



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119276446 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 07

(21) 申请号 202411537475.4

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2020.07.13

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 24/10 (2009.01)

(30) 优先权数据

201941028335 2019.07.15 IN

16/946,901 2020.07.10 US

(62) 分案原申请数据

202080050182.7 2020.07.13

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 J·孙 A·N·蒂亚加拉扬

K·巴塔德 张晓霞

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 安之斐

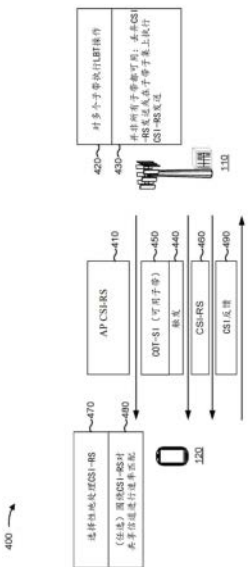
权利要求书3页 说明书22页 附图9页

(54) 发明名称

由UE、由网络实体执行的无线通信方法及UE和网络实体

(57) 摘要

本公开提供用于基于宽带的多个子带中的先听后讲(LBT)操作的结果而确定信道状态信息参考信号(CSI-RS)是否将被发送、以及用于CSI-RS在宽带上的发送的方法和装置。在一个方面中,由用户设备UE的装置执行的无线通信的方法包括接收用于信道状态信息参考信号CSI-RS的配置信息,其中,配置信息指示CSI-RS被配置在多个子带上;接收指示用于CSI-RS的多个子带的可用性的信息;基于配置信息并且基于用于CSI-RS的多个子带的可用性来选择性地接收CSI-RS,其中,当多个子带中的所有子带都可用于CSI-RS时,CSI-RS被接收,并且当多个子带中的至少一个子带不可用于CSI-RS时,CSI-RS不被接收;以及如果CSI-RS被接收,则基于配置信息发送信道状态信息CSI反馈。



1. 一种由用户设备UE的装置执行的无线通信的方法,包括:
接收用于信道状态信息参考信号CSI-RS的配置信息,
其中,所述配置信息指示所述CSI-RS被配置在多个子带上;
接收指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的信息;
基于所述配置信息并且基于用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性来选择性地接收所述CSI-RS,
其中,当所述多个子带中的所有子带都可用于所述CSI-RS时,所述CSI-RS被接收,并且当所述多个子带中的至少一个子带不可用于所述CSI-RS时,所述CSI-RS不被接收;以及
如果所述CSI-RS被接收,则基于所述配置信息发送信道状态信息CSI反馈。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述信息指示在所述CSI-RS将被接收时用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,接收指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息包括:
接收指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的信道占用时间COT结构指示符SI。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,接收指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息包括:
接收指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的下行链路控制信息DCI。
5. 如权利要求1所述的方法,接收指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息包括:
在所述CSI-RS的发送时间之前,接收指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的信道占用时间COT结构指示符SI。
6. 如权利要求1所述的方法,其中,所述多个子带与宽带结构相关联。
7. 如权利要求1所述的方法,其中,所述CSI-RS在与所述多个子带相关联的资源元素上被接收。
8. 如权利要求1所述的方法,其中,指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息包括指示一个或多个资源块RB集的位图。
9. 一种用于无线通信的用户设备UE的装置,包括:
第一接口,所述第一接口被配置为:
获得用于信道状态信息参考信号CSI-RS的配置信息,
其中,所述配置信息指示所述CSI-RS被配置在多个子带上;
获得指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的信息;以及
基于所述配置信息并且基于用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性来选择性地获得所述CSI-RS,
其中,当所述多个子带中的所有子带都可用于所述CSI-RS时,所述CSI-RS被接收,并且当所述多个子带中的至少一个子带不可用于所述CSI-RS时,所述CSI-RS不被接收;以及
所述第一接口或第二接口被配置为:
如果所述CSI-RS被获得,则基于所述配置信息输出信道状态信息CSI反馈。
10. 如权利要求9所述的装置,其中,所述信息指示在所述CSI-RS将被接收时用于所述

CSI-RS的所述多个子带的可用性。

11. 如权利要求9所述的装置, 其中, 为了获得指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息, 所述第一接口被配置为:

获得指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的信道占用时间COT结构指示符SI。

12. 如权利要求9所述的装置, 其中, 为了获得指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息, 所述第一接口被配置为:

获得指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的下行链路控制信息DCI。

13. 如权利要求9所述的装置, 其中, 为了获得指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息, 所述第一接口被配置为:

在所述CSI-RS的发送时间之前, 获得指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的信道占用时间COT结构指示符SI。

14. 如权利要求9所述的装置, 其中, 所述多个子带与宽带结构相关联。

15. 如权利要求9所述的装置, 其中, 所述CSI-RS在与所述多个子带相关联的资源元素上被接收。

16. 如权利要求9所述的装置, 其中, 指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息包括指示一个或多个资源块RB集的位图。

17. 一种由网络实体的装置执行的无线通信方法, 包括:

发送用于信道状态信息参考信号CSI-RS的配置信息,

其中, 所述配置信息指示所述CSI-RS被配置在多个子带上;

发送指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的信息;

基于所述配置信息并且基于用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性选择性地发送所述CSI-RS,

其中, 当所述多个子带中的所有子带都可用于所述CSI-RS时, 所述CSI-RS被发送, 并且当所述多个子带中的至少一个子带不可用于所述CSI-RS时, 所述CSI-RS不被发送; 以及

如果所述CSI-RS被发送, 则基于所述配置信息接收信道状态信息CSI反馈。

18. 如权利要求17所述的方法, 其中, 所述信息指示在所述CSI-RS将被发送时用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性。

19. 如权利要求17所述的方法, 其中, 发送指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息包括:

发送指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信道占用时间COT结构指示符SI。

20. 如权利要求17所述的方法, 其中, 发送指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息包括:

在所述CSI-RS的发送时间之前, 发送指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的信道占用时间COT结构指示符SI。

21. 如权利要求17所述的方法, 其中, 所述多个子带与宽带结构相关联。

22. 如权利要求17所述的方法, 其中, 指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息包括指示一个或多个资源块RB集的位图。

23. 一种用于无线通信的网络实体的装置,包括:
第一接口,所述第一接口被配置为:
输出用于信道状态信息参考信号CSI-RS的配置信息,
其中,所述配置信息指示所述CSI-RS被配置在多个子带上;
输出指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的信息;以及
基于所述配置信息并且基于用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性来选择性地输出所述CSI-RS,
其中,当所述多个子带中的所有子带都可用于所述CSI-RS时,所述CSI-RS被输出,并且当所述多个子带中的至少一个子带不可用于所述CSI-RS时,所述CSI-RS不被输出;以及
所述第一接口或第二接口被配置为:
如果所述CSI-RS被输出,则基于所述配置信息获得信道状态信息CSI反馈。
24. 如权利要求23所述的装置,其中,所述信息指示在所述CSI-RS将被输出时用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性。
25. 如权利要求23所述的装置,其中,为了输出指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息,所述第一接口被配置为:
输出指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的信道占用时间COT结构指示符SI。
26. 如权利要求23所述的装置,其中,为了输出指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息,所述第一接口被配置为:
输出指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的下行链路控制信息DCI。
27. 如权利要求23所述的装置,其中,为了输出指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息,所述第一接口被配置为:
在所述CSI-RS的发送时间之前,输出指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的信道占用时间COT结构指示符SI。
28. 如权利要求23所述的装置,其中,所述多个子带与宽带结构相关联。
29. 如权利要求23所述的装置,其中,所述CSI-RS在与所述多个子带相关联的资源元素上被输出。
30. 如权利要求23所述的装置,其中,指示用于所述CSI-RS的所述多个子带的可用性的所述信息包括指示一个或多个资源块RB集的位图。

由UE、由网络实体执行的无线通信方法及UE和网络实体

[0001] 本申请是2020年7月13日提交的申请号为202080050182.7、发明名称为《用于宽带操作的信道状态信息参考信号》的发明专利申请的分案申请。

相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2019年7月15日提交的题为“CHANNEL STATE INFORMATION REFERENCE SIGNAL FOR WIDEBAND OPERATION”的印度专利申请第201941028335号和于2020年7月10日提交的题为“CHANNEL STATE INFORMATION REFERENCE SIGNAL FOR WIDEBAND OPERATION”的美国非临时专利申请第16/946,901号的优先权,在此通过引用将其明确并入本文。

技术领域

[0003] 本公开的方面总体上涉及无线通信以及针对未许可频谱中的用于宽带操作的信道状态信息(CSI)参考信号(RS)的技术。

背景技术

[0004] 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(例如,带宽、发送功率等)来支持与多个用户的通信的多址技术。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、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,以及长期演进(LTE)。LTE/LTE-高级是由第三代合作伙伴计划(3GPP)颁布的对通用移动通信系统(UMTS)移动标准的增强的集合。

[0005] 无线通信网络可以包括能够支持用于多个用户设备(UE)的通信的多个基站(BS)。用户设备(UE)可以经由下行链路和上行链路与基站(BS)通信。DL(或正向链路)是指从BS到UE的通信链路,上行链路(或反向链路)是指从UE到BS的通信链路。如本文将更详细地描述的,BS可以被称作NodeB,LTE演进型nodeB(eNB)、gNB、接入点(AP)、无线电头端、发送接收点(TRP)、新无线电(NR)基站、5G NodeB,或进一步的示例。

[0006] 上述多种接入技术已被用于各种电信标准中,以提供使不同的UE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。NR,也可以被称为5G,是由第三代合作伙伴计划(3GPP)颁布的对LTE移动标准的增强的集合。NR被设计为通过改进频谱效率、降低成本、改进服务、利用新频谱以及与其它开放标准更好地集成来更好地支持移动宽带互联网接入,这些其它开放标准在DL上使用带有循环前缀(CP)的正交频分复用(OFDM)(CP-OFDM),在UL上使用CP-OFDM和/或SC-FDM(例如,也被称为离散傅里叶变换扩展OFDM(DFT-s-OFDM))(或其组合),以及支持波束成形、多输入多输出(MIMO)天线技术和载波聚合。

发明内容

[0007] 本公开的系统、方法和设备各自具有若干创新方面,其中没有单个方面单独地负

责本文所公开的期望属性。

[0008] 本公开中描述的主题的一个创新方面可以被实现于由用户设备 (UE) 执行的无线通信的方法中。该方法可以包括：接收用于信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 的配置信息，其中配置信息指示CSI-RS被配置于宽带结构的多个子带上；基于配置信息以及基于与多个子带相关联的子带有效指示，选择性地接收CSI-RS；以及如果CSI-RS被接收，则基于配置信息发送信道状态信息 (CSI) 反馈。

[0009] 在一些实现方式中，该方法可以包括接收指示子带有效指示的下行链路控制信息。

[0010] 在一些实现方式中，当多个子带中的所有子带都可用于CSI-RS时，CSI-RS被接收，并且当多个子带中的至少一个子带不可用于CSI-RS时，CSI-RS不被接收。

[0011] 在一些实现方式中，该方法可以包括：围绕CSI-RS的资源对共享信道进行速率匹配 (rate matching) 而不管CSI-RS是否被接收。

[0012] 在一些实现方式中，该方法可以包括：执行与关于多个子带的CSI-RS相关联的处理操作而不管CSI-RS是否被接收。

[0013] 在一些实现方式中，该方法可以包括：基于在与CSI-RS相关联的资源之前接收的子带使用信息确定CSI-RS将被接收；以及基于确定CSI-RS将被接收，执行与关于多个子带的CSI-RS相关联的处理操作。

[0014] 在一些实现方式中，基于子带子集可用于CSI-RS，CSI-RS在多个子带的子带子集上被接收。

[0015] 在一些实现方式中，用于针对多个子带的CSI-RS的序列被删截 (puncture) 以生成针对子带子集的CSI-RS。

[0016] 在一些实现方式中，针对子带子集的CSI-RS是基于相对于用于针对多个子带的CSI-RS的序列的缩短序列来生成的。

[0017] 在一些实现方式中，该方法可以包括基于多个子带中的所有子带可用于CSI-RS接收用于CSI反馈的触发。

[0018] 在一些实现方式中，当CSI-RS在多个子带的子带子集上被接收时，CSI-RS在子带子集上对应于宽带结构的最宽带宽的资源元素上被接收。

[0019] 在一些实现方式中，CSI-RS是基于关于最宽带宽和关于子带子集的相同序列来生成的。

[0020] 在一些实现方式中，CSI-RS跨越子带子集的子带中的48个资源块。

[0021] 在一些实现方式中，资源元素与宽带结构的资源元素相交。

[0022] 在一些实现方式中，该方法可以包括在指示多个子带中可用于CSI-RS的子带子集的COT-SI之后接收用于CSI反馈的触发。

[0023] 在一些实现方式中，CSI-RS用于周期性或半持久性CSI反馈。

[0024] 在一些实现方式中，CSI-RS用于非周期性CSI反馈。

[0025] 在一些实现方式中，该方法可以包括：基于多个子带可用于CSI-RS，围绕CSI-RS的资源对共享信道进行速率匹配。

[0026] 在一些实现方式中，该方法可以包括基于以下至少一项来选择性地接收CSI-RS：在CSI-RS的资源之前接收的COT-SI、与CSI-RS的资源相关联的信噪比，或与用于共享信道

的授权相关联的值。

[0027] 在一些实现方式中,该方法可以包括:基于在接收CSI-RS之后接收的COT-SI,执行与关于多个子带的CSI-RS相关联的处理操作。

[0028] 在一些实现方式中,该方法可以包括执行与CSI-RS相关联的每子带处理操作以确定每子带CSI反馈;以及标识多个子带中的、在其上接收CSI-RS的子带子集,其中CSI反馈基于与子带子集相关联的每子带CSI反馈。

[0029] 在一些实现方式中,该方法可以包括接收用于多个子带的子带子集的授权;以及围绕与子带子集上的CSI-RS相关联的资源对与授权相关联的共享信道进行速率匹配。

[0030] 在一些实现方式中,该方法可以包括接收用于多个子带的子带子集的授权;基于在CSI-RS之前接收到COT-SI,围绕与子带子集上的CSI-RS相关联的资源对与授权相关联的共享信道进行速率匹配,其中COT-SI指示子带子集可用。

[0031] 在一些实现方式中,CSI-RS是在子带子集上被接收的。

[0032] 在一些实现方式中,配置信息包括用于多个子带的多个不同子带子集的配置。

[0033] 在一些实现方式中,该方法可以包括基于特定子带子集可用于CSI-RS,接收与用于多个不同子带子集中的特定子带子集的配置相关联的触发。

[0034] 在一些实现方式中,该方法可以包括基于特定子带子集可用于CSI-RS,接收指示多个不同子带子集中的特定子带子集的触发。

[0035] 在一些实现方式中,每个资源元素或每个子带的CSI-RS的功率水平独立于在其上发送CSI-RS的子带的数量。

[0036] 在一些实现方式中,每个资源元素或每个子带的CSI-RS的功率水平基于在其上发送CSI-RS的子带的数量或配置。

[0037] 在一些实现方式中,CSI-RS的功率水平基于CSI-RS是非周期性的、周期性的还是半持久性的。

[0038] 在一些实现方式中,该方法可以包括基于以下至少一项来确定CSI-RS的功率水平:在其上发送CSI-RS的子带的数量或配置,或者指示CSI-RS的功率水平的信息。

[0039] 本公开中描述的主题的另一创新方面可以被实现于用于无线通信的UE的装置中。该装置可以包括第一接口,该第一接口被配置为:获得用于CSI-RS的配置信息,其中配置信息指示CSI-RS被配置于宽带结构的多个子带上;以及基于配置信息以及基于与多个子带相关联的子带有效指示,选择性地获得CSI-RS;以及第二接口,该第二接口被配置为:如果CSI-RS被获得,则基于配置信息发送CSI反馈。

[0040] 本公开中描述的主题的另一创新方面可以被实现于非暂态计算机可读介质中。非暂态计算机可读介质可以存储用于无线通信的一个或多个指令。一个或多个指令在由UE的一个或多个处理器执行时可以导致一个或多个处理器:接收用于CSI-RS的配置信息,其中配置信息指示CSI-RS被配置于宽带结构的多个子带上;基于配置信息以及基于与多个子带相关联的子带有效指示,选择性地发送CSI-RS;以及如果CSI-RS被接收,则基于配置信息发送CSI反馈。

[0041] 本公开中描述的主题的另一创新方面可以被实现于用于无线通信的装置中。该装置可以包括:用于发送用于CSI-RS的配置信息的部件,其中配置信息指示CSI-RS被配置于宽带结构的多个子带上;以及用于基于配置信息以及基于与多个子带相关联的子带有效指

示,选择性地发送CSI-RS的部件;以及如果CSI-RS被接收,用于基于配置信息发送CSI反馈的部件。

[0042] 本公开中描述的主题的另一个创新方面可以被实现于由基站(BS)的装置执行的无线通信的方法中。该方法可以包括:发送用于CSI-RS的配置信息,其中配置信息指示用于CSI-RS的宽带结构的多个子带;执行先听后讲(listen-before-talk,LBT)操作以标识多个子带中可用于CSI-RS的子带子集,其中子带子集最多包括多个子带的所有子带;以及基于LBT操作的结果选择性地发送CSI-RS。

[0043] 在一些实现方式中,当多个子带中的所有子带都可用于CSI-RS时,CSI-RS被发送,并且当多个子带中的至少一个子带不可用于CSI-RS时,CSI-RS不被发送。

[0044] 在一些实现方式中,该方法可以包括:围绕CSI-RS的资源对共享信道进行速率匹配而不管CSI-RS是否被发送。

[0045] 在一些实现方式中,子带子集包括少于多个子带中的所有子带。

[0046] 在一些实现方式中,用于针对多个子带的CSI-RS的序列被删截以生成针对子带子集的CSI-RS。

[0047] 在一些实现方式中,针对子带子集的CSI-RS是基于相对于用于针对多个子带的CSI-RS的序列的缩短序列来生成的。

[0048] 在一些实现方式中,该方法可以包括基于多个子带中的所有子带可用于CSI-RS发送用于与CSI-RS相关联的CSI反馈的触发。

[0049] 在一些实现方式中,当CSI-RS在多个子带的子带子集上被发送时,CSI-RS在子带子集上对应于宽带结构的最宽带宽的资源元素上被发送。

[0050] 在一些实现方式中,CSI-RS基于关于最宽带宽和关于子带子集的不同序列。

[0051] 在一些实现方式中,CSI-RS跨越子带子集的子带中的48个资源块。

[0052] 在一些实现方式中,资源元素与宽带结构的资源元素相交。

[0053] 在一些实现方式中,CSI-RS用于周期性或非周期性CSI反馈。

[0054] 在一些实现方式中,CSI-RS用于非周期性CSI反馈。

[0055] 在一些实现方式中,该方法可以包括:基于多个子带可用于CSI-RS,围绕CSI-RS的资源对共享信道进行速率匹配。

[0056] 在一些实现方式中,该方法可以包括发送标识子带子集的子带使用信息,其中标识子带子集的子带使用信息与以下至少一项相关联:在CSI-RS的资源之前发送的COT-SI、与用于共享信道的授权相关联的值、或指示子带子集的下行链路控制信息。

[0057] 在一些实现方式中,该方法可以包括发送用于子带子集的授权;以及围绕与子带子集上的CSI-RS相关联的资源对与授权相关联的共享信道进行速率匹配。

[0058] 在一些实现方式中,该方法可以包括发送用于子带子集的授权;在CSI-RS之前发送COT-SI;以及基于在CSI-RS之前发送COT-SI,围绕与子带子集上的CSI-RS相关联的资源对与授权相关联的共享信道进行速率匹配。

[0059] 在一些实现方式中,该方法可以包括在指示多个子带中可用于CSI-RS的子带子集的COT-SI之后发送用于与CSI-RS相关联的CSI反馈的触发。

[0060] 在一些实现方式中,配置信息包括用于多个子带的多个不同子带子集的配置。

[0061] 在一些实现方式中,该方法可以包括基于特定子带子集可用于CSI-RS,发送与用

于多个不同子带子集中的特定子带子集的配置相关联的触发。

[0062] 在一些实现方式中,该方法可以包括基于特定子带子集可用于CSI-RS,发送指示多个不同子带子集中的特定子带子集的触发。

[0063] 在一些实现方式中,每个资源元素或每个子带的CSI-RS的功率水平独立于在其上发送CSI-RS的子带的数量。

[0064] 在一些实现方式中,每个资源元素或每个子带的CSI-RS的功率水平基于在其上发送CSI-RS的子带的数量或配置。

[0065] 在一些实现方式中,每个资源元素或每个子带的CSI-RS的功率水平基于CSI-RS是非周期性的、周期性的还是半持久性的。

[0066] 在一些实现方式中,该方法可以包括基于以下至少一项来确定CSI-RS的功率水平:在其上发送CSI-RS的子带的数量或配置,或者指示CSI-RS的功率水平的信息。

[0067] 在一些实现方式中,当与CSI-RS相关联的COT-SI能够在CSI-RS之前被发送时,CSI-RS被发送,并且其中当与CSI-RS相关联的COT-SI不能在CSI-RS之前被发送时,CSI-RS不被发送。

[0068] 本公开中描述的主题的另一创新方面可以被实现于用于无线通信的BS的装置中。该装置可以包括第一接口,该第一接口被配置为:输出用于CSI-RS的配置信息,其中配置信息指示用于CSI-RS的宽带结构的多个子带;以及处理系统,该处理系统被配置为:执行先听后讲(LBT)操作以标识多个子带中可用于CSI-RS的子带子集,其中子带子集最多包括多个子带的所有子带,其中第一接口还被配置为:基于LBT操作的结果选择性地输出CSI-RS。

[0069] 本公开中描述的主题的另一创新方面可以被实现于非暂态计算机可读介质中。非暂态计算机可读介质可以存储用于无线通信的一个或多个指令。一个或多个指令在由BS的一个或多个处理器执行时可以导致一个或多个处理器:发送用于CSI-RS的配置信息,其中配置信息指示用于CSI-RS的宽带结构的多个子带;执行先听后讲(LBT)操作以标识多个子带中可用于CSI-RS的子带子集,其中子带子集最多包括多个子带的所有子带;基于LBT操作的结果选择性地发送CSI-RS。

[0070] 本公开中描述的主题的另一创新方面可以被实现于用于无线通信的装置中。该装置可以包括:用于发送用于CSI-RS的配置信息的部件,其中配置信息指示用于CSI-RS的宽带结构的多个子带;用于执行先听后讲(LBT)操作以标识多个子带中可用于CSI-RS的子带子集的部件,其中子带子集最多包括多个子带的所有子带;以及用于基于LBT操作的结果选择性地发送CSI-RS的部件。

[0071] 如参考附图充分描述的并且如附图所示出的,各方面通常包括方法、装置、系统、计算机程序产品、非暂态计算机可读介质、用户设备、基站、无线通信设备或处理系统。

[0072] 本公开中描述的主题的一个或多个实现的细节在所附附图和以下描述中被阐述。其他的特征、方面和优点将根据描述、附图和权利要求而变得显而易见。注意,以下附图的相对尺寸可以不按比例绘制。

附图说明

[0073] 图1是概念性地图示出无线网络的示例的框图。

[0074] 图2是概念性地图示出在无线网络中基站(BS)与用户设备(UE)通信的示例的框

图。

[0075] 图3是图示出用于周期性或半持久性CSI-RS的宽带信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 配置的示例的图。

[0076] 图4是图示出用于非周期性CSI-RS的宽带CSI-RS配置的示例的图。

[0077] 图5是图示出其中CSI-RS在可用子带上而不在不可用子带上被发送的CSI-RS配置的示例的图。

[0078] 图6是图示出其中CSI-RS在任何子带不可用时不被发送的CSI-RS配置的示例的图。

[0079] 图7是图示出用于宽带CSI-RS的资源元素选择的示例的图。

[0080] 图8是图示出例如由UE执行的示例过程的图。

[0081] 图9是图示出例如由BS执行的示例过程的图。

[0082] 各个附图中的相似附图标记和指定指示相似的元素。

具体实施方式

[0083] 以下描述针对用于描述本公开的创新方面的目的的某些实现。然而,本领域的普通技术人员将容易地认识到,可以以多种不同的方式来应用本文的教导。本公开中的示例中的某些基于根据电气和电子工程师协会 (IEEE) 802.11 无线标准、IEEE 802.3以太网标准和IEEE 1901电力线通信 (PLC) 标准的无线和有线局域网 (LAN) 通信。然而,所描述的实现可以被实现于能够根据无线通信标准中的任一个发送和接收无线电频率信号的任何设备、系统或网络中,这些标准包括以下中的任一个: IEEE 802.11标准、蓝牙®标准、码分多址 (CDMA)、频分多址 (FDMA)、时分多址 (TDMA)、全球移动通信系统 (GSM)、GSM/通用分组无线电服务 (GPRS)、增强型数据GSM环境 (EDGE)、地面集群无线电 (TETRA)、宽带CDMA (W-CDMA)、演进数据优化 (EV-DO)、1xEV-DO、EV-DO Rev A、EV-DO Rev B、高速分组接入 (HSPA)、高速下行链路分组接入 (HSDPA)、高速上行链路分组接入 (HSUPA)、演进型高速分组接入 (HSPA+)、长期演进 (LTE)、AMPS或用于在无线、蜂窝或物联网 (IOT) 网络 (诸如利用3G、4G或5G或其进一步的实现、技术) 内通信的其他已知信号。

[0084] 某些无线电接入技术 (RAT) (诸如NR) 可能允许未许可频谱中的操作。用于未许可频谱的NR RAT可以被称为NR-未许可 (NR-U或NRU)。某些RAT可以支持针对子带或子带组合的不同带宽,诸如20 MHz、40 MHz、60 MHz、80 MHz或进一步的示例。例如,多个20 MHz的子带可以被组合以形成更大的带宽,被称为宽带。多个子带的组合在本文中可以被称为宽带结构。宽带结构可以是UE的带宽部分 (即,其中UE可以在一个或多个子带上进行通信的UE的配置带宽)。

[0085] 如果UE被配置有未许可频谱中的多个子带,则可能并非所有的子带都一直可用。例如,某些子带可能被其他UE、基站、无线节点或进一步的示例占用。基站或UE可以执行先听后讲 (LBT) 操作以确定一个或多个子带是否可用于通信。在LBT操作中,基站或UE可以侦听信道或子带一段时间,如果在基站或UE正在侦听时没有对信道或子带的其他预留被接收,或者如果信道或子带上的干扰满足阈值,则随后可以发送基站或UE已针对时间窗口预留信道或子带的指示。因此,启用了非集中调度信道 (诸如未许可频谱上的侧链路 (sidelink) 信道) 上的设备之间的共存。

[0086] 基站可以使用信道状态信息 (CSI) 反馈来确定针对基站与UE之间的信道的信道条件。例如,基站可以向一个或多个UE发送CSI-RS,该CSI-RS具有对UE可用或可由UE确定的某些特性。使用CSI-RS,UE可以确定指示基站与UE之间的信道条件的CSI反馈,诸如CSI报告。然而,在具有宽带结构的未许可频谱的情况下,当CSI-RS要被发送时,并非针对CSI-RS配置的所有子带都可用。此外,在CSI-RS要被发送时,UE可能已经或可能没有接收到指示哪些子带可用的信息(因为该信息有时可能在CSI-RS之后)。某些操作,诸如围绕CSI-RS的速率匹配以及CSI-RS本身的发送或处理,可能会受到这种不确定性的阻碍。

[0087] 本文描述的技术和装置基于关于宽带结构的子带的LBT操作的结果而提供CSI-RS是否将被发送的确定,以及用于CSI-RS在宽带结构上的发送的配置。例如,本文描述的某些技术和装置提供子带使用信息的信令,其指示哪些子带在CSI-RS被发送之前可用,从而允许UE确定CSI-RS是否将被发送,并且如果是,在哪些子带上被发送。此外,本文描述的某些技术和装置基于子带使用是否已被接收、基于哪些子带可用或进一步的示例而提供速率匹配配置。更进一步地,本文描述的某些技术和装置提供用于宽带CSI-RS和CSI反馈的功率配置和资源元素选择准则。

[0088] 可以实现本公开中描述的主题的特定实现以实现以下潜在优点中的一个或多个。通过确定哪些子带将包含CSI-RS,并且通过确定CSI-RS的功率配置,可以改进宽带上的CSI-RS的使用。某些实现可以通过提供特定于子带的速率匹配配置而不是其中跨整个宽带对CSI-RS进行速率匹配或根本不进行匹配的“全有或全无(all-or-nothing)”办法来改进资源利用。某些实现可以通过提供用于对CSI-RS进行速率匹配的全有或全无办法来降低复杂性。此外,某些实现可以通过确保子带使用信息在CSI-RS之前被提供给UE来改进资源利用,这可以减少未许可波带中的不确定性并且可以节约否则可能会被用于处理不存在的CSI-RS的UE资源。这可以确保UE估计并向基站报告准确的信道估计/信道质量指示,从而基站可以配置DL/UL通信参数和资源(诸如调制方案、译码速率、空间复用/分集等等)。例如,如果UE错误地假设CSI-RS在子带中的存在,则UE可能发送错误的CSI反馈/报告,这可能导致BS配置次优的并且导致性能降级的通信参数。

[0089] 图1是概念性地图示出无线网络100的示例的框图。无线网络100可以是LTE网络或者某些其他无线网络,诸如5G或NR网络。无线网络100可以包括多个BS 110(被示为BS 110a、BS 110b、BS 110c和BS 110d)和其它网络实体。BS是与用户设备(UE)通信的实体,并且还可以被称为基站、NR BS、节点B、gNB、5G节点B(NB)、接入点、发送接收点(TRP)或进一步的示例。每个BS可以提供用于特定地理区域的通信覆盖。在3GPP中,取决于其中使用术语“小区”的上下文,术语“小区”可以指代BS的覆盖区域、服务此覆盖区域的BS子系统,或其组合。

[0090] BS可以提供用于宏小区、微微小区、毫微微小区、另一类型的小区或其组合的通信覆盖。宏小区可以覆盖相对大的地理区域(例如,半径为若干公里),并且可以允许具有服务订阅的UE无限制地接入。微微小区可以覆盖相对小的地理区域,并且可以允许具有服务订阅的UE无限制地接入。毫微微小区可以覆盖相对小的地理区域(例如,家庭),并且可以允许与该毫微微小区具有关联的UE(例如,封闭订户组(CSG)中的UE)有限制地接入。用于宏小区的BS可以被称为宏BS。用于微微小区的BS可被称为微微BS。用于毫微微小区的BS可被称为毫微微BS或家庭BS。在图1所示的示例中,BS 110a可以是用于宏小区102a的宏BS,BS 110b

可以是用于微微小区102b的微微BS,并且BS 110c可以是用于毫微微小区102c的毫微微BS。BS可以支持一个或多个(例如,三个)小区。术语“eNB”、“基站”、“NR BS”、“gNB”、“TRP”、“AP”、“节点B”、“5G NB”和“小区”在本文中可以被互换地使用。

[0091] 在某些示例中,小区可以不一定是固定的,并且小区的地理区域可以根据移动BS的位置而移动。在某些示例中,BS可以使用任何合适的传送网络通过各种类型的回程接口(诸如直接物理连接、虚拟网络或其组合)来彼此互连以及与无线网络100中的一个或多个其他BS或网络节点(未示出)互连。

[0092] 无线网络100还可以包括中继站。中继站是可以从上游站(例如,BS或UE)接收数据的发送并向下游站(例如,UE或BS)发出数据的发送的实体。中继站也可以是UE,其可以中继用于其他UE的发送。在图1所示的示例中,中继站110d可以与宏BS 110a和UE 120d通信以便促进BS 110a与UE 120d之间的通信。中继站也可以称为中继BS、中继基站、中继等。

[0093] 无线网络100可以是包括不同类型的BS(例如,宏BS、微微BS、毫微微BS、中继BS等)的异构网络。这些不同类型的BS可以具有不同的发送功率水平、不同的覆盖区域、以及对无线网络100中的干扰具有不同的影响。例如,宏BS可以具有高发送功率水平(例如,5到40瓦特),而微微BS、毫微微BS以及中继BS可以具有较低的发送功率水平(例如,0.1到2瓦特)。

[0094] 网络控制器130可以耦合至BS的集合并且可以为这些BS提供协调和控制。网络控制器130可以经由回程与BS通信。BS还可以例如经由无线或有线回程而直接或间接地彼此通信。

[0095] UE 120(例如,120a、120b、120c)可以散布于整个无线网络100中,并且每个UE可以是固定的或移动的。UE也可以被称为接入终端、终端、移动站、订户单元、站等。UE可以是蜂窝电话(例如,智能电话)、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、平板、相机、游戏设备、上网本、智能本、超级本、医疗设备或装备、生物计量传感器/设备、可穿戴设备(智能手表、智能服装、智能眼镜、智能腕带、智能首饰(例如,智能戒指,智能手镯))、娱乐设备(例如,音乐或视频设备,或卫星无线电)、车载组件或传感器、智能仪表/传感器、工业制造设备、全球定位系统设备,或被配置为经由无线或有线介质进行通信的任何其他合适的设备。

[0096] 某些UE可以被视为机器类型通信(MTC)UE,或者演进型或增强型机器类型通信(eMTC)UE。MTC UE和eMTC UE包括例如可以与基站、另一设备(例如,远程设备)或某些其他实体通信的机器人、无人机、远程设备、传感器、仪表、监视器、位置标签等。无线节点可以经由有线或无线通信链路提供例如用于或到达网络(例如,诸如互联网或蜂窝网络之类的广域网)的连通性。某些UE可以被视为物联网(IoT)设备,和/或可以被实现为NB-IoT(窄带物联网)设备。某些UE可以被认为是客户驻地装备(Customer Premises Equipment,CPE)。UE 120可以被包括在容纳UE 120的组件(诸如处理器组件、存储器组件、类似组件或其组合)的外壳内。

[0097] 通常来说,给定地理区域中可以部署任何数量的无线网络。每个无线网络可以支持特定的RAT并且可以在一个或多个频率上操作。RAT也可以被称为无线电技术、空中接口等。频率也可以被称为载波、频率信道等。每个频率在给定地理区域中可以支持单个RAT以便避免不同RAT的无线网络之间的干扰。在某些情况下,可以部署NR或5G RAT网络。

[0098] 在某些示例中,可以调度对空中接口的接入,其中调度实体(例如,基站)分配用于

在该调度实体的服务区域或小区内的某些或全部设备和装备之间进行通信的资源。在本公开内,如下文进一步讨论的,调度实体可以负责调度、指派、重新配置和释放用于一个或多个从属实体的资源。即,对于所调度的通信,从属实体利用由调度实体分配的资源。

[0099] 基站不是可以用作调度实体的唯一实体。即,在某些示例中,UE可以用作调度实体,调度用于一个或多个从属实体(例如,一个或多个其他UE)的资源。在此示例中,UE用作调度实体,而其他UE利用UE所调度的资源来进行无线通信。UE可以用作对等(P2P)网络、网状网络或另一类型的网络中的调度实体。在网状网络示例中,除了与调度实体通信之外,UE可以任选地彼此直接通信。

[0100] 因此,在具有对时间-频率资源的调度接入并且具有蜂窝配置、P2P配置和网状配置的无线通信网络中,调度实体和一个或多个从属实体可以利用调度的资源进行通信。

[0101] 在一些方面中,两个或更多个UE 120(例如,被示为UE 120a和UE 120e)可以使用一个或多个侧链路信道直接通信(例如,不使用基站110作为彼此通信的中介)。例如,UE 120可以使用对等(P2P)通信、设备对设备(D2D)通信、车辆对一切(V2X)协议(其可以包括车辆对车辆(V2V)协议、车辆对基础设施(V2I)协议或类似协议)、网状网络或类似网络,或其组合来进行通信。在此情况下,UE 120可以执行调度操作、资源选择操作以及本文别处描述为由基站110执行的其它操作。

[0102] 图2是概念性地图示出在无线网络中基站(BS)与用户设备(UE) 120通信的示例200的框图。在一些方面中,基站110和UE 120可以分别是图1的无线网络100中的基站之一和UE之一。基站110可以配备有T个天线234a到234t,并且UE 120可以配备有R个天线254a到254r,其中通常 $T \geq 1$ 并且 $R \geq 1$ 。

[0103] 在基站110处,发送处理器220可以从数据源212接收用于一个或多个UE的数据,基于从UE接收的信道质量指示符(channel quality indicator,CQI)来选择用于每个UE的一个或多个调制和译码方案(MCS),基于针对每个UE选择的(一个或多个)MCS来处理(例如,编码和调制)用于每个UE的数据,并且提供用于所有UE的数据符号。发送处理器220还可以处理系统信息(例如,用于半静态资源分割信息(SRPI)等)和控制信息(例如,CQI请求、授权、上层信令等)并提供开销符号和控制符号。发送处理器220还可以生成用于参考信号(例如,小区特定参考信号(cell-specific reference signal,CRS))和同步信号(例如,主同步信号(primary synchronization signal,PSS)和辅同步信号(secondary synchronization signal,SSS))的参考符号。发送(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可以在适用的情况下对数据符号、控制符号、开销符号和/或参考符号执行空间处理(例如,预编码),并且可以向T个调制器(MOD) 232a至232t提供T个输出符号流。每个调制器232可以处理相应的输出符号流(例如,用于OFDM等)以获得输出样本流。每个调制器232可以对输出样本流进行进一步处理(例如,转换为模拟、放大、滤波和上转换(upconvert))以获得下行链路信号。可以分别经由T个天线234a至234t来发送来自调制器232a至232t的T个下行链路信号。根据下面更详细描述各个方面,可以利用位置编码来生成同步信号,以传达附加信息。

[0104] 在UE 120处,天线252a到252r可以从基站110或其它基站接收下行链路信号,并且可以分别向解调器(DEMOD) 254a到254r提供接收的信号。每个解调器254可以调节(例如,滤波、放大、下转换(downconvert)和数字化)接收的信号以获得输入样本。每个解调器254可以进一步处理输入样本(例如,用于OFDM等)以获得接收的符号。MIMO检测器256可以从全部

R个解调器254a至254r获得接收的符号,在适用的情况下对接收的符号执行MIMO检测,并且提供经检测的符号。接收处理器258可以处理(例如,解调和解码)经检测的符号,向数据宿(data sink)260提供用于UE 120的经解码数据,并且向控制器或处理器(控制器/处理器)280提供经解码的控制信息和系统信息。信道处理器可以确定参考信号接收功率(RSRP)、接收信号强度指示符(RSSI)、参考信号接收质量(RSRQ)、信道质量指示符(CQI)等。在一些方面中,UE 120的一个或多个组件可以被包括在外壳中。

[0105] 在上行链路上,在UE 120处,发送处理器264可以接收并处理来自数据源262的数据和来自控制器/处理器280的控制信息(例如,用于包括RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等的报告)。发送处理器264还可以生成用于一个或多个参考信号的参考符号。来自发送处理器264的符号可以在适用的情况下由TX MIMO处理器266进行预编码,由解调器254a至254r进一步处理(例如,用于DFT-s-OFDM、CP-OFDM等),并且被发送到基站110。在基站 110处,来自UE 120和其他UE的上行链路信号可以由天线234接收,由解调器232处理,在适用的情况下由MIMO检测器236检测,并且由接收处理器238进一步处理以获得由UE 120发出的经解码的数据和控制信息。接收处理器238可以向数据宿239提供经解码的数据,并且向控制器或处理器(即,控制器/处理器)240提供经解码的控制信息。基站110可以包括通信单元244并且经由通信单元244与网络控制器130通信。网络控制器130可以包括通信单元294、控制器或处理器(即,控制器/处理器)290以及存储器292。

[0106] 在一些实现方式中,控制器/处理器280可以是处理系统的组件。处理系统通常可以指接收输入并处理输入以产生输出集合(其可以被传递到例如UE 120的其他系统或组件)的系统或一系列机器或组件。例如,UE 120的处理系统可以指包括UE 120的各种其他组件或子组件的系统。

[0107] UE 120的处理系统可以与UE 120的其他组件接口,并且可以处理从其他组件接收的信息(诸如输入或信号)、向其他组件输出信息等。例如,UE 120的芯片或调制解调器可以包括处理系统、用于接收或获得信息的第一接口以及用于输出、发送或提供信息的第二接口。在某些情况下,第一接口可以指芯片或调制解调器的处理系统与接收器之间的接口,使得UE 120可以接收信息或信号输入,并且信息可以被传递给处理系统。在某些情况下,第二接口可以指芯片或调制解调器的处理系统与发送器之间的接口,使得UE 120可以发送从芯片或调制解调器输出的信息。本领域普通技术人员将容易地认识到,第二接口也可以获得或接收信息或信号输入,并且第一接口也可以输出、发送或提供信息。

[0108] 在一些实现方式中,控制器/处理器240可以是处理系统的组件。处理系统通常可以指接收输入并处理输入以产生输出集合(其可以被传递到例如BS 110的其他系统或组件)的系统或一系列机器或组件。例如,BS 110的处理系统可以指包括BS 110的各种其他组件或子组件的系统。

[0109] BS 110的处理系统可以与BS 110的其他组件接口,并且可以处理从其他组件接收的信息(诸如输入或信号)、向其他组件输出信息等。例如,BS 110的芯片或调制解调器可以包括处理系统、用于接收或获得信息的第一接口以及用于输出、发送或提供信息的第二接口。在某些情况下,第一接口可以指芯片或调制解调器的处理系统与接收器之间的接口,使得BS 110可以接收信息或信号输入,并且信息可以被传递给处理系统。在某些情况下,第二接口可以指芯片或调制解调器的处理系统与发送器之间的接口,使得BS 110可以发送从芯

片或调制解调器输出的信息。本领域普通技术人员将容易地认识到,第二接口也可以获得或接收信息或信号输入,并且第一接口也可以输出、发送或提供信息。

[0110] 基站110的控制器/处理器240、UE 120的控制器/处理器280或图2的(一个或多个)任何其他组件可以执行与用于宽带操作的CSI-RS相关联的一个或多个技术,如本文其他地方更详细描述的那样。例如,基站110的控制器/处理器240、UE 120的控制器/处理器280或图2的(一个或多个)任何其他组件(或组件的组合)可以执行或指导例如图8的过程800、图9的过程900、或如本文所述的其他过程的操作。存储器242和282可以分别存储用于基站110和UE 120的数据和程序代码。调度器246可以调度UE来用于下行链路、上行链路或其组合上的数据发送。

[0111] 所存储的程序代码在由控制器/处理器280或UE 120处的其他处理器和模块执行时,可以导致UE 120执行关于图8的过程800或本文所述的其他过程所描述的操作。所存储的程序代码在由控制器/处理器240或基站110处的其他处理器和模块执行时,可以导致基站110执行关于图9的过程900或本文所述的其他过程所描述的操作。调度器246可以调度UE来用于下行链路、上行链路或其组合上的数据发送。

[0112] UE 120可以包括用于执行本文描述的一个或多个操作(诸如图8的过程800或本文描述的其他过程)的部件。在一些方面中,此类部件可以包括结合图2描述的UE 120的一个或多个组件。基站110可以包括用于执行本文描述的一个或多个操作(诸如图9的过程900或本文描述的其他过程)的部件。在一些方面中,此类部件可以包括结合图2描述的基站 110的一个或多个组件。

[0113] 虽然图2中的框被示为不同的组件,但是以上关于这些框描述的功能可以被实现于单个硬件、软件或组合组件中或者组件的各种组合中。例如,关于发送处理器264、接收处理器258、TX MIMO处理器266或另一处理器所描述的功能可以由控制器/处理器280执行或处于其控制之下。

[0114] 图3是图示出用于周期性或半持久性CSI-RS的宽带信道状态信息(CSI)参考信号(RS)配置的示例300的图。虽然图3包括单个UE 120和单个BS 110,但是结合图3描述的操作可以由任何两个或更多个无线节点执行。此外,BS 110可以针对UE 120(诸如与BS 110通信的UE 120)的组执行本文描述的操作。

[0115] 如附图标记310所示,BS 110可以发送配置信息。例如,配置信息可以标识诸如用于周期性CSI-RS(P-CSI-RS)或半持久性CSI-RS(SP-CSI-RS)的CSI-RS配置。在一些方面中,CSI-RS可以是非周期性CSI-RS(A-CSI-RS),其结合图4被更详细地描述。在一些方面中,配置信息可以包括例如指示CSI-RS的资源分配的信息、指示用于生成CSI-RS的序列的信息、或进一步的示例。例如,配置信息可以标识CSI-RS可以在其上被发送并且UE 120将在其上处理CSI-RS的子带组。在一些方面中,UE 120可以基于UE 120的配置,诸如UE 120的带宽部分配置来确定子带组。在一些方面中,配置信息可以包括指示用于CSI-RS的功率缩放配置的信息,这在下文被更详细地描述。

[0116] 在一些方面中,UE 120可以接收用于共享信道(诸如物理下行链路共享信道(PDSCH))的授权。授权可以在可用于CSI-RS的一个或多个子带上被接收,因为BS 110可能不在不可用子带上授权资源。因此,UE 120可以基于授权确定哪些子带是可用子带。UE 120可以围绕CSI-RS资源对共享信道进行速率匹配,如下文更详细描述的那样。

[0117] 如附图标记320所示,BS 110可以对子带组执行LBT操作。例如,BS 110可以对在发送CSI-RS之前在其上配置CSI-RS的子带执行LBT操作。BS 110可以确定针对子带组中的每个子带的LBT结果。LBT结果可以指示对应的子带是否可用于CSI-RS或BS 110进行的其他通信。执行LBT的子带也可以称为RB集合或LBT带宽。例如,针对子带的LBT结果可以指示该子带与满足阈值(即,低于阈值)的干扰水平相关联,或者该子带不与关联于CSI-RS的时间窗口的另一预留相关联。作为一个示例,在BS 110的天线处,用于干扰水平的阈值可以是大约-82分贝毫瓦(dBm)。LBT操作的时间窗口可以被称为发送机会。BS 110可以向UE 120提供指示LBT结果的子带有效指示。例如,BS 110可以经由DCI、介质接入控制信令等提供子带有效指示。子带有效指示可以包括指示对通信有效(或无效)的一个或多个子带的信息。例如,至少部分地基于信道接入操作(诸如至少部分地基于与信道接入操作相关联的LBT结果),子带有效指示可以包括位图,该位图指示通信在其上有效的子带、LBT带宽或RB集合。

[0118] 如附图标记330所示,在某些情况下,并非子带组中的所有子带都可用于CSI-RS。在这种情况下,BS 110可以丢弃或不发送CSI-RS,或者可以在可用子带上执行CSI-RS发送。

[0119] 在某些方面,当子带组中的至少一个子带不可用于CSI-RS时,BS 110可以不发送CSI-RS。这在本文中可以被称为“全有或全无”办法。在全有或全无办法中,BS 110可以在子带组的所有子带可用于CSI-RS时发送CSI-RS。这可以节约否则将被用于使用少于该子带组的所有子带来配置或发送部分CSI-RS的信令资源,并且可以降低特定设计实现的复杂性。其次,在全有或全无办法中,如果CSI-RS没有在有效的子带中被发送(因为另一子带不可用),CSI-RS资源可以被用于数据,使得数据不需要围绕CSI-RS资源进行速率匹配。

[0120] 在一些方面中,BS 110可以在子带组的可用子带上发送CSI-RS。例如,当一个子带不可用并且三个子带可用于CSI-RS时,BS 110可以在三个子带上而不在一个不可用子带上发送CSI-RS。这可以使得能够在部分可用的资源上提供CSI-RS,这相对于全有或全无的办法可以改进网络利用效率。

[0121] 在一些方面中,BS 110可以使用序列来生成CSI-RS。在一些方面中,当CSI-RS在波带组的子带子集上被发送时,BS 110可以修改序列。作为第一示例,BS 110可以对用于子带组的序列进行删截以生成用于子带子集的序列。在这种情况下,如果子带0、2和3可用于CSI-RS而子带1不可用,则BS 110可以在序列中对应于子带1的位置处对用于子带0、1、2和3的序列进行删截,并且可以使用经删截序列生成CSI-RS。如本文所使用的,对序列进行删截可以指丢弃与不可用子带相对应的序列的一个或多个值。例如,如果序列包括80个值并且与该序列相关联的四个子带中的第二子带不可用,则BS 110可以丢弃该序列的第二十一到第四十个值,可以使用零值或用于这些值的默认值,或进一步的示例。作为第二示例,BS 110可以基于CSI-RS的资源元素的数量使用缩短的序列。在此示例中,如果序列包括80个值并且与该序列相关联的四个子带中的第二子带不可用,则BS 110可以使用60-符号序列生成CSI-RS。在缩短序列的情况下,UE 120可以在CSI-RS之前确定子带使用信息(使用信道占用时间(COT)结构指示符(SI)、基于授权的指示或进一步的示例),以便UE 120可以确定缩短序列的长度。在一些方面中,UE 120可以在未确定或接收子带使用信息的情况下确定经删截序列(诸如通过执行CSI-RS的每子带处理以确定哪些子带被用于CSI-RS),这可以简化在UE 120处的处理。

[0122] 如附图标记340所示,BS 110可以发送子带使用信息,在这里被示为信道占用时间

(COT) 结构指示符 (SI)。在一些方面中,子带使用信息可以以另一形式被发送,诸如指示子带使用的下行链路控制信息 (DCI)、非周期性CSI-RS触发、PDSCH授权、物理上行链路共享信道授权,或进一步的示例。COT-SI可以指示子带组中的哪些子带可用于CSI-RS。例如,COT-SI可以指示子带组的LBT结果。在一些方面中,UE 120可以在控制信道(诸如物理下行链路控制信道(PDCCH))中接收COT-SI。

[0123] 在某些情况下,COT-SI可以在CSI-RS之前被发送。在此类情况下,UE 120可以在CSI-RS的发送时间之前确定哪些子带将被用于CSI-RS,或者CSI-RS是否将发送。在一些方面中,如果COT-SI在CSI-RS的发送时间之前被接收,则UE 120可以确定CSI-RS存在于发送机会中。如果UE 120在CSI-RS的发送时间之前没有接收到COT-SI,则UE 120可以确定在发送机会中预期没有CSI-RS。在这种情况下,如果BS 110不能在CSI-RS的发送时间之前发送COT-SI,则BS 110可以不发送CSI-RS。这可以节约否则在等待COT-SI时将被用于存储CSI-RS的UE资源。

[0124] 在一些方面中,COT-SI可以在CSI-RS之后被发送。在这种情况下,UE 120可能直到CSI-RS被接收之后才知道哪些子带将被用于CSI-RS。在一些方面中,UE 120可以存储CSI-RS,并且可以在接收COT-SI之后处理CSI-RS。例如,UE 120可以将对CSI-RS的处理延迟到COT-SI被接收之后。在这种情况下,即使COT-SI不可用(诸如基于在CSI-RS之后到达的COT-SI),UE 120也可以处理最新的CSI-RS。

[0125] 如附图标记350所示,BS 110可以发送CSI-RS。例如,BS 110可以使用子带组中的可用子带发送CSI-RS。在一些方面中,BS 110可以在下行链路(DL)突发(诸如同步信号突发的)中发送CSI-RS。如附图标记360所示,UE 120可以选择性地处理CSI-RS。例如,在一些方面中,UE 120可以基于确定CSI-RS将被发送来处理CSI-RS。UE 120可以基于对CSI-RS的处理来生成CSI反馈。

[0126] 在一些方面中,UE 120可以基于检测到DL突发来处理CSI-RS(诸如在COT-SI被接收之前)。例如,UE 120可以单独处理子带组的每个子带上的CSI-RS,并且可以在COT-SI被接收之后验证CSI反馈以形成针对可用子带的组合CSI反馈。单独处理每个子带上的CSI-RS可以被称为每子带处理操作。因此,UE 120可以在COT-SI被接收之前处理CSI-RS,并且可以随后生成针对可用子带的CSI反馈。这可能比尝试使用子带上的测量来标识其上存在CSI-RS的子带更可靠。

[0127] 在一些方面中,UE 120可以基于由UE 120执行的测量来确定子带上是否存在CSI-RS。例如,测量可以与阈值信噪比(SNR)或另一阈值有关。UE 120可以标识哪些子带包括CSI-RS,并且可以处理包括CSI-RS的子带上的CSI-RS。这可能不如单独处理每个子带上的CSI-RS资源密集,并且可以不使用COT-SI。

[0128] 在一些方面中,UE 120或BS 110可以确定用于CSI-RS的功率水平。功率水平可以基于例如功率谱密度(PSD)或类似值。在一些方面中,功率水平可以独立于可用于CSI-RS的子带的数量。例如,功率水平随着时间可以是静态的,这可以节约否则将被用于动态确定功率水平的资源。在一些方面中,功率水平可以基于可用于CSI-RS的子带的数量。例如,功率水平可以随时间改变,这可以跨不同数量的子带提供改进的CSI-RS性能。在一些方面中,基于CSI是周期性CSI、半持久性CSI还是非周期性CSI,功率水平可以独立于或取决于子带的数量。

[0129] 在一些方面中,功率水平可以基于可用于CSI-RS的子带而被确定。在一些方面中,功率水平可以被显式地信令通知(诸如通过使用相对于标称功率水平的发送功率降低(TPR)值)。在一些方面中,信令可以被包括在COT-SI中,或者可以被包括在非周期性CSI-RS触发中。在一些方面中,BS 110可以比UE 120在许多更多的子带上操作,并且COT-SI信令可以限于较小的子带集合。在这种情况下,功率水平的显式信令对于BS 110可能是有益的,使得CSI-RS的功率水平可以适用于较小的子带集合。

[0130] 如附图标记370所示,在一些方面中,UE 120可以围绕CSI-RS对共享信道进行速率匹配。例如,如果UE 120在给定子带上接收到PDSCH授权,则可以认为该子带可用于CSI-RS,因为BS 110不会在不可用子带上授权PDSCH。在一些方面中,UE 120可以围绕CSI-RS的配置资源对共享信道进行速率匹配,而不管CSI-RS是否将被接收,这可以节约否则将被用于确定CSI-RS是否将被接收的资源。在一些方面中,当CSI-RS仅在所有子带可用时才被发送时,UE 120可以在所有子带都可用于CSI-RS时围绕CSI-RS进行速率匹配。在此类情况下,如果子带使用信息在CSI-RS之前没有被接收,则UE 120可以不解码PDSCH或者可以假设CSI-RS不存在。在一些方面中,UE 120可以基于测量(诸如SNR测量或进一步的示例)确定UE 120是否已经接收CSI-RS,并且如果UE 120已经接收CSI-RS,则可以围绕CSI-RS进行速率匹配。在一些方面中,PDSCH授权可以包括UE 120是否将围绕共享信道进行速率匹配的指示符。例如,指示符可以包括指示UE 120是否将围绕CSI-RS进行速率匹配的位,这可以节约否则将被用于确定是否将围绕共享信道进行速率匹配的UE 120的资源。

[0131] 如附图标记380所示,UE 120可以选择性地向BS 110发送CSI反馈。例如,当UE 120已经基于从BS 110接收CSI-RS而确定了CSI反馈时,UE 120可以发送CSI反馈。如果没有CSI-RS被接收,或者如果UE 120确定CSI-RS将不被接收,则UE 120可以不确定或发送CSI反馈。

[0132] 图4是图示出用于非周期性CSI-RS的宽带CSI-RS配置的示例400的图。虽然图4包括单个UE 120和单个BS 110,但是结合图4描述的操作可以由任何两个或更多个无线节点执行。此外,BS 110可以针对UE 120(诸如与BS 110通信的若干UE 120)的组执行本文描述的操作。

[0133] 如附图标记410所示,BS 110可以发送用于非周期性CSI-RS(有时缩写为A-CSI-RS)的配置信息。上文结合图3更详细地描述了配置信息。非周期性CSI-RS可以与非周期性CSI相关联。如下所述,BS 110可以为UE 120配置一个或多个非周期性CSI-RS时机,并且可以使用触发来指示UE 120何时确定和发送CSI反馈。除非UE 120从BS 110接收到触发,否则UE 120可以不处理CSI-RS或发送针对CSI-RS资源的CSI反馈。

[0134] 在一些方面中,UE 120可以接收多个不同的CSI-RS配置。例如,UE 120可以接收用于从子带组中选择的多个不同子带组合的相应CSI-RS配置。在这种情况下,如下所述,触发可以对应于将被使用的CSI-RS配置(诸如对应于用于CSI-RS的可用子带的集合的CSI-RS配置)。作为示例,对于4个子带,可能有15个CSI-RS配置。

[0135] 如附图标记420所示,BS 110可以对子带组执行LBT操作。这一点结合图3被更详细地描述。如附图标记430所示,在某些情况下,并非子带组中的所有子带都可用于CSI-RS。在这种情况下,BS 110可以丢弃或不发送CSI-RS,或者可以在(一个或多个)可用子带上执行CSI-RS发送。当BS 110确定将在(一个或多个)可用子带上执行CSI-RS发送时,BS 110可以

发送用于CSI-RS的触发,如附图标记440所示的那样。

[0136] 在一些方面中,BS 110可以基于指示子带组的所有子带可用的LBT结果来发送触发。这可以节约否则将被用于向UE 120提供子带使用信息的资源,因为除非所有子带都可用于CSI-RS,否则UE 120将不会接收触发。

[0137] 在一些方面中,BS 110可以在子带组的子带子集可用时发送触发。例如,BS 110可以在少于子带组中的所有子带可用于CSI-RS时发送触发。在一些方面中,BS 110可以在发送由附图标记450所示的子带使用信息之后发送触发,并且UE 120可以使用子带使用信息确定哪些子带包含CSI-RS。在这种情况下,BS 110可以在触发与子带使用信息之间提供足以让UE 120解码子带使用信息的间隙。这可以基于UE能力或关于UE 120的其他信息。

[0138] 在一些方面中,触发可以包括指示哪些子带可用于CSI-RS的信息。例如,附图标记410所示的配置信息可以配置某些CSI-RS参数,并且触发可以指示CSI-RS的带宽、用于CSI-RS的子带集合,或者进一步的示例。因此,BS 110可以使用触发来指示哪些子带将被用于CSI-RS,这节约了否则将被用于发送COT-SI的资源。

[0139] 如附图标记460所示,BS 110可以发送CSI-RS。在一些方面中,BS 110可以基于序列生成CSI-RS,如结合图3更详细地描述的那样。例如,序列可以针对不可用的子带而被删截,或者可以针对不可用的子带而被缩短,如结合图3更详细地描述的那样。

[0140] 如附图标记470所示,UE 120可以选择性地处理CSI-RS,如上文结合图3更详细地描述的那样。如附图标记480所示,UE 120可以围绕CSI-RS对共享信道进行速率匹配。如附图标记490所示,UE 120可以选择性地向BS 110发送CSI反馈。这些操作还结合图 3被更详细地描述。

[0141] 图5是图示出其中CSI-RS在可用子带上而不在不可用子带上被发送的CSI-RS配置的示例500的图。如图所示,示例500包括子带0到3。如进一步所示,子带0、2和3可用而子带1不可用。例如500的COT-SI由附图标记510示出。COT-SI可以指示子带0、2和3可用而子带1不可用。在一些方面中,COT-SI可以被配置为在CSI-RS之前被发送,如本文别处所描述的那样。例如,除非COT-SI在CSI-RS之前,否则CSI-RS可以不被发送,从而使UE 120能够确定哪些子带可用于CSI-RS。如附图标记520所示,BS 110不可以在子带1中发送CSI-RS。此外,BS 110可以在子带0、2和3中发送CSI-RS。

[0142] 图6是图示出其中CSI-RS在任何子带不可用时不被发送的CSI-RS配置的示例600的图。如图6所示,基于子带1不可用,CSI-RS不在任何子带上被发送。例如,附图标记610示出LBT操作在子带1中失败,而附图标记620、630和640分别示出LBT操作在子带0、2和3中成功。由于LBT操作在示例600中所示的子带中的至少一个中失败,所以CSI-RS不在四个子带中的任何一个上被发送,如附图标记650所示的那样。这种实现被称为全有或全无办法。

[0143] 图7是图示出用于宽带CSI-RS的资源元素选择的示例700的图。发送器可以对带宽实施保护带(guard band),这意味着基于监管规则,位于带宽边缘的资源元素不能被发送器使用。这可以减少干扰并有助于管理空中接口的功率谱密度(PSD)。保护带的宽度可以基于信道的带宽。例如,更宽的带宽可以与更宽的保护带相关联。在示例700中,通常每个矩形对应于一个子带或由多个子带组成的宽带结构。保护带由虚线指示,其中虚线与子带边缘之间的区域为保护带。例如,用于子带3的保护带位于附图标记705和710所示的虚线与子带3的相应边缘之间,而用于由子带2和3形成的40 MHz宽带结构的保护带位于由附图标记715

和720所示的虚线与子带2和3的相应外边缘之间。可以看出,用于40 MHz宽带结构的保护带比用于20 MHz宽带结构的保护带更宽。

[0144] 结合图3-6描述的CSI-RS可以基于与附图标记725所示的80 MHz宽带结构相关联的序列。更一般地,用于子带组的CSI-RS可以基于与可以使用子带组形成的最宽带宽结构相关联的序列。然而,用于较小带宽的保护带(诸如由705到720所示的那些)可能小于用于宽带结构725的保护带。这可能意味着较小带宽或中间带宽(诸如40 MHz和60 MHz)的某些资源元素落在了宽带结构的可用区域之外,这降低了灵活性,并且如果此类资源元素被用于宽带结构上的CSI-RS,可能会导致不一致的发送。

[0145] BS 110可以使用可用于附图标记725所示的宽带结构的资源元素,而不管哪个子带集合被实际用于CSI-RS。换言之,BS 110可以使用与宽带结构725的资源元素相交的子带集合的资源元素,并且可以截断(truncate)不与宽带结构的资源元素相交的资源元素。现在参考图7,宽带结构725的保护带由附图标记730和735示出。因此,由附图标记740、745、750、755、760、765和770示出的较小带宽子带集合不使用宽带结构的保护带中的资源元素。在此配置中,用于20 MHz带宽子带0 740的可用资源元素的带宽由附图标记775示出。可以看出,子带0 740'的带宽的左侧在宽带结构的保护带730处结束,而不是在用于20 MHz带宽的保护带处结束。在某些示例中,诸如对于30 kHz子载波间隔,子带0的可用资源元素的数量可以是 48×12 个资源元素,或48个资源块。在某些其他示例中,用于子带的可用资源元素的数量可以是 48×12 个资源元素,或48个资源块,以使得子带中的每一个相同。用于40 MHz带宽和60 MHz带宽的类似带宽说明分别由附图标记780和785示出。因此,通过将较小带宽的资源元素限制为与宽带结构725的可用带宽内的资源元素相交的那些,CSI-RS序列可以更简单地被映射到较小的带宽,因为相同的序列可以被用于子带情况和宽带结构情况中的给定资源元素。

[0146] 图8是图示出例如由UE执行的示例过程800的图。过程800示出其中UE(诸如UE 120)执行与用于宽带操作的CSI反馈相关联的操作。

[0147] 如图8所示,在一些方面中,过程800可以包括接收用于信道状态信息参考信号(CSI-RS)的配置信息,其中配置信息指示CSI-RS被配置在宽带结构的多个子带上(框810)。例如,UE或UE的接口(使用天线252、DEMOD 254、MIMO检测器256、接收处理器258、控制器/处理器280)可以接收用于CSI-RS的配置信息。配置信息可以指示CSI-RS被配置在宽带结构的多个子带上。

[0148] 如图8所示,在一些方面中,过程800可以包括基于配置信息以及基于与多个子带相关联的子带有效指示来选择性地接收CSI-RS(框820)。例如,UE或UE的接口(诸如使用天线252、DEMOD 254、MIMO检测器256、接收处理器258或控制器/处理器280)可以基于配置信息以及基于与多个子带相关联的子带有效指示来选择性地接收CSI-RS。

[0149] 如图8所示,在一些方面中,过程800可以包括,如果CSI-RS被接收,则基于配置信息发送信道状态信息(CSI)反馈(框830)。例如,如果CSI-RS被接收,则UE或UE的接口(使用天线252、DEMOD 254、MIMO检测器256、接收处理器258、控制器/处理器280)可以基于配置信息发送信道状态信息(CSI)反馈。

[0150] 过程800可以包括附加方面,诸如下文描述的或结合本文别处描述的一个或多个其它过程描述的任何单个方面或方面的任何组合。

[0151] 在第一方面中,过程800可以包括接收指示子带有效指示的下行链路控制信息。

[0152] 在第二方面中,单独地或与第一方面组合,当多个子带中的所有子带都可用于CSI-RS时,CSI-RS被接收,并且当多个子带中的至少一个子带不可用于CSI-RS时,CSI-RS不被接收。

[0153] 在第三方面中,单独地或与第一和第二方面中的一个或多个组合,过程800可以包括围绕CSI-RS的资源对共享信道进行速率匹配而不管CSI-RS是否被接收。

[0154] 在第四方面中,单独地或与第一到第三方面中的一个或多个组合,过程800可以包括执行与关于多个子带的CSI-RS相关联的处理操作,而不管CSI-RS是否被接收。

[0155] 在第五方面中,单独地或与第一到第四方面中的一个或多个组合,过程800可以包括基于在与CSI-RS相关联的资源之前接收的子带使用信息确定CSI-RS将被接收;以及基于确定CSI-RS将被接收,执行与关于多个子带的CSI-RS相关联的处理操作。

[0156] 在第六方面中,单独地或与第一到第五方面中的一个或多个组合,基于子带子集可用于CSI-RS,CSI-RS在多个子带的子带子集上被接收。

[0157] 在第七方面中,单独地或与第一到第六方面中的一个或多个组合,用于针对多个子带的CSI-RS的序列被删截以生成针对子带子集的CSI-RS。

[0158] 在第八方面中,单独地或与第一到第七方面中的一个或多个组合,在一些实现方式中,针对子带子集的CSI-RS是基于相对于用于针对多个子带的CSI-RS的序列的缩短序列来生成的。

[0159] 在第九方面中,单独地或与第一到第八方面中的一个或多个组合,过程800可以包括基于多个子带中的所有子带可用于CSI-RS接收用于CSI反馈的触发。

[0160] 在第十方面中,单独地或与第一到第九方面中的一个或多个组合,当CSI-RS在多个子带的子带子集上被接收时,CSI-RS在子带子集上对应于宽带结构的最宽带宽的资源元素上被接收。

[0161] 在第十一方面中,单独地或与第一到第十方面中的一个或多个组合,CSI-RS是基于关于最宽带宽和关于子带子集的相同序列来生成的。

[0162] 在第十二方面中,单独地或与第一到第十一方面中的一个或多个组合,CSI-RS跨越子带子集的子带中的48个资源块。

[0163] 在第十三方面中,单独地或与第一到第十二方面中的一个或多个组合,资源元素与宽带结构的资源元素相交。

[0164] 在第十四方面中,单独地或与第一到第十三方面中的一个或多个组合,过程800可以包括在指示多个子带中可用于CSI-RS的子带子集的COT-SI之后接收用于CSI反馈的触发。

[0165] 在第十五方面中,单独地或与第一到第十四方面中的一个或多个组合,CSI-RS用于周期性或非持久性CSI反馈。

[0166] 在第十六方面中,单独地或与第一到第十五方面中的一个或多个组合,CSI-RS用于非周期性CSI反馈。

[0167] 在第十七方面中,单独地或与第一到第十六方面中的一个或多个组合,过程800可以包括基于多个子带可用于CSI-RS,围绕CSI-RS的资源对共享信道进行速率匹配。

[0168] 在第十八方面中,单独地或与第一到第十七方面中的一个或多个组合,过程800可

以包括基于以下至少一项来选择性地接收CSI-RS:在CSI-RS的资源之前接收的COT-SI、与CSI-RS的资源相关联的信噪比,或与用于共享信道的授权相关联的值。

[0169] 在第十九方面中,单独地或与第一到第十八方面中的一个或多个组合,过程800可以包括基于在接收CSI-RS之后接收的COT-SI,执行与关于多个子带的CSI-RS相关联的处理操作。

[0170] 在第二十方面中,单独地或与第一到第十九方面中的一个或多个组合,过程800可以包括执行与CSI-RS相关联的每子带处理操作以确定每子带CSI反馈;以及标识多个子带中的、在其上接收CSI-RS的子带子集,其中CSI反馈基于与子带子集相关联的每子带CSI反馈。

[0171] 在第二十一方面中,单独地或与第一到第二十方面中的一个或多个组合,过程800可以包括接收用于多个子带的子带子集的授权;以及围绕与子带子集上的CSI-RS相关联的资源对与授权相关联的共享信道进行速率匹配。

[0172] 在第二十二方面中,单独地或与第一到第二十一方面中的一个或多个组合,过程800可以包括接收用于多个子带的子带子集的授权;基于在CSI-RS之前接收到COT-SI,围绕与子带子集上的CSI-RS相关联的资源对与授权相关联的共享信道进行速率匹配,其中COT-SI指示子带子集可用。

[0173] 在第二十三方面中,单独地或与第一到第二十二方面中的一个或多个组合,CSI-RS在子带子集上被接收。

[0174] 在第二十四方面中,单独地或与第一到第二十三方面中的一个或多个组合,配置信息包括用于多个子带中的多个不同子带子集的配置。

[0175] 在第二十五方面中,单独地或与第一到第二十四方面中的一个或多个组合,过程800可以包括基于特定子带子集可用于CSI-RS,接收与用于多个不同子带子集中的特定子带子集的配置相关联的触发。

[0176] 在第二十六方面中,单独地或与第一到第二十五方面中的一个或多个组合,过程800可以包括基于特定子带子集可用于CSI-RS,接收指示多个不同子带子集中的特定子带子集的触发。

[0177] 在第二十七方面中,单独地或与第一到第二十六方面中的一个或多个组合,每个资源元素或每个子带的CSI-RS的功率水平独立于在其上发送CSI-RS的子带的数量。

[0178] 在第二十八方面中,单独地或与第一到第二十七方面中的一个或多个组合,每个资源元素或每个子带的CSI-RS的功率水平基于在其上发送CSI-RS的子带的数量或配置。

[0179] 在第二十九方面中,单独地或与第一到第二十八方面中的一个或多个组合,CSI-RS的功率水平基于CSI-RS是非周期性的、周期性的还是半持久性的。

[0180] 在第三十方面中,单独地或与第一到第二十九方面中的一个或多个组合,过程800可以包括基于以下至少一项来确定CSI-RS的功率水平:在其上发送CSI-RS的子带的数量或配置,或者指示CSI-RS的功率水平的信息。。

[0181] 虽然图8示出了过程800的示例框,但是在一些方面中,与图8中描绘的那些框相比,过程800可以包括附加的框、更少的框、不同的框或不同布置的框。附加地或替代地,过程800的框中的两个或更多个可以被并行地执行。

[0182] 图9是图示出例如由BS执行的示例过程900的图。过程900示出其中基站(诸如基站

110) 执行与宽带结构上的CSI-RS发送相关联的操作。

[0183] 如图9所示, 在一些方面中, 过程900可以包括发送用于CSI-RS的配置信息, 其中配置信息指示用于CSI-RS的宽带结构的多个子带(框910)。例如, 基站或基站的接口(使用控制器/处理器240、发送处理器220、TX MIMO处理器230、MOD 232、天线234)可以发送用于CSI-RS的配置信息。在一些方面中, 配置信息指示用于CSI-RS的宽带结构的多个子带。

[0184] 如图9所示, 在一些方面中, 过程900可以包括执行先听后讲(LBT)操作以标识多个子带中可用于CSI-RS的子带子集, 其中子带子集最多包括多个子带的所有子带(框920)。例如, 基站或基站的接口(使用天线234、DEMOD 232、MIMO检测器236、接收处理器238、控制器/处理器240)可以执行LBT操作以标识多个子带中可用于CSI-RS的子带子集。子带子集最多包括多个子带中的所有子带。

[0185] 如图9所示, 在一些方面中, 过程900可以包括基于LBT操作的结果选择性地发送CSI-RS(框930)。例如, 如上所述, 基站或基站的接口(使用控制器/处理器240、发送处理器220、TX MIMO处理器230、MOD 232、天线234)可以基于LBT操作的结果选择性地发送CSI-RS。

[0186] 过程900可以包括附加方面, 诸如下文描述的或结合本文别处描述的一个或多个其它过程描述的任何单个方面或方面的任何组合。

[0187] 在第一方面中, 当多个子带中的所有子带都可用于CSI-RS时, CSI-RS被发送, 并且当多个子带中的至少一个子带不可用于CSI-RS时, CSI-RS不被发送。

[0188] 在第二方面中, 单独地或与第一方面中组合, 过程900可以包括围绕CSI-RS的资源对共享信道进行速率匹配而不管CSI-RS是否被发送。

[0189] 在第三方面中, 单独地或与第一和第二方面中的一个或多个组合, 子带子集包括少于多个子带中的所有子带。

[0190] 在第四方面中, 单独地或与第一到第三方面中的一个或多个组合, 用于针对多个子带的CSI-RS的序列被删截以生成针对子带子集的CSI-RS。

[0191] 在第五方面中, 单独地或与第一到第四方面中的一个或多个组合, 针对子带子集的CSI-RS是基于相对于用于针对多个子带的CSI-RS的序列的缩短序列来生成的。

[0192] 在第六方面中, 单独地或与第一到第五方面中的一个或多个组合, 过程900可以包括基于多个子带中的所有子带可用于CSI-RS发送用于与CSI-RS相关联的CSI反馈的触发。

[0193] 在第七方面中, 单独地或与第一到第六方面中的一个或多个组合, 当CSI-RS在多个子带的子带子集上被发送时, CSI-RS在子带子集上对应于宽带结构的最宽带宽的资源元素上被发送。

[0194] 在第八方面中, 单独地或与第一到第七方面中的一个或多个组合, CSI-RS基于关于最宽带宽和关于子带子集的相同序列。

[0195] 在第九方面中, 单独地或与第一到第八方面中的一个或多个组合, CSI-RS跨越子带子集的子带中的48个资源块。

[0196] 在第十方面中, 单独地或与第一到第九方面中的一个或多个组合, 资源元素与宽带结构的资源元素相交。

[0197] 在第十一方面中, 单独地或与第一到第十方面中的一个或多个组合, CSI-RS用于周期性或半持久性CSI反馈。

[0198] 在第十二方面中, 单独地或与第一到第十一方面中的一个或多个组合, CSI-RS用

于非周期性CSI反馈。

[0199] 在第十三方面中,单独地或与第一到第十二方面中的一个或多个组合,过程900可以包括基于多个子带可用于CSI-RS,围绕CSI-RS的资源对共享信道进行速率匹配。

[0200] 在第十四方面中,单独地或与第一到第十三方面中的一个或多个组合,过程900可以包括发送标识子带子集的子带使用信息,其中标识子带子集的子带使用信息与以下至少一项相关联:在CSI-RS的资源之前发送的COT-SI、与用于共享信道的授权相关联的值、或指示子带子集的下行链路控制信息。

[0201] 在第十五方面中,单独地或与第一到第十四方面中的一个或多个组合,过程900可以包括发送用于子带子集的授权;以及围绕与子带子集上的CSI-RS相关联的资源对与授权相关联的共享信道进行速率匹配。

[0202] 在第十六方面中,单独地或与第一到第十五方面中的一个或多个组合,过程900可以包括发送用于子带子集的授权;在CSI-RS之前发送COT-SI;以及基于在CSI-RS之前发送COT-SI,围绕与子带子集上的CSI-RS相关联的资源对与授权相关联的共享信道进行速率匹配。

[0203] 在第十七方面中,单独地或与第一到第十六方面中的一个或多个组合,过程900可以包括在指示多个子带中可用于CSI-RS的子带子集的COT-SI之后发送用于与CSI-RS相关联的CSI反馈的触发。

[0204] 在第十八方面中,单独地或与第一到第十七方面中的一个或多个组合,配置信息包括用于多个子带中的多个不同子带子集的配置。

[0205] 在第十九方面中,单独地或与第一到第十八方面中的一个或多个组合,过程900可以包括基于特定子带子集可用于CSI-RS,发送与用于多个不同子带子集中的特定子带子集的配置相关联的触发。

[0206] 在第二十方面中,单独地或与第一到第十九方面中的一个或多个组合,过程900可以包括基于特定子带子集可用于CSI-RS,发送指示多个不同子带子集中的特定子带子集的触发。

[0207] 在第二十一方面中,单独地或与第一到第二十方面中的一个或多个组合,每个资源元素或每个子带的CSI-RS的功率水平独立于在其上发送CSI-RS的子带的数量。

[0208] 在第二十二方面中,单独地或与第一到第二十一方面中的一个或多个组合,每个资源元素或每个子带的CSI-RS的功率水平基于在其上发送CSI-RS的子带的数量或配置。

[0209] 在第二十三方面中,单独地或与第一到第二十二方面中的一个或多个组合,每个资源元素或每个子带的CSI-RS的功率水平基于CSI-RS是非周期性的、周期性的还是半持久性的。

[0210] 在第二十四方面中,单独地或与第一到第二十三方面中的一个或多个组合,过程900可以包括基于以下至少一项来确定CSI-RS的功率水平:在其上发送CSI-RS的子带的数量或配置,或者指示CSI-RS的功率水平的信息。。

[0211] 在第二十五方面中,单独地或与第一到第二十四方面中的一个或多个组合,当与CSI-RS相关联的COT-SI能够在CSI-RS之前被发送时,CSI-RS被发送,并且其中当与CSI-RS相关联的COT-SI不能在CSI-RS之前被发送时,CSI-RS不被发送。

[0212] 虽然图9示出了过程900的示例框,但是在一些方面中,与图9中描绘的那些框相

比,过程900可以包括附加的框、更少的框、不同的框或不同布置的框。附加地或替代地,过程900的框中的两个或更多个可以被并行地执行。

[0213] 前述公开提供了说明和描述,但并不旨在是详尽的或者将方面限于所公开的精确形式。可以根据上述公开作出修改和变化,或者可以从方面的实践获得修改和变化。

[0214] 如本文所使用的,术语“组件”旨在被广泛地解释为硬件、固件或者硬件和软件的组合。如本文中所使用的,处理器被实现于硬件、固件或者硬件和软件的组合中。如本文所使用的,短语“基于”旨在被广义地解释为意指“基于”。

[0215] 如本文所使用的,取决于上下文,满足阈值可以指值大于阈值、大于或等于阈值、小于阈值、小于或等于阈值、等于阈值、不等于阈值等。

[0216] 如本文所使用的,指代项目列表中的“至少一个”的短语是指那些项目的任何组合,包括单个成员。作为一个示例,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c。

[0217] 结合本文所公开的方面描述的各种说明性逻辑、逻辑块、模块、电路和算法过程可以被实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。硬件和软件的可互换性已经在功能性方面被大体描述,并且在上述各种说明性组件、块、模块、电路和过程中被说明。此类功能性被实现于硬件还是软件中取决于特定应用以及施加于整个系统的设计约束。

[0218] 用于实现结合本文公开的方面描述的各种说明性逻辑、逻辑块、模块和电路的硬件和数据处理装置可以使用被设计成执行本文描述的功能的通用单芯片或多芯片处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑设备、离散门或晶体管逻辑、离散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,或者任何常规处理器、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,例如以下项的组合:DSP和微处理器、微处理器的组、与DSP核结合的一个或多个微处理器,或任何其他此类配置。在一些方面中,特定的过程和方法可以由特定于给定功能的电路来执行。

[0219] 在一个或多个方面中,所描述的功能可以被实现于硬件、数字电子电路、计算机软件、固件(包括本说明书中所公开的结构及其结构等效物)或其任何组合中。本说明书中所描述的主题的方面还可以被实现为一个或多个计算机程序,即计算机程序指令的一个或多个模块,这些计算机程序指令被编码在计算机存储介质上,以用于由数据处理装置执行或控制数据处理装置的操作。

[0220] 如果被实现于软件中,则功能可以作为一个或多个指令或代码在计算机可读介质上被存储或发送。本文所公开的方法或算法的过程可以被实现于可驻留于计算机可读介质上的处理器可执行软件模块中。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,通信介质包括可以被启用以将计算机程序从一个地方传递到另一地方的任何介质。存储介质可以是可由计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限制,此类计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备,或者可以被用于以指令或数据结构的形式存储所需程序代码并可由计算机访问的任何其它介质。同样,任何连接都可以适当地被称为计算机可读介质。本文使用的磁盘和光盘包括紧凑盘(CD)、激光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光盘,其中磁盘通常以磁性方式再现数据,而光盘则用激光以光学方式再现数据。上述项的组合也应被包括在计算机可读介质的范围

内。另外,方法或算法的操作可以作为代码和指令中的一个或任何组合或集合而驻留在机器可读介质和计算机可读介质上,其可以被合并到计算机程序产品中。

[0221] 对本公开中描述的方面的各种修改对于本领域技术人员而言可以是显而易见的,并且本文定义的一般原理可以被应用于其他方面,而不背离本公开的精神或范围。因此,权利要求书不旨在限于本文所示出的方面,而是将符合与本公开、本文公开的原理和新颖特征一致的最广泛范围。

[0222] 另外,本领域普通技术人员将容易理解,术语“上”和“下”有时是为了易于描述附图而被使用,并且指示与附图在适当取向的页面上的取向相对应的相对定位,并且可能没有反映所实现的任何设备的适当取向。

[0223] 本说明书中在单独方面的上下文中描述的某些特征也可以被组合地实现于单个方面中。相反,在单个方面的上下文中描述的各种特征也可以被单独实现于多个方面中或任何合适的子组合中。此外,虽然在上文中可能将多个特征描述为以某些组合的方式起作用并且最初甚至是如此要求保护的,但是,在某些情况下,可将来自所要求保护的组合的一个或多个特征从组合中删除,并且所要求保护的组合可以指向子组合或子组合的变体。

[0224] 类似地,虽然在附图中以特定次序描绘了操作,但不应将此理解为要求以所示的特定次序或者顺序次序来执行此类操作,或者要求要执行所有示出的操作才能达成期望的结果。此外,附图可以以流程图的形式示意性地描绘一个或多个示例过程。然而,未被描绘的其他操作可以被并入示意性图示的示例过程中。例如,一个或多个附加的操作可以在所示操作中的任一个之前、之后、同时或之间被执行。在某些情况下,多任务处理和并行处理可能是有利的。而且,上文所描述的方面中的各种系统组件的分离不应被理解为在所有方面中都要求此类分离,并且应当理解,所描述的程序组件和系统通常可以被一起集成在单个软件产品中,或被封装到多个软件产品中。另外,其他方面位于所附权利要求的范围之内。在某些情况下,权利要求中叙述的动作可以按不同次序被执行,并且仍旧达成期望的结果。

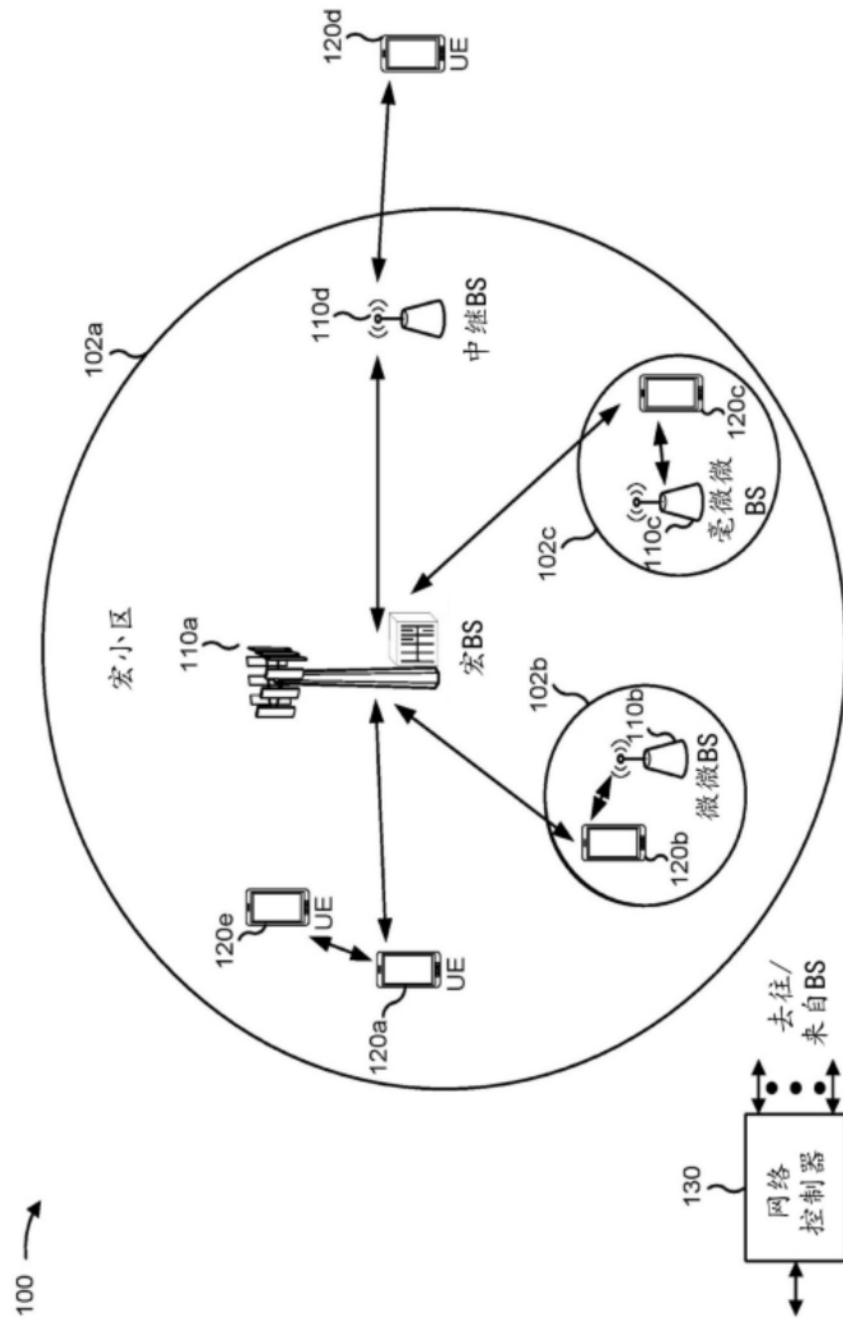


图1

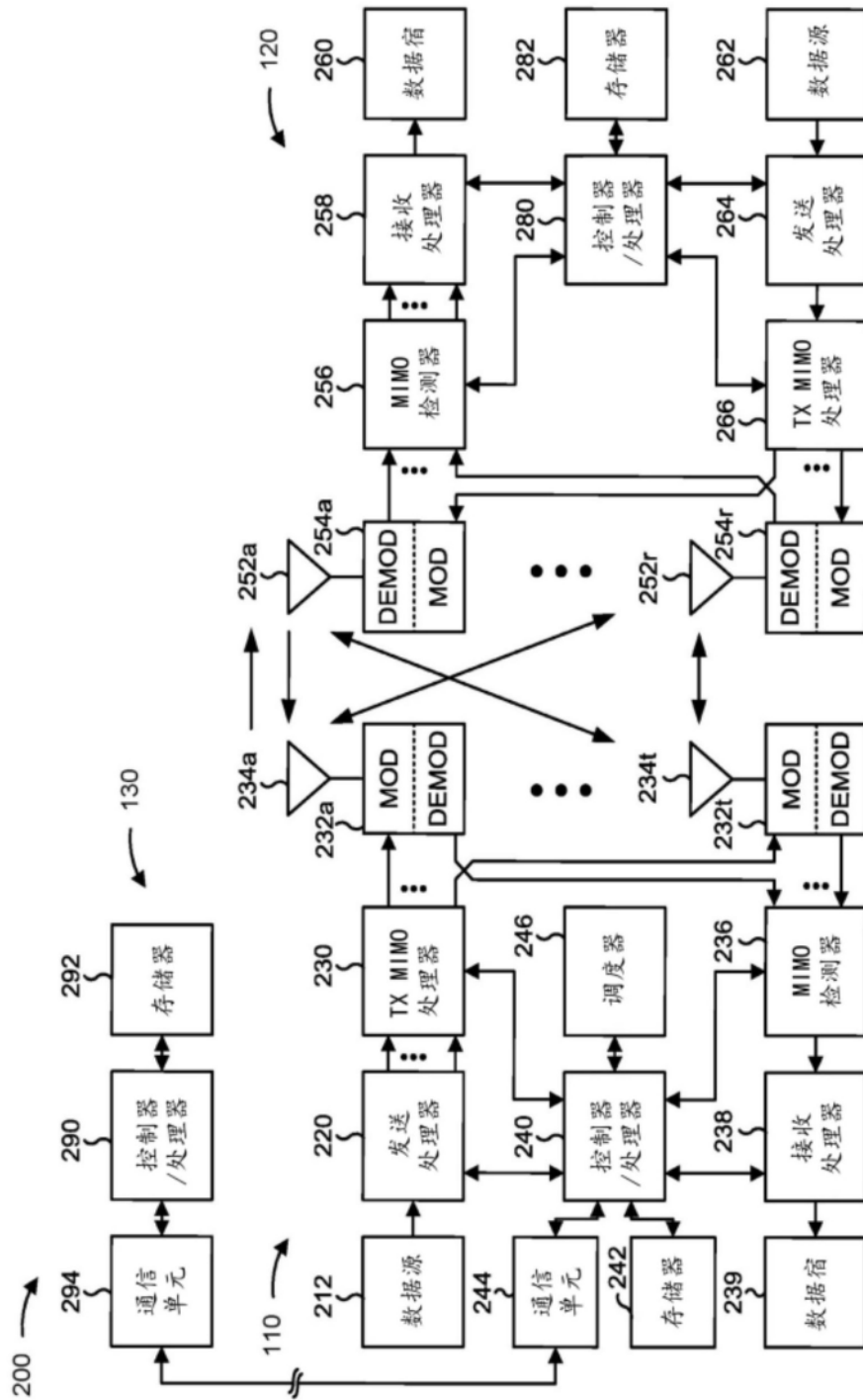


图2

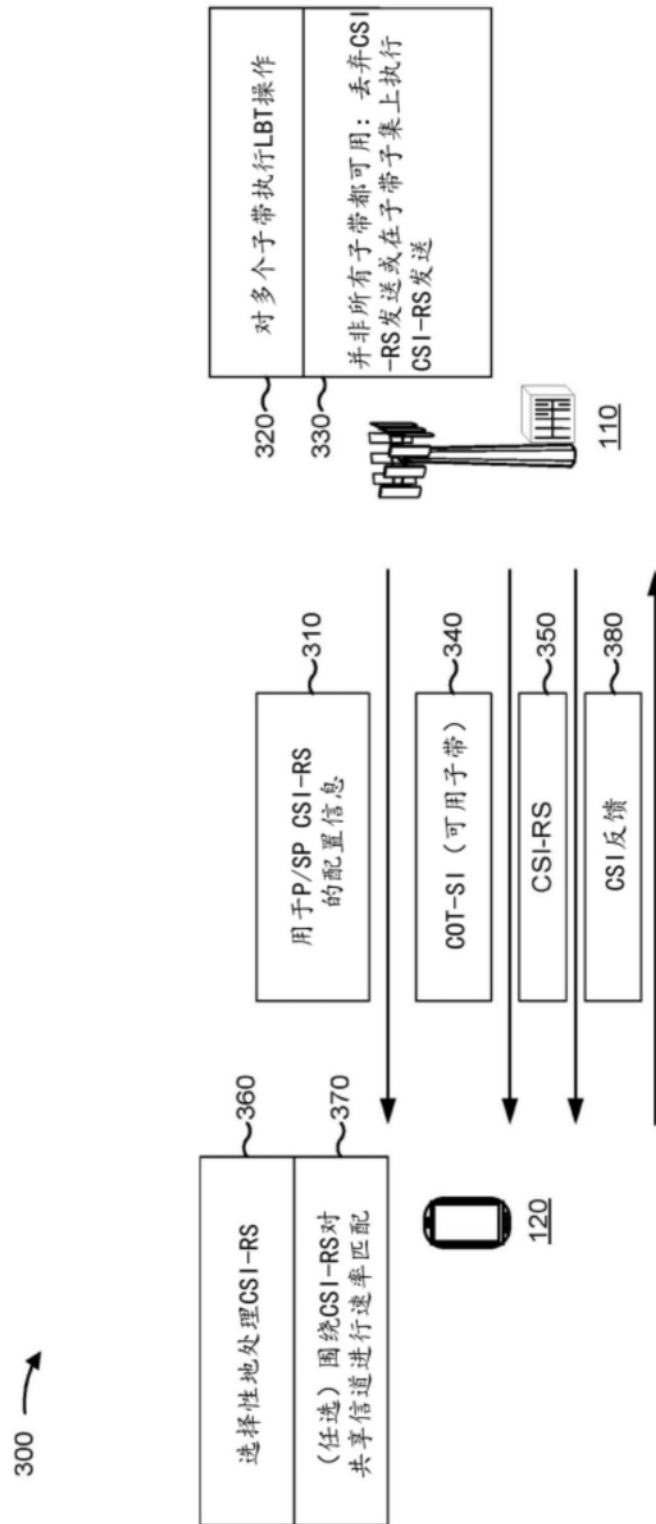


图3

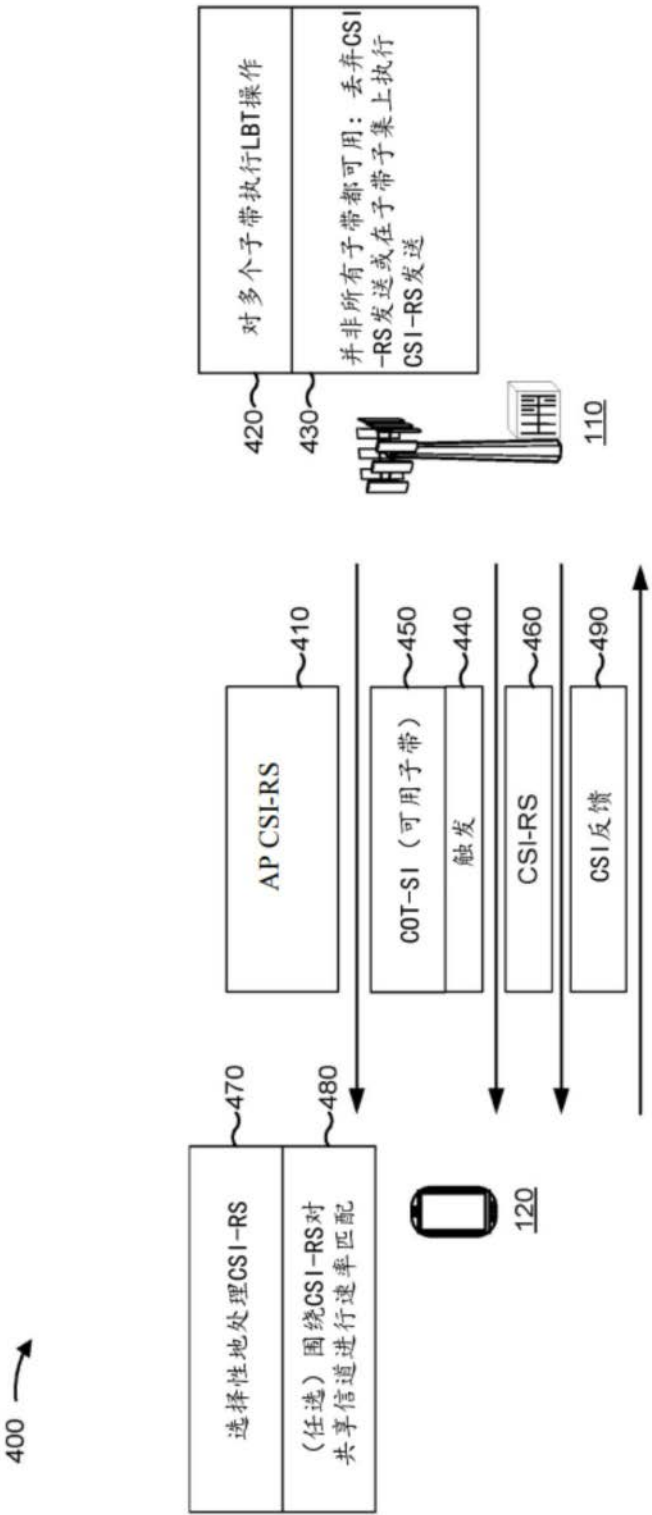


图4

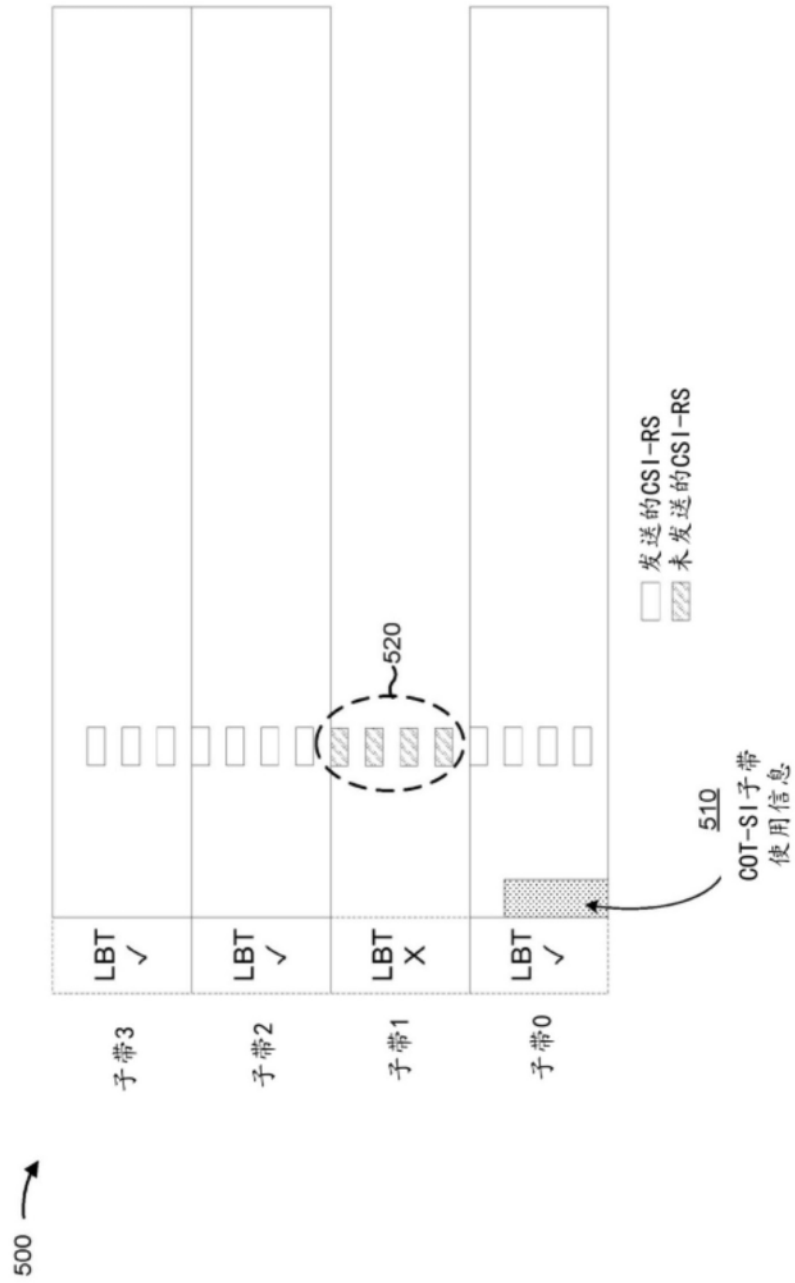


图5

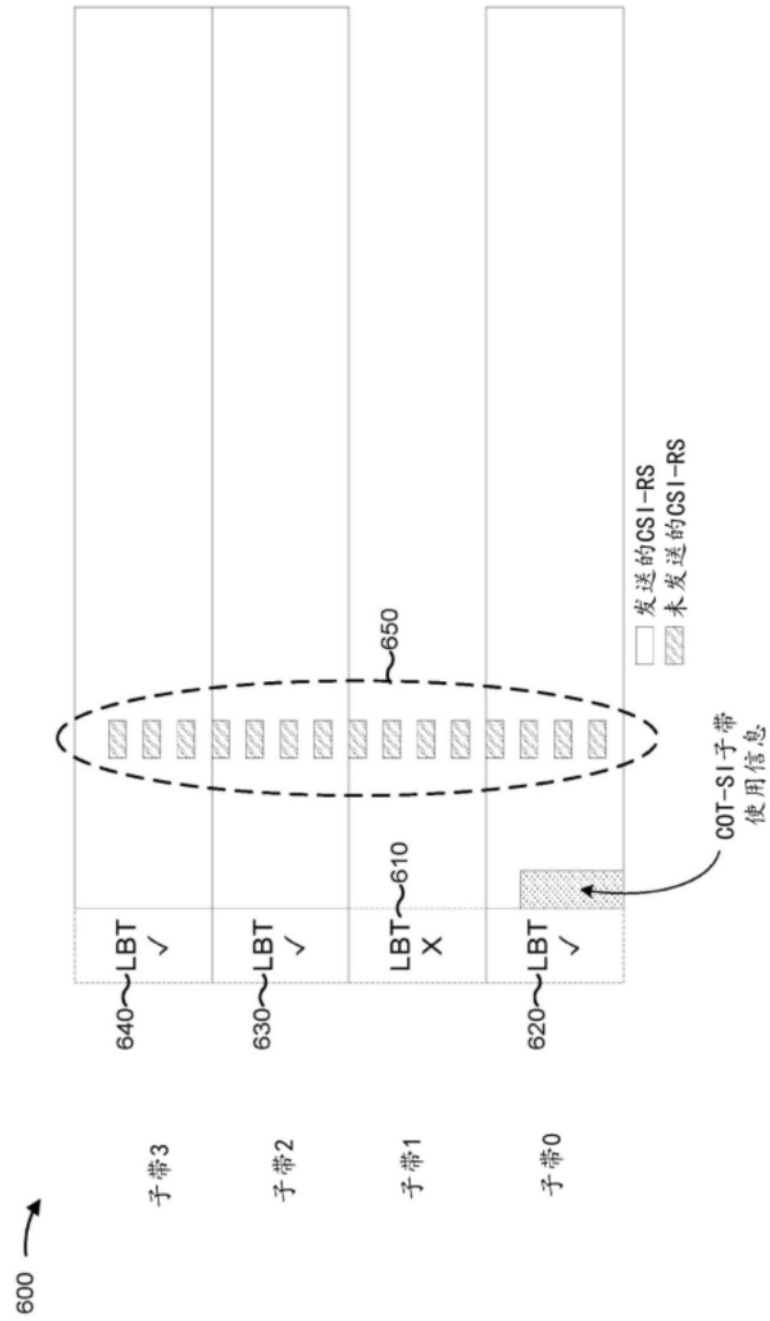


图6

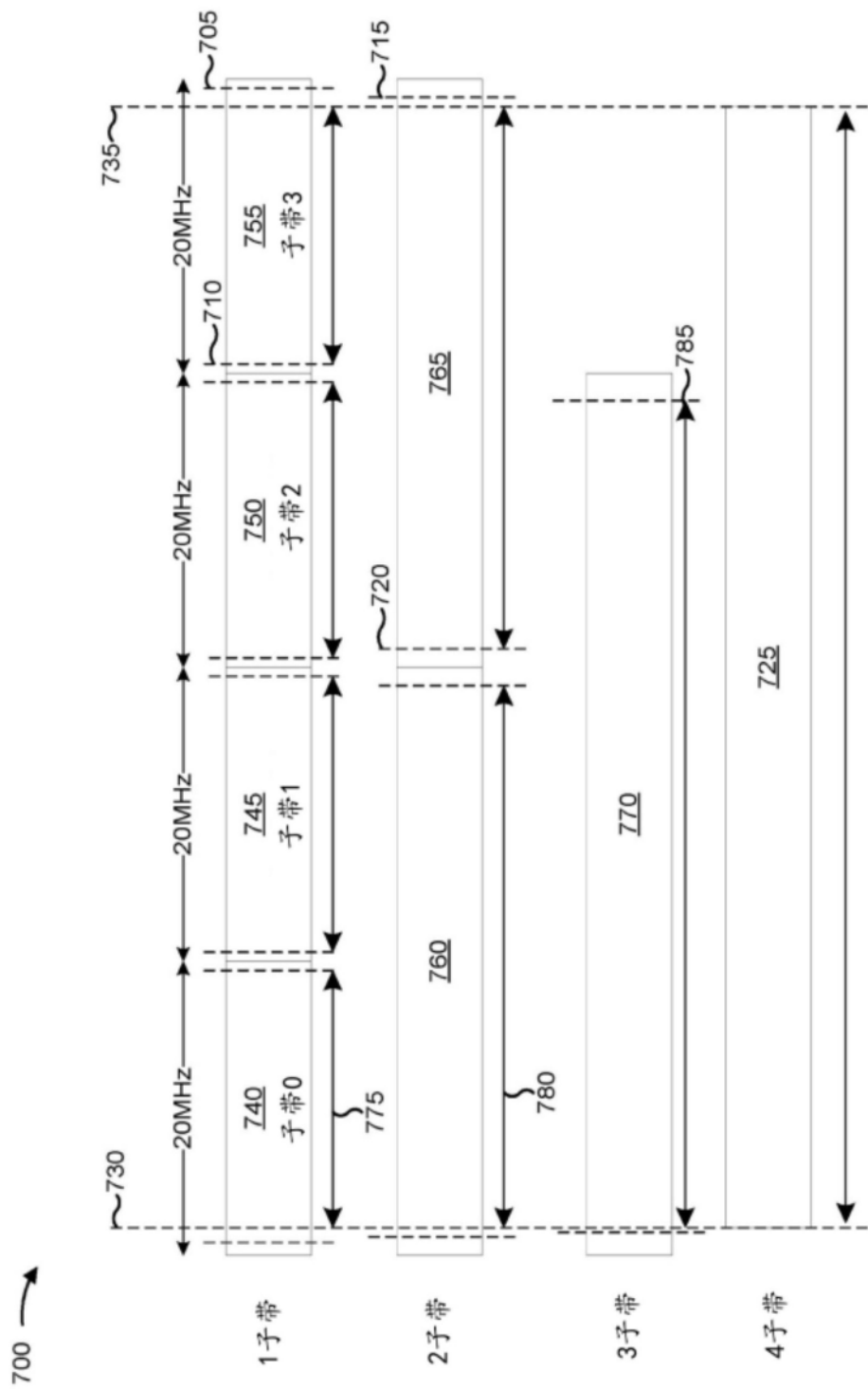


图7

800 ↗

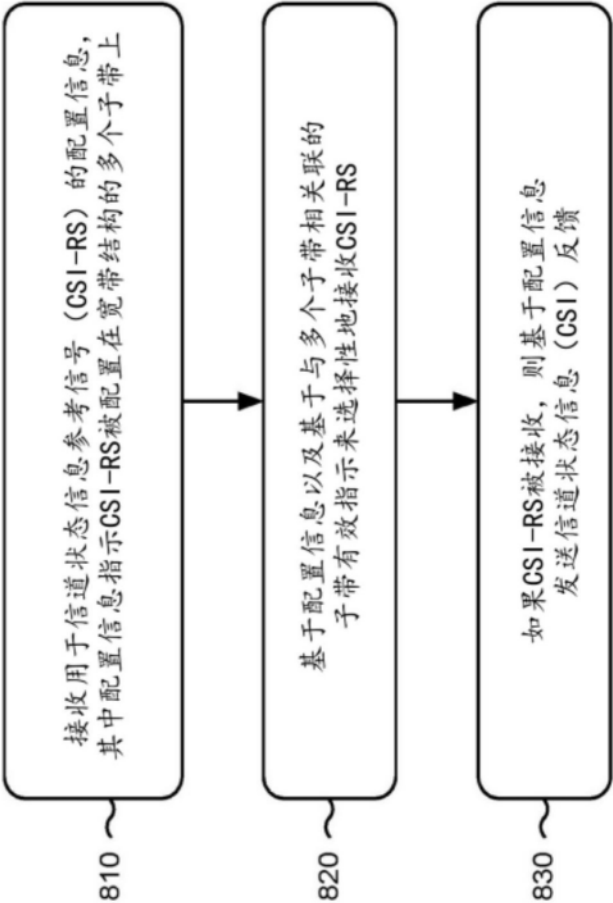


图8

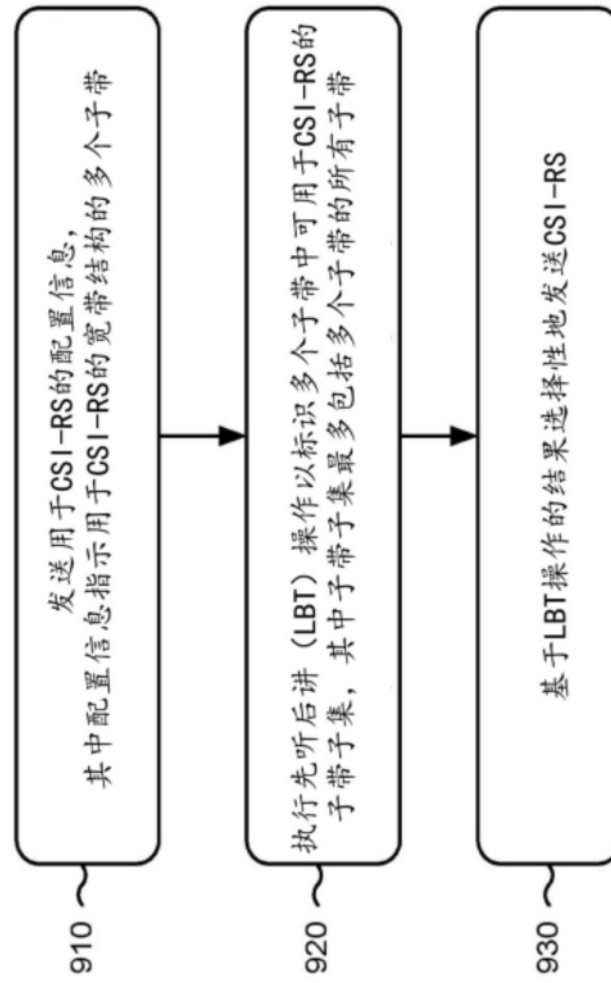
900 

图9