每个CCE包括九个RE组(REG),每个REG包括OFDM符号中的四个连续的RE。UE可以配置有同样携带DCI的UE特定的增强型PDCCH(ePDCCH)。ePDCCH可以具有2、4或8个RB对(图2B示出了两个RB对,每个子集包括一个RB对)。物理混合自动重传请求(HARQ)指示符信道(PHICH)也在时隙0的符号0内,并且携带HARQ指示符(HI),其指示基于物理上行链路共享信道(PUSCH)的HARQ确认(ACK)/否定ACK(NACK)反馈。主同步信道(PSCH)在帧的子帧0和5内的时隙0的符号6内,并携带由UE用于确定子帧定时和物理层标识的PSS。辅助同步信道(SSCH)在帧的子帧0和5内的时隙0的符号5内,并携带由UE用于确定物理层小区标识组号的SSS。基于物理层标识和物理层小区标识组号,UE能够确定物理小区标

识符 (PCI)。基于PCI, UE能够确定上述DL-RS的位置。物理广播信道 (PBCH) 在帧的子帧0的时隙1的符号0、1、2、3内, 并携带主信息块 (MIB)。MIB提供DL系统带宽中的多个RB、PHICH配置和系统帧号 (SFN)。物理下行链路共享信道 (PDSCH) 携带用户数据、不通过PBCH发送的广播系统信息, 例如系统信息块 (SIB) 和寻呼消息。

[0079] 如图2C所示, 一些RE携带用于eNB处的信道估计的解调参考信号 (DM-RS)。UE可以另外在子帧的最后一个符号中发送探测参考信号 (SRS)。SRS可以具有梳状结构, 并且UE可以在这些梳状信号之一上发送SRS。SRS可以由eNB用于信道质量估计, 以便实现UL上频率相关的调度。图2D示出了帧的UL子帧内的各种信道的示例。物理随机接入信道 (PRACH) 可以在基于PRACH配置的帧内的一个或多个子帧内。PRACH可以包括子帧内的六个连续的RB对。PRACH允许UE执行初始系统接入并实现UL同步。物理上行链路控制信道 (PUCCH) 可以位于UL系统带宽的边缘上。PUCCH携带上行链路控制信息 (UCI), 诸如调度请求、信道质量指示符 (CQI)、预编码矩阵指示符 (PMI)、秩指示符 (RI) 和HARQ ACK/NACK反馈。PUSCH携带数据, 并且还可以用于携带缓冲器状态报告 (BSR)、功率余量报告 (PHR) 和/或UCI。

[0080] 图3是与接入网络中的UE 350通信的eNB 310的方块图。在DL中, 可以将来自EPC 160的IP分组提供给控制器/处理器375。控制器/处理器375实现层3和层2的功能。层3包括无线资源控制 (RRC) 层, 并且层2包括分组数据汇聚协议 (PDCP) 层、无线链路控制 (RLC) 层和介质访问控制 (MAC) 层。控制器/处理器375提供与系统信息 (例如, MIB、SIB) 的广播、RRC连接控制 (例如, RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改和RRC连接释放)、无线接入技术 (RAT) 间移动性和UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能; 与报头压缩/解压缩、安全性 (加密、解密、完整性保护、完整性验证) 和切换支持功能相关联的PDCP层功能; 与上层分组数据单元 (PDU) 的传输、通过ARQ的纠错、RLC服务数据单元 (SDU) 的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重分段以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能; 和与逻辑信道和传输信道之间的映射、MAC SDU到传输块 (TB) 上的复用、来自TB的MAC SDU的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处理和逻辑信道优先化相关联的MAC层功能。

[0081] 发射 (TX) 处理器316和接收 (RX) 处理器370实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。包括物理 (PHY) 层的层1可以包括传输信道上的检错、传输信道的前向纠错 (FEC) 编码/解码、交织、速率匹配、到物理信道的映射、物理信道的调制/解调及MIMO天线处理。TX处理器316基于各种调制方案 (例如, 二进制相移键控 (BPSK)、正交相移键控 (QPSK)、M相移键控 (M-PSK)、M-正交幅度调制 (M-QAM)) 处理到信号星座的映射。然后可以将经过编码和调制的符号分为并行流。然后, 可以将每个流映射到OFDM子载波, 在时域和/或频域中与参考信号 (例如, 导频) 复用, 然后使用快速傅立叶逆变换 (IFFT) 组合在一起, 以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。对OFDM流进行空间预编码以产生多个空间流。可以使用来自信道估计器374的信道估计来确定编码和调制方案以及用于空间处理。可以从由UE 350发送的参考信号和/或信道状况反馈导出信道估计。然后可以经由单独的发射机318TX将每个空间流提供给不同的天线320。每个发射机318TX可以利用相应的空间流来调制RF载波用于传输。

[0082] 在UE 350处, 每个接收机354RX通过其相应的天线352接收信号。每个接收机354RX恢复调制到RF载波上的信息, 并将该信息提供给接收 (RX) 处理器356。TX处理器368和RX处理器356实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。RX处理器356可以对信息执行空间处理以恢复去往UE 350的任何空间流。如果多个空间流去往UE 350, 则它们可以由RX处理器

356组合成单个OFDM符号流。RX处理器356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。频域信号包括用于OFDM信号的每个子载波的单独的OFDM符号流。每个子载波上的符号和参考信号通过确定由eNB 310发送的最可能的信号星座点来恢复和解调。这些软判决可以基于由信道估计器358计算的信道估计。然后将软判决解码和解交织以恢复由eNB 310在物理信道上原始发送的数据和控制信号。然后将数据和控制信号提供给实现层3和层2功能的控制器/处理器359。

[0083] 控制器/处理器359能够与存储程序代码和数据的存储器360相关联。存储器360可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器359提供传输和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩和控制信号处理以恢复来自EPC 160的IP分组。控制器/处理器359还负责使用ACK和/或NACK协议的检错以支持HARQ操作。

[0084] 与结合eNB 310的DL传输所描述的功能类似,控制器/处理器359提供与系统信息(例如,MIB、SIB)获取、RRC连接和测量报告相关联的RRC层功能;与报头压缩/解压缩和安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)相关联的PDCP层功能;与上层PDU的传输、通过ARQ的纠错、RLC SDU的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重分段以及RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能;以及与逻辑信道和传输信道之间的映射、MAC SDU在TB上的多复用、来自TB的MAC SDU的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处理和逻辑信道优先化相关联的MAC层功能。

[0085] 由信道估计器358从eNB 310发送的参考信号或反馈导出的信道估计可以由TX处理器368用于选择适当的编码和调制方案,并促进空间处理。可以将由TX处理器368生成的空间流经由单独的发射机354TX提供给不同的天线352。每个发射机354TX可以利用相应的空间流来调制RF载波用于传输。

[0086] 在eNB 310处以类似于结合UE 350处的接收机功能所描述的方式来处理UL传输。每个接收机318RX通过其相应的天线320接收信号。每个接收机318RX恢复被调制到RF载波上的信息,并将该信息提供给RX处理器370。

[0087] 控制器/处理器375能够与存储程序代码和数据的存储器376相关联。存储器376可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器375提供传输和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理以恢复来自UE 350的IP分组。可以将来自控制器/处理器375的IP分组提供给EPC 160。控制器/处理器375还负责使用ACK和/或NACK协议的检错以支持HARQ操作。

[0088] 与用于LTE通信的频率带宽相比,窄带通信涉及利用有限的频率带宽进行通信。窄带通信的一个示例是NB-IoT通信,其限于系统带宽的单个RB,例如180kHz。窄带通信的另一示例是eMTC,其限于系统带宽的6个RB。

[0089] NB-IoT通信和eMTC可以降低设备复杂性,实现多年的电池寿命,并提供更深的覆盖范围以到达具有挑战性的位置,例如建筑物内部深处。然而,由于窄带通信提供的覆盖范围可以包括到达具有挑战性的位置(例如,位于建筑物的地下室中的智能煤气表),所以存在将不能正确接收一次或多次传输的增加了的机会。因此,窄带通信可以包括预定数量的重复传输以增加具有正确解码的传输的机会。存在支持用于窄带通信的窄带TDD帧结构的需求。

[0090] 本公开内容通过支持使用窄带TDD帧结构的NPDCCH、NPDSCH、NPUCCH和/或NPUSCH

传输来提供解决方案。

[0091] 图4A是示出根据本公开内容的某些方面的可以用于窄带通信的窄带TDD帧结构400的图。在一方面,窄带TDD帧结构400可以从表410中列出的窄带TDD帧结构组(例如,配置0-配置o)来确定。例如,基站可以基于从网络接收的较高层信令(例如,RRC消息)来确定窄带TDD帧结构。另外地和/或可替换地,基站可以基于信道状况来确定窄带TDD帧结构。

[0092] 在一个方面,窄带TDD帧结构400可以包括分成两个半帧的10ms帧,每个半帧5ms长。半帧可以进一步分成五个子帧,每个子帧长1ms。窄带TDD帧结构400可以包括表410中列出的窄带配置中的任何一个窄带配置。

[0093] 切换周期是指UE在监测下行链路子帧(例如,用于来自基站的下行链路传输)和使用上行链路子帧发送传输之间的切换(或者反之亦然)而可能需要的时间。取决于所确定的窄带TDD帧结构400,切换周期可以是5ms、10ms或多于10ms(例如,20ms)。对于具有5ms切换周期的窄带TDD帧结构412,特殊子帧(SSF)可以存在于窄带TDD帧结构400的两个半帧中。对于具有10ms切换周期的窄带TDD帧结构414,特殊子帧可以存在于第一半帧中而不存在于第二半帧中。对于具有多于10ms切换周期的窄带TDD帧结构416,特殊子帧可以仅当从DL切换到UL时存在,因此可以不存在于所有帧上。在包括特殊子帧的窄带TDD帧结构412、414中(例如,配置0、1、2、3、4、5和6),可以保留子帧0和5以及特殊子帧中的下行链路导频时隙(DwPTS)以用于下行链路传输。另外和/或可替换地,在包括特殊子帧的窄带TDD帧结构412、414中,可以保留特殊子帧中的上行链路导频时隙(UpPTS)和紧接在特殊子帧之后的子帧以用于上行链路传输。

[0094] 当在频带内模式和/或保护频带模式中操作时,窄带TDD帧结构400可以重用某些LTE TDD帧结构(例如,参见图4A中的配置0、1、2、3、4、5、6)。另外和/或可替换地,可以将窄带TDD帧结构400中的一些子帧标记为灵活子帧(例如,参见图4A中的配置1和o)并且可以取决于从基站接收的当前授权而被UE用作下行链路子帧或上行链路子帧。

[0095] 在某些方面,图4A中的表410中列出的窄带TDD配置的子集可以用于支持窄带通信。例如,配置0可能不适合窄带通信,因为配置0仅具有两个下行链路子帧。在一种配置中,可以仅在频带内模式和/或保护频带模式(例如但不是独立模式)下支持使用窄带TDD帧结构的窄带通信。在另一配置中,使用窄带TDD帧结构的窄带通信可以支持频带内模式、保护频带模式和独立模式。

[0096] 另外,可以使用多个窄带下行链路载波和多个窄带上行链路载波来增强基站和UE之间的窄带通信。在这些载波中,窄带锚载波可以用于为支持多载波的UE提供同步、系统信息、寻呼、数据和控制。由此,可以减少窄带系统信息开销。例如,可以不在所有窄带载波上提供对于某个小区的同步和寻呼。不提供同步和/或寻呼的窄带载波可以称为窄带非锚载波。基站之间用于选择减轻干扰的锚载波和用于非锚载波的发射功率控制的协调提供了进一步的网络性能优势。

[0097] 图4B是示出根据本公开内容的某些方面的可以用于窄带通信的无线帧430的图。

[0098] 图4C是示出根据本公开内容的某些方面的具有15kHz子载波间隔的10ms帧480、具有7.5kHz子载波间隔的20ms帧470和具有3.75kHz间隔的40ms帧460的图。

[0099] 参考图4B和4C,取决于子载波间隔,无线帧430可以包括10ms帧、20ms帧或40ms帧。例如,10ms帧可以具有15kHz子载波间隔(例如,参见图4C中的项目480)。另外,20ms的帧可

以具有7.5kHz的子载波间隔(参见图4C中的项目470)。此外,40ms帧可具有3.75kHz间隔(参见图4C中的项目460)。

[0100] 在某些配置中,可以将无线帧430分成10个子帧,每个子帧由2个时隙组成。取决于帧是10ms帧、20ms帧还是40ms帧,每个时隙的长度可以是 $x/20\text{ms}$ 。在一个方面, x 可以等于帧的长度(例如,10ms、20ms或40ms)。即,10ms帧(例如,15kHz子载波间隔)中的每个时隙可以是0.5ms持续时间,20ms帧(例如,7.5kHz子载波间隔)中的每个时隙可以是1ms持续时间,以及40ms帧(例如,3.75kHz子载波间隔)中的每个时隙可以是2ms持续时间。

[0101] 参考图4B,可以将每个时隙划分成 N_{NB} 个子载波,每个子载波具有相同的子载波间隔(例如,3.75kHz、7.5kHz或15kHz)和 N_{sybm} 个正交频分复用(OFDM)符号(例如7个OFDM符号)。

[0102] 基站可以使用各种NPUSCH格式来为来自UE的一个或多个上行链路传输分配资源。例如,基站可以使用NPUSCH格式1来分配资源用于上行链路数据传输(例如,NPUSCH)。当将用于下行链路传输的确认(例如,NPUCCH或ACK/NACK)的资源分配给UE时,可以使用NPUSCH格式2。例如,当基站发送NPDCCH时,可以使用NPUSCH格式2为来自UE的ACK/NACK响应分配资源。基站可用于映射用于NPUSCH、NPUCCH和/或ACK/NACK的传输块(TB)的最小单元可以是资源单元(RU)。

[0103] 对于传统NPUSCH格式2(例如,在FDD NB-IoT系统中),RU可以由长度为4个时隙的单个子载波组成。因此,对于3.75kHz子载波间隔,RU具有8ms持续时间,并且对于15kHz子载波间隔,RU具有2ms持续时间。在图4B中的时隙结构440中示出了具有在单个子载波中分配的RU的传统NPUSCH格式2的示例。

[0104] 某些窄带TDD帧结构可以仅包括几个上行链路子帧(例如,参见图4A中仅具有一个上行链路子帧的配置5)。当配置5用于窄带TDD帧结构时,甚至是在良好的信噪比(SNR)情况下,UE可以在第一无线帧中的一个上行链路子帧(例如2个时隙)中和第二无线帧中的另一上行链路子帧(例如2个时隙)中发送上行链路传输。通过不同无线帧发送的上行链路传输可能会经历信道状况的变化,并且基站可能不能正确解码通过不同无线帧发送的上行链路传输。另外,通过不同无线帧发送上行链路传输也可能在解码信道中引入大的延迟。需要修改传统NPUSCH格式2,使得可以由基站正确解码在窄带TDD帧结构中通过不同无线帧接收的上行链路传输。

[0105] 为了增加在基站处正确解码的机会,本公开内容提供了修改的NPUSCH格式2结构可以用于跨越多个时隙在多个子载波中分配RU,如图4B中的时隙结构450所示。尽管图4B中将4个子载波示出为被分配用于RU,但是在不脱离本公开内容的范围的情况下,可以使用任何数量的2个或更多个子载波来分配RU。

[0106] 通过增加用于分配RU的载波的数量,基站可以具有正确解码通过不同无线帧发送的上行链路传输的增加的机会,因为可以使用每个时隙中的更多资源元素来携带上行链路传输和/或由于跨越多个子载波分配的资源元素的数量增加,而可以在一个或两个时隙中分配RU,并且因此在一些情况下,避免将上行链路传输划分为不连续部分(例如跨越多个无线帧)。

[0107] 资源单元

[0108] 图5A示出了根据本公开内容的某些方面的用于基站502将一个或多个RU分配给UE

504以用于上行链路传输(例如, NPUSCH和/或ACK/NACK)的数据流500。基站502可以对应于例如基站102、180、602、702、802、902、1002、1102、1202、1302、1402、2950、eNB 310、装置1702/1702'、3102/3102'。UE 504可以对应于例如UE 104、350、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、1750、装置2902/2902'。另外, 基站502和UE 504可以被配置为使用窄带通信(例如NB-IoT和/或eMTC)进行通信。例如, UE 504可以是NB-IoT设备和/或eMTC设备。

[0109] 在一个方面, 基站502可以确定501用于窄带通信的窄带TDD帧结构。例如, 基站502可以确定501窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个。

[0110] 另外, 基站502可以确定503PUSCH格式(例如, NPUSCH格式2或修改的PUSCH格式2)以将至少一个RU分配给UE 504以用于NPUSCH(例如, ACK/NACK)。例如, 基站502可以确定使用修改的NPUSCH格式2(例如, 参见图4B中的450)来将一个或多个RU分配给UE 504以用于一个或多个时隙中跨越一个或多个子载波的NPUSCH。在某些配置中, 确定PUSCH格式可以基于窄带TDD帧结构中的上行链路子帧的数量。在某些其他配置中, 一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波的数量可以对应于窄带TDD帧结构中的上行链路子帧的数量。在某些其他配置中, 一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波的数量可以对应于最大传输延迟或往返时间线。在某些其他配置中, 一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波的数量可以对应于用于在预定数量的时隙中发送所确定的PUSCH格式的RU的数量。

[0111] 在另一方面, 基站502可以使用所确定的PUSCH格式将至少一个RU分配505给UE 504。在一个方面, RU可以包括一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波。在另一方面, 多个子载波中的每一个子载波可以具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。例如, 基站502可以将一个或多个时隙(例如, 四个时隙)中的一个或多个子载波分配给UE 504以用于NPUSCH。如果窄带TDD帧结构的子载波间隔是3.75kHz, 则基站502可以在单个时隙或两个时隙中分配一个或多个RU。在某些配置中, 相关联的子载波频率间隔可对应于时隙持续时间。

[0112] 另外, 基站502可以发送指示NPUSCH格式以及分配给UE 504以用于NPUSCH的RU的信息507。例如, 信息507可以指示使用NPUSCH格式2还是修改的PUSCH格式2来分配RU。当NPUSCH格式2是确定的PUSCH格式时, 该信息可以指示RU占用多少个子载波。在一个方面, 信息507可以在DCI中发送。

[0113] 图5B示出了根据本公开内容的某些方面的用于基站502将一个或多个RU分配给UE 504以用于上行链路传输(例如, NPUSCH)的数据流550。基站502可以对应于例如基站102、180、602、702、802、902、1002、1102、1202、1302、1402、2950、eNB 310、装置1702/1702'、3102/3102'。UE 504可以对应于例如UE 104、350、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、1750、装置2902/2902'。另外, 基站502和UE 504可以被配置为使用窄带通信(例如NB-IoT和/或eMTC)进行通信。例如, UE 504可以是NB-IoT设备和/或eMTC设备。

[0114] 在一个方面, 基站502可以确定509至少包括预定数量的连续上行链路子帧的窄带TDD帧结构。在一个方面, 预定数量的子帧可以包括三个连续上行链路子帧, 每个长度为1ms(例如, 15kHz子载波间隔)。例如, 当预定数量的连续上行链路子帧是三个连续上行链路子帧时, 基站502可以确定509窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0或6中的一个。在

另一方面,预定数量的连续上行链路子帧可以包括两个连续上行链路子帧或多于三个连续上行链路子帧。

[0115] 在另一方面,基站502可以确定511第二数量的时隙中的每个时隙中的第一数量的符号以用于将至少一个RU分配给UE 504以用于NPUSCH。在一个方面,第一数量的符号和第二数量的时隙可以基于预定数量的连续上行链路子帧。在另一方面,第二数量的时隙中的每个时隙可以具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。在又一方面,子载波频率间隔可以是用于窄带TDD子帧结构的配置的函数。在某些配置中,第二数量的时隙可以包括6个时隙。在某些其他配置中,第二数量的时隙可以包括10个时隙。

[0116] 传统RU分配可以以2个时隙(例如,一个上行链路子帧)、4个时隙(两个上行链路子帧)、8个时隙(例如,四个上行链路子帧)和/或16个时隙(例如,八个上行链路子帧)为单元。每个时隙可以有7个OFDM符号。当在跨越具有3ms持续时间(例如,15kHz子载波间隔)的3个连续上行链路子帧(例如,6个时隙)的窄带TDD帧结构中分配RU时,使用传统RU分配单元可以留下资源未被使用。例如,4时隙传统RU分配可以用于具有6个连续UL时隙的持续时间的TDD配置。为具有6个时隙资源的持续时间的RU分配4个时隙可以留下可用UL时隙的第五时隙和第六时隙中的资源未被使用。

[0117] 在第一配置中,当使用配置0或3作为窄带TDD帧结构时,具有3ms持续时间的3个连续上行链路子帧位于每个无线帧中。即,在每个无线帧中有6个上行链路时隙可用于上行链路传输。因此,RU分配可以包括6个时隙(例如,每个时隙具有7个OFDM符号),其与使用传统RU分配单元相比,可以更有效地使用每个无线帧中的可用上行链路资源。

[0118] 在第二配置中,当使用配置6作为窄带TDD帧结构时,3个连续子帧(例如6个时隙)位于无线帧的第一半帧中,并且2个连续上行链路子帧(例如4个时隙)位于无线帧的第二半帧。即,在每个无线帧中有10个上行链路时隙可用于上行链路传输。因此,RU分配可以包括10个时隙(例如,每个时隙具有7个OFDM符号),其与使用传统RU分配单元相比,可以更有效地使用每个无线帧中的可用上行链路资源。

[0119] 在第三配置中,当将具有3.75kHz子载波间隔的上行链路子帧用于RU分配时,RU分配单元可以包括多于或少于16个时隙(例如,每个时隙具有7个OFDM符号)。与使用传统RU分配单元相比,多于或少于16个时隙的RU分配可以更有效地使用每个无线帧中的可用上行链路资源。

[0120] 在另一方面,基站502可以将至少一个RU分配513给UE 504。在一个方面,RU可以包括一个或多个时隙中的每个时隙中的单个子载波或多个子载波。在另一方面,多个子载波中的每一个子载波可以具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。例如,基站502可以将六个时隙中的两个或更多个子载波分配给UE 504以用于NPUSCH。

[0121] 另外,基站502可以发送指示被分配给UE 504以用于NPUSCH的RU的信息515。例如,信息515可以在DCI中发送。

[0122] 上行链路传输

[0123] 图6示出了根据本公开内容的某些方面的从UE 604发送到基站602的上行链路传输的数据流600。基站602可以对应于例如基站102、180、502、702、802、902、1002、1102、1202、1302、1402、2950、eNB 310、装置1702/1702'、3102/3102'。UE 604可以对应于例如UE 104、350、504、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、1750、装置2902/2902'。另外,基

站602和UE 604可以被配置为使用窄带通信(例如NB-IoT和/或eMTC)进行通信。例如,UE 604可以是NB-IoT设备和/或eMTC设备。

[0124] 在一个方面,UE 604可以接收与具有第一连续上行链路子帧集合的窄带TDD帧结构相关联的信息601,该第一连续上行链路子帧集合具有第一数量的时隙。例如,窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置0、1、3、4或6中的一个配置,上述配置各包括连续上行链路子帧。在一个方面,窄带TDD帧结构可以包括第一连续上行链路子帧集合和第二连续上行链路子帧集合。例如,包括第一和第二连续上行链路子帧集合的窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置0、1和/或6。在另一方面,窄带TDD帧结构可以包括单个连续上行链路子帧集合。例如,包括单个连续上行链路子帧集合的窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置3和/或4。将这种TDD配置定义用于10ms帧,15kHz子载波间隔,其中,每个子帧长1ms。在采用多个子载波间隔的系统中,TDD配置能够被认为是指定上行链路传输和下行链路传输的持续时间。

[0125] 当使用窄带TDD帧结构时,可以在多个时隙上发送上行链路传输。如果定义为7个OFDM符号,则时隙对于15kHz子载波间隔是0.5ms长,对于7.5kHz子载波间隔是1ms长,并且对于3.75kHz子载波间隔是2ms长。时隙内的UL传输包括导频和数据,并意味着可自解码。由于时隙内的导频用于解码数据,所以希望将时隙中的所有符号一起或彼此靠近地发送。例如在两个不连续的UL持续时间上发送时隙可能导致性能损失。在第一配置中,UE 604可以使用适合于第一连续上行链路传输持续时间中的最大数量的全时隙来发送上行链路传输的第一部分,并且使用下一连续上行传输持续时间的至少一部分来发送上行链路传输的剩余部分。在第二配置中,UE604可以使用第一连续上行链路传输持续时间中的至少部分时隙发送上行链路传输的第一部分,并且使用下一连续上行传输持续时间的至少部分时隙来发送上行链路传输的剩余部分。在第三配置中,随着子载波间隔减小,新时隙格式可以用每时隙更少的符号来定义,使得时隙的持续时间的对于所有支持的子载波间隔都是相同的。

[0126] 在第一配置中,UE 604可以使用第一连续上行链路传输持续时间集合中的所有全时隙来发送上行链路传输的第一部分605。即,UE 604可以确定能够在第一连续UL传输持续时间中完全发送的时隙的数量,并且使用第一连续上行链路传输持续时间中确定的时隙数量中的所有可用符号来发送上行链路传输的第一部分605,然后移动到下一上行链路传输持续时间以使用适合于下一连续上行链路传输持续时间中的全时隙来发送上行链路传输的第二部分607(例如,剩余部分)。在第一示例中,假设由UE 604接收的信息601指示配置1用于窄带TDD帧结构,并且上行链路传输的持续时间是八个时隙(例如,四个子帧),其中每个时隙为0.5ms长。配置1中的第一连续上行链路传输持续时间可以是2ms长(例如,子帧2和3),并且配置1中的第二连续上行链路传输持续时间集合可以是2ms长(例如,子帧7和8)。因此,根据第一配置,UE 604可以在无线帧中发送包括第一连续上行链路传输持续时间中的4个时隙的上行链路传输的第一部分605。UE604可以在第一无线帧中使用第二连续上行链路传输持续时间来发送包括剩余4个时隙的上行链路传输的第二部分607。然而,如果上行链路传输的持续时间是6个时隙,则UE 604可以用第一连续上行链路传输持续时间的前四个时隙发送上行链路传输的第一部分605,并且用第二连续上行链路传输持续时间的最后两个时隙发送上行链路传输的剩余部分,并且可能不发送剩余部分中的任何内容。

[0127] 在第二示例中,假设由UE 604接收的信息601指示配置6用于窄带TDD帧结构,并且上行链路传输的持续时间是4ms,并且每个时隙具有2ms持续时间(例如,3.75kHz子载波间隔)。对于以无线帧开始的上行链路传输,配置6中的第一连续上行链路持续时间是3ms长,并且配置6中的第二上行链路持续时间是2ms长(不考虑特殊子帧)。因此,只有一个上行链路全时隙将适合于第一连续上行链路传输持续时间内。根据第一配置,UE604可以在第一连续上行链路持续时间中发送第一时隙,并在下一连续上行链路持续时间中发送第二时隙。根据第二配置,UE 604可以使用与第一时隙对应的所有符号和第二时隙的一部分符号(例如,部分时隙/少于7个OFDM符号)来发送上行链路传输的第一部分605。UE 604可以在下一上行链路持续时间中使用一部分符号(例如,部分时隙的剩余部分/少于7个OFDM符号)来发送上行链路传输的第二部分607,或者UE 604可以打孔剩余的先前部分时隙(例如,不发送经打孔的时隙),并开始在下一次上行链路持续时间中传输新的时隙。可以打孔第二上行链路传输持续时间的未使用部分。注意,第一和第二上行链路传输持续时间是相对于UE 604何时开始上行链路传输而言的。如果UE 604在对应于该传输的TDD配置6的无线帧的后半部分中开始上行链路传输,则第一上行链路持续时间将是2ms,并且第二上行链路持续时间将是3ms。

[0128] 在第二配置的第一方面,UE 604可以基于第一连续上行链路传输持续时间中的符号的总数,对第一上行链路传输持续时间中的上行链路传输的第一部分进行速率匹配603。在第二配置的第二方面,UE 604可以基于第一时隙中的(例如,7个OFDM符号)和第二时隙中的第一符号子集中的符号的总数,对第一连续上行链路传输持续时间中的上行链路传输的第一部分605进行速率匹配603。在一个方面,上行链路传输的第一部分605可以基于第一时隙中的所有符号(例如,7个OFDM符号)和第二时隙中的第一符号子集(例如,少于7个OFDM符号)使用导频模式来发送。在第二配置的第一方面或第二方面,UE 604可以使用第一数量的时隙中的第一时隙中的全部符号和第一数量的时隙中的第二时隙中的第一符号子集来发送上行链路传输的第一部分605。在某些配置中,UE 604可以通过假设发送整个时隙,然后打孔实际上未获发送的符号来执行速率匹配。在某些其他配置中,UE 604可以通过假设由于部分时隙导致的符号数量减少来执行速率匹配。在某些方面,可以为新的部分时隙结构定义新的导频模式。可替换地,对应于全时隙的导频模式可以与打孔一起使用。即,如果部分时隙具有N个符号,则打孔N个符号之外的导频符号。

[0129] 另外,UE 604可以使用位于第二连续上行链路传输持续时间中的第三时隙中的第二符号子集来发送上行链路传输的第二部分607。在一个方面,第一符号子集和第二符号子集可以等于上行链路子帧中的所有符号。在另一方面,第二符号子集可以与第二连续上行链路传输持续时间相关联。

[0130] 加扰/重复

[0131] 数据加扰可以用于转置和/或反转信号或以其他方式以预定加扰序列对上行链路传输(例如,NPUCCH和/或NPUSCH)进行编码。对于未配备适当设置的解扰器的设备(例如,基站和/或UE),加扰序列可能是无法理解的,并且因此只有预期的设备可以正确地解码上行链路传输。加扰还有助于使得来自其他设备的干扰随机。

[0132] 使用窄带FDD帧结构,针对跨越上行链路子帧集合的预定数量的重复传输,用于上行链路传输的加扰序列可以保持相同。跨越重复使用相同的加扰可以简化接收机的实施方

式,因为在解扰和解调之前,跨越重复的相同加扰可以组合不同的重复。为了增加正确解码上行链路传输的机会,基站可以在解扰和解调之前跨越每个重复传输组合上行链路传输,只要信道跨越所重复的传输不变化。UE可以组合后解调来潜在地以更高复杂度为代价实现重复的益处。

[0133] 传统FDD加扰序列可以取决于与帧号相关联的LSB。例如,传统FDD加扰序列可以被定义为 $c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{14} + n_f \bmod 2 \cdot 2^{13} + [n_s/2] \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$, 其中 n_f 是无线帧号, n_{RNTI} 是无线网络临时标识符,其用于识别位于小区中的连接模式UE, n_s 是时隙号,并且 $N_{\text{ID}}^{\text{Ncell}}$ 是小区标识。

[0134] 因为使用窄带TDD帧结构发送的上行链路传输可以跨越多个无线帧(例如,上面关于图5讨论的),所以由于信道状况的变化,基站可能不能组合跨越不同无线帧使用相同加扰序列的重复传输。

[0135] 需要更新用于使用窄带TDD帧结构的重复上行链路传输的加扰序列。

[0136] 图7示出了根据本公开内容的某些方面的从UE 704发送到基站702的具有不同加扰序列的重复上行链路传输的数据流700。基站702可以对应于例如基站102、180、502、602、802、902、1002、1102、1202、1302、1402、2950、eNB 310、装置1702/1702'、3102/3102'。UE 704可以对应于例如UE104、350、504、604、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、1750、装置2902/2902'。另外,基站702和UE 704可以被配置为使用窄带通信(例如NB-IoT和/或eMTC)进行通信。例如,UE 704可以是NB-IoT设备和/或eMTC设备。

[0137] 在一个方面,UE 704可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息701。例如,窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个。

[0138] 在另一方面,UE 704可以使用第一加扰序列以预定次数发送上行链路传输703。例如,每个上行链路传输可以用相同的加扰序列重复M次。重复上行链路传输M次可有助于基站702在解扰之前组合上行链路传输,但可能以不能随机化干扰为代价。在一个方面,第一加扰序列可以包括与第一无线帧相关联的第一数量的LSB。在另一方面,LSB的第一数量可以大于在与窄带FDD上行链路传输相关联的第二加扰序列中使用的LSB的第二数量。

[0139] 因为当使用窄带TDD帧结构时,一个上行链路传输可以跨越多个无线帧,所以UE 704可以更新加扰序列以使用 n_f (例如,无线帧号)的更多LSB以避免重复加扰序列,因为与窄带FDD帧结构相比,在每个无线帧中,较少数量的上行链路时隙(例如,上行链路子帧)是可用的。例如,UE 704可以在加扰序列中使用 $n_f \bmod 10$ 而不是 $n_f \bmod 2$ 。如上所述,因为上行链路传输的重复可以出现在不同的无线帧中,所以基站702可能不能在解调之前组合重复。

[0140] 在一个方面,M次重复可以是窄带TDD帧结构的函数,使得不同加扰序列被用于在不同无线帧中出现的重复。另外和/或可替换地,可以在相同无线帧内跨越不同上行链路子帧集合重置加扰序列。例如,上行链路传输703可以利用相同的加扰序列发送M次,然后可以利用不同的加扰序列来发送下一M次重复705。M可以是单个无线帧中的连续或非连续上行链路子帧的数量的函数。更进一步,可以不发送相同的重复(例如, $M=1$)。即,可以使用唯一的加扰序列发送上行链路传输703的每个重复一次。

[0141] 通过使用不同的加扰序列进行重复,本公开内容的基站702能够跨越不同小区对干扰进行随机化,从而改善系统性能并且还可以组合重复并且使得解码上行链路传输的机

会增加。

[0142] 上行传输之间的间隙

[0143] 当使用窄带FDD帧结构重复上行链路传输时,预定长度(例如,40ms)的间隙可以位于用于重复上行链路传输的预定数量的无线帧(例如,256)之后。在继续重复下一无线帧集合中的上行链路传输之前,UE可以使用该间隙来执行定时和/或频率估计。然而,因为UE可能需要停止发送上行链路传输以在间隙期间执行定时和/或频率估计,所以可能发生与基站处解码上行链路传输相关联的增加的延时。

[0144] 需要减少与由于UE执行定时和/或频率估计而可能导致的解码上行链路传输相关联的延时。

[0145] 图8是示出根据本公开内容的某些方面的用于由UE 804执行定时和/或频率估计的流程图800的图。基站802可以对应于例如基站102、180、502、602、702、902、1002、1102、1202、1302、1402、2950、eNB 310、装置1702/1702'、3102/3102'。UE 804可以对应于例如UE 104、350、504、604、704、904、1004、1104、1204、1304、1404、1750、装置2902/2902'。另外,基站802和UE 804可以被配置为使用窄带通信(例如NB-IoT和/或eMTC)进行通信。例如,UE 804可以是NB-IoT设备和/或eMTC设备。

[0146] 在一个方面,UE 804可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息801。例如,窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、l或o中的一个。

[0147] 在另一方面,UE 804可以确定803以在第一无线帧集合和第二无线帧集合中重复上行链路传输。在某些配置中,第一无线帧集合和第二无线帧集合可以各包括256个无线帧。在某些其他配置中,第一无线帧集合和第二无线帧集合可以包括多于或少于256个无线帧。第一无线帧集合和第二无线帧可以包括相同数量的无线帧或不同数量的无线帧。上行链路传输可以包括例如窄带物理随机接入信道(NPRACH)前导码。

[0148] 在又一方面,UE 804可以确定805不监测第一无线帧集合和第二无线帧集合中的下行链路子帧。在一个方面,UE 804可以从基站802接收指示不监测第一无线帧集合和/或第二无线帧集合中的一个或多个中的至少一部分下行链路子帧的信令(例如,图8中未示出)。

[0149] 另外,UE 804可以使用第一无线帧集合或第二无线帧集合中的一个或多个中的至少一个下行链路子帧执行807定时估计或频率估计中的一个或多个。通过不监测第一无线帧和/或第二无线帧中的至少一部分下行链路子帧,UE 804可以使用下行链路子帧的持续时间来执行定时估计和/或频率估计。可以使用定时估计和/或频率估计来与基站802同步(例如,子帧同步)。因为在下行链路子帧持续时间期间执行定时估计和/或频率估计,所以在第一无线帧集合和第二无线帧集合之间可能不存在时间间隙。即,可以在不使用第一无线帧集合和第二无线帧集合之间的间隙的情况下执行定时估计和/或频率估计。

[0150] NB-SRS

[0151] 图9A是示出根据本公开内容的某些方面的用于从UE 904向基站902发送窄带SRS(NB-SRS)的流程图900的图。由UE发送的传统SRS可以具有梳状结构,并且UE可以在梳状结构中的音调中的一个音调中发送SRS。NB-SRS可以通过UE使用梳状结构中留下未使用的音调来被发送。基站902可以使用NB-SRS进行信道质量估计,以实现上行链路传输的频率相关的调度。

[0152] 基站902可以对应于例如基站102、180、502、602、702、802、1002、1102、1202、1302、1402、2950、eNB 310、装置1702/1702'、3102/3102'。UE 904可以对应于例如UE 104、350、504、604、704、804、1004、1104、1204、1304、1404、1750、装置2902/2902'。另外，基站902和UE 904可以被配置为使用窄带通信（例如NB-IoT和/或eMTC）进行通信。例如，UE 904可以是NB-IoT设备和/或eMTC设备。

[0153] 在一个方面，UE 904可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息901。例如，窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、l或o中的一个。

[0154] 在另一方面，UE 904可以使用窄带TDD帧结构向基站902发送NB-SRS 903。在一个方面，NB-SRS 903包括单个音调SRS。在另一方面，可以作为使用跳频来覆盖与窄带通信相关联的系统带宽的一系列上行链路传输来发送NB-SRS 903。在又另一方面，可以在特殊子帧的上行链路部分中发送NB-SRS 903。此外，NB-SRS 903可以在特殊子帧的上行链路部分中与传统SRS复用。

[0155] 图9B是示出具有与传统SRS 935复用的NB-SRS 925的SRS梳状结构915的图。在某些配置中，梳状结构中的某些音调945可能未被使用。

[0156] 参考信号

[0157] 使用窄带FDD帧结构，可以在16个时隙（例如，序列长度被定义在16个时隙上）上实现窄带参考信号（NRS）序列正交性。例如，UE可以使用正交序列长度16在16个时隙上发送NRS。因为使用窄带TDD帧结构发送的上行链路传输可以跨越多个无线帧（例如，上面关于图5讨论的），所以基站由于信道状况的变化，可能不能将NRS与正交序列长度16组合。

[0158] 需要为使用窄带TDD帧结构发送的NRS更新NRS正交序列长度。

[0159] 图10A是示出根据本公开内容的某些方面的用于从UE 1004向基站1002发送NRS的流程图1000的图。NRS可以是可由基站1002用于实现相干信号解调的窄带DM-RS（NB-DM-RS）。在第二配置中，NRS可以是如上文关于图9所讨论的NB-SRS。

[0160] 基站1002可以对应于例如基站102、180、502、602、702、802、902、1102、1202、1302、1402、2950、eNB 310、装置1702/1702'、3102/3102'。UE 1004可以对应于例如UE 104、350、504、604、704、804、904、1104、1204、1304、1404、1750、装置2902/2902'。另外，基站1002和UE 1004可以被配置为使用窄带通信（例如NB-IoT和/或eMTC）进行通信。例如，UE 1004可以是NB-IoT设备和/或eMTC设备。

[0161] 在一个方面，UE 1004可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息1001。例如，UE 1004可以接收指示窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、l或o中的一个的信息1001。在一个方面，信息1001可以指示包括连续上行链路子帧集合的窄带TDD帧结构。当信息1001指示窄带TDD帧结构包括连续上行链路子帧集合时，窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置0、1、3、4或6中的一个。配置0、1、3、4或6中的每一个都包括至少两个或更多个连续上行链路子帧。

[0162] 在另一方面，UE 1004可以基于上行链路子帧的数量或连续上行链路子帧集合中的时隙的数量中的至少一个来确定1003与NRS相关联的正交序列长度。例如，假设由UE 1004接收的信息1001指示使用配置1作为窄带TDD帧结构。如图4A中所见的，配置1具有2个连续上行链路子帧的集合（例如，子帧2和3）。该2个连续上行链路子帧的集合具有4个时隙。因此，UE 1004可以确定1003与NRS相关联的正交序列长度是长度4。可替换地，当窄带TDD帧

结构具有单个上行链路子帧(例如,配置5)时,NRS的正交序列长度可以是如基于单个上行链路子帧中的时隙数量(例如2个时隙)的长度2。

[0163] 在又一方面,UE 1004可以使用所确定的正交序列长度来发送NRS1005。例如,可以使用NPUSCH格式1导频结构来发送NRS 1005。在一个方面,可以使用修改的NPUSCH格式1导频结构来发送NRS 1005,所述修改的NPUSCH格式1导频结构包括比在传统NPUSCH格式1中使用的导频密度大的每时隙导频密度。例如,修改的NPUSCH格式1可以包括每时隙两个导频而不是像传统NPUSCH格式1中的每时隙一个导频。

[0164] 序列组跳频

[0165] 窄带FDD帧结构中的序列组跳频模式可以以伪随机方式在时隙之间变化,而移位偏移可以在所有时隙中固定。即,序列组跳频模式可以是时隙号的函数。因为上行链路子帧可以在窄带TDD帧结构中间隔开,所以仅仅是时隙号的函数的序列组跳频模式可以跨越不同的无线帧重复,并因此限制分集。

[0166] 在将窄带TDD帧结构用于窄带通信时,需要可以不限分集的序列组跳频模式。

[0167] 图10B是示出根据本公开内容的某些方面的用于使用序列组跳频模式从UE 1004向基站1002发送NRS的流程图1050的图。NRS可以是可由基站1002用于实现相干信号解调和/或信道估计的NB-DM-RS。在第二配置中,NRS可以是如上文关于图9所讨论的NB-SRS。

[0168] 基站1002可以对应于例如基站102、180、502、602、702、802、902、1102、1202、1302、1402、2950、eNB 310、装置1702/1702'、3102/3102'。UE 1004可以对应于例如UE 104、350、504、604、704、804、904、1104、1204、1304、1404、1750、装置2902/2902'。另外,基站1002和UE 1004可以被配置为使用窄带通信(例如NB-IoT和/或eMTC)进行通信。例如,UE 1004可以是NB-IoT设备和/或eMTC设备。

[0169] 在一个方面,UE 1004可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息1001。例如,UE 1004可以接收指示窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个的信息1001。

[0170] 在另一方面,UE 1004可以基于上行链路子帧的数量、连续上行链路子帧集合中的时隙的数量或无线帧号中的至少一个来确定1007与NRS相关联的序列跳频模式。例如,序列跳频模式可以是与无线帧号相关联的一个或多个LSB的函数。通过使用基于上行链路子帧的数量、连续上行链路子帧集合中的时隙的数量或无线帧号中的至少一个的序列跳频模式,与使用仅是时隙号的函数的序列跳频模式相比,可以增加分集。

[0171] 在又一方面,UE 1004可以使用所确定的序列跳频模式来发送NRS1009。

[0172] NPRACH-符号组大小

[0173] 图11是示出根据本公开内容的某些方面的用于从UE 1104向基站1102发送NPRACH的流程图1100的图。基站1102可以对应于例如基站102、180、502、602、702、802、902、1002、1202、1302、1402、2950、eNB 310、装置1702/1702'、3102/3102'。UE 1104可以对应于例如UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1204、1304、1404、1750、装置2902/2902'。另外,基站1102和UE 1104可以被配置为使用窄带通信(例如NB-IoT和/或eMTC)进行通信。例如,UE 1104可以是NB-IoT设备和/或eMTC设备。

[0174] 在一个方面,UE 1104可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息1101。例如,UE 1104可以接收指示窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的

一个的信息1101。

[0175] 在另一方面,UE 1104可以向基站1102发送第一NPRACH前导码的第一符号组1103。在一个方面,第一符号组的第一长度可以与窄带TDD帧结构相关联。

[0176] 在第一配置中,第一符号组的第一长度可以比使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码的第二符号组的第二长度短。在一个方面,可以减小第一长度,使得上行链路传输的重复适合于窄带TDD帧结构中。例如,如果第一长度从1.4ms/1.6ms (例如,用于窄带FDD帧结构的长度)减小到1ms,则UE 1104能够在2ms上行链路时机中容纳2个符号组 (例如,单个上行链路子帧或连续上行链路子帧集合) 以及在3ms上行链路时机中容纳3个符号组。特殊子帧可以位于某些上行链路时机之前,并且与NPRACH相关联的定时不确定性可以由位于上行链路时机之前的特殊子帧调节。减少NPRACH前导码的长度还可以使1个符号组能够适合于1个上行链路子帧内,这在将配置2用于窄带TDD帧结构时可能是有用的。

[0177] 在第二配置中,第一符号组的第一长度可以比使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码的第二符号组的第二长度长。在一个方面,可以增加第一长度,使得上行链路传输的重复适合于窄带TDD帧结构中。例如,UE 1104可以将符号组大小增加到2ms,并且在2ms的上行链路时机中容纳1个上行链路符号组。由于窄带FDD帧结构中的符号组长度是1.4ms/1.6ms,所以使用与窄带FDD帧结构相关联的符号组大小在2ms上行链路时机中发送相同大小的符号组可以导致2ms上行链路时机中的0.6ms/0.4ms的浪费。

[0178] 在第三配置中,与第一NPRACH前导码相关联的第一前导码格式可以不同于与使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码相关联的第二前导码格式。

[0179] 在第四配置中,第一符号组的第一长度可以与窄带TDD帧结构中的一个或多个上行链路时机相关联。例如,第一符号组的第一长度可以是用于窄带TDD帧结构的配置的函数。

[0180] NPRACH-前导码

[0181] 窄带FDD帧结构中的NPRACH前导码可以包括前面关于图10B讨论的符号组的预定次数的重复 (例如,4次重复)。然而,由于每个无线帧中有限数量的上行链路子帧,在窄带FDD帧结构中使用的预定次数的重复可能不非常适合于窄带TDD帧结构。

[0182] 需要被配置用于窄带TDD帧结构的NPRACH前导码。

[0183] 图12是示出根据本公开内容的某些方面的用于从UE 1204向基站1202发送NPRACH前导码的重复的流程图1200的图。基站1202可以对应于例如基站102、180、502、602、702、802、902、1002、1102、1302、1402、2950、eNB 310、装置1702/1702'、3102/3102'。UE 1204可以对应于例如UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1304、1404、1750、装置2902/2902'。另外,基站1202和UE 1204可以被配置为使用窄带通信 (例如NB-IoT和/或eMTC) 进行通信。例如,UE 1204可以是NB-IoT设备和/或eMTC设备。

[0184] 在一个方面,UE 1204可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息1201。例如,UE 1204可以接收指示窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个的信息1201。

[0185] 在另一方面,UE 1204可以确定1203与适合窄带TDD帧结构中的上行链路时机的NPRACH前导码相关联的多个符号组中的最大数量的符号组。

[0186] 在第一配置中,用于窄带TDD帧结构的NPRACH前导码可以包括用于该符号组的固

定次数的重复,并且UE 1204可以串行地跨越不同上行链路时机适配符号组重复,适配与能够适合于每个上行链路时机中的一样多的重复。

[0187] 在第二配置中,用于符号组的重复次数和NPRACH前导码的序列跳频模式可以与用于窄带FDD帧结构的重复次数和序列跳频模式相同。

[0188] 在第三配置中,符号组的重复次数可以是用于窄带TDD帧结构的配置的函数。

[0189] 在另一方面,UE 1204可以在窄带TDD帧结构中的第一上行链路时机中发送与NPRACH前导码相关联的多个符号组中的第一子集1205,并在窄带TDD帧结构中的第二上行链路时机中发送与NPRACH前导码相关联的多个符号组中的第二子集1205。在第一方面,第一子集可以包括最大数量的符号组。在第二方面,第二子集可以包括多个符号组中的任何剩余符号组或最大数量的符号组。在一个方面,用于发送多个符号组中的每个符号组的音调之间的距离可以与窄带TDD帧结构相关联。

[0190] 图13是示出根据本公开内容的某些方面的用于从UE 1304向基站1302发送NPRACH前导码的重复的流程图1300的图。在一个方面,NPRACH前导码可以是微型前导码的预定序列(例如,符号组的数量、跳频类型、音调位置(X))。另外和/或可替换地,NPRACH前导码可以是用于窄带TDD帧结构的配置和/或窄带TDD帧结构中的特殊子帧的数量的函数。

[0191] 基站1302可以对应于例如基站102、180、502、602、702、802、902、1002、1102、1202、1402、2950、eNB 310、装置1702/1702'、3102/3102'。UE 1304可以对应于例如UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1404、1750、装置2902/2902'。另外,基站1302和UE 1304可以被配置为使用窄带通信(例如NB-IoT和/或eMTC)进行通信。例如,UE 1304可以是NB-IoT设备和/或eMTC设备。

[0192] 在一个方面,UE 1304可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息1301。例如,UE 1304可以接收指示窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个的信息1301。

[0193] 在另一方面,UE 1304可以确定1303要在窄带TDD帧结构中的第一上行链路时机中发送的NPRACH前导码的第一数量的符号组。第一数量的符号组可以包括两个符号组或三个符号组。

[0194] 在第一配置中,第一数量的符号组可以包括两个符号组。在第一配置中,UE 1304可以在第一上行链路时机中的第一音调中发送第一符号组1305,并且在第一上行链路时机中的第二音调中发送第二符号组1305。

[0195] 在第一配置的第一方面,第一音调与第二音调之间的距离可以是一个音调(例如,一个OFDM符号)。例如,第一符号组可以在音调X中发送,并且第二符号组可以在音调X+1中发送。

[0196] 在第一配置的第二方面,第一音调与第二音调之间的距离可以是六个音调(例如,六个OFDM符号)。例如,第一符号组可以在音调X中发送,并且第二符号组可以在音调X+6中发送。

[0197] 在第二配置中,第一数量的符号组可以包括三个符号组。在第二配置中,UE 1304可以在第一上行链路时机的第一音调中发送三个符号组中的第一符号组1307,在第一上行链路时机的第二音调中发送三个符号组中的第二符号组1307,并且在第一上行链路时机的第三音调中发送三个符号组的第三符号组1307。

[0198] 在第二配置的第一方面,第一音调与第二音调之间的第一距离可以是一个音调,并且第二音调与第三音调之间的第二距离可以是一个音调。例如,第一符号组可以在音调X中发送,第二符号组可以在音调X+1或X-1中发送,并且第三符号组可以在音调X中发送。将X+1或X-1用于第二符号组可以基于X是偶数还是奇数。

[0199] 在第二配置的第二方面,第一音调与第二音调之间的第一距离可以是六个音调,并且第二音调与第三音调之间的第二距离可以是六个音调。例如,第一符号组可以在音调X中发送,第二符号组可以在音调X+6或X-6中发送,并且第三符号组可以在音调X中发送。对于第二符号组完成X+6或X-6之间的选择以确保音调位于同一资源块中。

[0200] 在第二配置的第三方面,第一音调与第二音调之间的第一距离可以是一个音调,并且第一音调与第三音调之间的第二距离可以是六个音调。此外,UE 1304可以在第一上行链路时机之后的第二上行链路时机中的第四音调中发送第四符号组1309。在一个方面,第三音调与第四音调之间的第三距离可以是一个音调。

[0201] 例如,第一符号组可以在第一上行链路时机中的音调X发送,第二符号组可以在第一上行链路时机中的音调X+1中发送,第三符号组可以在第一上行链路时机中的符号X+6中发送,并且第四符号组可以在第二上行链路时机中的音调X或X+7中发送。

[0202] NPRACH-跳频

[0203] 基站可以使用窄带FDD帧结构中的NPRACH前导码的跳频来执行粗略和精细定时估计。例如,第一对符号组可以在第一上行链路时机中间隔一个子载波并且用于粗略定时估计。第二对符号组可以在第二上行链路时机中间隔五到七个子载波并用于精细定时估计。如果将相同的跳频模式用于窄带TDD帧结构,则基站可能必须依赖跨越不同上行链路时机在时间上分离的前导码,并且因此不提供准确的精细和粗略定时估计,因为信道状况可能在上行链路时机之间改变。

[0204] 需要支持粗略和精细定时估计的窄带TDD帧结构中的NPRACH跳频模式。

[0205] 图14是示出根据本公开内容的某些方面的从UE 1404发送到基站1402的NPRACH跳频模式的流程图1400的图。基站1402可以对应于例如基站102、180、502、602、702、802、902、1002、1102、1202、1302、2950、eNB 310、装置1702/1702'、3102/3102'。UE 1404可以对应于例如UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1750、装置2902/2902'。另外,基站1402和UE 1404可以被配置为使用窄带通信(例如NB-IoT和/或eMTC)进行通信。例如,UE 1404可以是NB-IoT设备和/或eMTC设备。

[0206] 在一个方面,UE 1404可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息1401。例如,UE 1404可以接收指示窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个的信息1401。

[0207] 在另一方面,UE 1404可以确定1403与使用窄带TDD帧结构在一个或多个上行链路时机中发送的NPRACH的两对符号组相关联的跳频模式。

[0208] 在第一配置中,与两对符号组相关联的跳频模式可以出现在单个上行链路时机中。例如,第一对符号组中的一个符号组可以位于上行链路时机中的子载波Z中,并且第一对符号组中的另一个符号组可以位于上行链路时机中的子载波Z+1中。基站1402可以使用第一对符号组进行粗略定时估计。另外,第二对符号组中的一个符号组可以位于上行链路时机中的子载波Z中,而第二对符号组中的另一个符号组可以位于上行链路时机中的子载

波Z+6中。基站1402可以使用第二对符号组来进行精细定时估计。

[0209] 在第二配置中,与两对符号组中的一对相关关联的跳频模式可以出现在第一上行链路时机中,并且与两对符号组中的另一对相关关联的跳频模式可以出现在不同的上行链路时机中。例如,第一对符号组中的一个符号组可以位于第一上行链路时机中的子载波Z中,并且第一对符号组中的另一个符号组可以位于第一上行链路时机中的子载波Z+1中。基站1402可以使用第一对符号组进行粗略定时估计。另外,第二对符号组中的一个符号组可以位于第二上行链路时机(例如,第一上行链路时机之后的下一个上行链路时机)中的子载波Z中,并且第二对符号组中的另一个符号组可以位于第二上行链路时机中的子载波Z+6中。基站1402可以使用第二对符号组来进行精细定时估计。

[0210] 在又一方面,UE 1404可以在窄带TDD帧结构中的相同上行链路时机中或相邻上行链路时机中发送第一对符号组1405和第二对符号组1405。如果在相同上行链路时机中发送符号组的第一对符号组1405和第二对符号组1405,则符号中的一个符号在两对符号组中能够是公共的。即,可以选择符号组的音调映射,使得满足以下两个条件中的至少一个。条件一,UL时机(例如,能够容纳三个或更多个符号组)可以包括存在间隔一个子载波的至少两个符号组,并且存在间隔6个子载波的至少两个符号组。条件二,在每个替代的上行链路时机中,存在间隔1个音调的至少两个符号组,并且每隔一个替代的上行链路时机,存在间隔6个音调的至少两个符号组。

[0211] 图15是无线通信方法的流程图1500。该方法可以由基站(例如,基站102、180、502、602、702、802、902、1002、1102、1202、1302、1402、eNB 310、2350、装置1702/1702')执行。在图15中,具有虚线的操作表示可选操作。

[0212] 在1502处,基站可以确定用于窄带通信的窄带TDD帧结构。例如,参照图5A,基站502可以确定501用于窄带通信的窄带TDD帧结构。例如,基站502可以确定501窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个。

[0213] 在1504处,基站可以确定用于将至少一个RU分配给UE以用于NPUSCH的PUSCH格式的物理上行链路共享信道(PUSCH)格式。在某些配置中,确定PUSCH格式可以基于窄带TDD帧结构中的上行链路子帧的数量。在某些其他配置中,一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波的数量可以对应于窄带TDD帧结构中的上行链路子帧的数量。在某些其他配置中,一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波的数量可以对应于最大传输延迟或往返时间线。在某些其他配置中,一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波的数量可以对应于用于在预定数量的时隙中发送所确定的PUSCH格式的RU的数量。例如,参照图5A,基站502可以确定503用于将至少一个RU分配给UE 504以用于NPUSCH的(例如,NPUSCH格式1、NPUSCH格式2或修改的PUSCH格式2)的组的PUSCH格式。例如,基站502可以确定使用修改的NPUSCH格式2(例如,参见图4B中的450)来将一个或多个RU分配给UE 504以用于NPUSCH。

[0214] 在1506处,基站可以使用所确定的PUSCH格式将至少一个RU分配给UE。在一个方面,RU可以包括一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波。在另一方面,一个或多个子载波中的每一个子载波可具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。在某些配置中,相关联的子载波频率间隔可以对应于时隙持续时间。例如,参照图5A,基站502可以使用所确定的PUSCH格式将至少一个RU分配505给UE 504。在一个方面,RU

可以包括一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波。在另一方面,多个子载波中的每一个子载波可以具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。例如,基站502可以将一个或多个时隙(例如,四个时隙)中的两个或更多个子载波分配给UE 504以用于NPUCCH。如果窄带TDD帧结构的子载波间隔是3.75kHz,则基站502可以分配单个时隙或两个时隙中的一个或多个RU。

[0215] 在1508处,基站可以发送与RU或PUSCH格式中的至少一个相关联的信息。例如,参照图5A,基站502可以发送指示NPUSCH格式和分配给UE 504以用于NPUCCH的RU的信息507。

[0216] 图16是无线通信方法的流程图1600。该方法可以由基站(例如,基站102、180、502、602、702、802、902、1002、1102、1202、1302、1402、eNB 310、2350、装置1702/1702')执行。在图16中,具有虚线的操作表示可选操作。

[0217] 在1602处,基站可以确定包括至少预定数量的连续上行链路子帧的窄带TDD帧结构。例如,参照图5B,基站502可以确定509包括至少预定数量的连续上行链路子帧的窄带TDD帧结构。在一个方面,预定数量的子帧可以包括三个连续上行链路子帧,每个长度为1ms(例如,15kHz子载波间隔)。在另一方面,预定数量的连续上行链路子帧可以包括两个连续上行链路子帧或多于三个连续上行链路子帧。例如,当预定数量的连续上行链路子帧是三个连续上行链路子帧时,基站502可以确定509窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0或6中的一个。

[0218] 在1604处,基站可以确定第二数量的时隙中的每个时隙中的第一数量的符号,以用于将至少一个RU分配给UE以用于NPUSCH。在一个方面,第一数量的符号和第二数量的时隙可以基于预定数量的连续上行链路子帧。在某个方面,相关联的子载波频率间隔可以基于窄带TDD帧结构。在某些配置中,第二数量的时隙可以包括6个时隙。在某些其他配置中,第二数量的时隙可以包括10个时隙。例如,参照图5B,基站502可以确定511第二数量的时隙中的每个时隙中的第一数量的符号,以用于将至少一个RU分配给UE 504以用于NPUSCH。在一个方面,第一数量的符号和第二数量的时隙可以基于预定数量的连续上行链路子帧。在另一方面,第二数量的时隙中的每个时隙可以具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。在另一方面,第二数量的时隙中的每个时隙可以具有不同于3.75kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔,并且是用于窄带TDD子帧结构的配置的函数。传统RU分配单元可以是2个时隙(例如,一个上行链路子帧)、4个时隙(两个上行链路子帧)、8个时隙(例如四个上行链路子帧)和/或16个时隙(例如八个上行链路子帧)的单元。每个时隙可以有7个OFDM符号。在第一配置中,当使用配置0或3作为窄带TDD帧结构时,具有3ms持续时间的3个连续上行链路子帧位于每个无线帧中。即,在每个无线帧中可以有6个上行链路时隙可用于上行链路传输。因此,RU分配可以包括6个时隙(例如,每个时隙具有7个OFDM符号),其可以比使用传统RU分配单元更有效地使用每个无线帧中的可用上行链路资源。在第二配置中,当使用配置6作为窄带TDD帧结构时,3个连续子帧(例如6个时隙)位于无线帧的第一半帧中并且2个连续上行链路子帧(例如4个时隙)位于无线帧的第二半帧中。即,在每个无线帧中可以有10个上行链路时隙可用于上行链路传输。因此,RU分配可以包括10个时隙(例如,每个时隙具有7个OFDM符号),其可以比使用传统RU分配单元更有效地使用每个无线帧中的可用上行链路资源。在第三配置中,当将具有3.75kHz子载波间隔的上行链路子帧用于RU分配时,RU分配单元可以包括多于或少于16个的时隙(例如,每个时隙具有7个

OFDM符号)。多于或少于16个时隙的RU分配可以比使用传统RU分配单元更有效地使用每个无线帧中的可用上行链路资源。

[0219] 在1606处,基站可以将该至少一个RU分配给UE。例如,参照图5B,基站502可以将至少一个RU分配513给UE 504。在一个方面,RU可以包括一个或多个时隙中的每一时隙中的单个子载波或多个子载波。在另一方面,多个子载波中的每一个子载波可以具有3.75kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。例如,基站502可以将六个时隙中的两个或更多个子载波分配给UE 504以用于NPUSCH。

[0220] 在1608处,基站可以发送与分配给UE的至少一个RU相关联的信息。例如,参照图5B,基站502可以发送指示分配给UE 504以用于NPUSCH的RU的信息515。

[0221] 图17是示出示例性装置1702中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图1700。该装置可以是与UE 1750通信的基站(例如,基站102、180、502、602、702、802、902、1002、1102、1202、1302、1402、eNB 310、装置1702'、3102/3102')。该装置可以包括接收组件1704、帧结构组件1706、RU分配组件1708、传输组件1710,和/或PUSCH格式组件1712。

[0222] 在某些配置中,帧结构组件1706可以被配置为确定用于窄带通信的窄带TDD帧结构。帧结构组件1706可以被配置为将与窄带TDD帧结构相关联的信号发送到传输组件1710。

[0223] 在某些配置中,PUSCH格式组件1712可以被配置为确定用于将至少一个RU分配给UE 1750以用于NPUSCH的PUSCH格式组的PUSCH格式。PUSCH组件1712可以被配置为将与PUSCH格式相关联的信号发送给传输组件1710和/或RU分配组件1708。

[0224] 在某些配置中,RU分配组件1708可以被配置为使用所确定的PUSCH格式将至少一个RU分配给UE。在一个方面,RU可以包括一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波。在另一方面,一个或多个子载波中的每一个子载波可以具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。在某些配置中,确定PUSCH格式可以基于窄带TDD帧结构中的上行链路子帧的数量。在某些其他配置中,一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波的数量可以对应于窄带TDD帧结构中的上行链路子帧的数量。在某些其他配置中,一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波的数量可以对应于最大传输延迟或往返时间线。在某些其他配置中,一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波的数量可以对应于用于在预定数量的时隙中发送所确定的PUSCH格式的RU的数量。在某些配置中,相关联的子载波频率间隔可以对应于时隙持续时间。

[0225] RU分配组件1708可以被配置为将与基于所确定的PUSCH格式的所分配的RU相关联的信号发送给传输组件1710。

[0226] 在某些配置中,传输组件1710可以被配置为向UE 1750发送与RU或PUSCH格式中的至少一个相关联的信息。

[0227] 在某些配置中,接收组件1704可以被配置为从UE 1750接收NPUSCH和/或NPUSCH中的一个或多个。

[0228] 该装置可以包括执行图15的上述流程图中的算法的每个块的附加组件。因而,图15的上述流程图中的每个块都可以由组件执行,并且该装置可以包括这些组件中的一个或多个。组件可以是专门被配置为执行所述过程/算法的一个或多个硬件组件,可以由被配置为执行所述过程/算法的处理器实现,可以存储在计算机可读介质内以由处理器实现,或其某个组合。

[0229] 图18是示出采用处理系统1814的装置1702'的硬件实施方式的示例的图1800。处理系统1814可以用总线架构来实现,总线架构通常由总线1824表示。根据处理系统1814的具体应用和总体设计约束,总线1824可以包括任何数量的互连总线和桥接器。总线1824将包括由处理器1804、组件1704、1706、1708、1710、1712以及计算机可读介质/存储器1806表示的一个或多个处理器和/或硬件组件的各种电路链接在一起。总线1824还可以链接诸如定时源、外围设备、稳压器和电源管理电路的各种其它电路,它们在本领域中是众所周知的,因此将不再进一步描述。

[0230] 处理系统1814可以耦合到收发机1810。收发机1810耦合到一个或多个天线1820。收发机1810提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机1810从一个或多个天线1820接收信号,从接收到的信号中提取信息,并将所提取的信息提供给处理系统1814,具体地是接收组件1704。此外,收发机1810从处理系统1814,具体地是从传输组件1710接收信息,并且基于所接收的信息,生成要应用于一个或多个天线1820的信号。处理系统1814包括耦合到计算机可读介质/存储器1806的处理器1804。处理器1804负责一般处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器1806上的软件。当由处理器1804执行时,软件使处理系统1814执行以上针对任何特定装置所述的各种功能。计算机可读介质/存储器1806还可用于存储在执行软件时由处理器1804操纵的数据。处理系统1814还包括组件1704、1706、1708、1710、1712中的至少一个。组件可以是在处理器1804中运行的、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1806中的软件组件、耦合到处理器1804的一个或多个硬件组件或其某个组合。处理系统1814可以是eNB310的组件,并且可以包括存储器376和/或TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375中的至少一个。

[0231] 在一种配置中,用于无线通信的装置1702/1702'可以包括用于确定用于窄带通信的窄带TDD帧结构的单元。在另一配置中,用于无线通信的装置1702/1702'可以包括用于确定用于将至少一个RU分配给UE以用于窄带物理上行链路控制信道NPUCCH的PUSCH格式组的PUSCH格式的单元。在进一步的配置中,用于无线通信的装置1702/1702'可以包括用于使用所确定的PUSCH格式将至少一个RU分配给UE的单元。在一个方面,RU可以包括一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波。在另一方面,多个子载波中的每一个子载波可具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。在某些配置中,确定PUSCH格式可以基于窄带TDD帧结构中的上行链路子帧的数量。在某些其他配置中,一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波的数量可以对应于窄带TDD帧结构中的上行链路子帧的数量。在某些其他配置中,一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波的数量可以对应于最大传输延迟或往返时间线。在某些其他配置中,一个或多个时隙中的每个时隙中的一个或多个子载波的数量可以对应于用于在预定数量的时隙中发送所确定的PUSCH格式的RU的数量。在某些配置中,相关联的子载波频率间隔可以对应于时隙持续时间。在进一步的配置中,用于无线通信的装置1702/1702'可以包括用于向UE发送与RU或PUSCH格式中的至少一个相关联的信息的单元。上述单元可以是被配置为执行由上述单元所述的功能的装置1702的和/或装置1702'的处理系统1814的上述组件中的一个或多个组件。如上所述,处理系统1814可以包括TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。因此,在一个配置中,上述单元可以是被配置为执行由上述单元所述的功能的TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。

[0232] 图19A和19B是无线通信方法的流程图1900。该方法可以由UE (例如, UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、装置2902/2902') 执行。在图19中, 具有虚线的操作表示可选操作。

[0233] 在图19A中, 在1902处, UE可以接收与具有第一连续上行链路子帧集合的窄带TDD帧结构相关联的信息。在一个方面, 第一连续上行链路子帧集合可以包括第一数量的时隙。例如, 参照图6, UE 604可以接收与具有带有第一数量的时隙的第一连续上行链路子帧集合的窄带TDD帧结构相关联的信息601。例如, 窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的各自包括连续上行链路子帧的配置0、1、3、4或6中的一个。在一个方面, 窄带TDD帧结构可以包括第一连续上行链路子帧集合和第二连续上行链路子帧集合。例如, 包括第一和第二连续上行链路子帧集合的窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置0、1和/或6。在另一方面, 窄带TDD帧结构可以包括单个连续上行链路子帧集合。例如, 包括单个连续上行链路子帧集合的窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置3和/或4。

[0234] 在图19A中, 在1904处, UE可以基于第一连续上行链路子帧集合中的符号的总数, 对第一连续上行链路子帧集合中的上行链路传输的第一部分进行速率匹配。在一个方面, 可以对未用于发送上行链路传输的第一部分的第一连续上行链路子帧集合中的任何符号进行打孔。在另一方面中, 可以基于第一时隙和第二时隙中的符号的总数使用导频模式发送上行链路传输的第一部分, 其中第二时隙中的未使用的符号被打孔。例如, 参照图6, UE 604可以基于第一连续上行链路子帧集合中的符号的总数, 对第一连续上行链路子帧集合中的上行链路传输的第一部分进行速率匹配603。假设由UE 604接收的信息601指示配置1用于窄带TDD帧结构, 并且上行链路传输的持续时间是3ms并且每个时隙具有2ms持续时间 (例如, 3.75kHz子载波间隔)。配置1中的第一连续子帧集合可以是子帧2和3, 并且子帧2和3的总持续时间是4ms。因此, 由于子帧2和3的持续时间 (例如4毫秒) 比上行链路传输的持续时间长, 因此具有3ms的持续时间的上行链路传输将不会占用子帧2和3两者中的全部符号。根据第二配置, UE 604可以使用子帧2中的所有符号和子帧3中的一部分符号 (例如, 0.5ms/少于7个OFDM符号) 来发送上行链路传输的第一部分605。UE 604可以使用子帧7中的一部分符号 (例如, 0.5ms/少于7个OFDM符号) 来发送上行链路传输的第二部分607。可以打孔子帧7中的任何未使用的符号。

[0235] 在图19A中, 在1906处, UE可以基于第一时隙中的和第二时隙中的第一符号子集中的符号的总数, 对第一连续子帧集合中的上行链路传输的第一部分进行速率匹配。在一个方面, 第二时隙中的第一符号子集可以对应于可用于上行链路传输的符号。在另一方面, 上行链路传输的第一部分可以基于第一时隙中的所有符号和第二时隙中的符号的子集使用导频模式来发送。例如, 参照图6, UE 604可以基于第一时隙中的 (例如, 7个OFDM符号) 和第二时隙中的第一符号子集中的符号的总数, 对第一连续上行链路子帧集合中的上行链路传输的第一部分605进行速率匹配603。假设由UE 604接收的信息601指示配置1用于窄带TDD帧结构, 并且上行链路传输的持续时间是3ms并且每个时隙具有2ms持续时间 (例如, 3.75kHz子载波间隔)。配置1中的第一连续子帧集合可以是子帧2和3, 并且子帧2和3的总持续时间是4ms。因此, 由于子帧2和3的持续时间 (例如4毫秒) 比上行链路传输的持续时间长, 因此具有3ms的持续时间的上行链路传输将不会占用子帧2和3两者中的全部符号。根据第二配置, UE 604可以使用子帧2中的所有符号和子帧3中的一部分符号 (例如, 0.5ms/少于7

个OFDM符号)来发送上行链路传输的第一部分605。UE 604可以使用子帧7中的一部分符号(例如,0.5ms/少于7个OFDM符号)来发送上行链路传输的第二部分607。

[0236] 在图19A中,在1908处,UE可以使用第一连续上行链路子帧集合中的第一数量的时隙的至少一部分来发送上行链路传输的第一部分。在一方面,上行链路传输可以具有比第一连续上行链路子帧集合长的持续时间。例如,参照图6,UE 604可以使用第一连续上行链路子帧集合中的最大数量的全时隙(例如,使用第一连续上行链路子帧集合中的所有符号)来发送上行链路传输的第一部分605,并使用下一连续上行链路子帧集合中的一个或多个时隙的至少一部分来发送上行链路传输的剩余部分607。

[0237] 在图19A中,在1910处,UE可以通过使用第一数量的时隙中的第一时隙中的所有符号以及第一数量的时隙中的第二时隙中的第一符号子集发送上行链路传输的第一部分,来使用第一连续上行链路子帧集合中的第一数量的时隙中的至少一部分发送上行链路传输的第一部分。在另一方面,可以使用第一连续上行链路子帧集合中的所有时隙来发送上行链路传输的第一部分。在另一方面,第一连续上行链路子帧集合和第二连续上行链路子帧集合可以位于相同无线帧中。在又一方面,第一连续上行链路子帧集合和第二连续上行链路子帧集合位于不同无线帧中。例如,参照图6,UE 604可以使用第一连续子帧集合的时隙中的所有可用符号来发送上行链路传输的第一部分605,然后移动到下一上行链路子帧集合以使用下一上行链路子帧集合中的可用时隙发送上行链路传输的第二部分(例如,剩余部分)607。在第一示例中,假设由UE 604接收的信息601指示配置1用于窄带TDD帧结构,并且上行链路传输的持续时间是八个时隙(例如,四个子帧)。配置1中的第一连续子帧集合可以是子帧2和3,并且配置1中的第二连续子帧集合可以是子帧7和8。因此,根据第一配置,UE 604可以使用无线帧中的子帧2中的两个时隙和子帧3中的两个时隙中的所有符号(例如,每个时隙中的7个OFDM符号或者总共14个OFDM符号)来发送上行链路传输的第一部分605。UE 604可以使用第一无线帧中的子帧7中的两个时隙和子帧8中的两个时隙中的所有符号(例如,每个时隙中的7个OFDM符号或总共14个OFDM符号)来发送上行链路传输的第二部分607。然而,如果上行链路子帧的持续时间是6个时隙,则UE 604可以使用子帧2中的两个时隙和子帧3中的两个时隙中的所有符号来发送上行链路传输的第一部分605,并且使用子帧7中的两个时隙来发送上行链路的剩余部分而不在子帧8中发送任何内容。

[0238] 在图19B中,在1912处,UE可以使用第二数量的时隙中的第三时隙中的第二符号子集来发送上行链路传输的第二部分。在一个方面,第一符号子集和第二符号子集可以等于上行链路子帧中的所有符号,并且第二符号子集可以与第二连续上行链路子帧集合相关联。例如,参照图6,UE 604可以使用位于第二数量的时隙(例如,位于第二连续上行链路子帧集合中)中的第三时隙中的第二符号子集来发送上行链路传输的第二部分607。在一个方面,第一符号子集和第二符号子集可以等于上行链路子帧中的所有符号。在另一方面,第二符号子集可以与第二连续上行链路子帧集合相关联。

[0239] 在图19B中,在1914处,UE可以使用第二数量的时隙中的第三时隙中的全部符号来发送上行链路传输的第二部分。在一个方面,打孔第三时隙中的任何未使用的符号。例如,参照图6,假设由UE 604接收的信息601指示配置1用于窄带TDD帧结构,并且上行链路传输的持续时间是3ms,并且每个时隙具有2ms持续时间(例如,3.75kHz子载波间距)。配置1中的第一连续子帧集合可以是子帧2和3,并且子帧2和3的总持续时间是4ms。因此,由于子帧2和

3的持续时间(例如4毫秒)比上行链路传输的持续时间长,因此具有3ms的持续时间的上行链路传输将不会占用子帧2和3两者中的全部符号。根据第二配置,UE 604可以使用子帧2中的所有符号和子帧3中的一部分符号(例如,0.5ms/少于7个OFDM符号)来发送上行链路传输的第一部分605。UE 604可以使用子帧7中的一部分符号(例如,0.5ms/少于7个OFDM符号)来发送上行链路传输的第二部分607。可以打孔子帧7中的任何未使用的符号。

[0240] 图20是无线通信方法的流程图2000。该方法可以由UE(例如,UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、装置2902/2902')执行。在图20中,具有虚线的操作表示可选操作。

[0241] 在2002处,UE可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息。例如,参照图7,UE 704可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息701。例如,窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个。

[0242] 在2004处,UE可以使用第一加扰序列以预定次数发送上行链路传输。在一个方面,第一加扰序列可以包括与第一无线帧相关联的第一数量的LSB。在另一方面,第一数量的LSB可以大于在与窄带FDD上行链路传输相关联的第二加扰序列中使用的第二数量的LSB。例如,参照图7,UE 704可以使用第一加扰序列以预定次数发送上行链路传输703。例如,每个上行链路传输可以用相同的加扰序列重复M次。重复上行链路传输M次可有助于基站702在解扰之前组合上行链路传输,但可能以不能随机化干扰为代价。在一个方面,第一加扰序列可以包括与第一无线帧相关联的第一数量的LSB。在另一方面,第一数量的LSB可以大于在与窄带FDD上行链路传输相关联的第二加扰序列中使用的第二数量的LSB。

[0243] 在2006处,UE可以通过使用第一加扰序列发送上行链路传输一次来使用第一加扰序列发送上行链路传输。例如,参照图7,UE 704可以不发送相同的重复(例如,M=1)。即,可以使用唯一的加扰序列发送上行链路传输703一次。

[0244] 在2008处,UE可以通过使用第一加扰序列多次重复上行链路传输来使用第一加扰序列发送上行链路传输。在一个方面,使用第一加扰序列可以重复上行链路传输的次数与窄带TDD帧结构或连续上行链路子帧的数量相关联。例如,参照图7,上行链路传输703可以用相同的加扰序列发送M次,然后可以用不同的加扰序列来发送下一M次重复705。M可以是单个无线帧中的连续或非连续上行链路子帧的数量的函数。

[0245] 在2010处,UE可以重复上行链路传输。在一个方面,不同的加扰序列可以用于上行链路传输的每次重复。例如,参照图7,可以用不同的加扰序列来发送上行链路传输的每次重复705。

[0246] 图21是无线通信方法的流程图2100。该方法可以由UE(例如,UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、装置2902/2902')执行。在图21中,具有虚线的操作表示可选操作。

[0247] 在2102处,UE可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。例如,参照图8,UE 804可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息801。例如,窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个。

[0248] 在2104处,UE可以确定在第一无线帧集合和第二无线帧集合中重复上行链路传输。在一个方面,第一无线帧集合和第二无线帧集合可以包括相同数量的无线帧。在另一方面,无线帧可以与窄带TDD帧结构相关联。在另一方面,上行链路传输包括NPRACH前导码。例

如,参照图8,UE 804可以确定803以在第一无线帧集合和第二无线帧集合中重复上行链路传输。在某些配置中,第一无线帧集合和第二无线帧集合可以各包括256个无线帧。在某些其他配置中,第一无线帧集合和第二无线帧集合可以包括多于或少于256个无线帧。第一无线帧集合和第二无线帧可以包括相同数量的无线帧或不同数量的无线帧。上行链路传输可以包括例如NPRACH前导码。

[0249] 在2106处,UE可以确定不监测第一无线帧集合和第二无线帧集合中的下行链路子帧。例如,参照图8,UE 804可以确定805不监测第一无线帧集合和第二无线帧集合中的下行链路子帧。在一个方面,UE 804可以从基站802接收指示不监测第一无线帧集合和/或第二无线帧集合中的一个或多个无线帧集合中的至少一部分下行链路子帧的信令(例如,图8中未示出)。

[0250] 在2108处,UE可以使用第一无线帧集合或第二无线帧集合中的一个或多个无线帧集合中的至少一个下行链路子帧执行定时估计或频率估计中的一个或多个。在一个方面,在第一无线帧集合和第二无线帧集合之间可以不存在时间间隙,并且在不使用间隙信息的情况下执行定时估计或频率估计中的一个或多个。例如,参照图8,UE 804可以使用第一无线帧集合或第二无线帧集合中的一个或多个无线帧集合中的至少一个下行链路子帧执行807定时估计或频率估计中的一个或多个。通过不监测第一无线帧和/或第二无线帧中的至少一部分下行链路子帧,UE 804可以使用下行链路子帧的持续时间来执行定时估计和/或频率估计。可以使用定时估计和/或频率估计来与基站802同步(例如,子帧同步)。因为在下行链路子帧持续时间期间执行定时估计和/或频率估计,所以在第一无线帧集合和第二无线帧集合之间不存在时间间隙。即,可以在不使用第一无线帧集合和第二无线帧集合之间的间隙的情况下执行定时估计和/或频率估计。

[0251] 图22是无线通信方法的流程图2200。该方法可以由UE(例如,UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、装置2902/2902')执行。在图22中,具有虚线的操作表示可选操作。

[0252] 在2202处,UE可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。例如,参照图9A,UE 904可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息901。例如,窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、l或o中的一个。

[0253] 在2204处,UE可以使用窄带TDD帧结构向基站发送NB-SRS。在一个方面,NB-SRS可以包括单个音调SRS。在另一方面,可以作为使用跳频来覆盖与窄带通信相关联的系统带宽的一系列上行链路传输来发送NB-SRS。在又一方面,可以在特殊子帧的上行链路部分中发送NB-SRS。在又一方面,NB-SRS可以在特殊子帧的上行链路部分中与传统SRS复用。例如,参照图9A,UE 904可以使用窄带TDD帧结构向基站902发送NB-SRS903。在一个方面,NB-SRS 903包括单个音调SRS。在另一方面,可以作为使用跳频来覆盖与窄带通信相关联的系统带宽的一系列上行链路传输来发送NB-SRS 903。在又一方面,可以在特殊子帧的上行链路部分中发送NB-SRS 903。此外,NB-SRS 903可以在特殊子帧的上行链路部分中与传统SRS复用,如以上关于图9B所讨论的。

[0254] 图23是无线通信方法的流程图2300。该方法可以由UE(例如,UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、装置2902/2902')执行。在图23中,具有虚线的操作表示可选操作。

[0255] 在2302处,UE可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。在一个方面,窄带TDD帧结构可以包括连续上行链路子帧集合。例如,参照图10A,UE 1004可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息1001。例如,UE 1004可以接收指示窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个的信息1001。在一个方面,信息1001可以指示包括连续上行链路子帧集合的窄带TDD帧结构。当信息1001指示窄带TDD帧结构包括连续上行链路子帧集合时,窄带TDD帧结构可以是来自图4A中的表410的配置0、1、3、4或6中的一个。配置0、1、3、4或6中的每一个都包括至少两个或更多个连续上行链路子帧。

[0256] 在2304处,UE可以基于上行链路子帧的数量或连续上行链路子帧集合中的时隙的数量中的至少一个来确定与RS相关联的正交序列长度。例如,参照图10A,UE 1004可以基于上行链路子帧的数量或连续上行链路子帧集合中的时隙的数量中的至少一个来确定1003与NRS相关联的正交序列长度。例如,假设由UE 1004接收的信息1001指示使用配置1作为窄带TDD帧结构。如图4A中所见的,配置1具有2个连续上行链路子帧的集合(例如,子帧2和3)。该2个连续上行链路子帧的集合具有4个时隙。因此,UE 1004可以确定1003与NRS相关联的正交序列长度是长度4。可替换地,当窄带TDD帧结构具有单个上行链路子帧(例如,配置5)时,NRS的正交序列长度可以是如基于单个上行链路子帧中的时隙数量(例如2个时隙)的长度2。

[0257] 在2306处,UE可以使用所确定的正交序列长度来发送RS。例如,参照图10A,UE 1004可以使用所确定的正交序列长度来发送NRS 1005。例如,可以使用NPUSCH格式1导频结构来发送NRS 1005。在一个方面,可以使用修改的NPUSCH格式1导频结构来发送NRS 1005,所述修改的NPUSCH格式1导频结构包括比在传统NPUSCH格式1中使用的导频密度增加的每时隙导频密度。例如,修改的NPUSCH格式1可以包括每时隙两个导频而不是如传统NPUSCH格式1中的每时隙一个导频。

[0258] 图24是无线通信方法的流程图2400。该方法可以由UE(例如,UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、装置2902/2902')执行。在图24中,具有虚线的操作表示可选操作。

[0259] 在2402处,UE可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。例如,参照图10B,UE 1004可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息1001。例如,UE 1004可以接收指示窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个的信息1001。

[0260] 在2404处,UE可以基于上行链路子帧的数量、连续上行链路子帧集合中的时隙的数量或无线帧号中的至少一个来确定与RS相关联的序列跳频模式。例如,参照图10B,UE 1004可以基于上行链路子帧的数量、连续上行链路子帧集合中的时隙的数量或无线帧号中的至少一个来确定1007与NRS相关联的序列跳频模式。例如,序列跳频模式可以是与无线帧号相关联的一个或多个LSB的函数。通过使用基于上行链路子帧的数量、连续上行链路子帧集合中的时隙的数量或无线帧号中的至少一个的序列跳频模式,与使用仅是时隙号的函数的序列跳频模式相比,可以增加分集。

[0261] 在2406处,UE可以使用所确定的序列跳频模式来发送RS。例如,参照图10B,UE 1004可以使用所确定的序列跳频模式来发送NRS 1009。

[0262] 图25是无线通信方法的流程图2500。该方法可以由UE(例如,UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、装置2902/2902')执行。在图25中,具有虚

线的操作表示可选操作。

[0263] 在2502处,UE可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。例如,参照图11,UE 1104可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息1101。例如,UE 1104可以接收指示窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个的信息1101。

[0264] 在2504处,UE可以向基站发送第一NPRACH前导码的第一符号组。在一个方面,第一符号组的第一长度可以与窄带TDD帧结构相关联。在一个方面,第一符号组的第一长度可以比使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码的第二符号组的第二长度短。在另一方面,第一符号组的第一长度比使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码的第二符号组的第二长度长。在又一方面,与第一NPRACH前导码相关联的第一前导码格式可以不同于与使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码相关联的第二前导码格式。在又一方面,第一符号组的第一长度可以与窄带TDD帧结构中的一个或多个上行链路持续时间相关联。

[0265] 例如,参照图11,UE 1104可以向基站1102发送第一NPRACH前导码的第一符号组1103。在一个方面,第一符号组的第一长度可以与窄带TDD帧结构相关联。在第一配置中,第一符号组的第一长度可以比使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码的第二符号组的第二长度短。在一个方面,可以减小第一长度,使得上行链路传输的重复适合于窄带TDD帧结构中。例如,如果第一长度从1.4ms/1.6ms (例如,用于窄带FDD帧结构的长度)减小到1ms,则UE 1104能够在2ms上行链路时机中容纳2个符号组 (例如,单个上行链路子帧或连续上行链路子帧集合) 以及在3ms上行链路时机中容纳3个符号组。特殊子帧可以位于某些上行链路时机之前,并且与NPRACH相关联的定时不确定性可以由位于上行链路时机之前的特殊子帧调节。减少NPRACH前导码的长度还可以使1个符号组适合于1个上行链路子帧内,这在将配置2用于窄带TDD帧结构时可能是有用的。在第二配置中,第一符号组的第一长度可以比使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码的第二符号组的第二长度长。在一个方面,可以增加第一长度,使得上行链路传输的重复适合于窄带TDD帧结构中。例如,UE 1104可以将符号组大小增加到2ms,并且在2ms的上行链路时机中容纳1个上行链路符号组。由于窄带FDD帧结构中的符号组长度是1.4ms/1.6ms,所以使用与窄带FDD帧结构相关联的符号组大小在2ms上行链路时机中发送相同大小的符号组可以导致2ms上行链路时机中的0.6ms/0.4ms的浪费。在第三配置中,与第一NPRACH前导码相关联的第一前导码格式可以不同于与使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码相关联的第二前导码格式。在第四配置中,第一符号组的第一长度可以与窄带TDD帧结构中的一个或多个上行链路时机相关联。例如,第一符号组的第一长度可以是用于窄带TDD帧结构的配置的函数。

[0266] 图26是无线通信方法的流程图2600。该方法可以由UE (例如,UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、装置2902/2902') 执行。在图26中,具有虚线的操作表示可选操作。

[0267] 在2602处,UE可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。例如,参照图12,UE 1204可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息1201。例如,UE 1204可以接收指示窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个的信息1201。

[0268] 在2604处,UE可以确定与适合窄带TDD帧结构中的上行链路时机的NPRACH前导码相关联的多个符号组中的最大数量的符号组。在一个方面,多个符号组可以包括四个符号组。在另一方面,多个符号组可以与窄带TDD帧结构相关联。在另一方面,用于发送多个符号

组中的每个符号组的音调之间的距离可以与窄带TDD帧结构相关联。例如,参照图12,UE 1204可以确定与适合窄带TDD帧结构中的上行链路时机的NPRACH前导码相关联的多个符号组中的最大数量的符号组。在第一配置中,用于窄带TDD帧结构的NPRACH前导码可以包括用于该符号组的固定次数的重复,并且UE 1204可以串行地跨越不同上行链路时机适配符号组重复,适配与能够适合于每个上行链路时机中的一样多的重复。在第二配置中,用于符号组的重复次数和NPRACH前导码的序列跳频模式可以与用于窄带FDD帧结构的重复次数和序列跳频模式相同。在第三配置中,符号组的重复次数可以是用于窄带TDD帧结构的配置的函数。

[0269] 在2606处,UE可以在窄带TDD帧结构中的第一上行链路时机中发送与NPRACH前导码相关联的多个符号组中的第一子集,并在窄带TDD帧结构中的第二上行链路时机中发送与NPRACH前导码相关联的多个符号组中的第二子集。在一个方面,第一子集可以包括最大数量的符号组。在另一方面,第二子集可以包括多个符号组中的任何剩余符号组或最大数量的符号组。例如,参照图12,UE 1204可以在窄带TDD帧结构中的第一上行链路时机中发送与NPRACH前导码相关联的多个符号组1205中的第一子集,并在窄带TDD帧结构中的第二上行链路时机中发送与NPRACH前导码相关联的多个符号组1205中的第二子集。在第一方面,第一子集可以包括最大数量的符号组。在第二方面,第二子集可以包括多个符号组中的任何剩余符号组或最大数量的符号组。在一个方面,用于发送多个符号组中的每个符号组的音调之间的距离可以与窄带TDD帧结构相关联。

[0270] 图27是无线通信方法的流程图2700。该方法可以由UE (例如,UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、装置2902/2902') 执行。在图27中,具有虚线的操作表示可选操作。

[0271] 在2702处,UE可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。例如,参照图13,UE 1304可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息1301。例如,UE 1304可以接收指示窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个的信息1301。

[0272] 在2704处,UE可以确定要在窄带TDD帧结构中的第一上行链路时机中发送的PRACH前导码的第一数量的符号组。在一个方面,第一数量的符号组可以包括两个符号组或三个符号组。例如,参照图13,UE 1304可以确定1303要在窄带TDD帧结构中的第一上行链路时机中发送的PRACH前导码的第一数量的符号组。

[0273] 当第一数量的符号组包括两个符号组时,在2706处,UE可以在第一上行链路时机中的第一音调中发送两个符号组的第一符号组,并且在第一上行链路时机中的第二音调中发送两个符号组的第二符号组。在一个方面,第一音调与第二音调之间的距离可以是一个音调或六个音调。例如,参照图13,在第一配置中,第一数量的符号组可以包括两个符号组。在第一配置中,UE 1304可以在第一上行链路时机中的第一音调中发送第一符号组1305,并且在第一上行链路时机中的第二音调中发送第二符号组1305。在第一配置的第一方面,第一音调与第二音调之间的距离可以是一个音调 (例如,一个OFDM符号)。例如,第一符号组可以在音调X中发送,并且第二符号组可以在音调X+1中发送。在第一配置的第二方面,第一音调与第二音调之间的距离可以是六个音调 (例如,六个OFDM符号)。例如,第一符号组可以在音调X中发送,并且第二符号组可以在音调X+6中发送。

[0274] 当第一数量的符号组包括三个符号组时,在2708处,UE可以在第一上行链路时机

的第一音调中发送三个符号组中的第一符号组,在第一上行链路时机的第二音调中发送三个符号组中的第二符号组,并且在第一上行链路时机的第三音调中发送三个符号组的第三符号组。在一个方面,第一音调与第二音调之间的第一距离可以是一个音调,并且第一音调与第三音调之间的第二距离是六个音调。例如,参照图13,UE 1304可以在第一上行链路时机的第一音调中发送三个符号组中的第一符号组1307,在第一上行链路时机的第二音调中发送三个符号组中的第二符号组1307,并且在第一上行链路时机的第三音调中发送三个符号组的第三符号组1307。在一个方面,第一符号组可以在第一上行链路时机中的音调X发送,第二符号组可以在第一上行链路时机中的音调X+1中发送,并且第三符号组可以在第一上行链路时机中的符号X+6中发送。

[0275] 在2710处,UE可以在第一上行链路时机之后的第二上行链路时机中的第四音调中发送第四符号组。在一个方面,第三音调与第四音调之间的第三距离可以是一个音调。例如,参照图13,UE 1304可以在第一上行链路时机之后的第二上行链路时机中的第四音调中发送第四符号组1309。在一个方面,第三音调与第四音调之间的第三距离可以是一个音调。第一符号组可以在第一上行链路时机中的音调X发送,第二符号组可以在第一上行链路时机中的音调X+1中发送,第三符号组可以在第一上行链路时机中的符号X+6中发送,并且第四符号组可以在第二上行链路时机中的音调X或X+7中发送。

[0276] 图28是无线通信方法的流程图2800。该方法可以由UE(例如,UE 104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、装置2902/2902')执行。在图28中,具有虚线的操作表示可选操作。

[0277] 在2802处,UE可以接收与用于窄带通信的窄带TDD帧结构相关联的信息。例如,参照图14,UE 1404可以接收与窄带TDD帧结构相关联的信息1401。例如,UE 1404可以接收指示窄带TDD帧结构是来自图4A中的表410的配置0、1、2、3、4、5、6、1或o中的一个的信息1401。

[0278] 在2804处,UE可以确定与使用窄带TDD帧结构在一个或多个上行链路时机中发送的NPRACH的两对符号组相关联的跳频模式。例如,参照图14,UE 1404可以确定1403与使用窄带TDD帧结构在一个或多个上行链路时机中发送的NPRACH的两对符号组相关联的跳频模式。在第一配置中,与两对符号组相关联的跳频模式可以出现在单个上行链路时机中。例如,第一对符号组中的一个符号组可以位于上行链路时机中的子载波Z中,并且第一对符号组中的另一个符号组可以位于上行链路时机中的子载波Z+1中。基站1402可以使用第一对符号组进行粗略定时估计。另外,第二对符号组中的一个符号组可以位于上行链路时机中的子载波Z中,而第二对符号组中的另一个符号组可以位于上行链路时机中的子载波Z+6中。基站1402可以使用第二对符号组来进行精细定时估计。在第二配置中,与两对符号组中的一对符号组相关联的跳频模式可以出现在第一上行链路时机中,并且与两对符号组中的另一对符号组相关联的跳频模式可以出现在不同的上行链路时机中。例如,第一对符号组中的一个符号组可以位于第一上行链路时机中的子载波Z中,并且第一对符号组中的另一个符号组可以位于第一上行链路时机中的子载波Z+1中。基站1402可以使用第一对符号组进行粗略定时估计。另外,第二对符号组中的一个符号组可以位于第二上行链路时机(例如,第一上行链路时机之后的下一个上行链路时机)中的子载波Z中,并且第二对符号组中的另一个符号组可以位于第二上行链路时机中的子载波Z+6中。基站1402可以使用第二对符号组来进行精细定时估计。

[0279] 在2806处,UE可以在窄带TDD帧结构中的相同上行链路时机中或相邻上行链路时机中发送第一对符号组和第二对符号组。在一个方面,与第一对符号组相关联的第一子载波间隔可以是单个子载波。在另一方面,与第二对符号组关联的第二子载波间隔可以是六个子载波。例如,参照图14,UE 1404可以在窄带TDD帧结构中的相同上行链路时机中或相邻上行链路时机中发送第一对符号组1405和第二对符号组1405。

[0280] 图29是示出示例性装置2902中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图2900。该装置可以是与基站2950进行窄带通信(例如,NB-IoT通信或eMTC)的UE(例如,UE104、350、504、604、704、804、904、1004、1104、1204、1304、1404、装置2902')。该装置可以包括接收组件2904、确定组件2906、定时/频率估计组件2908、速率匹配组件2910和传输组件2912。接收组件2904可以接收与具有第一连续上行链路子帧集合的窄带TDD帧结构相关联的信息。在一个方面,第一连续上行链路子帧集合可以包括第一数量的时隙。另外,接收组件2904可以将与窄带TDD帧结构相关联的信号发送到确定组件2906、定时/频率估计组件2908和/或速率匹配组件2910中的一个或多个。传输组件2912可以使用第一连续上行链路子帧集合中的第一数量的时隙的至少一部分发送上行链路传输的第一部分。在一方面,上行链路传输可以具有比第一连续上行链路子帧集合长的持续时间。在第一配置中,速率匹配组件2910可以基于第一连续上行链路子帧集合中的符号的总数,对第一连续上行链路子帧集合中的上行链路传输的第一部分进行速率匹配。在一个方面,可以打孔未用于发送上行链路传输的第一部分的第一连续上行链路子帧集合中的任何符号。在第二配置中,速率匹配组件2910可以基于第一时隙中的和第二时隙中的第一符号子集中的符号的总数,对第一连续子帧集合中的上行链路传输的第一部分进行速率匹配。在一方面,第二时隙中的第一符号子集可对应于可用于上行链路传输的符号。速率匹配组件2910可以将与速率匹配的上行链路传输的第一部分相关联的信号发送到传输组件2912。传输组件2912可以使用第一连续上行链路子帧集合中的第一数量的时隙的至少一部分来向基站2950发送上行链路传输的第一部分。在一方面,上行链路传输可以具有比第一连续上行链路子帧集合长的持续时间。在另一方面,可以使用第一连续上行链路子帧集合中的所有时隙来发送上行链路传输的第一部分。在另一方面,传输组件2912可以通过使用第一数量的时隙中的第一时隙中的所有符号以及第一数量的时隙中的第二时隙中的第一符号子集发送上行链路传输的第一部分,来使用第一连续上行链路子帧集合中的第一数量的时隙中的至少一部分发送上行链路传输的第一部分。在另一方面,可以基于第一时隙和第二时隙中的符号的总数使用导频模式来发送上行链路传输的第一部分,其中打孔了第二时隙中的未使用的符号。在另一方面,可以基于第一时隙中的所有符号和第二时隙中的符号子集使用导频模式来发送上行链路传输的第一部分。在又一方面,第一连续上行链路子帧集合和第二连续上行链路子帧集合可以位于相同无线帧中。此外,第一连续上行链路子帧集合和第二连续上行链路子帧集合可以位于不同的无线帧中。另外,传输组件2912可以使用第二数量的时隙中的第三时隙中的第二符号子集向基站2950发送上行链路传输的第二部分。在一方面,第一符号子集和第二符号子集可以等于上行链路子帧中的所有符号。在另一方面,第二符号子集可以与第二连续上行链路子帧集合相关联。在另一方面,传输组件2912可以使用第二数量的时隙中的第三时隙中的所有符号向基站2950发送上行链路传输的第二部分。在一方面,可以打孔第三时隙中的任何未使用的符号。在一种配置中,传输组件2912可以使用第一加扰序列

以预定次数发送上行链路传输。在一个方面,第一加扰序列可以包括与第一无线帧相关联的第一数量的LSB。在一个方面,第一数量的LSB可以大于在与窄带FDD上行链路传输相关联的第二加扰序列中使用的第二数量的LSB。在第三配置中,传输组件2912可以通过使用第一加扰序列发送上行链路传输一次来使用第一加扰序列发送上行链路传输。在第四配置中,传输组件2912可以通过使用第一加扰序列多次重复上行链路传输来使用第一加扰序列发送上行链路传输。在一个方面,可以使用第一加扰序列重复上行链路传输的次数与窄带TDD帧结构或连续上行链路子帧的数量相关联。另外,传输组件2912可以重复上行链路传输。在一方面,不同的加扰序列可以用于上行链路传输的每次重复。在另一方面,确定组件2906可以确定在第一无线帧集合和第二无线帧集合中重复上行链路传输。确定组件2906可以向传输组件2912发送指示在第一无线帧集合和第二无线帧集合中重复上行链路传输的信号。此外,确定组件2906可以确定不监测第一无线帧集合和第二无线帧集合中的下行链路子帧。确定组件2906可以向定时/频率估计组件2908发送指示未监测下行链路子帧的信号。定时/频率估计组件2908可以使用第一无线帧集合或第二无线帧集合中的一个或多个无线帧集合中的至少一个下行链路子帧来执行定时估计或频率估计中的一个或多个。在一个方面,定时/频率估计组件2908可以向接收组件2904和/或传输组件2912发送包括与定时和/或频率估计中的一个或多个相关联的信息的信号。在一方面,在第一无线帧集合和第二无线帧集合之间可以不存在时间间隙,并且在不使用间隙信息的情况下执行定时估计或频率估计中的一个或多个。在另一方面,第一无线帧集合和第二无线帧集合可以包括相同数量的无线帧。在另一方面,无线帧可以与窄带TDD帧结构相关联。在一个方面,上行链路传输可以包括NPRACH前导码。传输组件2912可以使用窄带TDD帧结构向基站发送NB-SRS。在一个方面,NB-SRS可以包括单个音调SRS。在另一方面,可以作为使用跳频来覆盖与窄带通信相关联的系统带宽的一系列上行链路传输来发送NB-SRS。在又一方面,可以在特殊子帧的上行链路部分中发送NB-SRS。在另一方面,NB-SRS可以在特殊子帧的上行链路部分中与传统SRS复用。此外,确定组件2906可以基于上行链路子帧的数量或者连续上行链路子帧集合中的时隙的数量中的至少一个来确定与RS相关联的正交序列长度。确定组件2906可以将与RS的正交序列长度相关联的信号发送到传输组件2912。传输组件2912可以使用所确定的正交序列长度将RS发送到基站2950。在另一方面,确定组件2906可以基于上行链路子帧的数量、连续上行链路子帧集合中的时隙的数量或无线帧号中的至少一个来确定与RS相关联的序列跳频模式。确定组件2906可以将与序列跳频模式相关联的信号发送到传输组件2912。传输组件2912可以使用所确定的序列跳频模式来发送RS。另外,传输组件2912可以将第一NPRACH前导码的第一符号组发送到基站2950。在一个方面,第一符号组的第一长度可以与窄带TDD帧结构相关联。在另一方面,第一符号组的第一长度可以比使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码的第二符号组的第二长度短。在另一方面,第一符号组的第一长度可以比使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码的第二符号组的第二长度长。在一个方面,与第一NPRACH前导码相关联的第一前导码格式可以不同于与使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码相关联的第二前导码格式。在另一方面,第一符号组的第一长度可以与窄带TDD帧结构的一个或多个上行链路持续时间相关联。此外,确定组件2906可以确定与适合窄带TDD帧结构中的上行链路时机的NPRACH前导码相关联的多个符号组中的最大数量的符号组。确定组件2906可以将与和适合窄带TDD帧结构中的上行链路时机的NPRACH前导码相关

联的最大数量的符号组相关联的信号发送到传输组件2912。传输组件2912可以在窄带TDD帧结构中的第一上行链路时机中发送与NPRACH前导码相关联的多个符号组的第一子集并在窄带TDD帧结构中的第二上行链路时机中发送与NPRACH前导码相关联的多个符号组的第二子集。在一个方面,第一子集可以包括最大数量的符号组。在另一方面,第二子集可以包括多个符号组中的任何剩余符号组或最大数量的符号组。在另一方面,多个符号组可以包括四个符号组。在一个方面,多个符号组可以与窄带TDD帧结构相关联。在另一方面,用于发送多个符号组中的每个符号组的音调之间的距离可以与窄带TDD帧结构相关联。此外,确定组件2906可以确定要在窄带TDD帧结构中的第一上行链路时机发送的NPRACH前导码的第一数量的符号组。在一个方面,第一数量的符号组可以包括两个符号组或三个符号组。在另一方面,第一数量的符号组可以包括两个符号组。确定组件2906可以将与要在第一上行链路时机发送的NPRACH前导码的第一数量的符号组相关联的信号发送到传输组件2912。传输组件2912可以在第一上行链路时机中的第一音调中发送两个符号组中的第一符号组并在第一上行链路时机中的第二音调中发送两个符号组中的第二符号组。在一个方面,第一音调和第二音调之间的距离可以是一个音调或六个音调。在另一方面,第一数量的符号组可以包括三个符号组。传输组件2912可以在第一上行链路时机的第一音调中发送三个符号组中的第一符号组,在第一上行链路时机的第二音调中发送三个符号组中的第二符号组以及在第一上行链路时机的第三音调中发送三个符号组中的第三符号组。在一个方面,第一音调与第二音调之间的第一距离可以是一个音调,并且第一音调与第三音调之间的第二距离是六个音调。传输组件2912可以在第一上行链路时机之后的第二上行链路时机中的第四音调中发送第四符号组。在另一方面,第三音调与第四音调之间的第三距离可以是一个音调。在另一方面,确定组件2906可以确定与使用窄带TDD帧结构在一个或多个上行链路时机中发送的NPRACH的两对符号组相关联的跳频模式。确定组件2906可以将指示与NPRACH的两对符号组相关联的跳频模式的信号发送到传输组件2912。传输组件2912可以在窄带TDD帧结构中的相同上行链路时机或相邻上行链路时机中发送第一对符号组和第二对符号组。在一个方面,与第一对符号组相关联的第一子载波间隔可以是单个子载波。在另一方面,与第二对符号组关联的第二子载波间隔可以是六个子载波。

[0281] 该装置可以包括执行图19A、19B和20-28的上述流程图中的算法的每个块的附加组件。因而,图19A、19B和20-28的上述流程图中的每个块都可以由组件执行,并且该装置可以包括这些组件中的一个或多个。组件可以是专门被配置为执行所述过程/算法的一个或多个硬件组件,可以由被配置为执行所述过程/算法的处理器实现,可以存储在计算机可读介质内以由处理器实现,或其某个组合。

[0282] 图30是示出采用处理系统3014的装置2902'的硬件实施方式的示例的图3000。处理系统3014可以用总线架构来实现,总线架构通常由总线3024表示。根据处理系统3014的具体应用和总体设计约束,总线3024可以包括任何数量的互连总线和桥接器。总线3024将包括由处理器3004、组件2904、2906、2908、2910、2912以及计算机可读介质/存储器3006表示的一个或多个处理器和/或硬件组件的各种电路链接在一起。总线3024还可以链接诸如定时源、外围设备、稳压器和电源管理电路的各种其它电路,它们在本领域中是众所周知的,因此将不再进一步描述。

[0283] 处理系统3014可以耦合到收发机3010。收发机3010耦合到一个或多个天线3020。

收发机3010提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机3010从一个或多个天线3020接收信号,从接收到的信号中提取信息,并将所提取的信息提供给处理系统3014,具体地是接收组件2904。此外,收发机3010从处理系统3014,具体地是从传输组件2910接收信息,并且基于所接收的信息,生成要应用于一个或多个天线3020的信号。处理系统3014包括耦合到计算机可读介质/存储器3006的处理器3004。处理器3004负责一般处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器3006上的软件。当由处理器3004执行时,软件使处理系统3014执行以上针对任何特定装置所述的各种功能。计算机可读介质/存储器3006还可用于存储在执行软件时由处理器3004操纵的数据。处理系统3014还包括组件2904、2906、2908、2910、2912中的至少一个。组件可以是在处理器3004中运行的、驻留/存储在计算机可读介质/存储器3006中的软件组件、耦合到处理器3004的一个或多个硬件组件或其某个组合。处理系统3014可以是UE 350的组件,并且可以包括存储器360和/或TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359中的至少一个。

[0284] 在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于接收与具有第一连续上行链路子帧集合的窄带TDD帧结构相关联的信息的单元。在一个方面,第一连续上行链路子帧集合可以包括第一数量的时隙。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于使用第一连续上行链路子帧集合中的第一数量的时隙的至少一部分发送上行链路传输的第一部分的单元。在一方面,上行链路传输可以具有比第一连续上行链路子帧集合长的持续时间。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于基于第一连续上行链路子帧集合中的符号的总数,对第一连续上行链路子帧集合中的上行链路传输的第一部分进行速率匹配的单元。在一个方面,可以打孔未用于发送上行链路传输的第一部分的第一连续上行链路子帧集合中的任何符号。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于基于第一时隙中的和第二时隙中的第一符号子集中的符号的总数,对第一连续子帧集合中的上行链路传输的第一部分进行速率匹配的单元。在一方面,第二时隙中的第一符号子集可对应于可用于上行链路传输的符号。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于使用第一连续上行链路子帧集合中的第一数量的时隙的至少一部分来向基站发送上行链路传输的第一部分的单元。在一方面,上行链路传输可以具有比第一连续上行链路子帧集合长的持续时间。在另一方面,可以使用第一连续上行链路子帧集合中的所有时隙来发送上行链路传输的第一部分。在另一方面,用于发送的单元可以被配置为通过使用第一数量的时隙中的第一时隙中的所有符号以及第一数量的时隙中的第二时隙中的第一符号子集发送上行链路传输的第一部分,来使用第一连续上行链路子帧集合中的第一数量的时隙中的至少一部分发送上行链路传输的第一部分。在另一方面,可以基于第一时隙和第二时隙中的符号的总数使用导频模式来发送上行链路传输的第一部分,其中打孔了第二时隙中的未使用的符号。在另一方面,可以基于第一时隙中的所有符号和第二时隙中的符号子集使用导频模式来发送上行链路传输的第一部分。在又一方面,第一连续上行链路子帧集合和第二连续上行链路子帧集合可以位于相同的无线帧中。此外,第一连续上行链路子帧集合和第二连续上行链路子帧集合可以位于不同的无线帧中。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于使用第二数量的时隙中的第三时隙中的第二符号子集向基站发送上行链路传输的第二部分的单元。在一方面,第一符号子集和第二符号子集可以等于上行链路子帧中的所有符号。在另一方面,第二符号

子集可以与第二连续上行链路子帧集合相关联。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于使用第二数量的时隙中的第三时隙中的所有符号向基站发送上行链路传输的第二部分的单元。在一方面,可以打孔第三时隙中的任何未使用的符号。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于使用第一加扰序列以预定次数发送上行链路传输的单元。在一个方面,第一加扰序列可以包括与第一无线帧相关联的第一数量的LSB。在一个方面,第一数量的LSB可以大于在与窄带FDD上行链路传输相关联的第二加扰序列中使用的第二数量的LSB。在一个方面,用于发送的单元可以被配置为通过使用第一加扰序列发送上行链路传输一次来使用第一加扰序列发送上行链路传输。在另一方面,用于发送的单元可以被配置为通过使用第一加扰序列多次重复上行链路传输来使用第一加扰序列发送上行链路传输。在一个方面,可以使用第一加扰序列重复上行链路传输的次数与窄带TDD帧结构或连续上行链路子帧的数量相关联。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于重复上行链路传输的单元。在一方面,不同的加扰序列可以用于上行链路传输的每次重复。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于确定在第一无线帧集合和第二无线帧集合中重复上行链路传输的单元。在另一配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于确定不监测第一无线帧集合和第二无线帧集合中的下行链路子帧的单元。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于使用第一无线帧集合或第二无线帧集合中的一个或多个无线帧集合中的至少一个下行链路子帧来执行定时估计或频率估计中的一个或多个的单元。在一方面,在第一无线帧集合和第二无线帧集合之间可以不存在时间间隙,并且在不使用间隙信息的情况下执行定时估计或频率估计中的一个或多个。在另一方面,第一无线帧集合和第二无线帧集合可以包括相同数量的无线帧。在另一方面,无线帧可以与窄带TDD帧结构相关联。在一个方面,上行链路传输可以包括NPRACH前导码。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于使用窄带TDD帧结构向基站发送NB-SRS的单元。在一个方面,NB-SRS可以包括单个音调SRS。在另一方面,可以作为使用跳频来覆盖与窄带通信相关联的系统带宽的一系列上行链路传输来发送NB-SRS。在又一方面,可以在特殊子帧的上行链路部分中发送NB-SRS。在另一方面,NB-SRS可以在特殊子帧的上行链路部分中与传统SRS复用。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于基于上行链路子帧的数量或者连续上行链路子帧集合中的时隙的数量中的至少一个中来确定与RS相关联的正交序列长度的单元。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于使用所确定的正交序列长度将RS发送到基站的单元。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于基于上行链路子帧的数量、连续上行链路子帧集合中的时隙的数量或无线帧号中的至少一个来确定与参考信号(RS)相关联的序列跳频模式的单元。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于使用所确定的序列跳频模式来发送RS的单元。在另一配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于将第一NPRACH前导码的第一符号组发送到基站的单元。在一个方面,第一符号组的第一长度可以与窄带TDD帧结构相关联。在另一方面,第一符号组的第一长度可以比使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码的第二符号组的第二长度短。在另一方面,第一符号组的第一长度可以比使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码的第二符号组的第二长度长。在一个方面,与第一NPRACH前导码相关联的第一前导码格式可以不同于与使用窄带FDD帧结构发送的第二NPRACH前导码相关联的第二前导码格

式。在另一方面,第一符号组的第一长度可以与窄带TDD帧结构的一个或多个上行链路持续时间相关联。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于确定与适合窄带TDD帧结构中的上行链路时机的NPRACH前导码相关联的多个符号组中的最大数量的符号组的单元。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于在窄带TDD帧结构中的第一上行链路时机中发送与NPRACH前导码相关联的多个符号组的第一子集并在窄带TDD帧结构中的第二上行链路时机中发送与NPRACH前导码相关联的多个符号组的第二子集的单元。在一个方面,第一子集可以包括最大数量的符号组。在另一方面,第二子集可以包括多个符号组中的任何剩余符号组或最大数量的符号组。在另一方面,多个符号组可以包括四个符号组。在一个方面,多个符号组可以与窄带TDD帧结构相关联。在另一方面,用于发送多个符号组中的每个符号组的音调之间的距离可以与窄带TDD帧结构相关联。在另一配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于确定要在窄带TDD帧结构中的第一上行链路时机发送的NPRACH前导码的第一数量的符号组的单元。在一个方面,第一数量的符号组可以包括两个符号组或三个符号组。在另一方面,第一数量的符号组可以包括两个符号组。在另一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于在第一上行链路时机中的第一音调中发送两个符号组中的第一符号组并在第一上行链路时机中的第二音调中发送两个符号组中的第二符号组的单元。在一个方面,第一音调和第二音调之间的距离可以是一个音调或六个音调。在另一方面,第一数量的符号组可以包括三个符号组。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于在第一上行链路时机的第一音调中发送三个符号组中的第一符号组,在第一上行链路时机的第二音调中发送三个符号组中的第二符号组以及在第一上行链路时机的第三音调中发送三个符号组中的第三符号组的单元。在一个方面,第一音调与第二音调之间的第一距离可以是一个音调,并且第一音调与第三音调之间的第二距离是六个音调。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于在第一上行链路时机之后的第二上行链路时机中的第四音调中发送第四符号组的单元。在另一方面,第三音调与第四音调之间的第三距离可以是一个音调。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于确定与使用窄带TDD帧结构在一个或多个上行链路时机中发送的NPRACH的两对符号组相关联的跳频模式的单元。在一种配置中,用于无线通信的装置2902/2902'可以包括用于在窄带TDD帧结构中的相同上行链路时机或相邻上行链路时机中发送第一对符号组和第二对符号组的单元。在一个方面,与第一对符号组相关联的第一子载波间隔可以是单个子载波。在另一方面,与第二对符号组关联的第二子载波间隔可以是六个子载波。上述单元可以是被配置为执行由上述单元所述的功能的装置2902和/或装置2902'的处理系统3014的上述组件中的一个或多个组件。如上所述,处理系统3014可以包括TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。因此,在一个配置中,上述单元可以是被配置为执行由上述单元所述的功能的TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。

[0285] 图31是示出示例性装置3102中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流程图3100。该装置可以是与UE 3150通信的基站(例如,基站102、180、502、602、702、802、902、1002、1102、1202、1302、1402、eNB 310、装置1702/1702'、3102')。该装置可以包括接收组件3104、帧结构组件3106、RU分配组件3108、传输组件3110、和/或PUSCH格式组件3112。

[0286] 在某些配置中,帧结构组件3106可以被配置为确定包括至少预定数量的连续上行

链路子帧的窄带TDD帧结构。帧结构组件3106可以被配置为将与窄带TDD帧结构相关联的信号发送到传输组件3110。

[0287] 在某些配置中,PUSCH格式组件3112可以被配置为确定第二数量的时隙中的每个时隙中的第一数量的符号,以用于将至少一个RU分配给UE以用于NPUSCH。在一个方面,第一数量的符号和第二数量的时隙可以基于预定数量的连续上行链路子帧。PUSCH格式组件3112可以被配置为将与第二数量的时隙中的第一数量的符号相关联的信号发送到传输组件3110和/或RU分配组件3108中的一个或多个。

[0288] 在某些配置中,RU分配组件3108可以被配置为将至少一个RU分配给UE 3150。在一个方面,RU可以包括一个或多个时隙中的每个时隙中的单个子载波或多个子载波。在另一方面,多个子载波中的每一个子载波可以具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。在某些方面,相关联的子载波频率间隔可以基于窄带TDD帧结构。在某些其他方面,第二数量的时隙可以包括6个时隙。在某些其他方面,第二数量的时隙可以包括10个时隙。RU分配组件3108可以被配置为将与所分配的RU相关联的信号发送到传输组件3110。

[0289] 在某些配置中,传输组件3110可以被配置为发送与被分配给UE 3150的至少一个RU相关联的信息。

[0290] 在某些配置中,接收组件3104可以被配置为从UE 3150接收NPUCCH和/或NPUSCH。

[0291] 该装置可以包括执行图16的上述流程图中的算法的每个块的附加组件。因而,图16的上述流程图中的每个块都可以由组件执行,并且该装置可以包括这些组件中的一个或多个组件。组件可以是专门被配置为执行所述过程/算法的一个或多个硬件组件,可以由被配置为执行所述过程/算法的处理器实现,可以存储在计算机可读介质内以由处理器实现,或其某个组合。

[0292] 图32是示出采用处理系统3214的装置3102'的硬件实施方式的示例的图3200。处理系统3214可以用总线架构来实现,总线架构通常由总线3224表示。根据处理系统3214的具体应用和总体设计约束,总线3224可以包括任何数量的互连总线和桥接器。总线3224将包括由处理器3204、组件3104、3106、3108、3110、3112以及计算机可读介质/存储器3206表示的一个或多个处理器和/或硬件组件的各种电路链接在一起。总线3224还可以链接诸如定时源、外围设备、稳压器和电源管理电路的各种其它电路,上述电路在本领域中是众所周知的,因此将不再进一步描述。

[0293] 处理系统3214可以耦合到收发机3210。收发机3210耦合到一个或多个天线3220。收发机3210提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机3210从一个或多个天线3220接收信号,从接收到的信号中提取信息,并将所提取的信息提供给处理系统3214,具体地是接收组件3104。此外,收发机3210从处理系统3214,具体地是从传输组件3110接收信息,并且基于所接收的信息,生成要应用于一个或多个天线3220的信号。处理系统3214包括耦合到计算机可读介质/存储器3206的处理器3204。处理器3204负责一般处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器3206上的软件。当由处理器3204执行时,软件使处理系统3214执行以上针对任何特定装置所述的各种功能。计算机可读介质/存储器3206还可用于存储在执行软件时由处理器3204操纵的数据。处理系统3214还包括组件3104、3106、3108、3110、3112中的至少一个。组件可以是在处理器3204中运行的、驻留/存储在计算机可

读介质/存储器3206中的软件组件、耦合到处理器3204的一个或多个硬件组件或其某个组合。处理系统3214可以是基站310的组件,并且可以包括存储器376和/或TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375中的至少一个。

[0294] 在某些配置中,用于无线通信的装置3102/3102'可以包括用于确定包括至少预定数量的连续上行链路子帧的窄带TDD帧结构的单元。在某些其他配置中,用于无线通信的装置3102/3102'可以包括用于确定第二数量的时隙中的每个时隙中的第一数量的符号以用于将至少一个RU分配给UE以用于NPUSCH的单元。在一个方面,第一数量的符号和第二数量的时隙可以基于预定数量的连续上行链路子帧。在某些其他配置中,用于无线通信的装置3102/3102'可以包括用于将至少一个RU分配给UE的单元。在一个方面,RU可以包括一个或多个时隙中的每个时隙中的单个子载波或多个子载波。在另一方面,多个子载波中的每一个子载波可以具有3.75kHz、5kHz、7.5kHz或15kHz的相关联的子载波频率间隔。在某些配置中,用于无线通信的装置3102/3102'可以包括用于发送与被分配给UE的至少一个RU相关联的信息的单元。在某些其他方面,相关联的子载波频率间隔可以基于窄带TDD帧结构。在某些其他方面,第二数量的时隙可以包括6个时隙。在某些其他方面,第二数量的时隙可以包括10个时隙。上述单元可以是被配置为执行由上述单元所述的功能的装置3102和/或装置3102'的处理系统3214的上述组件中的一个或多个组件。如上所述,处理系统3214可以包括TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。因此,在一个配置中,上述单元可以是被配置为执行由上述单元所述的功能的TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。

[0295] 应当理解,所公开的过程/流程图中的块的特定顺序或层次是示例性方案的说明。基于设计偏好,可以理解,可以重新排列过程/流程图中的块的特定顺序或层次。此外,一些块可以组合或省略。所附的方法权利要求以示例顺序呈现各个块的要素,并不意味着限于所呈现的特定顺序或层次。

[0296] 提供前述描述以使本领域技术人员能够实践本文所述的各个方面。对于这些方面的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且本文定义的一般原理可以应用于其他方面。因此,权利要求不旨在限于本文所示的方面,而是被赋予与文字权利要求一致的全部范围,其中对单数形式的要素的引用并不意味着“一个且仅有一个”,除非具体如此表述,而是“一个或多个”。本文中使用词语“示例性的”来表示“用作示例、实例或说明”。本文中描述为“示例性”的任何方面不一定被解释为优选的或优于其他方面。除非另有特别说明,术语“一些”是指一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”和“A、B、C或其任何组合”的组合包括A、B和/或C的任何组合,并且可以包括多个A、多个B或多个C。具体地,诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”和“A、B、C或其任何组合”的组合可以仅为A、仅为B、仅为C、A和B、A和C、B和C,或A和B和C,其中,任何这种组合可以包含A、B或C中的一个或多个成员。本领域普通技术人员已知或以后获知的本公开内容全文中所述的各个方面的要素的所有结构和功能等同物通过引用明确地并入本文,并且旨在被权利要求所涵盖。此外,无论这些公开内容是否在权利要求中被明确地表述,本文中公开的任何内容都不旨在贡献给公众。单词“模块”、“机制”、“元件”、“设备”等可能不能替代词语“单元(means)”。因此,没有权利要求要素被解释为功能性单元,除非用短语“用于……的单元”明确地表述该要素。

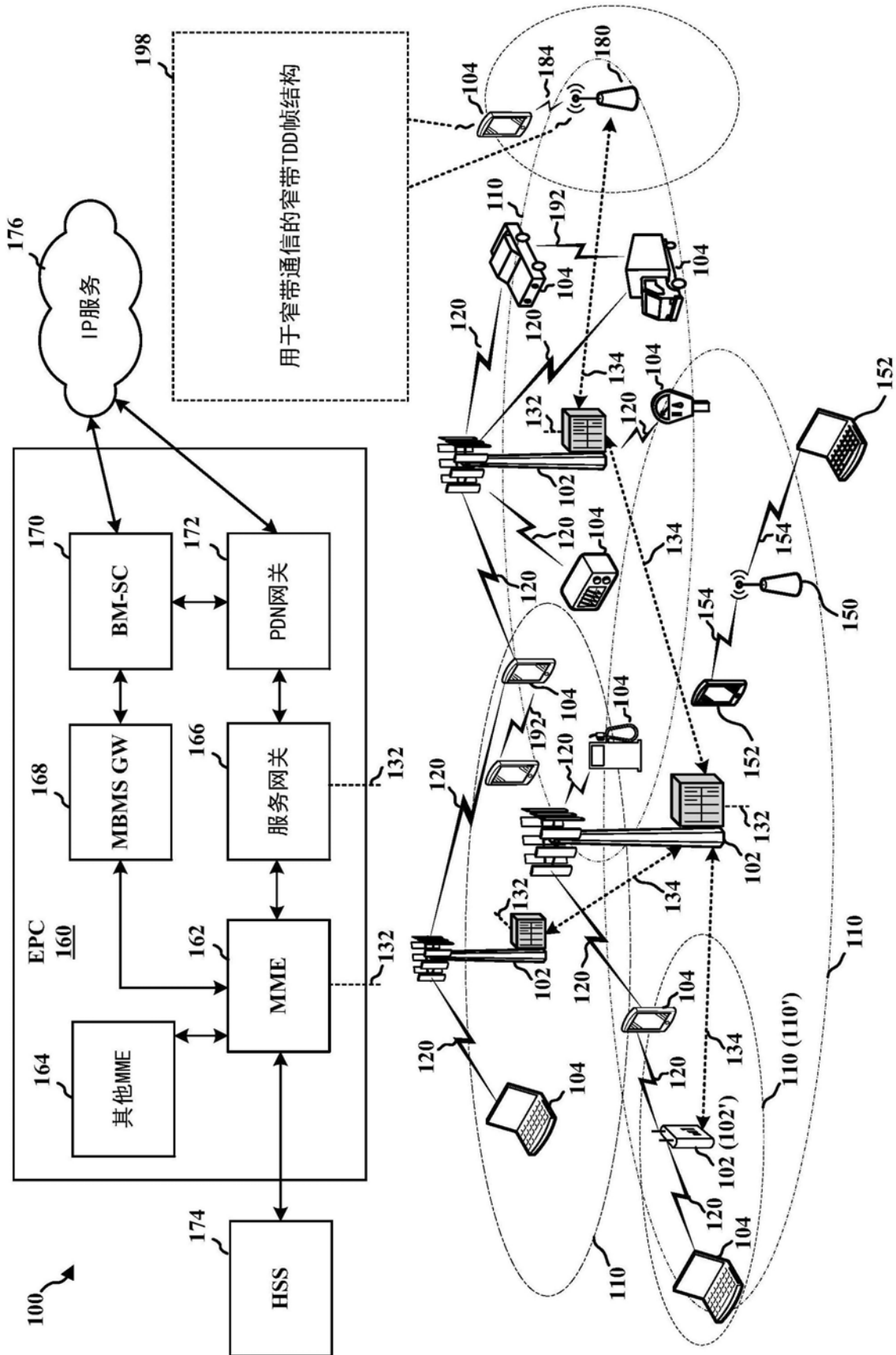
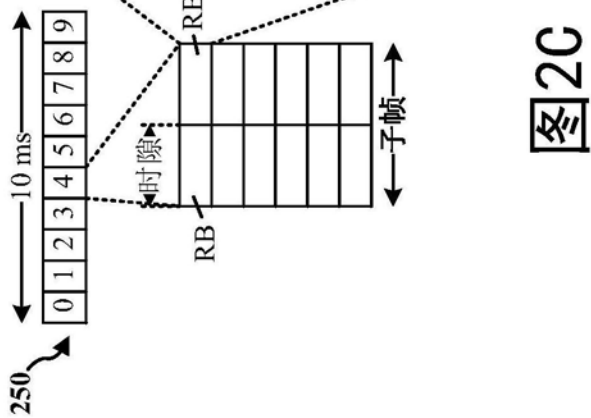
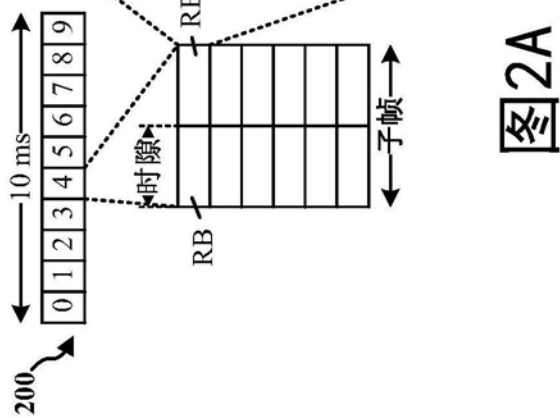
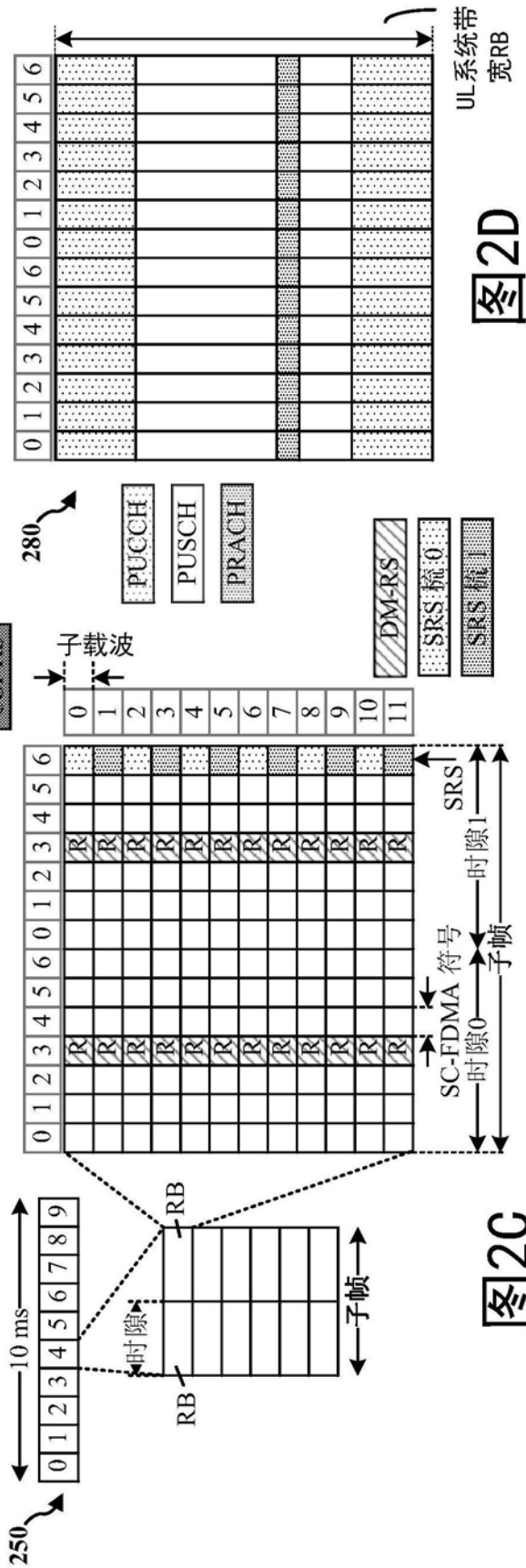
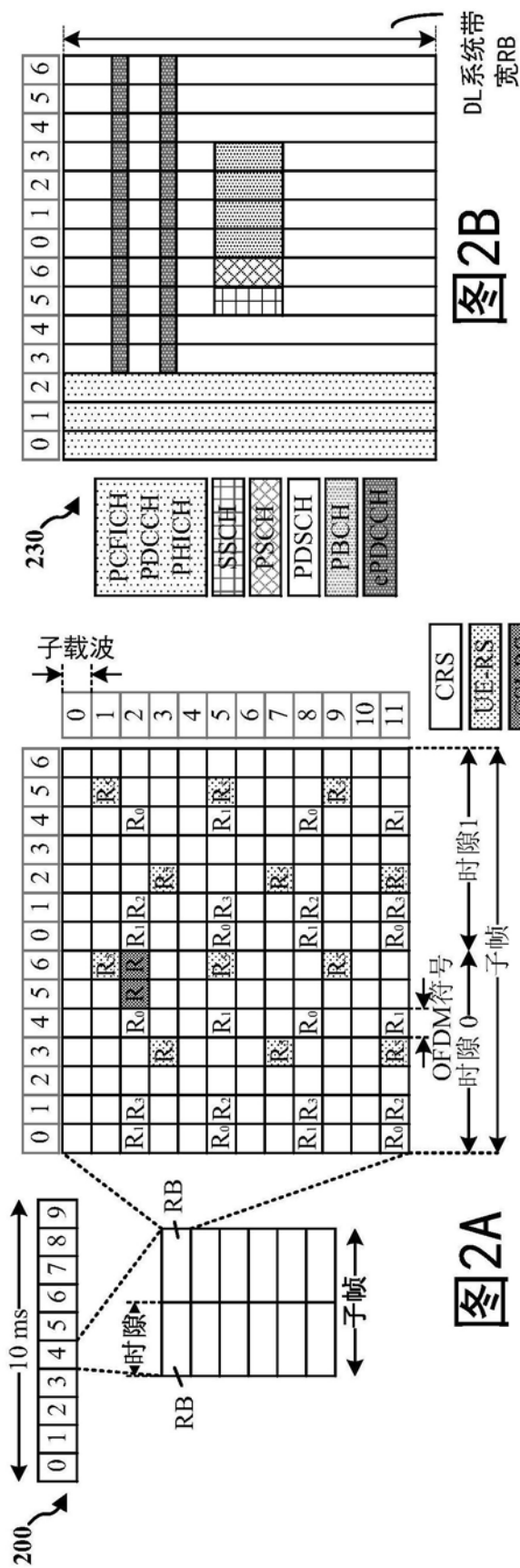


图1



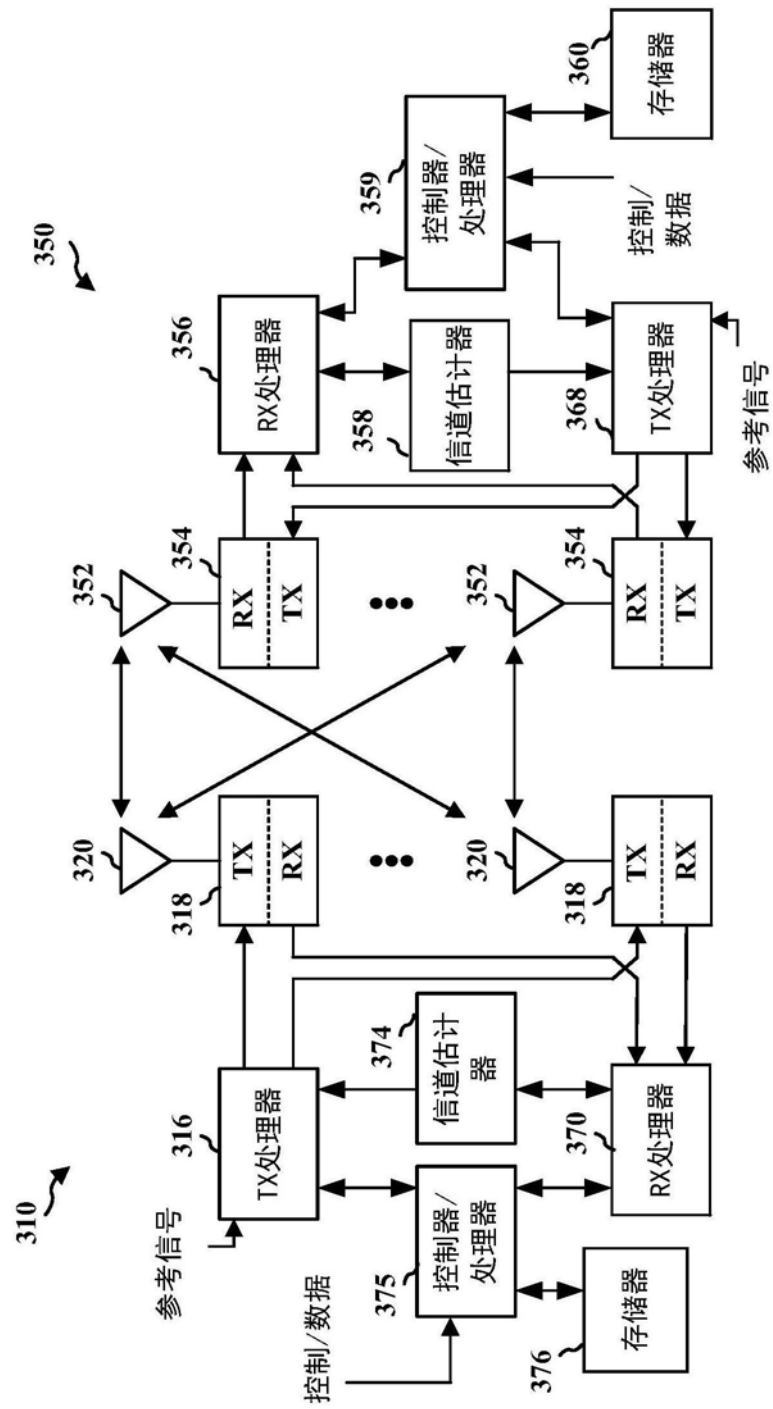


图3

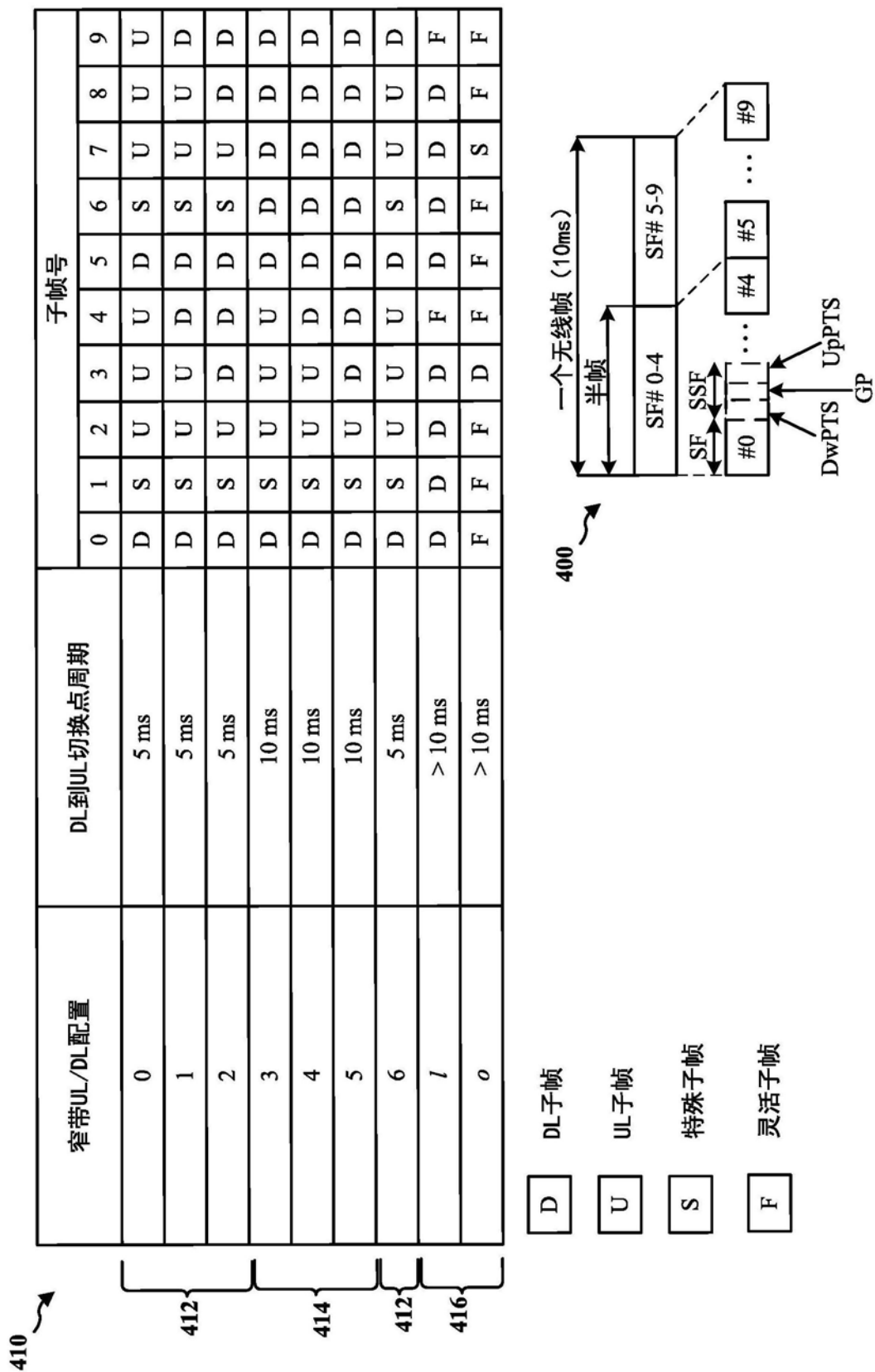


图4A

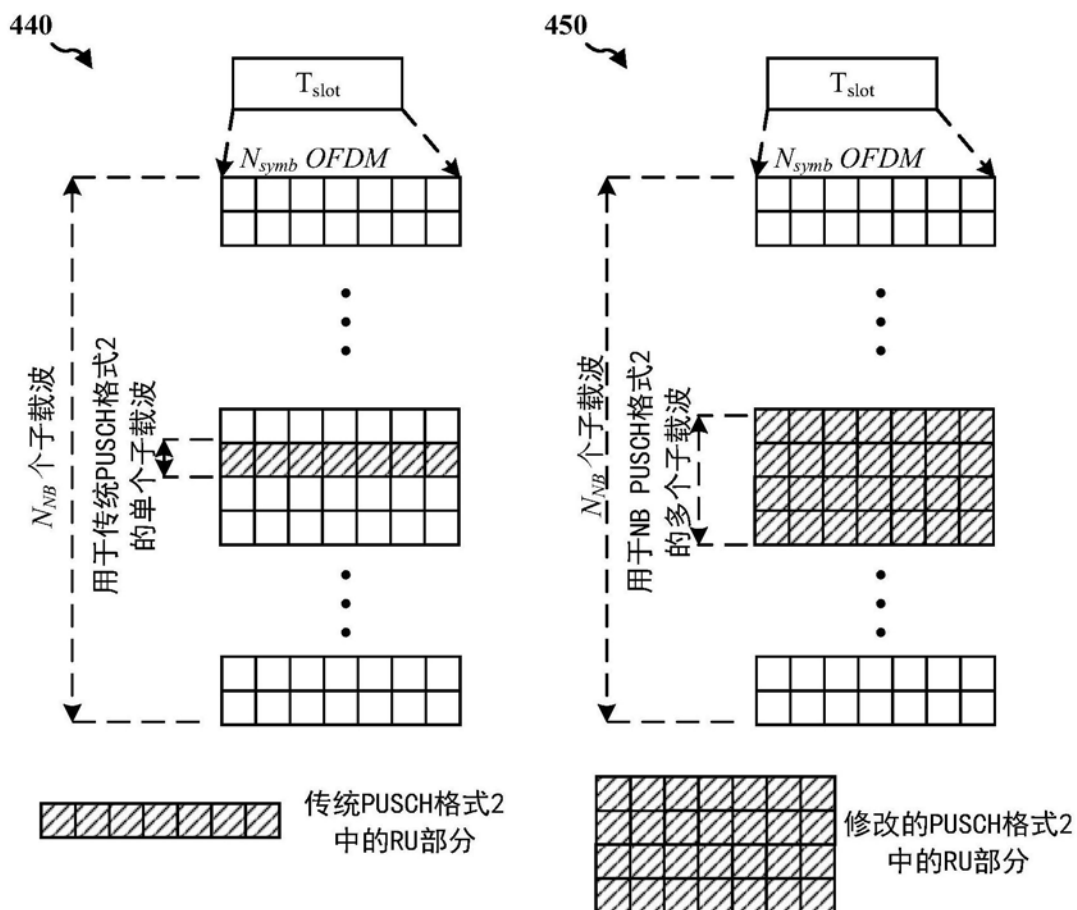
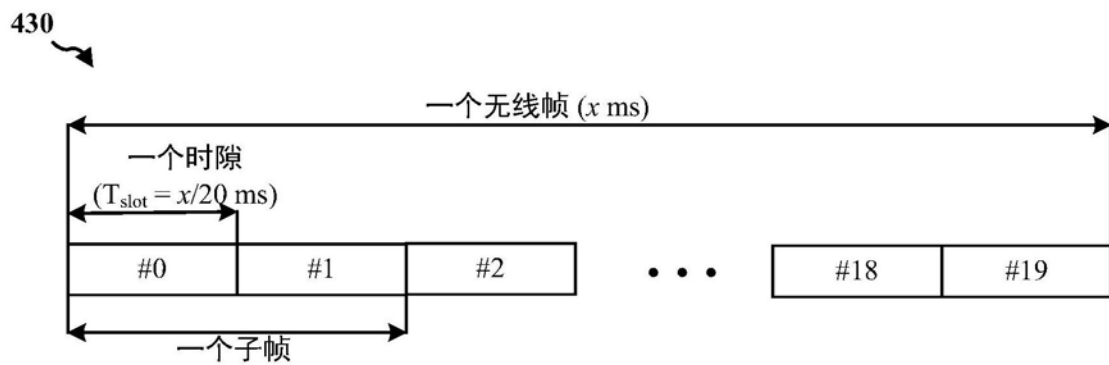


图4B

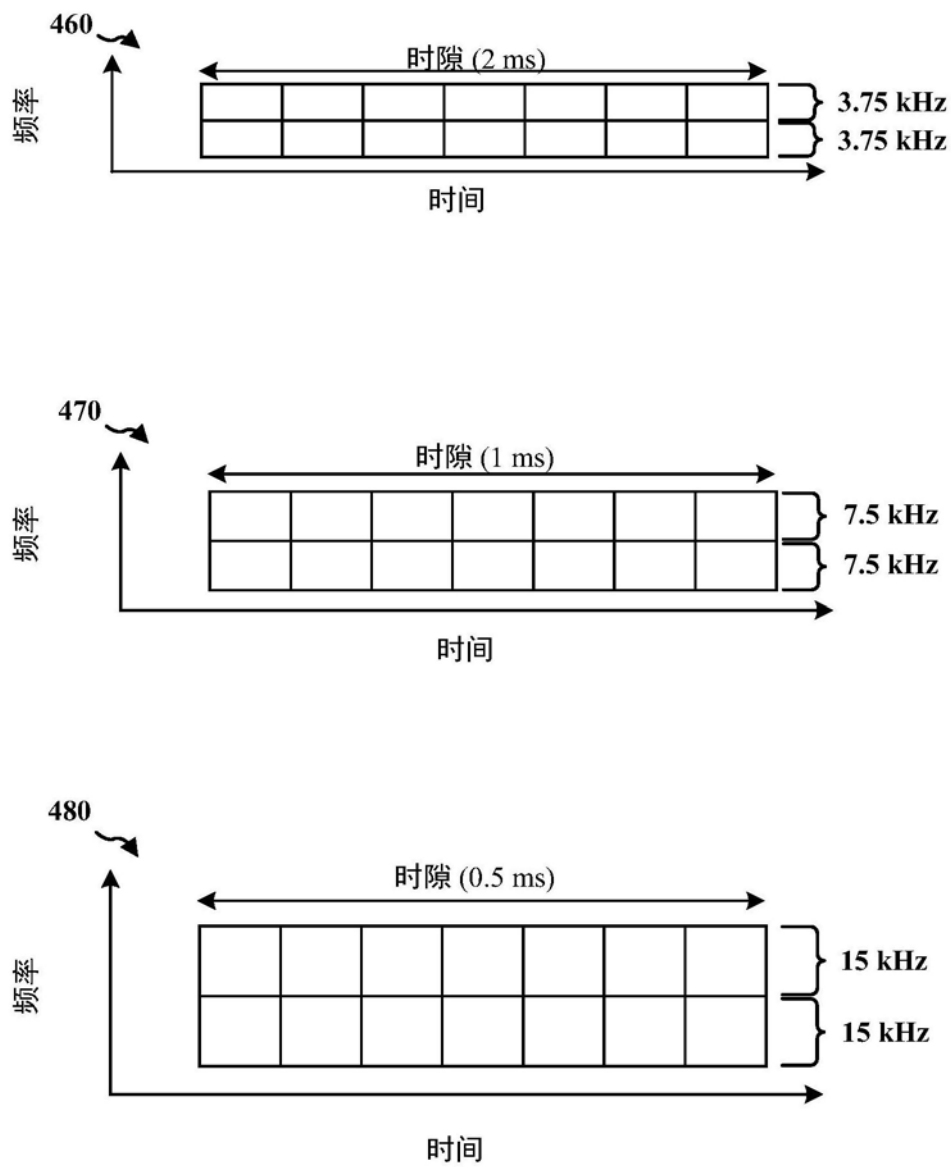


图4C

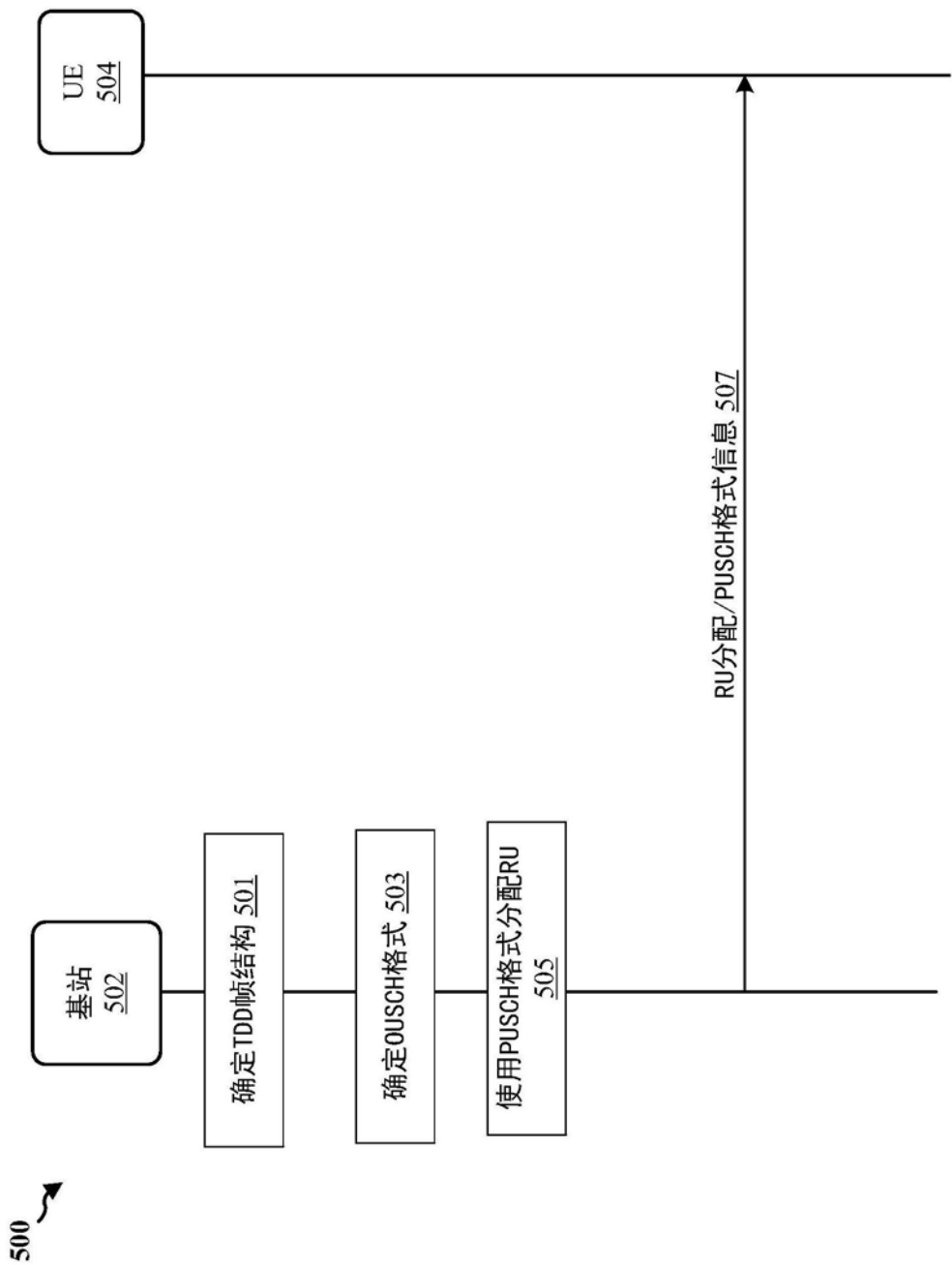


图5A

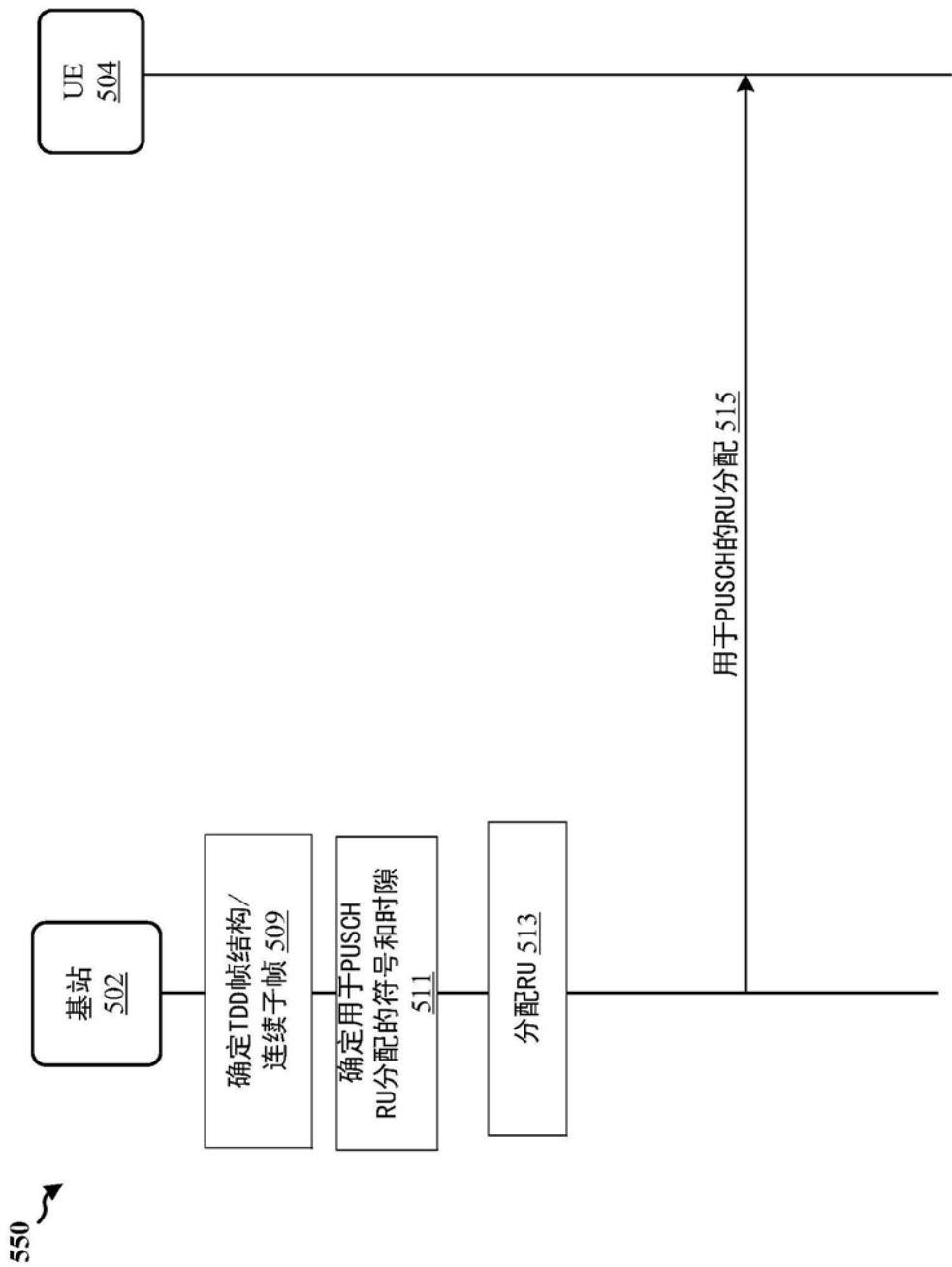


图5B

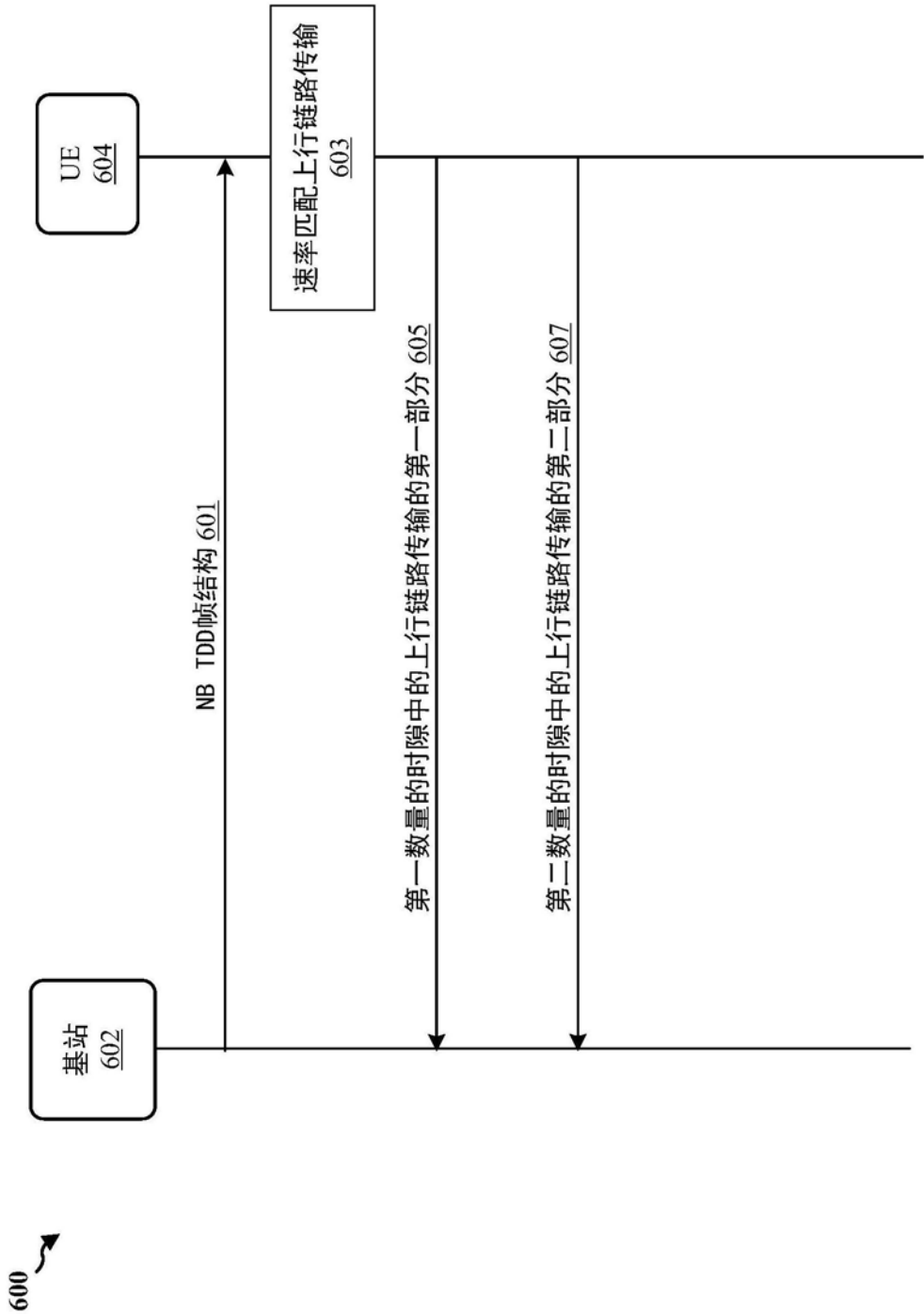


图6

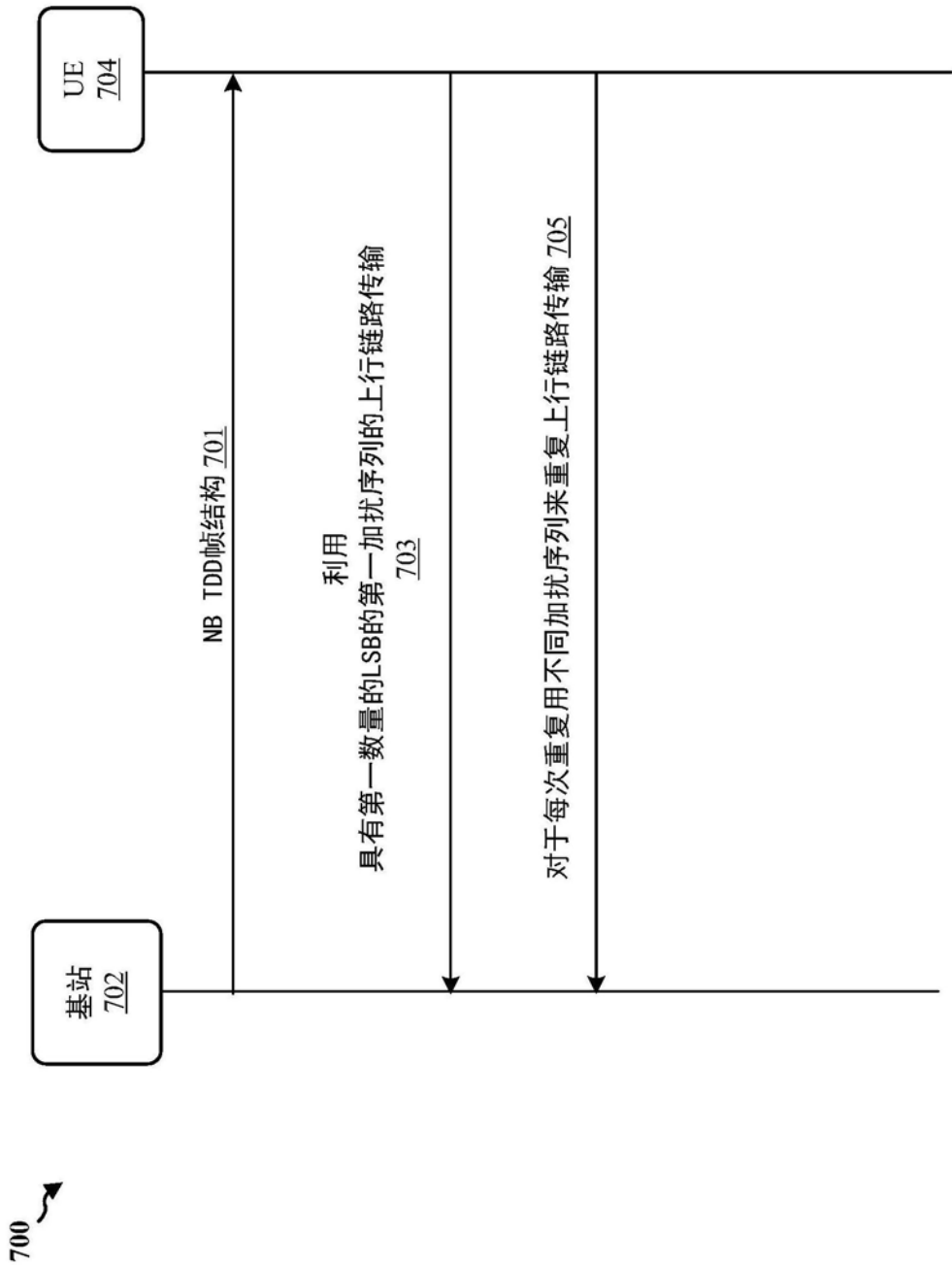


图7

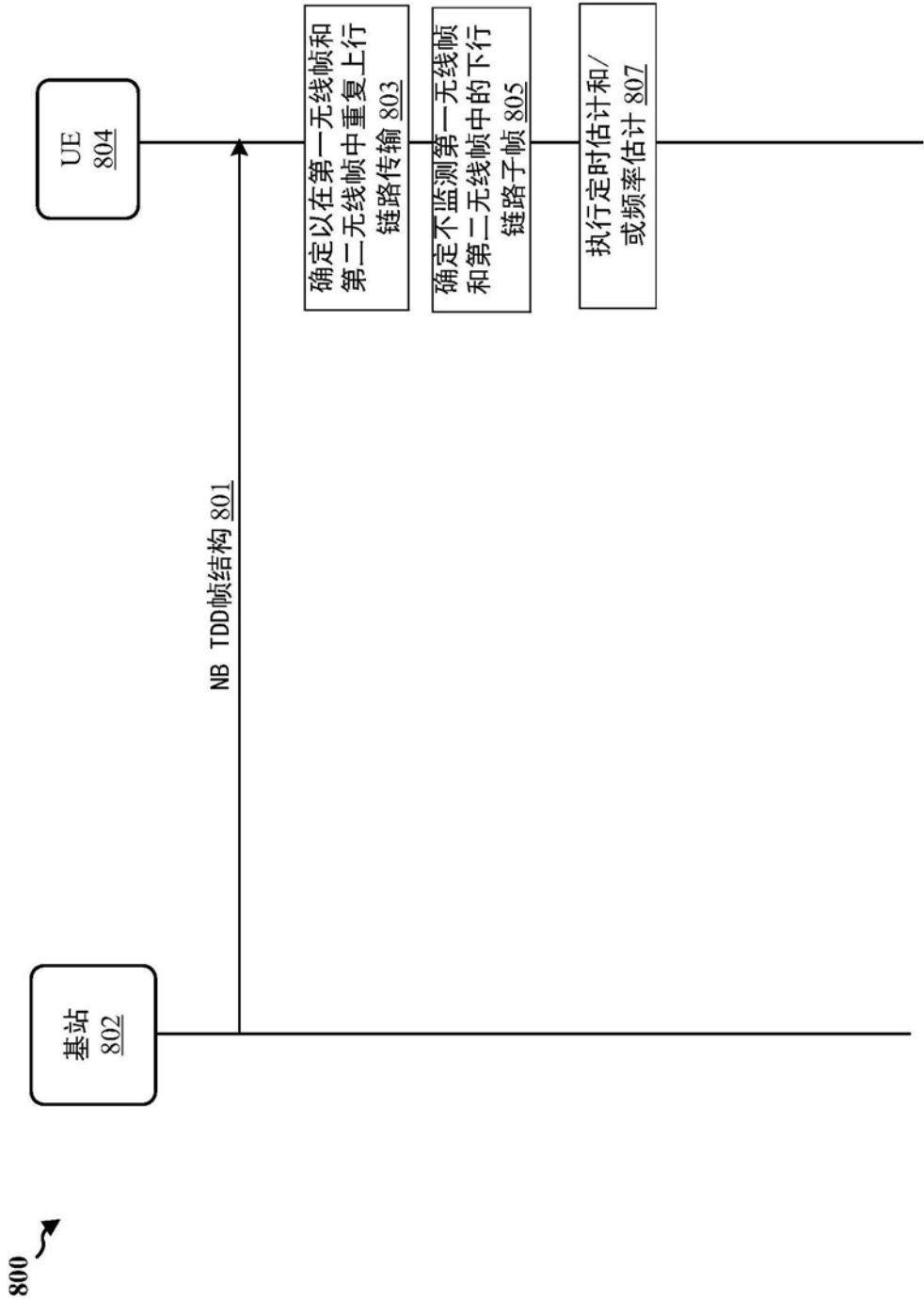


图8

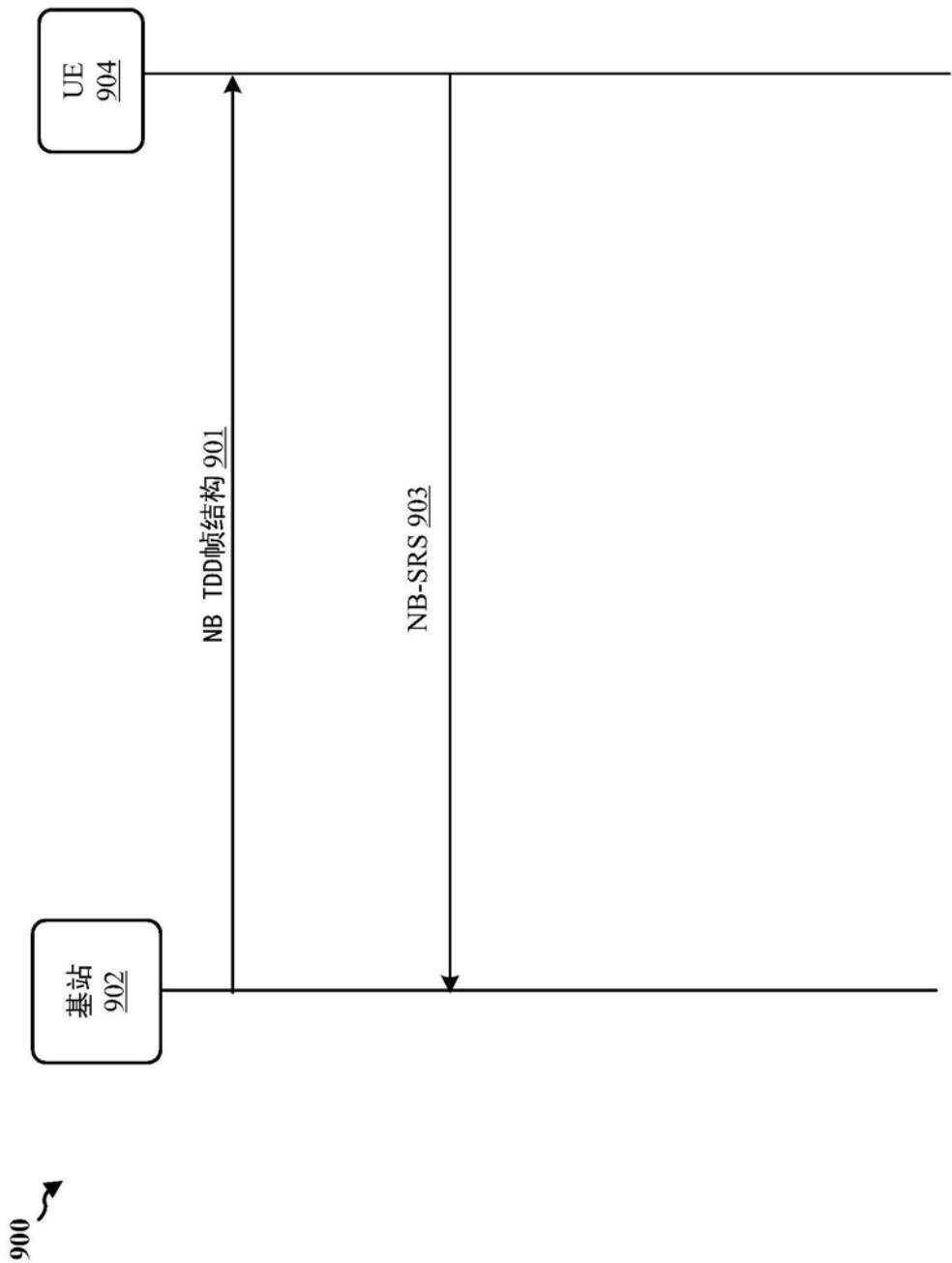


图9A

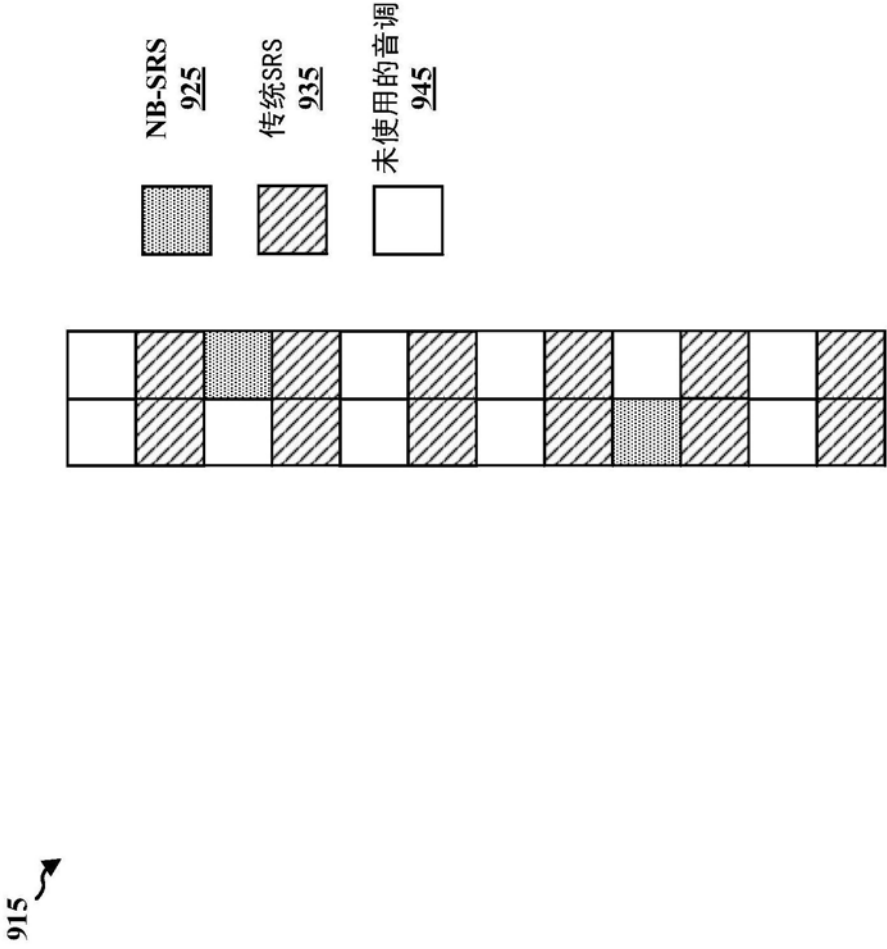


图9B

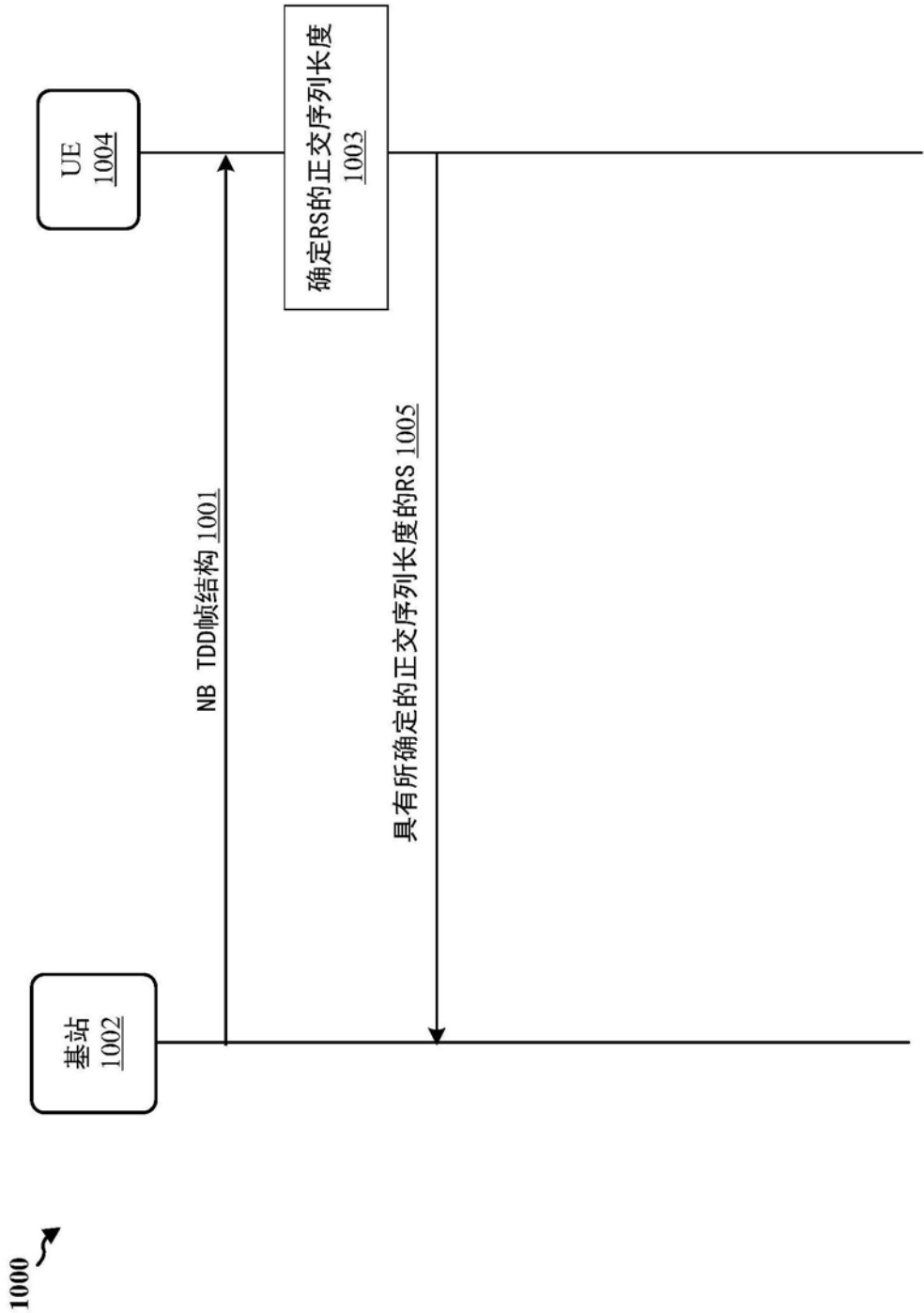


图10A

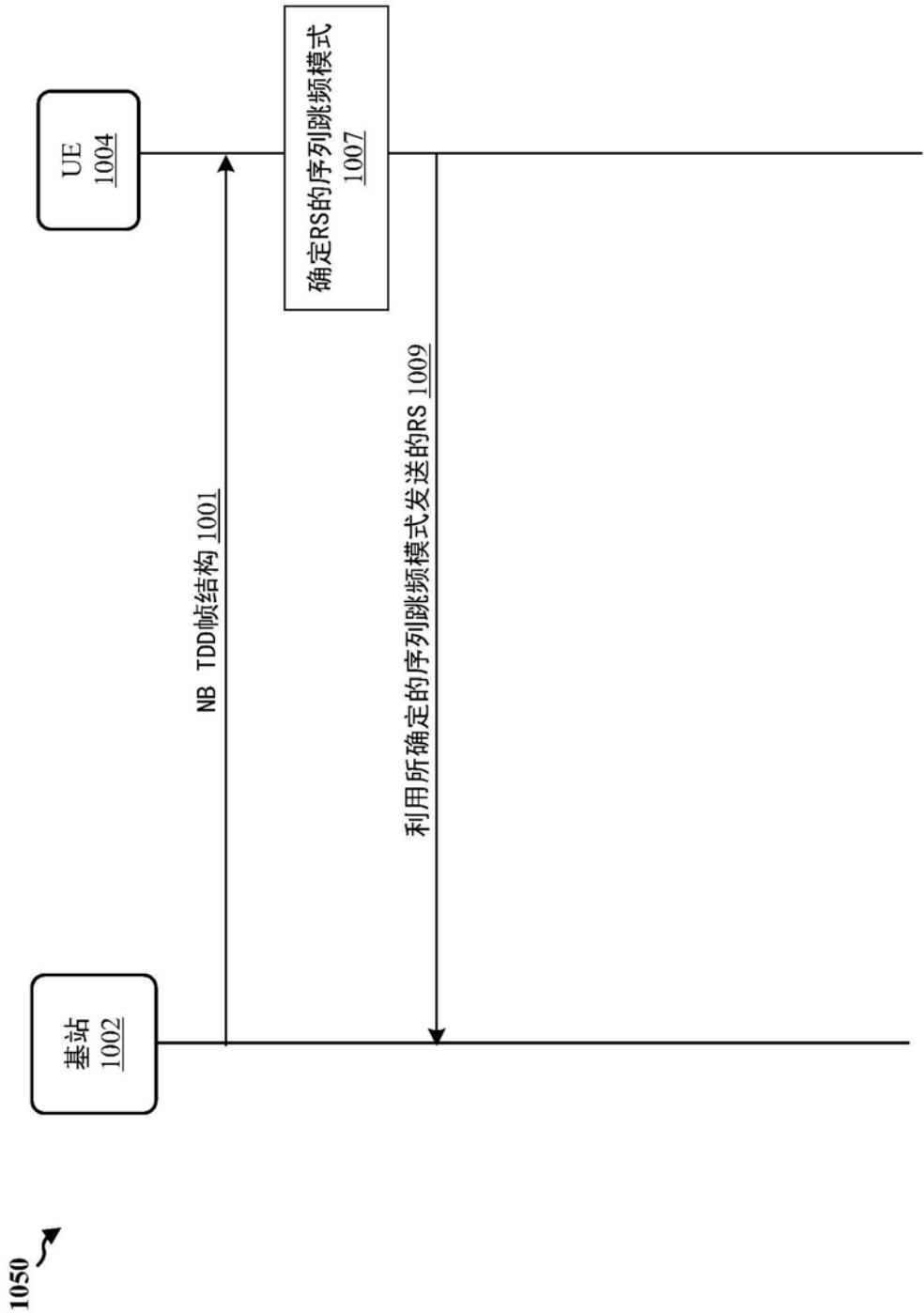


图10B

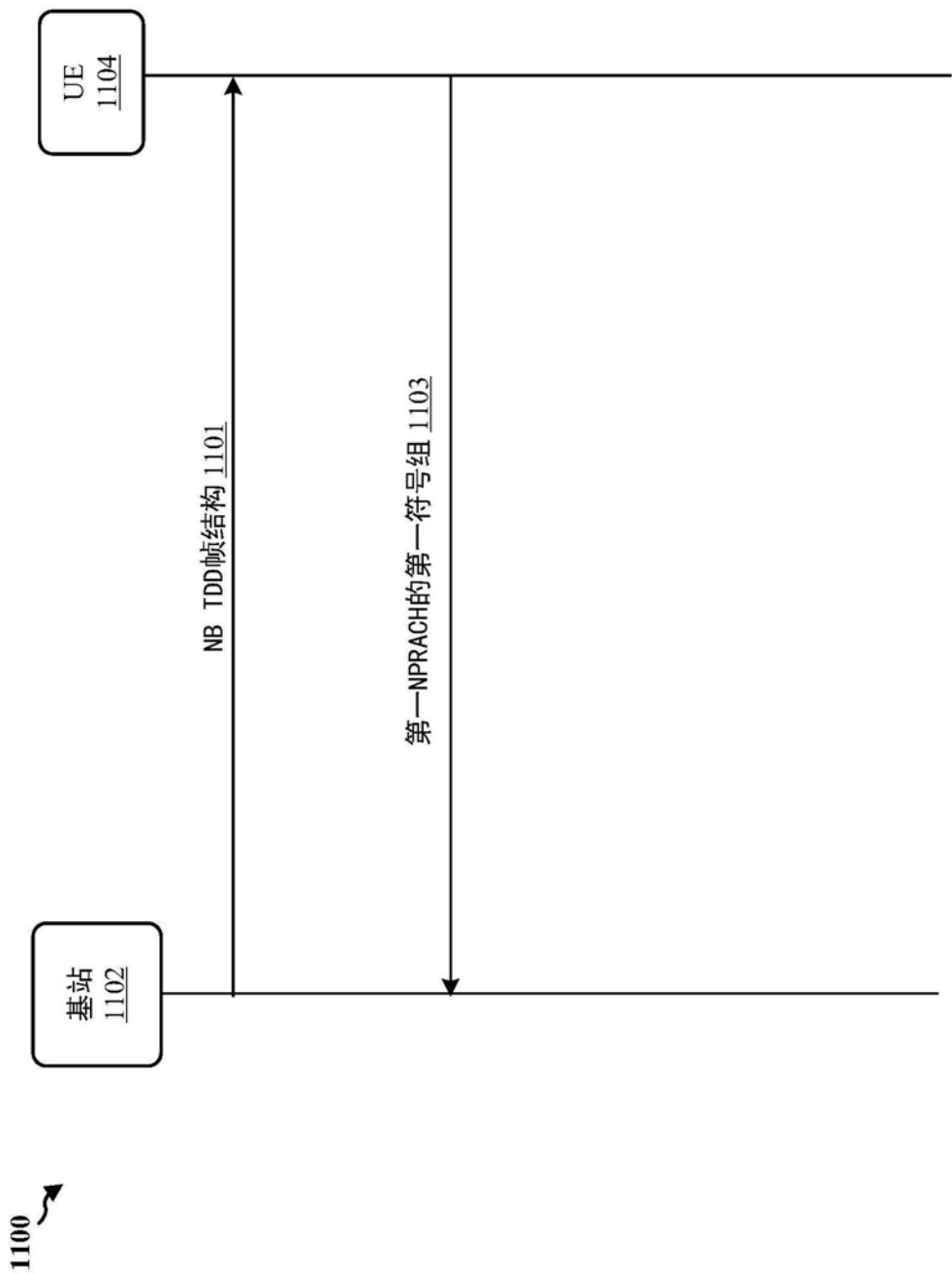


图11

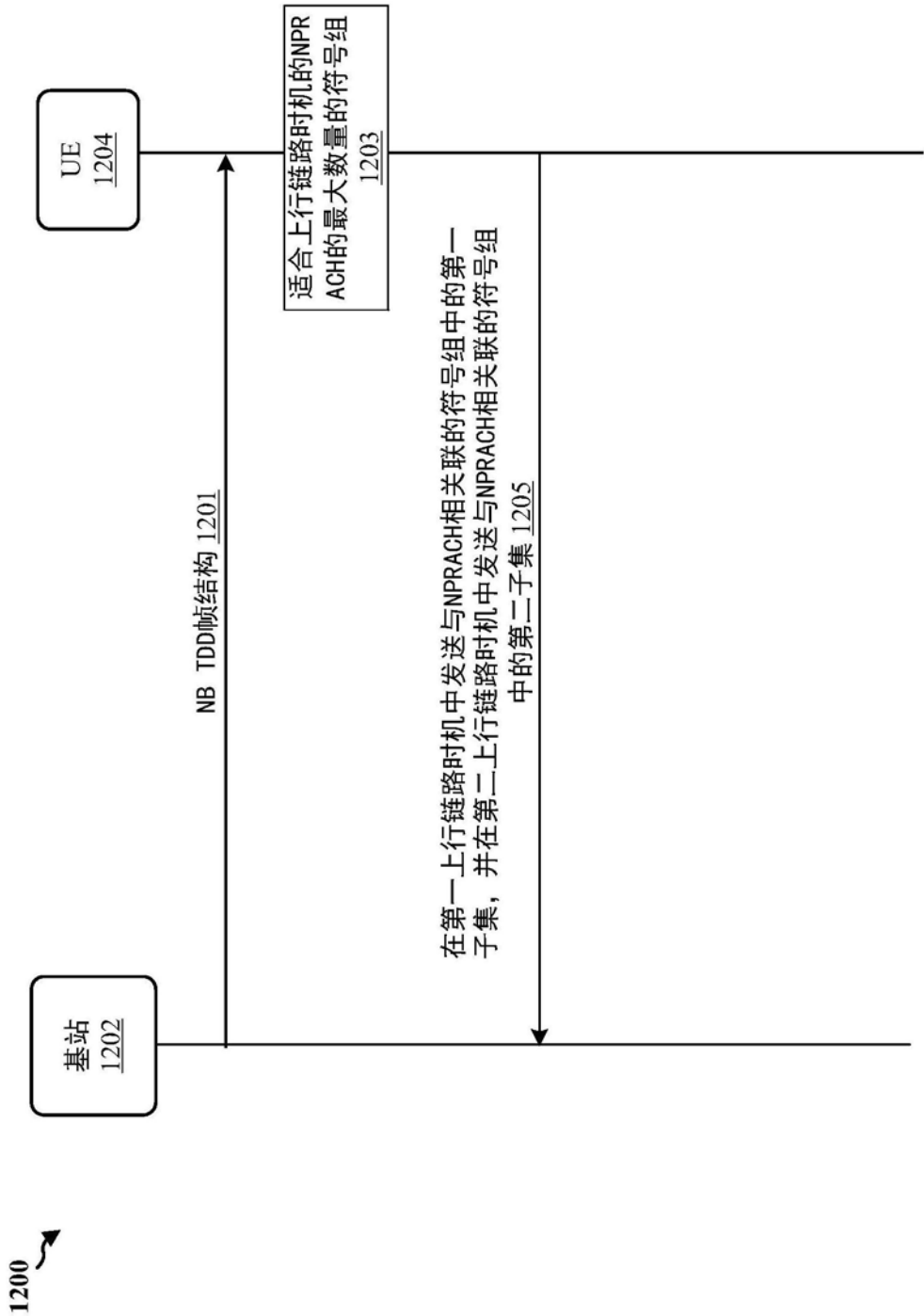


图12

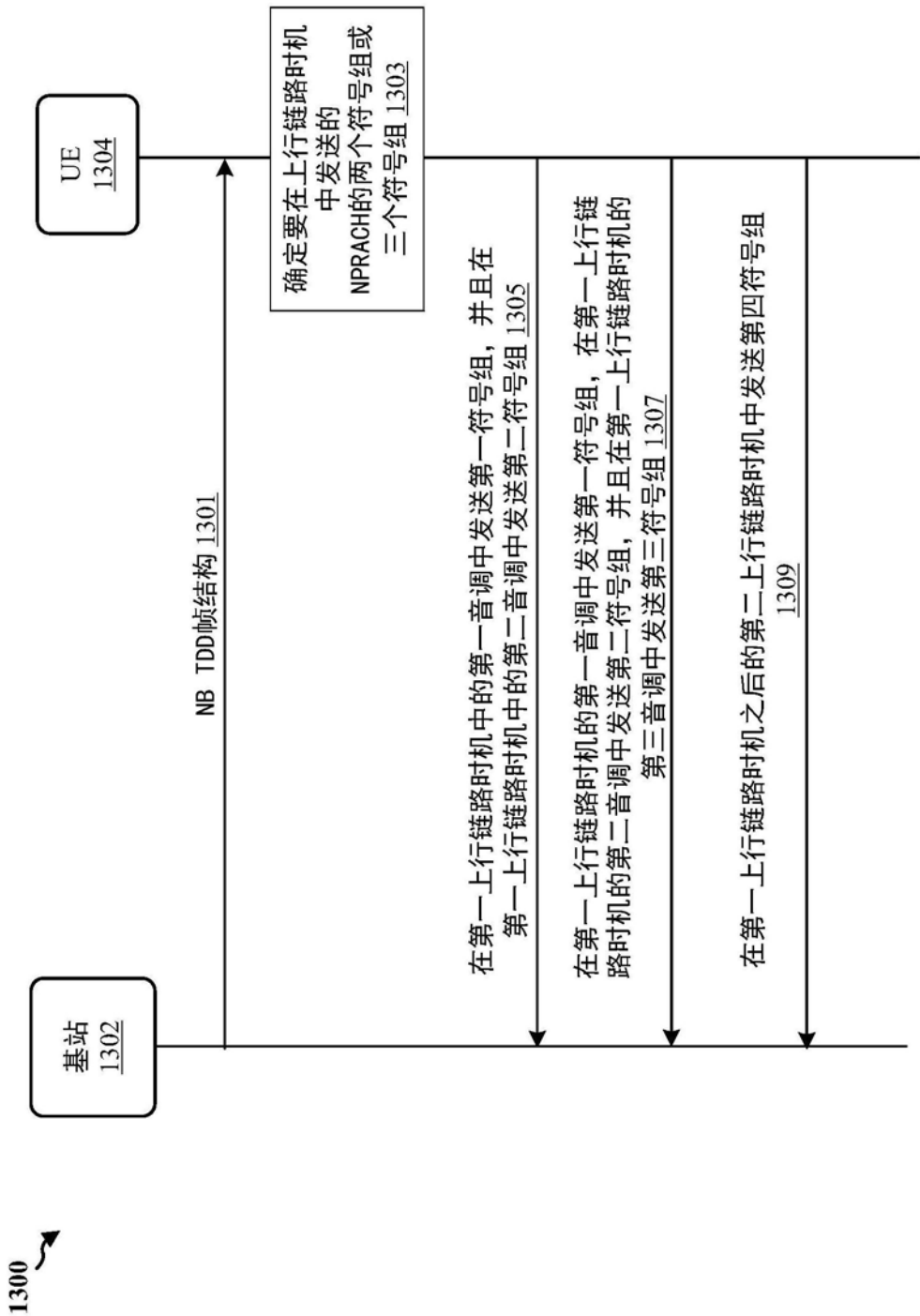


图13

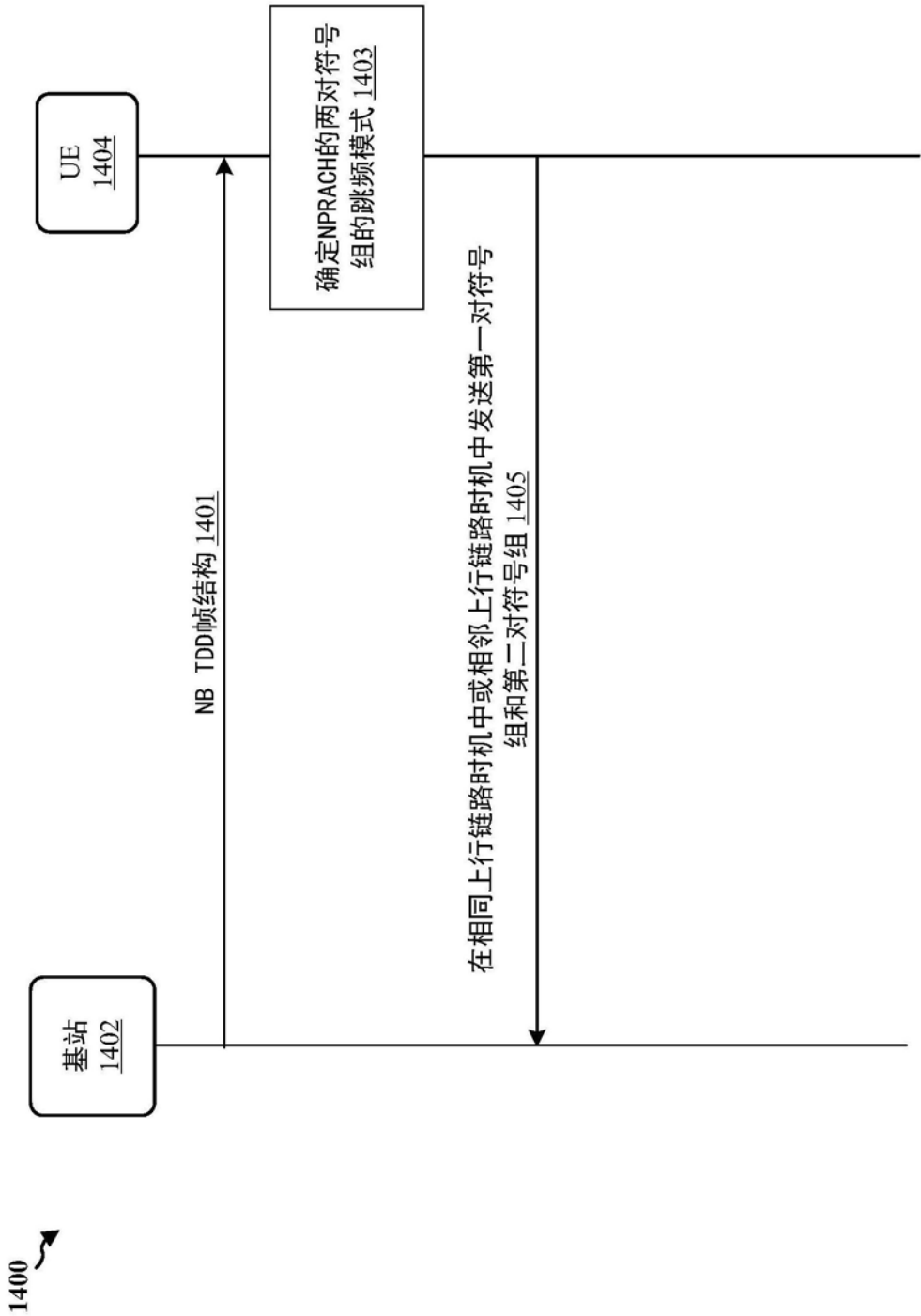


图14

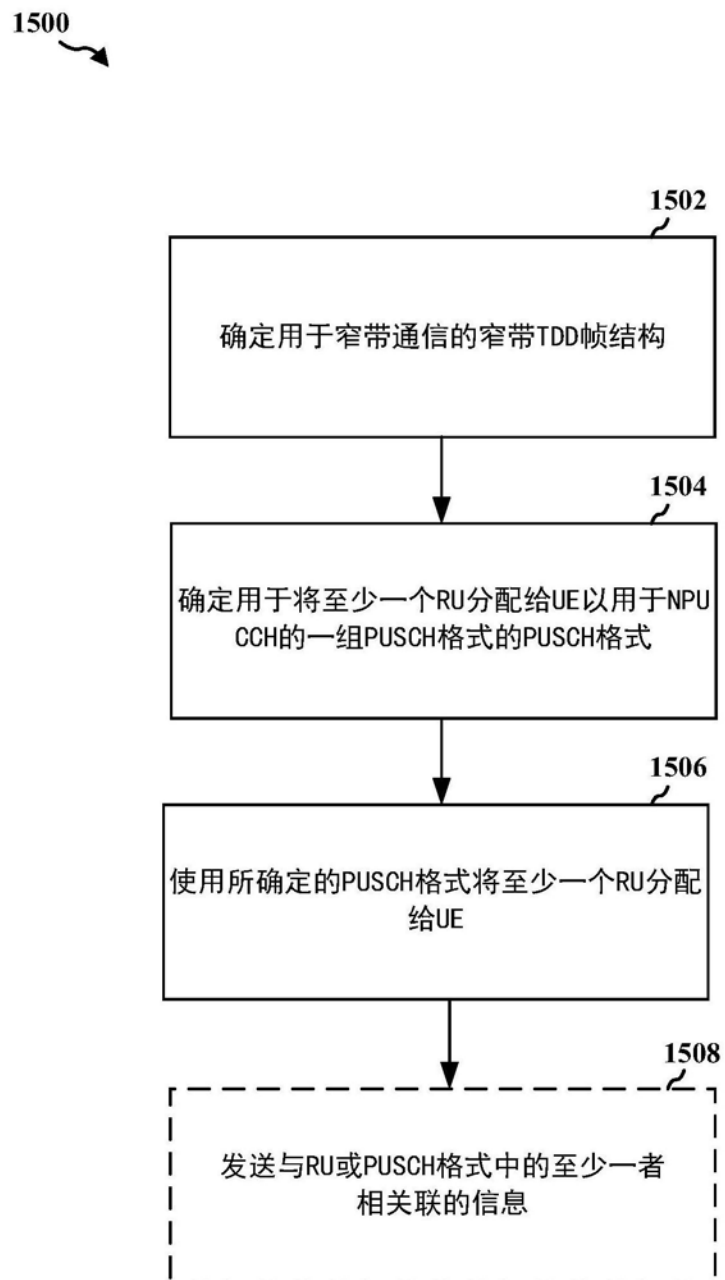


图15

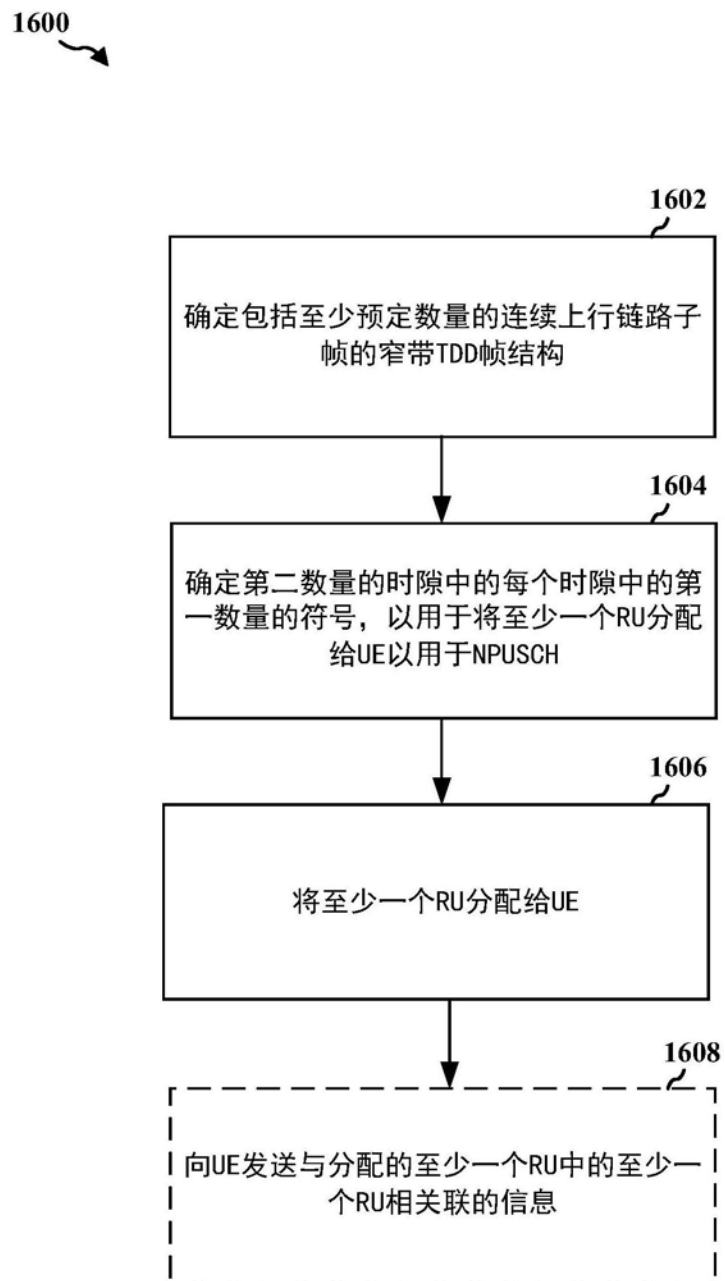


图16

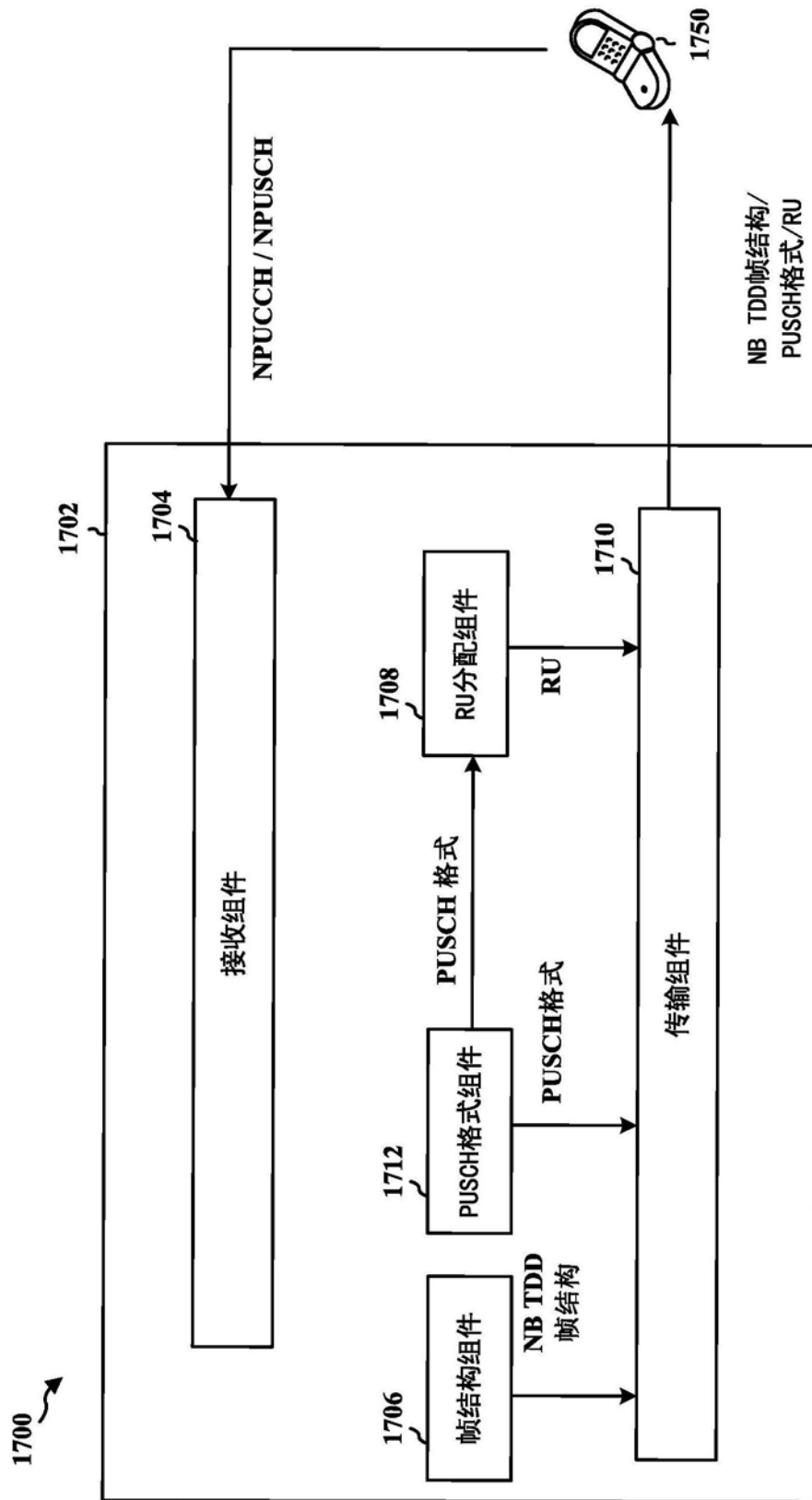


图17

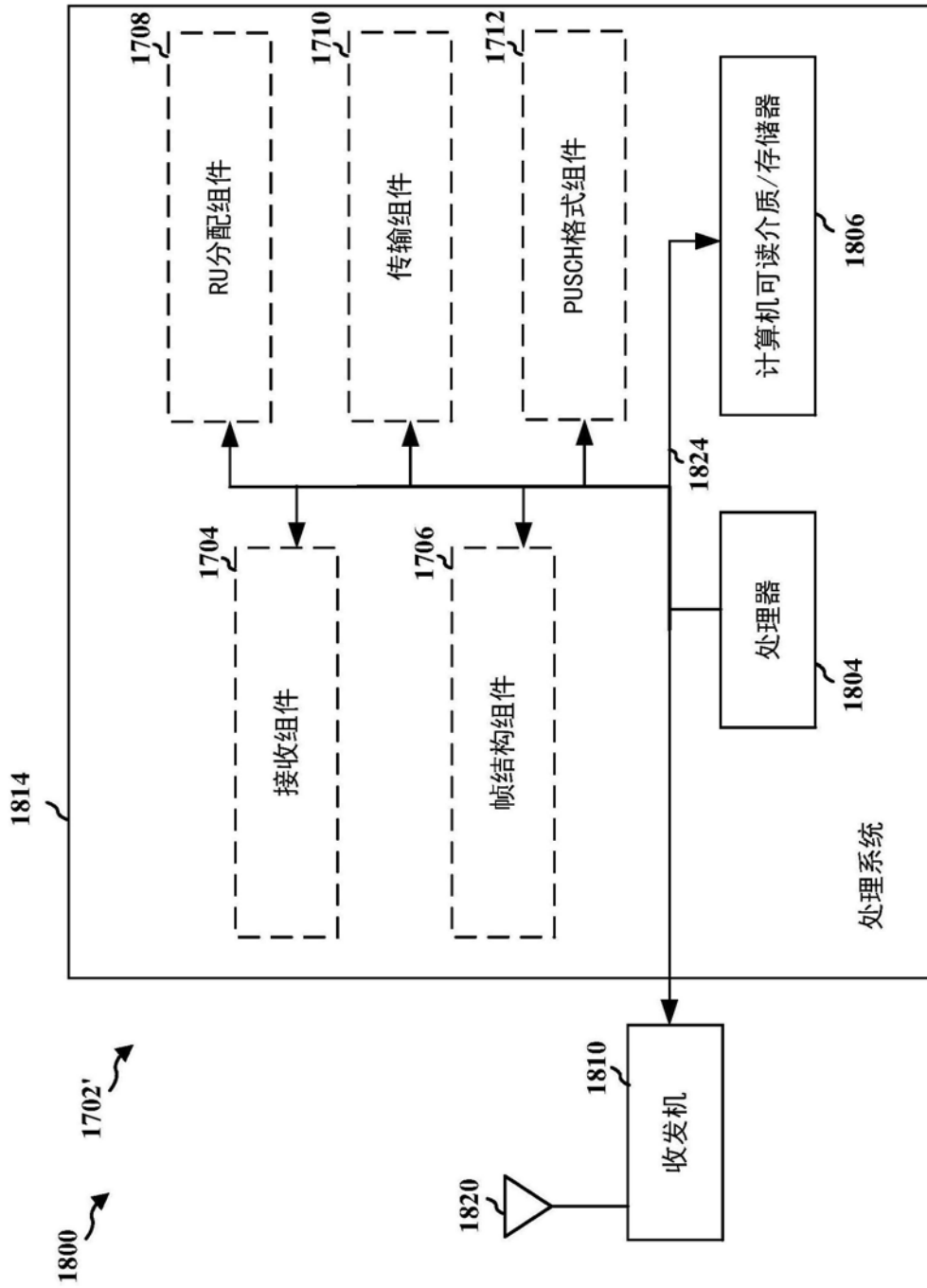


图18

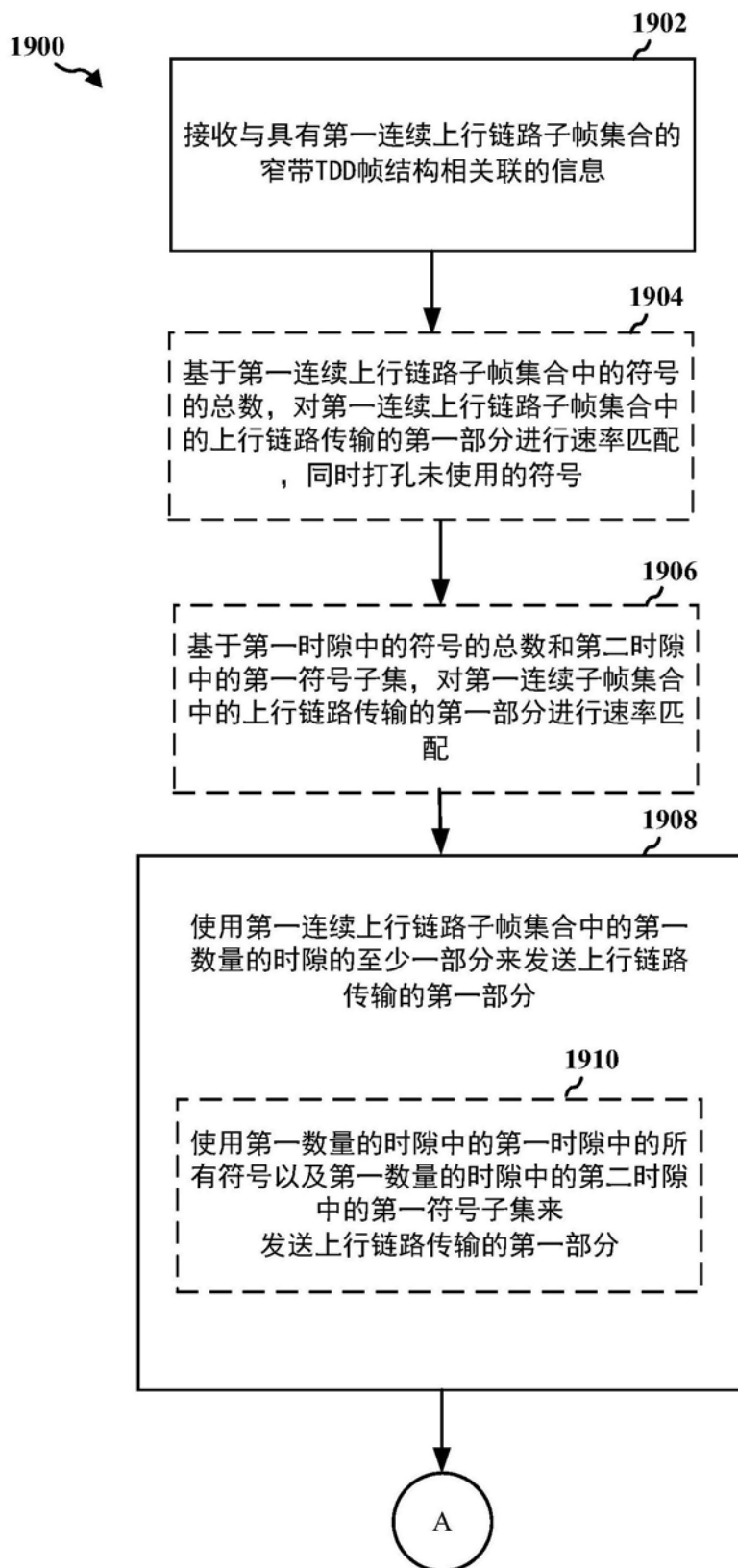


图19A

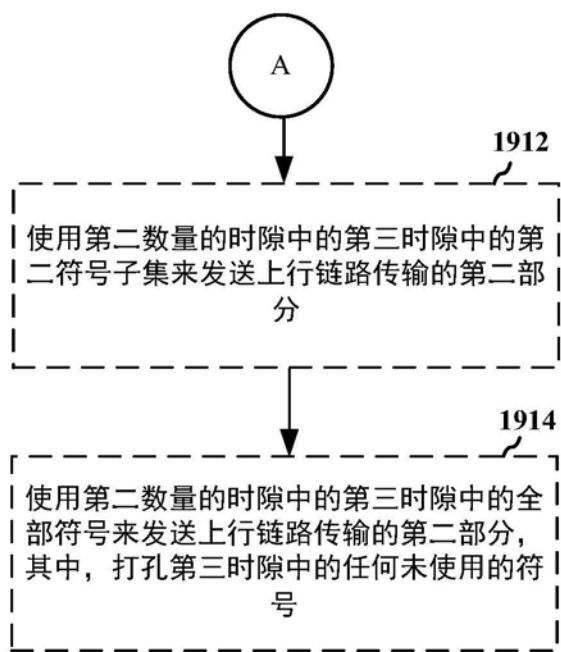
1900
~>

图19B

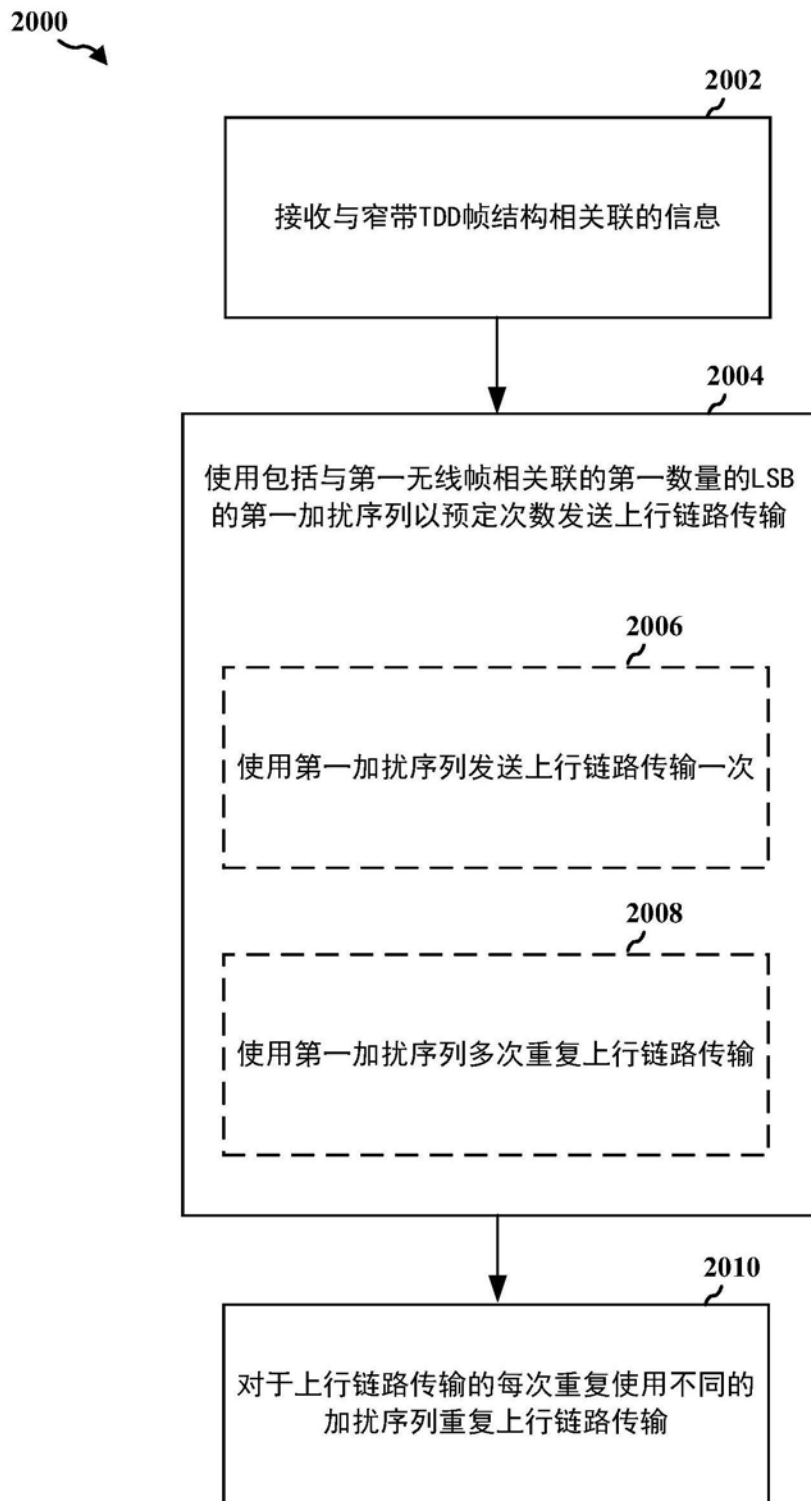


图20

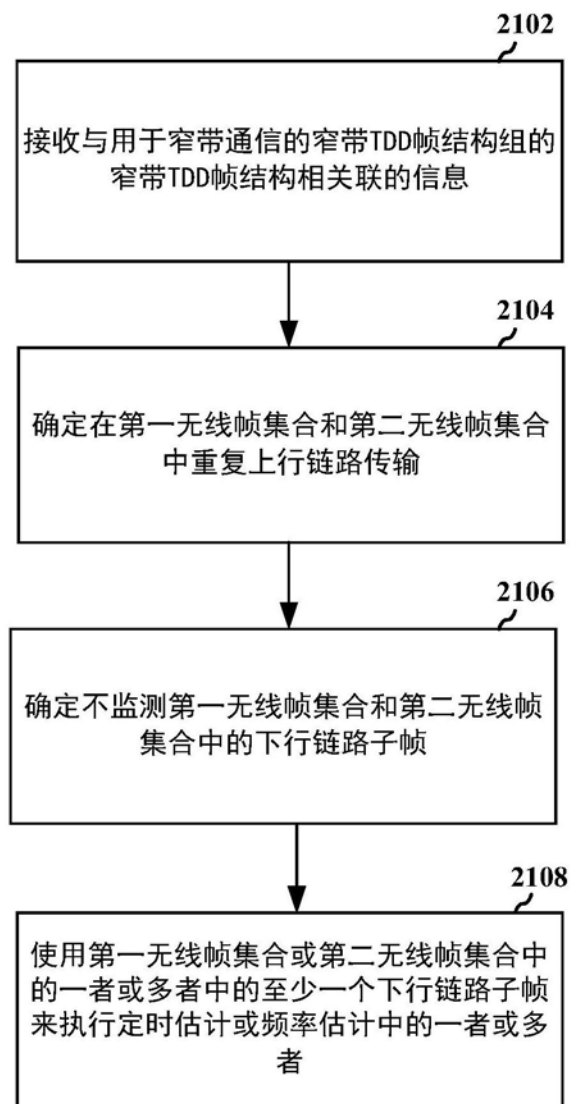
2100
↘

图21

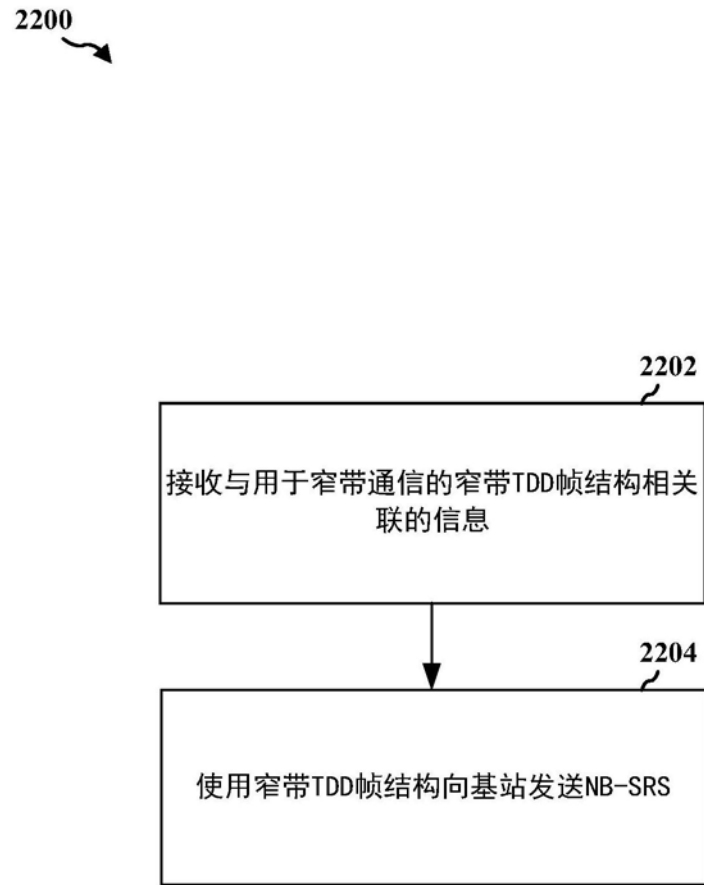


图22

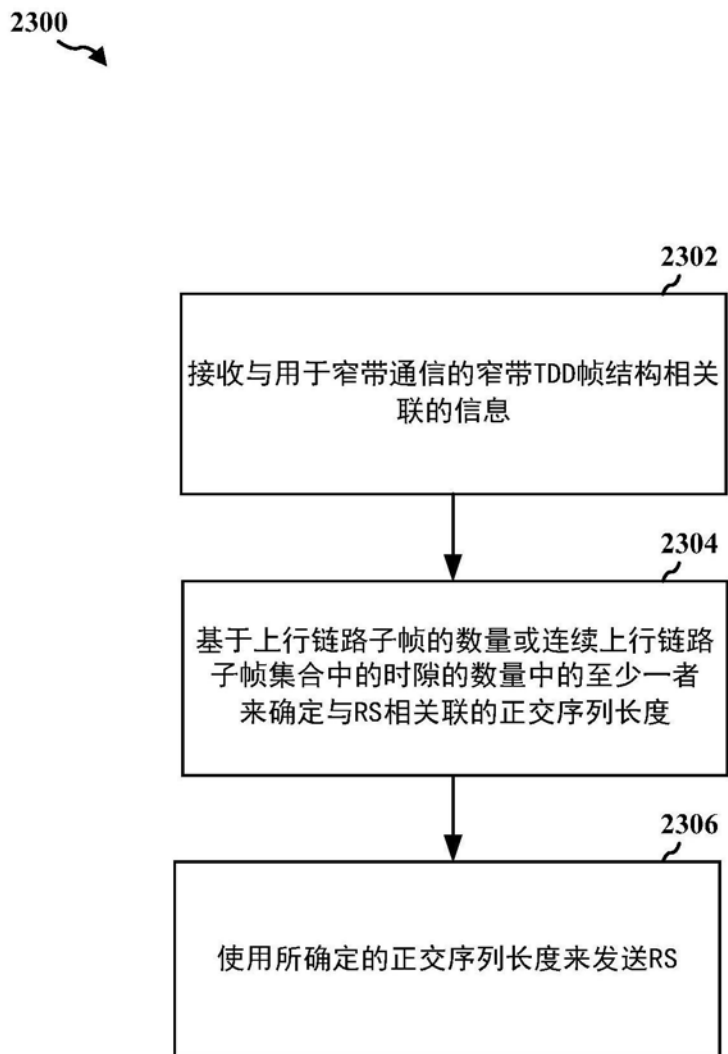


图23

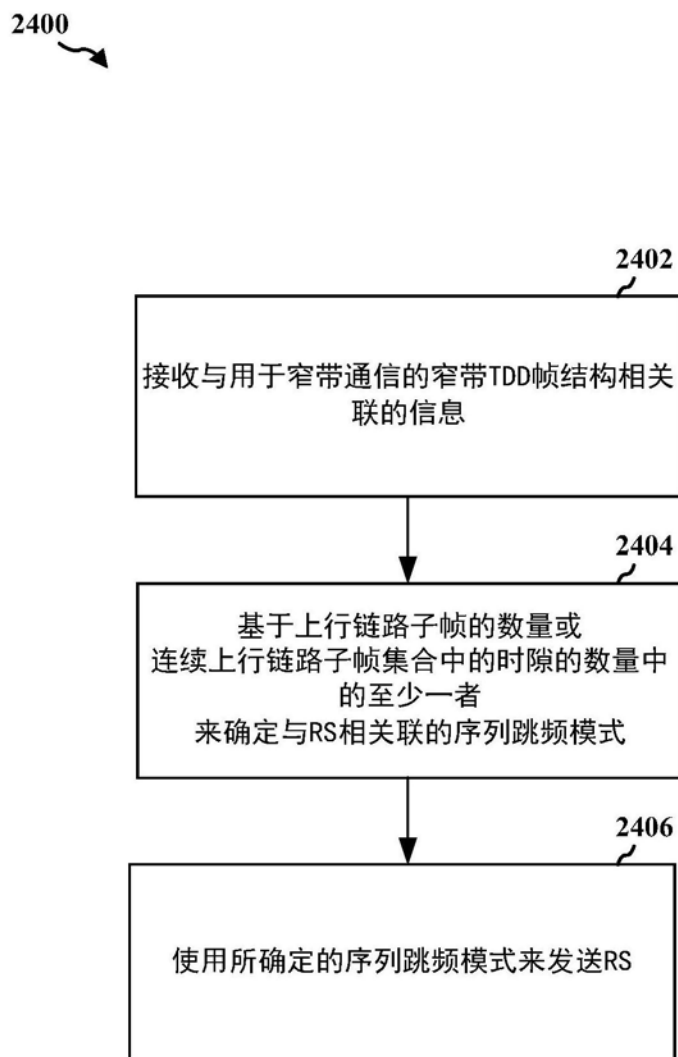


图24

2500

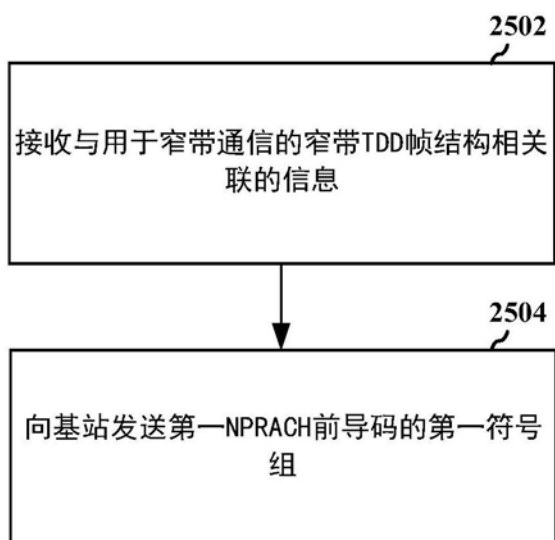


图25

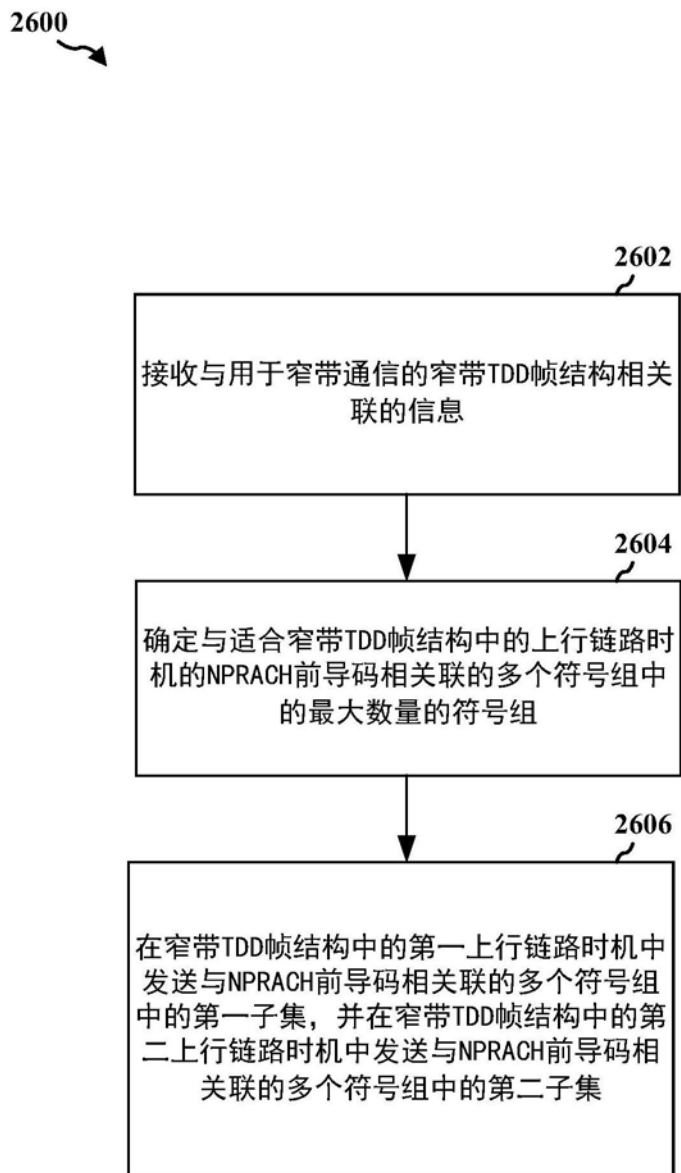


图26

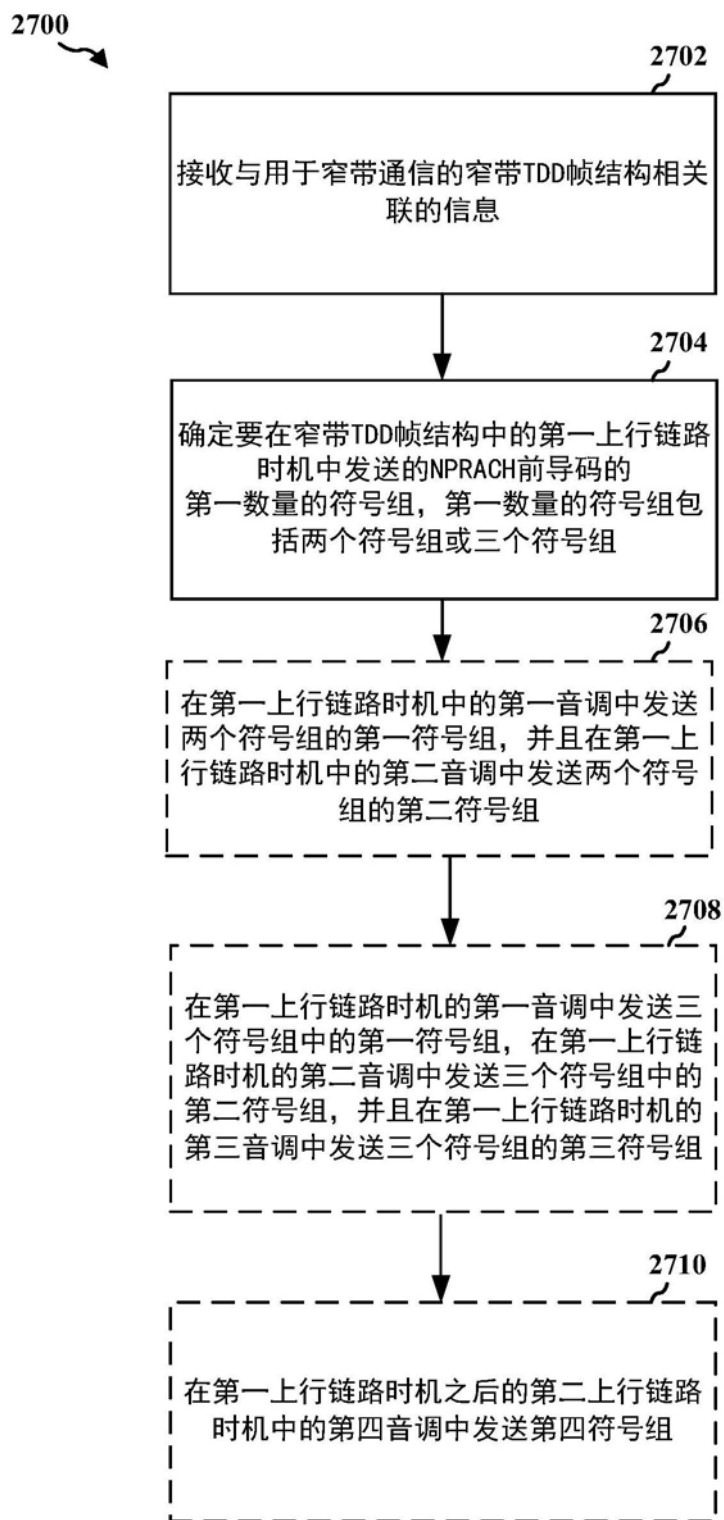


图27

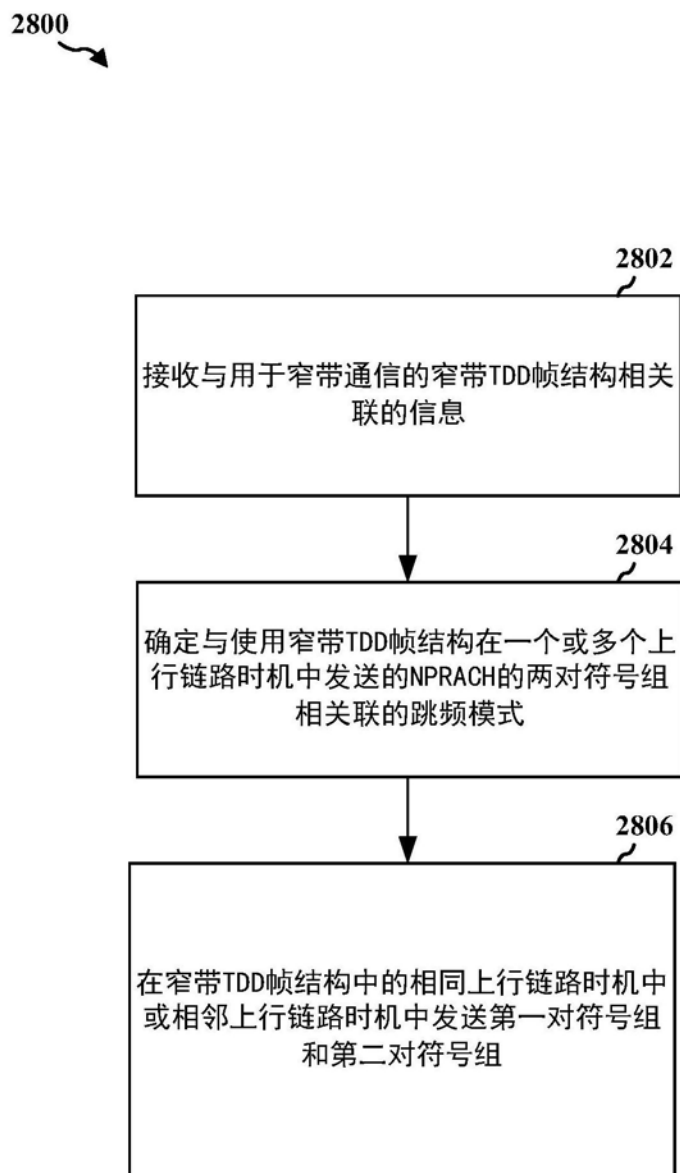


图28

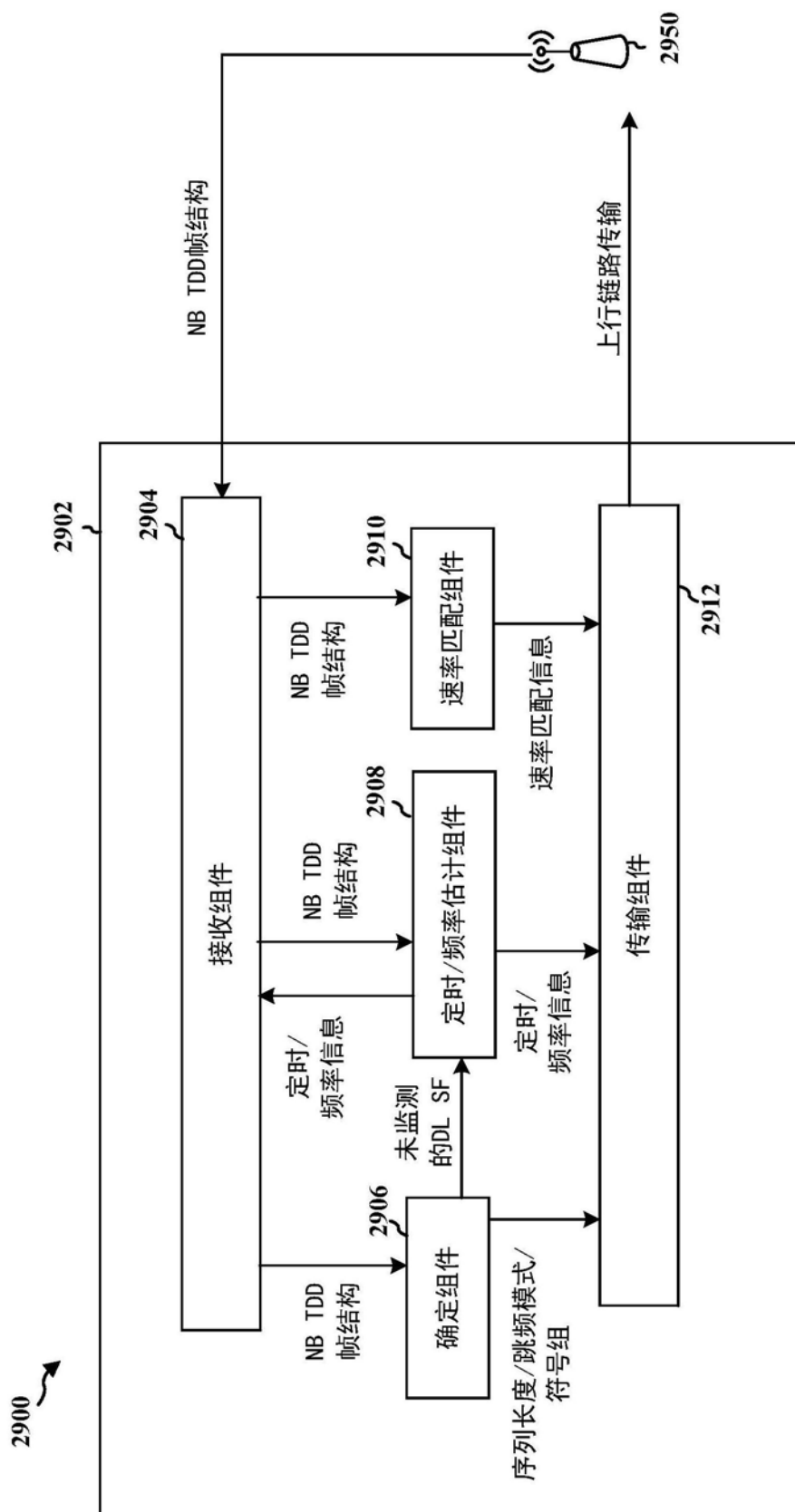


图29

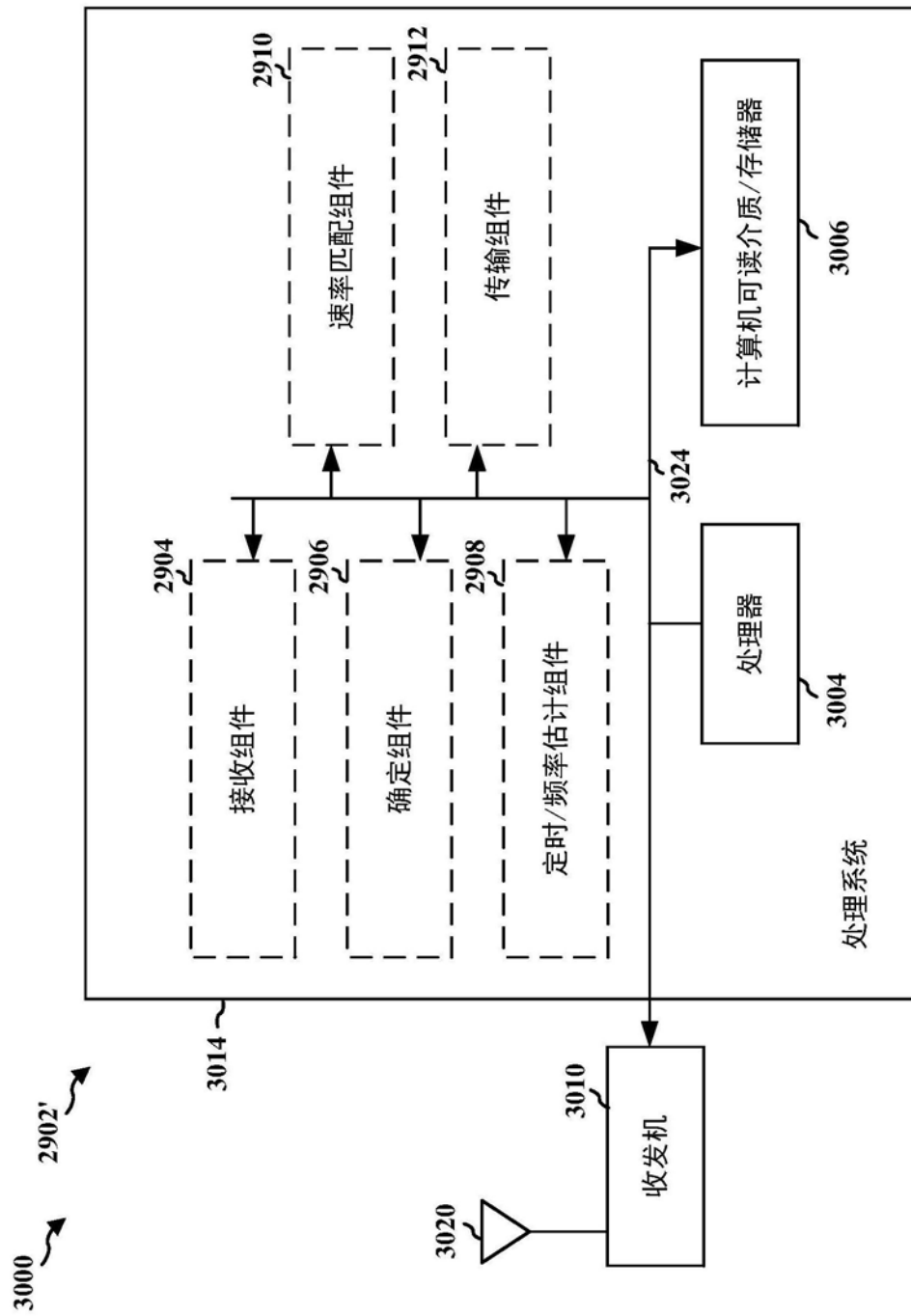


图30

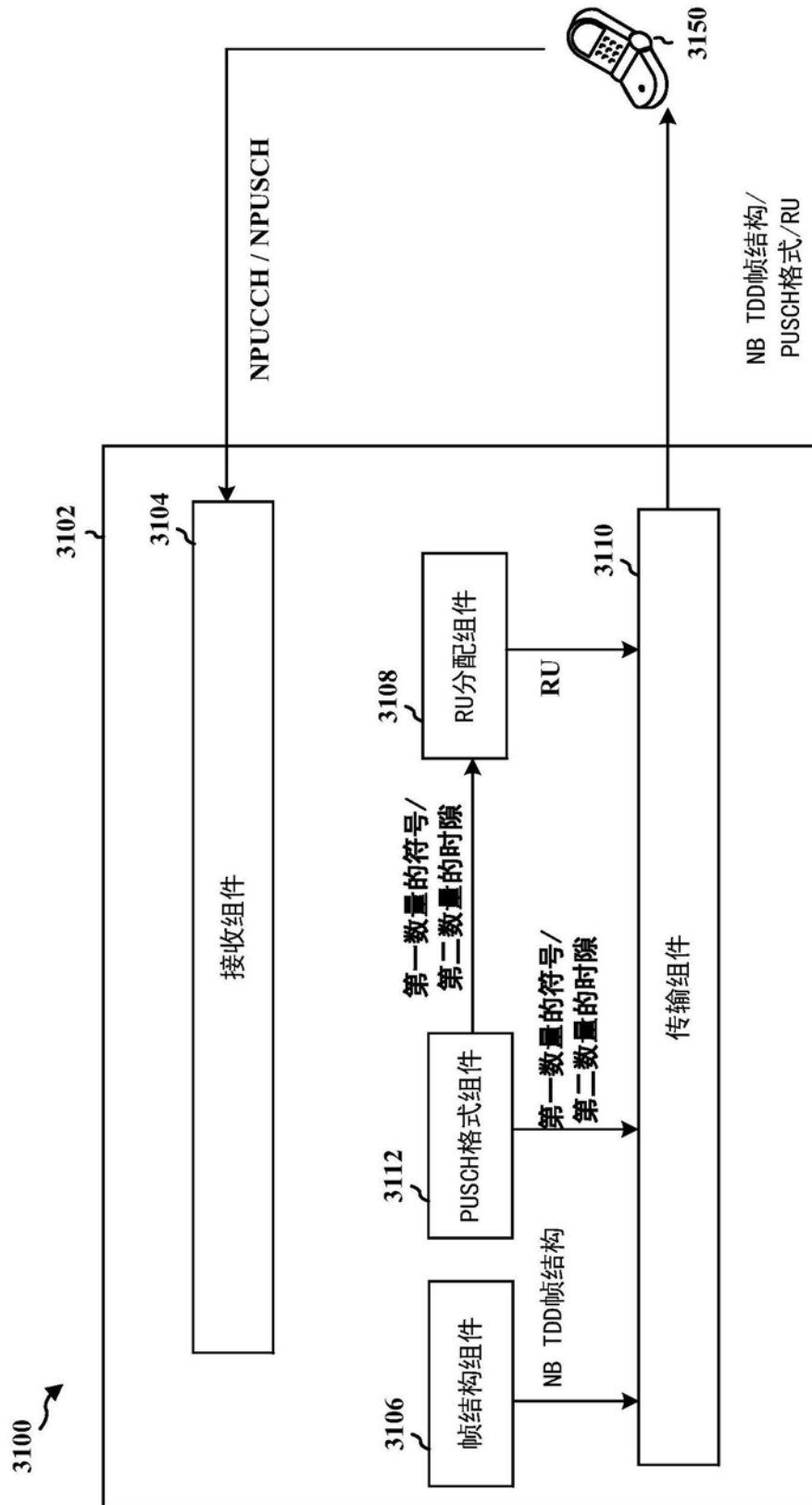


图31

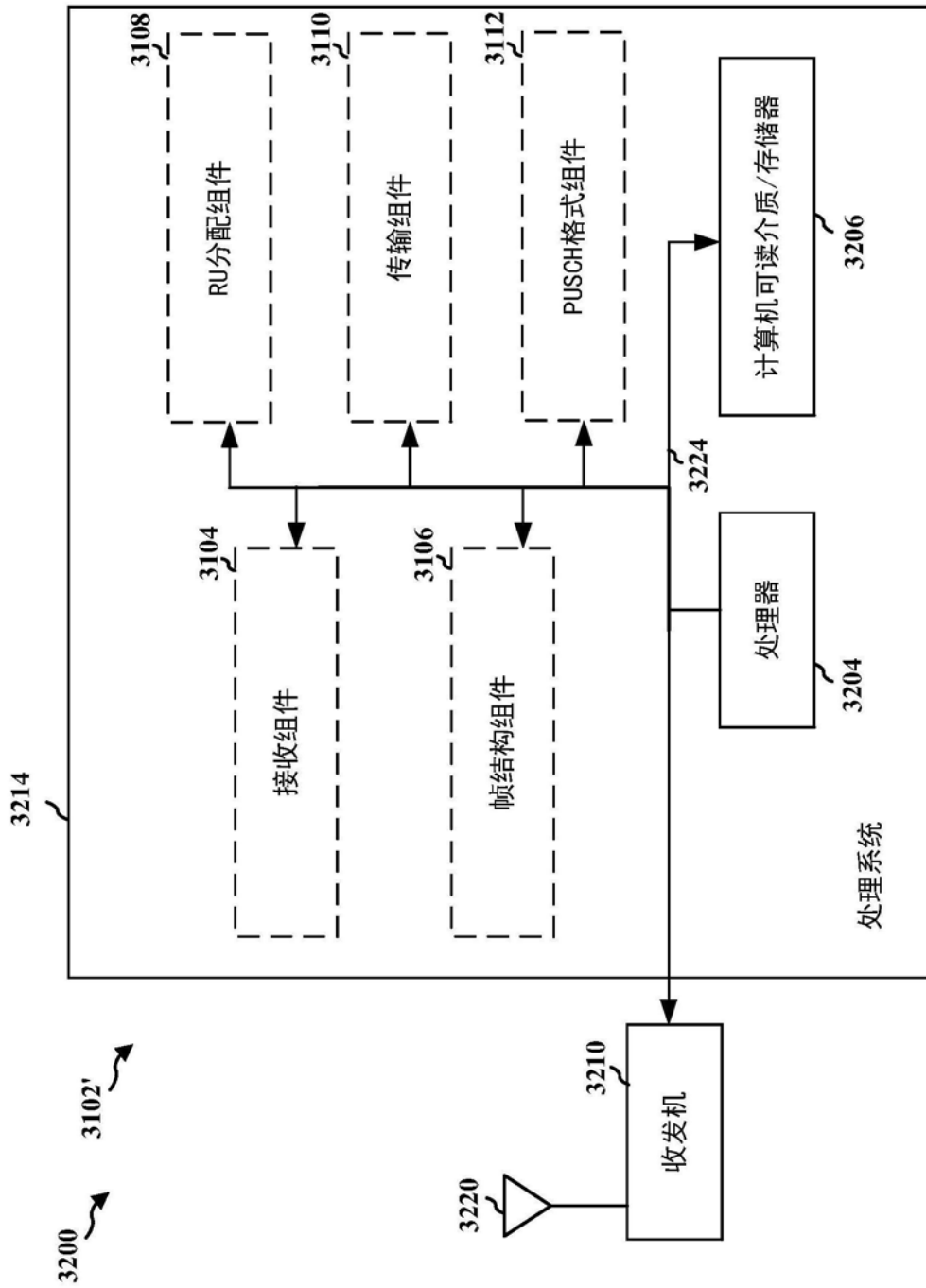


图32