(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119698771 A
(43)申请公布日 2025.03.25

(21)申请号 202380059326.9
(22)申请日 2023.07.20
(30)优先权数据
17/894,708 2022.08.24 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.02.12
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2023/028211 2023.07.20
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/044001 EN 2024.02.29
(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 A·A·阿博塔布尔 H·D·李 张煜
(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
(51)Int.Cl.
H04B 7/0456(2006.01)
H04B 7/06(2006.01)
H04B 7/0417(2006.01)

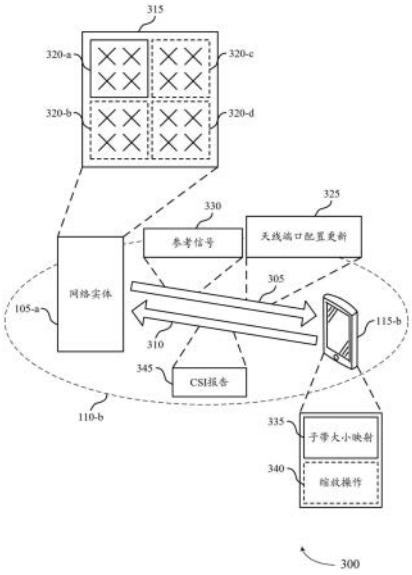
权利要求书4页 说明书36页 附图15页

(54)发明名称

基于活动天线端口配置来确定用于信道状态信息报告的子带大小

(57)摘要

描述了用于进行无线通信的方法、系统和设备。在一些系统中,用户装备(UE)可以使用映射基于天线端口配置更新来更新信道状态信息(CSI)报告粒度。例如,该UE可以存储从不同天线端口配置到用于CSI报告的相应子带大小的映射。在一些示例中,网络实体可以将该UE配置为具有该映射。在一些其他示例中,该UE可以被预先配置有该映射。如果该UE接收到指示该网络实体处的天线端口配置更新的控制信令,诸如下行链路控制信息(DCI)信令,则该UE可以使用该映射来确定对用于CSI报告的子带大小粒度的对应更新。该UE可以使用所确定的子带大小来对参考信号执行CSI测量并且在CSI报告中向该网络实体报告该CSI测量。



CN 119698771 A

1.一种用于在用户装备(UE)处进行无线通信的方法,所述方法包括:

从网络实体接收指示针对所述网络实体的更新的天线端口配置的控制信号;

至少部分地基于所述更新的天线端口配置并且至少部分地基于所述更新的天线端口配置与用于报告信道状态信息的子带大小之间的关联,从所述网络实体接收多个参考信号;以及

向所述网络实体发送包括信道状态信息测量的信道状态信息报告,所述信道状态信息测量至少部分地基于所述子带大小和所述多个参考信号。

2.根据权利要求1所述的方法,还包括:从所述网络实体接收第二控制信号,所述第二控制信号配置从多个天线端口数量到多个相应子带大小的映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述映射。

3.根据权利要求2所述的方法,其中:

所述第二控制信号配置从所述多个天线端口数量到用于预译码矩阵指示符报告的第一多个相应子带大小的第一映射、从所述多个天线端口数量到用于信道质量指示符报告的第二多个相应子带大小的第二映射或两者;并且

所述信道状态信息报告包括根据所述第一多个相应子带大小的预译码矩阵指示符信息、根据所述第二多个相应子带大小的信道质量指示符信息或两者。

4.根据权利要求2所述的方法,其中所述第二控制信号包括无线电资源控制信号。

5.根据权利要求1所述的方法,其中所述UE被配置有针对所述网络实体的多个天线端口配置,所述多个天线端口配置包括主天线端口配置和一个或多个辅天线端口配置,所述方法还包括:

从所述网络实体接收第二控制信号,所述第二控制信号配置从所述主天线端口配置到主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到辅子带大小的映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述映射。

6.根据权利要求5所述的方法,其中:

所述第二控制信号配置从所述主天线端口配置到用于预译码矩阵指示符报告的第一主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到用于所述预译码矩阵指示符报告的第一辅子带大小的第一映射、从所述主天线端口配置到用于信道质量指示符报告的第二主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到用于所述信道质量指示符报告的第二辅子带大小的第二映射或两者;并且

所述信道状态信息报告包括根据所述第一主子带大小和所述第一辅子带大小的预译码矩阵指示符信息、根据所述第二主子带大小和所述第二辅子带大小的信道质量指示符信息或两者。

7.根据权利要求5所述的方法,其中所述第二控制信号包括无线电资源控制信号。

8.根据权利要求1所述的方法,其中所述更新的天线端口配置指示针对所述网络实体的更新的活动天线端口数量、针对所述网络实体的更新的主天线端口配置或两者。

9.根据权利要求1所述的方法,还包括:

从所述网络实体接收第二控制信号,所述第二控制信号配置从天线端口数量到相应子带大小的第一映射;以及

至少部分地基于所述第一映射和缩放操作来确定从一个或多个附加天线端口数量到

一个或多个附加相应子带大小的附加映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述第一映射、所述附加映射或两者。

10.根据权利要求9所述的方法,其中所述第二控制信号进一步配置所述缩放操作。

11.根据权利要求1所述的方法,其中所述控制信号包括下行链路控制信息信号、介质访问控制元素或两者。

12.一种用于在网络实体处进行无线通信的方法,所述方法包括:

发送指示针对所述网络实体的更新的天线端口配置的控制信号;

至少部分地基于所述更新的天线端口配置并且至少部分地基于所述更新的天线端口配置与用于信道状态信息报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号;以及

接收包括信道状态信息测量的所述信道状态信息报告,所述信道状态信息测量至少部分地基于所述子带大小和所述多个参考信号。

13.根据权利要求12所述的方法,还包括:发送第二控制信号,所述第二控制信号配置从多个天线端口数量到多个相应子带大小的映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述映射。

14.根据权利要求13所述的方法,其中:

所述第二控制信号配置从所述多个天线端口数量到用于预译码矩阵指示符报告的第一多个相应子带大小的第一映射、从所述多个天线端口数量到用于信道质量指示符报告的第二多个相应子带大小的第二映射或两者;并且

所述信道状态信息报告包括根据所述第一多个相应子带大小的预译码矩阵指示符信息、根据所述第二多个相应子带大小的信道质量指示符信息或两者。

15.根据权利要求13所述的方法,其中所述第二控制信号包括无线电资源控制信号。

16.根据权利要求12所述的方法,其中所述网络实体被配置有多个天线端口配置,所述多个天线端口配置包括主天线端口配置和一个或多个辅天线端口配置,所述方法还包括:

发送第二控制信号,所述第二控制信号配置从所述主天线端口配置到主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到辅子带大小的映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述映射。

17.根据权利要求16所述的方法,其中:

所述第二控制信号配置从所述主天线端口配置到用于预译码矩阵指示符报告的第一主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到用于所述预译码矩阵指示符报告的第一辅子带大小的第一映射、从所述主天线端口配置到用于信道质量指示符报告的第二主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到用于所述信道质量指示符报告的第二辅子带大小的第二映射或两者;并且

所述信道状态信息报告包括根据所述第一主子带大小和所述第一辅子带大小的预译码矩阵指示符信息、根据所述第二主子带大小和所述第二辅子带大小的信道质量指示符信息或两者。

18.根据权利要求16所述的方法,其中所述第二控制信号包括无线电资源控制信号。

19.根据权利要求12所述的方法,还包括:将针对所述网络实体的活动天线端口的数量从第一天线端口数量更新为第二天线端口数量,其中所述更新的天线端口配置指示所述第二天线端口数量。

20.根据权利要求12所述的方法,还包括:将针对所述网络实体的主天线端口配置从第一天线端口配置更新为第二天线端口配置,其中所述更新的天线端口配置指示所述第二天线端口配置。

21.根据权利要求12所述的方法,还包括:

发送第二控制信号,所述第二控制信号配置从天线端口数量到相应子带大小的第一映射;以及

至少部分地基于所述第一映射和缩放操作来确定从一个或多个附加天线端口数量到一个或多个附加相应子带大小的附加映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述第一映射、所述附加映射或两者。

22.根据权利要求21所述的方法,其中所述第二控制信号进一步配置所述缩放操作。

23.根据权利要求12所述的方法,其中所述控制信号包括下行链路控制信息信号、介质访问控制元素或两者。

24.一种用于在用户装备(UE)处进行无线通信的装置,所述装置包括:

处理器;和

存储器,所述存储器与所述处理器耦合并且存储指令,所述指令能够由所述处理器执行以使所述装置:

从网络实体接收指示针对所述网络实体的更新的天线端口配置的控制信号;

至少部分地基于所述更新的天线端口配置并且至少部分地基于所述更新的天线端口配置与用于报告信道状态信息的子带大小之间的关联,从所述网络实体接收多个参考信号;以及

向所述网络实体发送包括信道状态信息测量的信道状态信息报告,所述信道状态信息测量至少部分地基于所述子带大小和所述多个参考信号。

25.根据权利要求24所述的装置,其中所述指令能够由所述处理器进一步执行以使所述装置:从所述网络实体接收第二控制信号,所述第二控制信号配置从多个天线端口数量到多个相应子带大小的映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述映射。

26.根据权利要求24所述的装置,其中所述UE被配置有针对所述网络实体的多个天线端口配置,所述多个天线端口配置包括主天线端口配置和一个或多个辅天线端口配置,并且所述指令能够由所述处理器进一步执行以使所述装置:

从所述网络实体接收第二控制信号,所述第二控制信号配置从所述主天线端口配置到主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到辅子带大小的映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述映射。

27.根据权利要求24所述的装置,其中所述指令能够由所述处理器进一步执行以使所述装置:

从所述网络实体接收第二控制信号,所述第二控制信号配置从天线端口数量到相应子带大小的第一映射;以及

至少部分地基于所述第一映射和缩放操作来确定从一个或多个附加天线端口数量到一个或多个附加相应子带大小的附加映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述第一映射、所述附加映射或两者。

28.一种用于在网络实体处进行无线通信的装置,所述装置包括:

处理器;和

存储器,所述存储器与所述处理器耦合并且存储指令,所述指令能够由所述处理器执行以使所述装置:

发送指示针对所述网络实体的更新的天线端口配置的控制信号;

至少部分地基于所述更新的天线端口配置并且至少部分地基于所述更新的天线端口配置与用于信道状态信息报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号;以及

接收包括信道状态信息测量的所述信道状态信息报告,所述信道状态信息测量至少部分地基于所述子带大小和所述多个参考信号。

29.根据权利要求28所述的装置,其中所述指令能够由所述处理器进一步执行以使所述装置:发送第二控制信号,所述第二控制信号配置从多个天线端口数量到多个相应子带大小的映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述映射。

30.根据权利要求28所述的装置,其中所述网络实体被配置有多个天线端口配置,所述多个天线端口配置包括主天线端口配置和一个或多个辅天线端口配置,并且所述指令能够由所述处理器进一步执行以使所述装置:

发送第二控制信号,所述第二控制信号配置从所述主天线端口配置到主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到辅子带大小的映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述映射。

基于活动天线端口配置来确定用于信道状态信息报告的子带大小

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由ABOTABL等人于2022年8月24日提交的名称为“DETERMINING A SUB-BAND SIZE FOR CHANNEL STATE INFORMATON REPORTING BASED ON AN ACTIVE ANTENNA PORT CONFIGURATION(基于活动天线端口配置来确定用于信道状态信息报告的子带大小)”的美国专利申请第17/894,708号的权益,该美国专利申请被转让给本申请的受让人并且其全部内容以引用方式明确并入本文。

技术领域

[0003] 以下内容涉及无线通信,包括基于活动天线端口配置来确定用于信道状态信息(CSI)报告的子带大小。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容,诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等等。这些系统可以能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信。此类多址系统的示例包括第四代(4G)系统(诸如长期演进(LTE)系统、高级LTE(LTE-A)系统或LTE-A Pro系统)和第五代(5G)系统(其可以被称为新无线电(NR)系统)。这些系统可以采用诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)或离散傅里叶变换扩展正交频分复用(DFT-S-OFDM)的技术。无线多址通信系统可包括一个或多个基站,每个基站支持通信设备的无线通信,该通信设备可被称为用户装备(UE)。

[0005] 在一些无线通信系统中,网络实体(诸如基站或无线电单元(RU))可包括相对大量的天线端口以支持大规模多输入多输出(MIMO)通信以及其他具体实施。然而,使用相对大量的天线端口进行操作可能导致无线电接入网络(RAN)的相应高的网络能量消耗(例如,大于能量开销阈值)。RAN的这种高网络能量消耗可能潜在地限制对蜂窝网络的采用和扩展,例如,对于大规模MIMO通信而言。

发明内容

[0006] 本公开的系统、方法和设备各自具有一些创新方面,其中没有单一一个方面单独地负责本文所公开的期望属性。

[0007] 本公开中所描述的主题的一个创新方面可以在一种用于在用户装备(UE)处进行无线通信的方法中实现。该方法包括:从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号;以及基于该更新的天线端口配置并且基于该更新的天线端口配置与用于报告信道状态信息(CSI)的子带大小之间的关联,从该网络实体接收多个参考信号的集合。该方法还包括:向该网络实体发送包括CSI测量的CSI报告,该CSI测量基于该子带大小和该多个参考信号的集合。

[0008] 本公开中所描述的主题的另一创新方面可以在一种用于在UE处进行无线通信的装置中实现。该装置包括处理器和与该处理器耦合的存储器。该存储器存储可由该处理器执行以使该装置进行以下操作的指令:从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号;以及基于该更新的天线端口配置并且基于该更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联,从该网络实体接收多个参考信号的集合。该存储器存储可由该处理器进一步执行以使该装置进行以下操作的指令:向该网络实体发送包括CSI测量的CSI报告,该CSI测量基于该子带大小和该多个参考信号的集合。

[0009] 本公开中所描述的主题的另一创新方面可以在一种用于在UE处进行无线通信的装置中实现。该装置包括:用于从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号的部件;以及用于基于该更新的天线端口配置并且基于该更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联,从该网络实体接收多个参考信号的集合的部件。该装置还包括:用于向该网络实体发送包括CSI测量的CSI报告的部件,该CSI测量基于该子带大小和该多个参考信号的集合。

[0010] 本公开中所描述的主题的另一创新方面可以在一种存储用于在UE处进行无线通信的代码的非暂态计算机可读介质中实现。该代码包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号;以及基于该更新的天线端口配置并且基于该更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联,从该网络实体接收多个参考信号的集合。该代码包括可由该处理器进一步执行以进行以下操作的指令:向该网络实体发送包括CSI测量的CSI报告,该CSI测量基于该子带大小和该多个参考信号的集合。

[0011] 本公开中所描述的主题的另一创新方面可以在一种用于在网络实体处进行无线通信的方法中实现。该方法包括:发送指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号;以及基于该更新的天线端口配置并且基于该更新的天线端口配置与用于CSI报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号的集合。该方法还包括:接收包括CSI测量的该CSI报告,该CSI测量基于该子带大小和该多个参考信号的集合。

[0012] 本公开中所描述的主题的另一创新方面可以在一种用于在网络实体处进行无线通信的装置中实现。该装置包括处理器和与该处理器耦合的存储器。该存储器存储可由该处理器执行以使该装置进行以下操作的指令:发送指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号;以及基于该更新的天线端口配置并且基于该更新的天线端口配置与用于CSI报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号的集合。该存储器存储可由该处理器进一步执行以使该装置进行以下操作的指令:接收包括CSI测量的该CSI报告,该CSI测量基于该子带大小和该多个参考信号的集合。

[0013] 本公开中所描述的主题的另一创新方面可以在一种用于在网络实体处进行无线通信的装置中实现。该装置包括:用于发送指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号的部件;以及用于基于该更新的天线端口配置并且基于该更新的天线端口配置与用于CSI报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号的集合的部件。该装置还包括:用于接收包括CSI测量的该CSI报告的部件,该CSI测量基于该子带大小和该多个参考信号的集合。

[0014] 本公开中所描述的主题的另一创新方面可以在一种存储用于在网络实体处进行

无线通信的代码的非暂态计算机可读介质中实现。该代码包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:发送指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号;以及基于该更新的天线端口配置并且基于该更新的天线端口配置与用于CSI报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号的集合。该代码包括可由该处理器进一步执行以进行以下操作的指令:接收包括CSI测量的该CSI报告,该CSI测量基于该子带大小和该多个参考信号的集合。

附图说明

[0015] 图1例示了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于信道状态信息(CSI)报告的子带大小的无线通信系统的示例。

[0016] 图2例示了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的网络架构的示例。

[0017] 图3例示了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的无线通信系统的示例。

[0018] 图4例示了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的过程流程的示例。

[0019] 图5和图6示出了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的设备的框图。

[0020] 图7示出了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的通信管理器的框图。

[0021] 图8示出了根据本公开的一个或多个方面的包括支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的设备的系统的示图。

[0022] 图9和图10示出了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的设备的框图。

[0023] 图11示出了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的通信管理器的框图。

[0024] 图12示出了根据本公开的一个或多个方面的包括支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的设备的系统的示图。

[0025] 图13至图17示出了例示根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的方法的流程图。

具体实施方式

[0026] 在一些无线通信系统中,网络实体可以动态地更新(或“调适”)天线端口配置以支持功率节省。例如,网络实体可以停用一定数量的天线端口以节省能量,或者可以激活一定数量的天线端口以支持与一个或多个附加无线设备(诸如用户装备(UE))的连接。网络实体可经由信令(诸如下行链路控制信息(DCI)信令、介质访问控制(MAC)控制元素(CE)信令或其他控制信令)向UE发送对天线端口配置更新(或“改变”)的指示,使得UE可以根据更新的天线端口配置与网络实体进行通信。然而,对网络实体处的天线端口配置的更新也可能影响由UE进行的信道状态信息(CSI)报告。由UE进行的CSI报告可以基于由网络实体使用其他控制信令(诸如无线电资源控制(RRC)信令)配置的CSI报告参数。因为DCI信令支持比RRC信

令相对较低时延的通信,所以与网络实体可以使用RRC信令重新配置CSI报告参数相比,网络实体可以根据相对较短的时间线来动态地更新网络实体的天线端口配置。

[0027] 各个方面整体涉及CSI报告,并且更具体地涉及基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小。子带大小可以确定用于CSI报告的粒度,使得CSI报告包括与子带大小的相应子带相对应的CSI测量值。UE可以使用映射来确定与网络实体处的活动天线端口配置相对应的用于CSI报告的子带大小。如果网络实体更新活动天线端口配置并且向UE指示更新的活动天线端口配置,则UE可以根据映射相应地更新用于CSI报告的子带大小。例如,UE可以存储相应天线端口配置与用于CSI报告的相应子带大小之间的映射。在一些示例中,该映射可以更具体地将相应活动天线端口数量映射到相应子带大小。在一些其他示例中,该映射可以更具体地将相应类型的天线端口配置(例如,主天线端口配置、一个或多个辅天线端口配置)映射到相应子带大小。在又一些其他示例中,UE可以使用缩放操作来确定从相应天线端口配置到相应子带大小的映射。由映射指示的用于CSI报告的子带大小对于信道质量信息(CQI)报告和预译码矩阵指示符(PMI)报告可以是相同的或不同的,以及其他具体实施。在一些示例中,网络实体可以利用映射、缩放操作或两者(例如,经由RRC信令)来配置UE。在此类示例中,如果UE接收到指示网络实体处的天线端口配置更新的控制信号(例如,DCI信令),则UE可以使用映射来确定对用于CSI报告的子带大小的对应更新。UE可以将所确定的子带大小用于CSI报告,包括对CSI参考信号(CSI-RS)执行CSI测量,以及确定用于在UE向网络实体发送的CSI报告中报告CSI测量(诸如CQI、PMI或两者(以及其他参数))的粒度。在一些示例中,CSI报告的粒度可以基于子带大小,使得CSI报告包括多个CSI测量值,并且每个CSI测量值对应于所确定的子带大小的带宽。

[0028] 可以实现本公开中所描述的主题的特定方面以达成以下潜在优点中的一者或多者。通过使用从不同天线端口配置到用于CSI报告的相应子带大小的映射,UE能够响应于由网络实体执行的对天线端口配置的动态更新而动态地更新用于CSI报告的子带大小(例如,CSI-RS接收、CSI测量和对CSI报告的粒度的确定,诸如PMI报告、CQI报告或两者)。使得UE能够在没有对CSI报告参数进行RRC重新配置的情况下更新CSI报告的粒度,从而改善时延并减少与更新CSI报告的粒度相关联的信令开销,以及其他益处。基于映射对CSI报告的粒度的此类更新还可以提高由UE进行的CSI报告的准确度。例如,如果网络实体减少活动天线端口的数量,则该映射可允许UE相应地增加用于CSI报告的子带大小,减少与CSI报告相关联的处理和信令开销、对CSI报告参数的重新配置或两者,同时根据更新的活动天线端口数量来维持CSI报告准确度(例如,满足准确度阈值)。附加地或另选地,如果网络实体增加活动天线端口的数量,则该映射可允许UE相应地减小用于CSI报告的子带大小,从而根据更新的活动天线端口数量来支持相对更精细的CSI报告并且相应地支持相对更准确的预译码以用于UE与网络实体之间的通信。

[0029] 首先在无线通信系统的上下文中描述本公开的各方面。通过并参考与基于天线端口配置适配的用于CSI报告的子带大小相关的过程流程、装置图、系统图和流程图来进一步例示和描述本公开的各方面。

[0030] 图1例示了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的无线通信系统100的示例。无线通信系统100可包括一个或多个网络实体105、一个或多个UE 115和核心网络130。在一些示例中,无线通信系统100可以是长

期演进(LTE)网络、高级LTE(LTE-A)网络、LTE-A Pro网络、新无线电(NR)网络、或根据其他系统和无线电技术(包括本文未明确提及的未来系统和无线电技术)操作的网络。

[0031] 网络实体105可分散遍及地理区域以形成无线通信系统100,并且可包括呈不同形式或具有不同能力的设备。在各种示例中,网络实体105可被称为网络元件、移动性元件、无线电接入网络(RAN)节点或网络装备以及其他命名。在一些示例中,网络实体105和UE 115可经由一个或多个通信链路125(例如,射频(RF)接入链路)进行无线通信。例如,网络实体105可支持覆盖区域110(例如,地理覆盖区域),UE 115和网络实体105可以在该覆盖区域上建立一个或多个通信链路125。覆盖区域110可以是地理区域的示例,在该地理区域内,网络实体105和UE 115可支持根据一个或多个无线电接入技术(RAT)的信号通信。

[0032] UE 115可分散遍及无线通信系统100的覆盖区域110,并且每个UE 115可以是驻定的或移动的、或在不同时间是驻定的和移动的。UE 115可以是呈不同形式或具有不同能力的设备。在图1中例示了一些示例UE 115。UE 115可以能够支持与各种类型的设备(诸如如图1所示的其他UE 115或网络实体105)进行通信。

[0033] 无线通信系统100的节点(其可被称为网络节点或无线节点)可以是网络实体105、UE 115、网络控制器、装置、设备、计算系统、一个或多个组件或另一合适的处理实体。例如,节点可以是UE 115。又如,节点可以是网络实体105。又如,第一节点可被配置为与第二节点或第三节点进行通信。在该示例的一个方面,第一节点可以是UE 115,第二节点可以是网络实体105,并且第三节点可以是UE 115。在该示例的另一方面,第一节点可以是UE 115,第二节点可以是网络实体105,并且第三节点可以是网络实体105。在该示例的其他方面,第一节点、第二节点和第三节点相对于这些示例可以是不同的。类似地,对UE 115、网络实体105、装置、设备或计算系统的引用可包括对UE 115、网络实体105、装置、设备或计算系统是节点的公开。例如,UE 115被配置为从网络实体105接收信息的公开还公开了第一节点被配置为从第二节点接收信息。

[0034] 在一些示例中,网络实体105可与核心网络130通信、或彼此通信、或这两种情况。例如,网络实体105可经由一个或多个回传通信链路120(例如,根据S1、N2、N3或其他接口协议)与核心网络130进行通信。在一些示例中,网络实体105可经由回传通信链路120(例如,根据X2、Xn或其他接口协议)直接地(例如,直接在网络实体105之间)或间接地(例如,经由核心网络130)彼此通信。在一些示例中,网络实体105可经由中传通信链路162(例如,根据中传接口协议)或前传通信链路168(例如,根据前传接口协议)或它们的任何组合彼此通信。回传通信链路120、中传通信链路162或前传通信链路168可以是或包括一个或多个有线链路(例如,电链路、光纤链路)、一个或多个无线链路(例如,无线电链路、无线光学链路)等或它们的各种组合。UE 115可经由通信链路155与核心网络130进行通信。

[0035] 网络实体105中的一者或多者可包括或可被称为基站140(例如,收发器基站、无线电基站、NR基站、接入点、无线电收发器、NodeB、eNodeB(eNB)、下一代NodeB或千兆NodeB(它们中的任一者可被称为gNB)、5G NB、下一代eNB(ng-eNB)、家庭NodeB、家庭eNodeB或其他合适的术语)。在一些示例中,网络实体105(例如,基站140)可以在聚合式(例如,单片式、独立式)基站架构中实现,该聚合式基站架构可被配置为利用在物理上或逻辑上集成在单个网络实体105(例如,单个RAN节点,诸如基站140)内的协议栈。

[0036] 在一些示例中,网络实体105可以在分解式架构(例如,分解式基站架构、分解式

RAN架构)中实现,该分解式架构可被配置为利用在物理上或逻辑上分布在两个或更多个网络实体105(诸如,集成接入回传(IAB)网络、开放RAN(O-RAN)(例如,由O-RAN联盟赞助的网络配置)或虚拟化RAN(vRAN)(例如,云RAN(C-RAN))之间的协议栈。例如,网络实体105可包括以下中的一者或多者:中央单元(CU)160、分布式单元(DU)165、无线电单元(RU)170、RAN智能控制器(RIC)175(例如,近实时RIC(近RT RIC)、非实时RIC(非RT RIC))、服务管理和编排(SMO)180系统或它们的任何组合。RU 170还可被称为无线电头端、智能无线电头端、远程无线电头端(RRH)、远程无线电单元(RRU)或发送接收点(TRP)。分解式RAN架构中的网络实体105的一个或多个组件可以是共址的,或者网络实体105的一个或多个组件可位于分布式地点(例如,单独的物理地点)中。在一些示例中,分解式RAN架构的一个或多个网络实体105可被实现为虚拟单元(例如,虚拟CU(VCU)、虚拟DU(VDU)、虚拟RU(VRU))。

[0037] CU 160、DU 165和RU 170之间的功能性的拆分是灵活的,并且可支持不同的功能性,这取决于在CU 160、DU 165和RU 170处执行哪些功能(例如,网络层功能、协议层功能、基带功能、RF功能和它们的任何组合)。例如,可在CU 160和DU 165之间采用协议栈的功能拆分,使得CU160可支持协议栈的一个或多个层,并且DU 165可支持协议栈的一个或多个不同层。在一些示例中,CU 160可托管较高协议层(例如,层3(L3)、层2(L2))功能性和信令(例如,无线电资源控制(RRC)、服务数据适配协议(SDAP)、分组数据汇聚协议(PDCP))。CU 160可连接到一个或多个DU 165或RU 170,并且一个或多个DU 165或RU 170可托管较低协议层,诸如层1(L1)(例如,物理(PHY)层)或L2(例如,无线电链路控制(RLC)层、MAC层)功能性和信令,并且可以各自至少部分地由CU 160控制。附加地或另选地,可在DU 165和RU 170之间采用协议栈的功能拆分,使得DU 165可支持协议栈的一个或多个层,并且RU 170可支持协议栈的一个或多个不同层。DU 165可支持一个或多个不同的小区(例如,经由一个或多个RU 170)。在一些具体实施中,CU 160与DU 165之间或DU 165与RU 170之间的功能拆分可在协议层内(例如,协议层的一些功能可由CU 160、DU 165或RU 170中的一者执行,而该协议层的其他功能由CU 160、DU 165或RU 170中的另一者执行)。CU 160可在功能上被进一步拆分成CU控制面(CU-CP)和CU用户面(CU-UP)功能。CU 160可经由中传通信链路162(例如,F1、F1-c、F1-u)连接到一个或多个DU 165,并且DU 165可经由前传通信链路168(例如,开放前传(FH)接口)连接到一个或多个RU 170。在一些示例中,可根据协议栈的各层之间的接口(例如,信道)来实现中传通信链路162或前传通信链路168,该协议栈的各层由经由此类通信链路进行通信的相应网络实体105支持。

[0038] 在一些无线通信系统(例如,无线通信系统100)中,用于无线电接入的基础设施和频谱资源可支持无线回传链路能力,以补充有线回传连接,从而(例如,向核心网络130)提供IAB网络架构。在一些具体实施中,在IAB网络中,一个或多个网络实体105(例如,IAB节点104)可部分地由彼此控制。一个或多个IAB节点104可被称为施主实体或IAB施主。一个或多个DU 165或一个或多个RU 170可部分地由与宿主网络实体105(例如,宿主基站140)相关联的一个或多个CU 160来控制。一个或多个宿主网络实体105(例如,IAB宿主)可经由所支持的接入和回传链路(例如,回传通信链路120)与一个或多个附加网络实体105(例如,IAB节点104)进行通信。IAB节点104可包括由耦合的IAB宿主的DU 165控制(例如,调度)的IAB移动终端(IAB-MT)。IAB-MT可包括用于中继与UE 115的通信的独立的一组天线,或者可共享用于经由IAB节点104(例如,被称为虚拟IAB-MT(vIAB-MT))的DU 165接入的IAB节点104的

(例如,RU 170的)相同天线。在一些示例中,IAB节点104可包括DU 165,该DU支持与接入网络的中继链或配置(例如,下游)内的附加实体(例如,IAB节点104、UE 115)的通信链路。在此类具体实施中,分解式RAN架构的一个或多个组件(例如,一个或多个IAB节点104或IAB节点104的组件)可被配置为根据支持用于CSI报告的子带大小确定的技术进行操作。

[0039] 分解式RAN架构的一个或多个组件可被配置为支持基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小。例如,被描述为由UE 115或网络实体105(例如,基站140)执行的一些操作可附加地或另选地由分解式RAN架构的一个或多个组件(例如,IAB节点104、DU 165、CU 160、RU 170、RIC 175、SMO 180)来执行。

[0040] UE 115可以包括或可以被称为移动设备、无线设备、远程设备、手持设备或订户设备,或一些其他合适的术语,其中“设备”也可以被称为单元、站、终端或客户端等等。UE 115还可包括或可被称为个人电子设备,诸如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、平板计算机、膝上型计算机或个人计算机。在一些示例中,UE 115可包括或可以被称为无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物互联(IoE)设备或机器类型通信(MTC)设备等等,其可以在诸如电器或交通工具、仪表等等各种对象中实现。

[0041] UE 115可以能够与各种类型的设备(诸如有时可充当中继的其他UE 115以及网络实体105和包括宏eNB或gNB、小型小区eNB或gNB、中继基站等的网络装备)进行通信,如图1所示。

[0042] UE 115和网络实体105可以使用与一个或多个载波相关联的资源经由一个或多个通信链路125(例如,接入链路)彼此进行无线通信。术语“载波”可指具有定义用于支持通信链路125的物理层结构的RF频谱资源集合。例如,用于通信链路125的载波可包括根据用于给定无线电接入技术(例如,LTE、LTE-A、LTE-A Pro、NR)的一个或多个物理层信道进行操作的RF频谱带的一部分(例如,带宽部分(BWP))。每个物理层信道可携带捕获信令(例如,同步信号、系统信息)、协调载波操作的控制信令、用户数据、或其他信令。无线通信系统100可以支持使用载波聚合或多载波操作进行的与UE 115的通信。根据载波聚合配置,UE 115可被配置有多个下行链路分量载波和一个或多个上行链路分量载波。载波聚合可用于频分双工(FDD)和时分双工(TDD)分量载波两者。网络实体105与其他设备之间的通信可指代设备与网络实体105的任何部分(例如,实体、子实体)之间的通信。例如,术语“发送”、“接收”或“通信”在指代网络实体105时可指代RAN的网络实体105(例如,基站140、CU 160、DU 165、RU 170)的任何部分(例如,直接地或经由一个或多个其他网络实体105)与另一设备进行通信。

[0043] 在一些示例中,诸如在载波聚合配置中,载波还可具有协调其他载波的操作的获取信令或控制信令。载波可与频率信道(例如,演进型通用移动电信系统地面无线电接入(E-UTRA)绝对RF信道号(EARFCN))相关联,并且可根据信道光栅来标识以供UE 115发现。载波可在独立模式下操作,在这种情况下,初始捕获和连接可由UE 115经由该载波进行,或者载波可在非独立模式下操作,在这种情况下,连接使用不同载波(例如,相同或不同的无线电接入技术的不同载波)来锚定。

[0044] 无线通信系统100中所示的通信链路125可包括从网络实体105到UE 115的下行链路发送(例如,前向链路发送)、从UE 115到网络实体105的上行链路发送(例如,返回链路发送)或两者,以及其他发送配置。载波可携带下行链路或上行链路通信(例如,在FDD模式中),或者可被配置为携带下行链路通信和上行链路通信(例如,在TDD模式中)。

[0045] 载波可与RF频谱的特定带宽相关联,并且在一些示例中,载波带宽可被称为载波或无线通信系统100的“系统带宽”。例如,载波带宽可以是针对特定无线电接入技术的载波的带宽集合中的一个带宽(例如,1.4兆赫(MHz)、3MHz、5MHz、10MHz、15MHz、20MHz、40MHz或80MHz)。无线通信系统100的设备(例如,网络实体105、UE 115或两者)可具有支持使用特定载波带宽进行通信的硬件配置,或者可被配置为支持使用载波带宽集合中的一个载波带宽进行通信。在一些示例中,无线通信系统100可包括支持使用与多个载波带宽相关联的载波的并发通信的网络实体105或UE 115。在一些示例中,每个被服务的UE 115可被配置用于使用载波带宽的部分(例如,子带、BWP)或全部进行操作。

[0046] 经由载波发送的信号波形可由多个子载波组成(例如,使用多载波调制(MCM)技术,诸如正交频分复用(OFDM)或离散傅里叶变换扩展OFDM(DFT-S-OFDM))。在采用MCM技术的系统中,资源元素可指代一个符号周期(例如,一个调制符号的历时)和一个子载波的资源,在这种情况下,符号周期和子载波间隔可以是逆相关的。每个资源元素所携带的位的数量可取决于调制方案(例如,调制方案的阶数、调制方案的译码速率或两者),使得相对较高数量的资源元素(例如,在发送历时中)和相对较高阶数的调制方案可对应于相对较高的通信速率。无线通信资源可指代RF频谱资源、时间资源和空间资源(例如,空间层、波束)的组合,并且对多个空间资源的使用可增加与UE 115的通信的数据速率或数据完整性。

[0047] 可支持载波的一个或多个参数集,并且参数集可包括子载波间隔(Δf)和循环前缀。载波可被划分为具有相同或不同参数集的一个或多个BWP。在一些示例中,UE 115可被配置有多个BWP。在一些示例中,载波的单个BWP在给定时间可以是活动的,并且UE 115的通信可被约束到一个或多个活动BWP。

[0048] 针对网络实体105或UE 115的时间间隔可用基本时间单位的倍数来表达,该基本时间单位可例如指采样周期$T_s = 1/(\Delta f_{max} \cdot N_f)$秒,其中$\Delta f_{max}$可表示所支持的子载波间隔,而$N_f$可表示所支持的离散傅里叶变换(DFT)大小。通信资源的时间间隔可以根据各自具有特定历时(例如,10毫秒(ms))的无线电帧来组织。每个无线电帧可以由系统帧号(SFN)(例如,范围从0至1023)来标识。

[0049] 每个帧可包括多个连续编号的子帧或时隙,并且每个子帧或时隙可具有相同历时。在一些示例中,帧可以(例如,在时域中)被划分为子帧,并且每个子帧可被进一步划分为多个时隙。另选地,每个帧可包括可变数量的时隙,并且时隙数量可取决于子载波间隔。每个时隙可包括多个符号周期(例如,取决于每个符号周期前添加的循环前缀的长度)。在一些无线通信系统100中,时隙可被进一步划分为与一个或多个符号相关联的多个微时隙。排除循环前缀,每个符号周期可以与一个或多个(例如,N_f)采样周期相关联。符号周期的历时可取决于子载波间隔或工作频带。

[0050] 子帧、时隙、迷你时隙或符号可以是无线通信系统100的最小调度单位(例如,在时域中),并且可被称为发送时间间隔(TTI)。在一些示例中,TTI历时(例如,TTI中的符号周期的数量)可以是可变的。附加地或另选地,可以动态地选择无线通信系统100的最小调度单元(例如,以缩短的TTI(sTTI)的突发形式)。

[0051] 可根据各种技术复用物理信道以便使用载波进行通信。例如,可使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术或混合TDM-FDM技术中的一种或多种技术,复用物理控制信道和物理数据信道,以经由下行链路载波来发信号通知。用于物理控制信道的控制区域(例

如,控制资源集(CORESET))可由符号周期的集合来定义,并且可以跨载波的系统带宽或系统带宽的一部分延伸。可以为一组UE 115配置一个或多个控制区域(例如CORESET)。例如,UE 115中的一个或多个UE可根据一个或多个搜索空间集来监测或搜索控制区域以获得控制信息,并且每个搜索空间集可包括以级联方式排列的一个或多个聚合级别中的一个或多个控制信道候选。用于控制信道候选的聚合等级可指代与针对具有给定有效载荷大小的控制信息格式的编码信息相关联的控制信道资源(例如,控制信道元素(CCE))的量。搜索空间集可包括:被配置用于向多个UE 115传送控制信息的公共搜索空间集,以及用于向特定UE 115传送控制信息的UE专用搜索空间集。

[0052] 在一些示例中,网络实体105(例如,基站140、RU 170)可以是可移动的,并且提供对移动的覆盖区域110的通信覆盖。在一些示例中,与不同技术相关联的不同覆盖区域110可重叠,但不同覆盖区域110可由同一网络实体105支持。在一些其他示例中,与不同的技术相关联的重叠的覆盖区域110可由不同的网络实体105支持。无线通信系统100可包括例如异构网络,在该异构网络中,不同类型的网络实体105使用相同或不同的无线电接入技术来针对各种覆盖区域110提供覆盖。

[0053] 无线通信系统100可以被配置为支持超可靠通信或低时延通信或它们的各种组合。例如,无线通信系统100可以被配置为支持超可靠低时延通信(URLLC)。UE 115可以被设计成支持超可靠、低时延或关键功能。超可靠通信可包括私人通信或组通信,并且可由一个或多个服务(诸如一键通、视频或数据)支持。对超可靠、低时延功能的支持可包括服务的优先化,并且此类服务可用于公共安全或一般商业应用。术语超可靠、低时延和超可靠低时延在本文中可以互换地使用。

[0054] 在一些示例中,UE 115可被配置为支持经由设备到设备(D2D)通信链路135(例如,根据对等(P2P)、D2D或侧链路协议)直接与其他UE 115进行通信。在一些示例中,组中正在执行D2D通信的一个或多个UE 115可以在网络实体105(例如,基站140、RU 170)的覆盖区域110内,该覆盖区域可支持由网络实体105配置(例如,调度)的此类D2D通信的各方面。在一些示例中,此类群组中的一个或多个UE 115可处于网络实体105的覆盖区域110之外,或者可以其他方式不能够或不被配置为从网络实体105接收发送。在一些示例中,经由D2D通信进行通信的UE 115群组可支持一对多(1:M)系统,其中每个UE 115向该群组中的其他UE 115中的每个UE进行发送。在一些示例中,网络实体105可促成对用于D2D通信的资源的调度。在一些其他示例中,D2D通信可在UE 115之间执行,而不涉及网络实体105。

[0055] 核心网络130可提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网协议(IP)连通性,以及其他接入、路由或移动性功能。核心网络130可以是演进型分组核心(EPC)或5G核心(5GC),该演进型分组核心(EPC)或5G核心(5GC)可包括管理接入和移动性的控制面实体(例如,移动性管理实体(MME)、接入和移动性管理功能(AMF)),以及将分组或互连路由到外部网络的用户面实体(例如,服务网关(S-GW)、分组数据网络(PDN)网关(P-GW)或用户面功能(UPF))。控制面实体可管理非接入层(NAS)功能,诸如针对由与核心网络130相关联的网络实体105(例如,基站140)服务的UE 115的移动性、认证和承载管理。用户IP分组可通过用户面实体转移,用户面实体可提供IP地址分配以及其他功能。用户面实体可连接到一个或多个网络运营商的IP服务150。IP服务150可包括对于互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)或分组交换流服务的接入。

[0056] 无线通信系统100可使用可在300兆赫兹(MHz)到300千兆赫兹(GHz)范围内的一个或多个频带来操作。一般而言,从300MHz至3GHz的区域被称为特高频(UHF)区域或分米频段,因为波长范围为约一分米至一米。UHF波可能被建筑物和环境特征(其可被称为集群)阻挡或重定向,但这些波可足以穿透结构,以便宏小区向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱的低于300MHz的高频(HF)或甚高频(VHF)部分的较小频率和较长的波的通信相比,使用UHF波的通信可以与较小的天线和较短的距离(例如,小于100千米)相关联。

[0057] 无线通信系统100可利用许可和未许可RF频谱带。例如,无线通信系统100可使用未许可频带(诸如5GHz工业、科学和医疗(ISM)频带)来采用许可辅助接入(LAA)、LTE未许可(LTE-U)无线电接入技术或NR技术。当使用未许可RF频谱带进行操作时,诸如网络实体105和UE 115的设备可采用载波感测来进行冲突检测和避免。在一些示例中,使用未许可频带的操作可以基于与使用许可频带(例如,LAA)进行操作的分量载波结合的载波聚合配置。使用未许可频谱进行的操作可包括下行链路发送、上行链路发送、P2P发送或D2D发送等等。

[0058] 网络实体105(例如,基站140、RU 170)或UE 115可配备有多个天线,该多个天线可用于采用诸如发送分集、接收分集、多输入多输出(MIMO)通信或波束成形的技术。网络实体105或UE 115的天线可位于一个或多个天线阵列或天线面板内,这可支持MIMO操作或者发送或接收波束成形。例如,一个或多个基站天线或天线阵列可共址于天线组装件处,诸如天线塔。在一些示例中,与网络实体105相关联的天线或天线阵列可位于不同地理位置处。网络实体105可包括天线阵列,该天线阵列具有网络实体105可用于支持与UE 115的通信的波束成形的多行和多列的天线端口的集合。同样,UE 115可包括一个或多个天线阵列,该一个或多个天线阵列可支持各种MIMO或波束成形操作。附加地或另选地,天线面板可支持针对经由天线端口发送的信号的RF波束成形。

[0059] 网络实体105或UE 115可使用MIMO通信通过经由不同空间层发送或接收多个信号来利用多径信号传播并提高频谱效率。此类技术可被称为空间复用。多个信号可以是例如由发送设备经由不同的天线或天线的不同组合来发送的。类似地,多个信号可由接收设备经由不同的天线或天线的不同组合来接收。多个信号中的每个信号可被称为单独空间流,并且可携带与相同数据流(例如,相同码字)或不同数据流(例如,不同码字)相关联的信息。不同空间层可与用于信道测量和报告的不同天线端口相关联。MIMO技术包括:单用户MIMO(SU-MIMO),对于该单用户MIMO(SU-MIMO),多个空间层被发送至同一接收设备;以及多用户MIMO(MU-MIMO),对于该多用户MIMO(MU-MIMO),多个空间层被发送至多个设备。

[0060] 波束成形(其也可被称为空间滤波、定向发送或定向接收)是可以在发送设备或接收设备(例如,网络实体105、UE 115)处用来沿发送设备与接收设备之间的空间路径对天线波束(例如,发送波束、接收波束)进行塑形或操控的信号处理技术。波束成形可通过如下方式来实现:组合经由天线阵列的天线元件传达的信号,使得在相对于天线阵列的沿特定方向传播的一些信号经历相长干涉,而其他信号经历相消干涉。对经由天线元件传达的信号的调整可包括:发送设备或接收设备将幅度偏移、相位偏移或两者应用于经由与设备相关联的天线元件携带的信号。与每个天线元件相关联的调整可由与特定取向(例如,对于发送设备或接收设备的天线阵列、或者对于某个其他取向)相关联的波束成形权重集来定义。

[0061] 网络实体105或UE 115可使用波束扫描技术作为波束成形操作的一部分。例如,网络实体105(例如,基站140、RU 170)可使用多个天线或天线阵列(例如,天线面板)来进行波

束成形操作,以用于与UE 115进行定向通信。一些信号(例如,同步信号、参考信号、波束选择信号或其他控制信号)可由网络实体105沿不同的方向多次发送。例如,网络实体105可根据与不同发送方向相关联的不同波束成形权重集来发送信号。可使用沿不同波束方向的发送来(例如,通过发送设备(诸如网络实体105)或通过接收设备(诸如UE 115))标识波束方向,以便由网络实体105稍后进行发送或接收。

[0062] 一些信号(诸如与特定接收设备相关联的数据信号)可由发送设备(例如,发送网络实体105、发送UE 115)沿单个波束方向(例如,与接收设备(诸如接收网络实体105或接收UE 115)相关联的方向)进行发送。在一些示例中,可基于沿一个或多个波束方向发送的信号来确定与沿单个波束方向的发送相关联的波束方向。例如,UE 115可接收网络实体105沿不同方向发送的信号中的一个或多个信号,并且可向网络实体105报告对UE 115以最高信号质量或其他可接受信号质量接收的信号的指示。

[0063] 在一些示例中,由设备(例如,由网络实体105或UE 115)进行的发送可使用多个波束方向来执行,并且该设备可使用数字预译码或波束成形的组合来生成组合波束以供发送(例如,从网络实体105发送到UE 115)。UE 115可报告指示一个或多个波束方向的预译码权重的反馈,并且该反馈可对应于跨系统带宽或一个或多个子带的配置的波束集合。网络实体105可以发送参考信号(例如,小区特定参考信号(CRS)、CSI参考信号(CSI-RS)),该参考信号可以是预译码的或非预译码的。UE 115可提供用于波束选择的反馈,该反馈可以是预译码矩阵指示符(PMI)或基于码本的反馈(例如,多面板类型码本、线性组合类型码本、端口选择类型码本)。尽管这些技术是参考由网络实体105(例如,基站140、RU 170)沿一个或多个方向发送的信号来描述的,但UE 115可将类似的技术用于沿不同方向多次发送信号(例如,用于标识由UE 115用于后续发送或接收的波束方向),或用于沿单个方向发送信号(例如,用于向接收设备发送数据)。

[0064] 接收设备(例如,UE 115)可以在从接收设备(例如,网络实体105)接收各种信号(诸如同步信号、参考信号、波束选择信号或其他控制信号)时根据多个接收配置(例如,定向侦听)来执行接收操作。例如,接收设备可通过以下操作根据多个接收方向执行接收:经由不同天线子阵列进行接收,根据不同天线子阵列来处理所接收的信号,根据应用于在天线阵列的多个天线元件处接收的信号的不同接收波束成形权重集(例如,不同定向侦听权重集)进行接收,或根据应用于在天线阵列的多个天线元件处接收的信号的不同接收波束成形权重集来处理所接收的信号,其中任一者可指代根据不同接收配置或接收方向进行“侦听”。在一些示例中,接收设备可使用单个接收配置来沿单个波束方向进行接收(例如,当接收到数据信号时)。单个接收配置可以沿基于根据不同接收配置方向进行侦听来确定的波束方向(例如,基于根据多个波束方向进行侦听来确定为具有最高信号强度、最高信噪比(SNR)或其他可接受信号质量的波束方向)对准。

[0065] 无线通信系统100可以是根据分层协议栈来操作的基于分组的网络。在用户面中,承载或者PDCP层处的通信可以是基于IP的。RLC层可执行分组分段和重组以经由逻辑信道进行传达。MAC层可执行优先级管理和逻辑信道到传输信道中的复用。MAC层还可实现检错技术、纠错技术或两者来支持重发,以提高链路效率。在控制面中,RRC层可提供UE 115与网络实体105或核心网络130之间支持用户面数据的无线电承载的RRC连接的建立、配置和维护。PHY层可将传输信道映射到物理信道。

[0066] UE 115和网络实体105可支持数据的重发以增大数据被成功接收的可能性。混合自动重复请求(HARQ)反馈是一种用于增加经由通信链路(例如,通信链路125、D2D通信链路135)正确接收数据的可能性的技术。HARQ可包括检错(例如,使用循环冗余校验(CRC))、前向纠错(FEC)和重发(例如,自动重复请求(ARQ))的组合。HARQ可在不良无线电状况(例如,低信噪比状况)中改善MAC层的吞吐量。在一些示例中,设备可支持相同时隙HARQ反馈,在这种情况下,设备可在特定时隙中为经由该时隙中的先前符号接收的数据提供HARQ反馈。在一些其他示例中,该设备可在后续时隙中或者根据某个其他时间间隔来提供HARQ反馈。

[0067] 无线通信系统100中的网络实体105可以向UE 115发送CSI报告配置。可以例如经由RRC信号发送的CSI报告配置可以指示针对UE 115的CSI报告设置。在一些示例中,CSI报告配置可被RRC配置为特定于每个BWP。CSI报告配置可以配置用于CSI测量(例如,信道测量、干扰测量)、码本配置(例如,码本类型、天线配置)、报告配置类型(例如,周期性、半周期性、非周期性)或它们的任何组合的一个或多个资源集。由CSI报告配置指示的资源集可包括具有相同数量的端口的K_S个资源,这些端口可被称为天线端口或CSI-RS端口。在一些示例中,K_S的值可以指示端口的阈值数量。例如,如果$K_S=1$,则每个资源可包括至多32个CSI-RS端口;如果$K_S=2$,则每个资源可包括至多16个CSI-RS端口;并且如果$2<K_S\leq 8$,则每个资源可包括至多8个CSI-RS端口。P端口资源可具有标记为3000至300(P-1)的端口(例如,CSI-RS端口)。码本配置(例如,PMI码本报告)可包括码本类型,诸如类型I单面板码本、类型I多面板码本、类型II单面板码本、类型II端口选择码本、类型II增强型端口选择码本或任何其他码本类型。码本配置可以附加地或另选地包括天线配置。例如,码本类型可支持与天线元件配置(N_1,N_2)、面板数量(N_g)和用于每个资源的CSI-RS天线端口的对应数量$2N_gN_1N_2$相对应的配置集合。

[0068] UE 115可以接收CSI报告配置,并且可以使用该配置来执行CSI报告。例如,对于类型I码本,UE 115可以执行单时隙报告,并且CSI报告可包括两部分。CSI报告的第一部分可包括秩指示符(RI)、CSI-RS资源指示符(CRI)、针对第一码字的CQI或它们的某种组合。CSI报告的第二部分可包括PMI、针对第二码字的CQI(例如,如果RI>4)或两者。这种CSI报告可支持周期性、半周期性或非周期性CSI(或它们的任何组合),并且可经由短或长物理上行链路控制信道(PUCCH)和物理上行链路共享信道(PUSCH)发送来进行发送。对于类型II码本,CSI报告也可包括两部分。CSI报告的第一部分可包括RI、CQI、对每一层的非零宽带幅度系数的数量的指示或它们的某种组合。CSI报告的第一部分可具有固定的有效载荷大小,并且第一部分的每个字段可被单独地编码。CSI报告的第一部分可以指示包括在CSI报告的第二部分中的信息位的数量。CSI报告的第二部分可包括与由第一部分指示的每一层的非零宽带幅度系数相对应的PMI。这种CSI报告可支持半周期性或非周期性CSI,并且可经由长PUCCH(例如,第一部分)和PUSCH(例如,第一部分和第二部分)发送来进行发送。UE 115可以抑制跨PUCCH和PUSCH发送对CSI报告的CSI参数进行复用。UE 115可以独立地确定(例如,生成、计算)长PUCCH上和PUSCH上的CSI报告。UE能力可以指示UE 115是否在长PUCCH和PUSCH两者上支持具有类型IICSI报告的配置。如果经由长PUCCH或PUSCH发送CSI报告,则用于波束管理的层(L1)参考信号资源功率(RSRP)和资源指示符可被映射到CSI报告的第一部分。

[0069] 无线通信系统100可以附加地或另选地使用网络实体105处的动态天线端口配置适配来支持网络能量节省。例如,为了节省能量,网络实体105可以停用一定数量的天线端

口。改变用于与UE 115通信的活动天线端口的数量可能影响针对UE 115的CSI报告。例如,UE 115可被配置有用于CSI报告的一个或多个天线端口配置。在一些示例中,UE 115可被配置有多个天线端口CQI配置,使得UE 115可被配置为报告与32个天线端口(例如,CSI-RS端口)和16个天线端口(例如,CSI-RS端口)相对应的CQI。例如,UE 115可以报告针对主天线端口配置的子带CQI报告和针对其他天线端口配置(例如,辅天线端口配置)的宽带CQI报告,以对针对主天线端口配置的相对更精细的CQI报告进行优先级排序,同时使用相对较小的粒度来向网络通知针对辅天线端口配置的CQI(例如,以节省处理和信令开销)。如果网络实体105更新天线端口配置,则UE 115可以使用映射来更新CSI报告粒度。如果网络实体105执行天线端口配置适配,则该映射可支持针对不同天线端口配置的高效CSI报告(CQI报告、PMI报告)。

[0070] 图2例示了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的网络架构200的示例。例如,网络架构200可以是分解式基站架构、分解式RAN架构或支持多个网络实体105的某种其他架构。网络架构200可例示用于实现无线通信系统100的一个或多个方面的示例。网络架构200可包括一个或多个CU 160-a,该一个或多个CU可经由回传通信链路120-a与核心网络130-a直接通信,或者通过一个或多个分解式网络实体105(例如,经由E2链路的近RT RIC 175-b或与SMO 180-a(例如,SMO框架)相关联的非RT RIC 175-a或两者)与核心网络130-a间接通信。CU 160-a可经由相应中传通信链路162-a(例如,F1接口)与一个或多个DU 165-a通信。DU 165-a可经由相应的前传通信链路168-a与一个或多个RU 170-a通信。RU 170-a可与相应的覆盖区域110-a相关联,并且可经由一个或多个通信链路125-a与UE 115-a通信。在一些具体实施中,UE 115-a可同时由多个RU 170-a服务。

[0071] 网络架构200的网络实体105中的每个网络实体(例如,CU 160-a、DU 165-a、RU 170-a、非RT RIC 175-a、近RT RIC 175-b、SMO 180-a、开放云(O-Cloud)205、开放eNB(O-eNB)210)可包括一个或多个接口或者可以与被配置为经由有线或无线发送介质接收或发送信号(例如,数据、信息)的一个或多个接口耦合。每个网络实体105或向网络实体105的接口提供指令的相关联的处理器(例如,控制器)可被配置为经由发送介质与其他网络实体105中的一个或多个网络实体进行通信。例如,这些网络实体105可包括有线接口,该有线接口被配置为在有线发送介质上接收信号或在有线发送介质上向其他网络实体105中的一个或多个网络实体发送信号。附加地或另选地,网络实体105可包括无线接口,该无线接口可包括接收器、发送器或收发器(例如,RF收发器),该接收器、发送器或收发器被配置为通过无线发送介质接收信号,或通过无线发送介质向其他网络实体105中的一个或多个网络实体发送信号,或两种情况皆有。

[0072] 在一些示例中,CU 160-a可托管一个或多个较高层控制功能。此类控制功能可包括RRC、PDCP、SDAP或其他控制功能。每个控制功能可利用接口来实现,该接口被配置为与由CU 160-a托管的其他控制功能传达信号。CU 160-a可被配置为管理用户面功能性(例如,CU-UP)、控制面功能性(例如,CU-CP)或它们的组合。在一些示例中,CU 160-a可被逻辑地拆分成一个或多个CU-UP单元和一个或多个CU-CP单元。当在O-RAN配置中实现时,CU-UP单元可经由接口(诸如E1接口)与CU-CP单元双向通信。CU 160-a可被实现为与DU 165-a进行通信,以进行网络控制和信令。

[0073] DU 165-a可对应于逻辑单元,该逻辑单元包括用于控制一个或多个RU 170-a的操作的一个或多个功能(例如,基站功能、RAN功能)。在一些示例中,DU 165-a可以至少部分地托管RLC层、MAC层和PHY层的一个或多个方面(例如,高PHY层,诸如用于FEC编码和解码、加扰、调制和解调或其他功能性的模块)中的一者或多者,这至少部分地取决于功能拆分,诸如由第三代合作伙伴计划(3GPP)定义的那些功能拆分。在一些示例中,DU 165-a还可托管一个或多个低PHY层。每个层可利用接口来实现,该接口被配置为与由DU 165-a托管的其他层或者与由CU 160-a托管的控制功能来传达信号。

[0074] 在一些示例中,较低层功能性可由一个或多个RU 170-a来实现。例如,由DU 165-a控制的RU 170-a可对应于逻辑节点,该逻辑节点至少部分地基于功能拆分(诸如较低层功能拆分)来托管RF处理功能或低PHY层功能(例如,执行快速傅里叶变换(FFT)、逆FFT(iFFT)、数字波束成形、物理随机接入信道(PRACH)提取和滤波或其他功能性)或两者。在这种架构中,RU 170-a可被实现为管理与一个或多个UE 115-a的空中(OTA)通信。在一些具体实施中,与RU 170-a的控制面和用户面通信的实时和非实时方面可由对应DU 165-a来控制。在一些示例中,这种配置可以使得能够在基于云的RAN架构(诸如vRAN架构)中实现DU 165-a和CU 160-a。

[0075] SMO 180-a可被配置为支持非虚拟化和虚拟化网络实体105的RAN部署和供应。对于非虚拟化网络实体105,SMO 180-a可被配置为支持用于RAN覆盖的专用物理资源的部署,这些专用物理资源可经由操作和维护接口(例如,O1接口)来管理。对于虚拟化网络实体105,SMO 180-a可被配置为与云计算平台(例如,O-Cloud 205)交互以经由云计算平台接口(例如,O2接口)执行网络实体生命周期管理(例如,使虚拟化网络实体105实例化)。此类虚拟化网络实体105可包括但不限于CU 160-a、DU 165-a、RU 170-a和近RT RIC 175-b。在一些具体实施中,SMO 180-a可以(例如,经由O1接口)与根据4G RAN配置的组件进行通信。附加地或另选地,在一些具体实施中,SMO 180-a可经由O1接口与一个或多个RU 170-a直接通信。SMO 180-a还可包括非RT RIC 175-a,该非RT RIC被配置为支持SMO 180-a的功能。

[0076] 非RT RIC 175-a可被配置为包括逻辑功能,该逻辑功能实现RAN元件和资源的非实时控制和优化、包括模型训练和更新的人工智能(AI)或机器学习(ML)工作流、或者近RT RIC 175-b中的应用/特征的基于策略的引导。非RT RIC 175-a可(例如,经由A1接口)耦合到近RT RIC 175-b或与该近RT RIC通信。近RT RIC 175-b可被配置为包括逻辑功能,该逻辑功能通过将一个或多个CU 160-a、一个或多个DU 165-a或两者以及O-eNB 210与近RT RIC 175-b连接的接口(例如,经由E2接口)经由数据收集和动作来实现RAN元件和资源的近实时控制和优化。

[0077] 在一些示例中,为了生成要在近RT RIC 175-b中部署的AI/ML模型,非RT RIC 175-a可从外部服务器接收参数或外部丰富信息。此类信息可由近RT RIC 175-b利用,并且可在SMO 180-a或非RT RIC 175-a处从非网络数据源或从网络功能接收到。在一些示例中,非RT RIC 175-a或近RT RIC 175-b可被配置为调谐RAN行为或性能。例如,非RT RIC 175-a可以监测性能的长期趋势和模式,并且采用AI模型或ML模型来通过SMO 180-a(例如,经由O1的重新配置)或经由RAN管理策略(诸如A1策略)的生成来执行校正动作。

[0078] 网络架构200可支持将用于CSI报告的子带大小映射到天线端口配置。例如,网络实体105(诸如RU 170-a)可包括天线端口集合,并且可以动态地改变活动天线端口的数量

(例如,以用于网络功率节省)。与RU 170-a通信的UE 115-a可以接收对活动天线端口配置的改变的指示,并且可以基于该映射来确定对用于CSI报告的子带大小的对应改变。网络可以例如在CU 160-a、DU 165-a、RU 170-a或它们的任何组合处确定相同的映射。通过在网络侧和UE 115-a处使用相同的映射,网络架构200可支持用于CSI-RS发送和CSI报告的实体之间的对准。

[0079] 图3例示了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的无线通信系统300的示例。无线通信系统300可包括网络实体105-a和UE 115-b,它们可以是参考图1和图2所描述的设备的示例。网络实体105-a可以是包括天线端口集合315的RU 170、基站140或两者的示例。网络实体105-a可支持动态地更新天线端口集合315的天线端口配置。为了提高报告准确度和网络灵活性,网络实体105-a和UE 115-b可支持从不同天线端口配置到用于CSI报告的不同子带大小的映射。

[0080] 网络实体105-a可以使用天线端口集合315来与覆盖区域110-b内的一个或多个UE 115、其他网络实体105或两者进行通信。为了支持大规模MIMO通信,网络实体105-a可包括用于并发地与多个不同无线设备进行通信的相对大量的天线端口。例如,天线端口集合315可包括多个共址的面板,每个面板包括多个天线端口。面板(例如,天线面板)可以配备有相对大量的功率放大器和天线子系统以支持MIMO技术。然而,功率放大器、天线子系统或两者可能消耗功率,从而导致网络的相对高的功率开销。为了支持网络功率节省,网络实体105-a可以动态地停用一个或多个天线面板、子面板、天线端口或它们的任何组合以改善网络处的能量效率。例如,如果网络实体105-a的小区负载相对较低(例如,与网络实体105-a通信的设备的数量低于阈值),则网络实体105-a可以停用天线端口集合315中的天线端口组,使得剩余的活动天线端口可以维持与小区覆盖范围内的设备的通信。例如,网络实体105-a可以停用天线端口组320-b、天线端口组320-c和天线端口组320-d,并且网络实体105-a可以使用活动的天线端口组320-a来维持通信。在一些示例中,天线端口组320-a可对应于天线面板。

[0081] 网络实体105-a可以使用DCI信令来指示动态天线端口适配(例如,以支持对天线端口配置的相对低时延切换)。例如,网络实体105-a可经由下行链路信道305向UE 115-b发送天线端口配置更新325,以指示对活动天线端口配置的改变。在一些示例中,天线端口配置更新325可以指示在天线端口适配之后当前活动的天线端口的数量、在天线端口适配之后停用的天线端口的数量、在天线端口适配之后对用于网络实体105-a的主天线端口配置的更新或它们的任何组合。天线端口配置更新325可经由DCI信令(例如,使用DCI消息中的字段)来指示。

[0082] 然而,在一些示例中,网络实体105-a可能不支持动态地适配CSI报告参数,诸如用于CSI报告的子带大小。例如,网络实体105-a可经由RRC信令来配置CSI报告参数,但可经由DCI信令来适配天线端口配置。

[0083] 为了支持基于天线端口配置更新325来对CSI报告进行类似的动态更新,UE 115-b可以存储不同天线端口配置与用于CSI报告的不同子带大小之间的映射335。子带大小可以跨越频域中一定数量的资源块(RB)或其他频率资源。响应于天线端口配置更新325,UE 115-b可以确定用于CSI报告的更新的子带大小,并且可以使用更新的子带大小(例如,在没有从网络实体105-a接收CSI报告重新配置消息的情况下)。基于天线端口配置更新325,用

于CSI报告的更新的子带大小可以满足用于CSI报告的准确度阈值。映射335可以在不同天线端口数量与用于CSI报告的不同子带大小之间,在不同类型的天线端口配置与用于CSI报告的不同子带大小之间,或者两种情况皆有。在一些示例中,映射335可以使用缩放操作340来确定天线端口配置与用于CSI报告的子带大小之间的不同映射。网络实体105-a可以存储相同的映射335,并且可以基于映射335向UE 115-b发送参考信号330的集合以用于CSI测量。

[0084] 在一些示例中,UE 115-b的原始装备制造商(OEM)可以将UE 115-b配置为具有映射335。在一些其他示例中,网络实体105-a可经由控制信令(例如,RRC信令、MAC-CE、DCI信令)将UE 115-b配置为具有映射335。控制信令可以指示映射335(例如,不同的天线端口配置和对应的子带大小值)或者可以指示映射索引。如果控制信令指示映射索引,则UE 115-b可以存储用于映射335的选项集合,并且UE 115-b可以基于所指示的映射索引来确定要使用的选项。网络实体105-a可以附加地配置映射选项,这些映射选项可以其他方式在UE 115-b处配置。网络实体105-a(例如,经由RRC信令)控制用于每个天线端口配置的子带大小可以为天线端口配置和CSI报告适配提供稳健的灵活性。在又一些其他示例中,UE 115-b可以确定映射335,并且可以向网络实体105-a发送指示所确定的映射335的请求。网络实体105-a可以批准或拒绝将所确定的映射335用于UE 115-b。

[0085] 在一些示例中,映射335可以针对天线端口配置集合中的每个天线端口配置来配置用于由UE 115-b进行的CSI报告的相应子带大小。在一些示例中,映射335可以为PMI报告和CQI报告配置单独的映射。例如,映射335可以从天线端口配置(例如,活动天线端口的数量)映射到用于PMI报告的第一子带大小和用于CQI报告的第二子带大小。在一些具体实施中,第一子带大小和第二子带大小可以是相同的或不同的。表1提供了从不同活动天线端口数量(例如,不同天线端口码本、不同天线端口配置)到用于PMI报告、CQI报告或两者的不同子带大小的示例映射335。

[0086]

天线端口配置	PMI子带大小	CQI子带大小
32个端口	4个RB	8个RB
16个端口	8个RB	8个RB
8个端口	12个RB	16个RB
4个端口	16个RB	16个RB

[0087] 表1:示例映射

[0088] 在一些示例中,网络实体105-a可以将UE 115-b配置为报告针对主端口配置的基于子带的CSI报告,并且报告针对其他端口配置(例如,辅端口配置)的基于宽带的CSI报告。如果UE 115-b存储活动天线端口的数量与用于CSI报告的子带大小之间的映射335,则UE 115-b可以将映射335应用于主端口配置,并且可以将不同的映射应用于辅端口配置,或者可以将默认的带大小(例如,宽带值)用于辅端口配置。

[0089] 在一些示例中,映射335可以针对不同类型的天线端口配置(例如,主天线端口配置与辅天线端口配置)来配置用于由UE 115-b进行的CSI报告的相应子带大小。主天线端口配置可对应于子带CSI报告(例如,跨越第一数量的频率资源),并且辅天线端口配置可对应于宽带CSI报告(例如,跨越大于第一数量的第二数量的频率资源)。与辅天线端口配置相比,这样的映射335可以为主天线端口配置提供相对较大的粒度并且相应地提供相对较大

的准确度。表2提供了从不同天线端口配置类型到用于CSI报告(例如,PMI报告、CQI报告或两者)的不同子带大小的示例映射335。

[0090]

天线端口配置类型	CSI子带大小
主	4个RB
辅	12个RB

[0091] 表2:示例映射

[0092] 在一些示例中,映射335可以为PMI报告和CQI报告配置单独的映射。例如,映射335可以从配置用于UE 115-b的主天线端口配置映射到用于PMI报告的第一子带大小和用于CQI报告的第二子带大小。附加地或另选地,映射335可以从配置用于UE 115-b的辅天线端口配置映射到用于PMI报告的第三子带大小和用于CQI报告的第四子带大小,并且UE 115-b可以报告用于一个或多个辅端口配置的CSI。基于映射335,第一子带大小、第二子带大小、第三子带大小和第四子带大小可以全部不同,或者可包括一个或多个相同的值。表3提供了从不同天线端口配置类型到用于PMI报告和CQI报告的不同子带大小的示例映射335。

[0093]

天线端口配置类型	PMI子带大小	CQI子带大小
主	4个RB	8个RB
辅	16个RB	16个RB

[0094] 表3:示例映射

[0095] 主天线端口配置可对应于主CSI报告码本,并且辅天线端口配置可对应于辅CSI报告码本。例如,基于UE 115-b的配置,UE 115-b可以报告针对一个主天线端口配置的CSI测量,并且可以报告针对任何数量的辅天线端口配置的CSI测量。

[0096] 在一些示例中,网络实体105-a可以将UE 115-b配置为具有针对第一天线端口数量的子带大小,并且UE 115-b可以应用缩放操作340来确定与其他天线端口数量相对应的附加子带大小。例如,网络实体105-a可以将UE 115-b配置为具有16个RB的第一子带大小以用于针对32个活动天线端口的CSI报告。基于缩放操作340(例如,为了维持RB与活动天线端口的相同比率)和配置用于第一活动天线端口数量(例如,32)的第一子带大小,UE 115-b可以确定将8个RB的子带大小用于针对16个活动天线端口的CSI报告。UE 115-b可以基于缩放操作340来确定从活动天线端口的数量到子带大小的一个或多个附加映射。

[0097] 缩放操作340可以是在UE 115-b处配置的固定缩放操作的示例,或者网络实体105-a可以(例如,经由RRC信令)为UE 115-b配置缩放操作340。在一些示例中,缩放操作340可包括例如基于缩放参数α的线性缩放。在一些此类示例中,网络实体105-a可经由控制信令来配置缩放参数,并且UE 115-b可以根据等式1基于缩放参数来确定映射335。

[0098] $$\text{Sub-Band Size} = \alpha \times \text{Quantity of Ports} \quad (1)$$

[0099] 在一些其他示例中,缩放操作340可包括例如基于RRC配置关系的非线性缩放或某种其他通用缩放。在一些示例中,缩放操作340对于PMI报告和CQI报告可以是相同的或不同的。

[0100] UE 115-b可以(例如,经由DCI信令、MAC-CE信令)从网络实体105-a接收天线端口配置更新325,并且可以确定对网络实体105-a处的活动天线端口配置的更新。例如,天线端口配置更新325可以指示网络实体105-a处更新的活动天线端口数量。附加地或另选地,天线端口配置更新325可以指示针对网络实体105-a的更新的主天线端口配置(例如,指示切

换到使用与“主”天线端口配置不同的天线端口配置来进行通信)。基于天线端口配置更新325和映射335(例如,先前在UE 115-b处配置的映射335),UE 115-b可以确定对用于CSI报告(例如,PMI报告、CQI报告或两者)的一个或多个子带大小的对应更新。

[0101] 网络实体105-a可以发送支持CSI测量的参考信号330的集合,诸如CSI-RS、同步信号块(SSB)或其他参考信号。网络实体105-a可以以基于用于CSI报告的更新的子带大小的粒度来发送参考信号330。例如,如果用于CSI报告的更新的子带大小是4个RB,则网络实体105-a可以在用于CSI报告的频率范围内至少每4个RB发送CSI-RS。UE 115-b可以监测并检测参考信号330的集合中的一个或多个参考信号330。UE 115-b可以使用检测到的参考信号330来执行CSI测量,以确定针对UE 115-b与网络实体105-a之间的信道的CSI。附加地或另选地,UE 115-b可以使用从其他网络实体105接收的参考信号330并且使用所确定的用于CSI报告的子带大小来执行对一个或多个其他网络实体105的CSI测量。

[0102] UE 115-b可以基于CSI测量经由上行链路信道310向网络实体105-a发送CSI报告345。例如,CSI报告345中的CSI测量的粒度可以基于根据天线端口配置更新325所确定的用于CSI报告的子带大小。例如,如果UE 115-b确定用于CSI报告的子带大小为4个RB,则UE 115-b可以在CSI报告345中包括与相应的4RB子带相对应的CSI测量。在一些示例中,UE 115-b可以在CSI报告345中针对主天线端口配置与辅天线端口配置、PMI报告与CQI报告或两者使用不同的报告粒度。网络实体105-a可以接收CSI报告345,并且可以基于CSI报告345中的信息来确定针对UE 115-b的CSI测量。

[0103] 通过使用映射335,例如响应于由网络实体105-a触发的天线端口配置更新325,UE 115-b可以动态地更新用于针对不同天线端口配置的CSI报告(例如,PMI报告、CQI报告或两者)的子带大小。如果网络实体105-a动态地适配活动天线端口配置(例如,天线端口集合315中的哪些天线端口当前是活动的),则此类动态更新可支持改进的CSI报告。例如,如果网络实体105-a减少活动天线端口的数量,则映射335可允许UE 115-b相应地增加用于CSI报告的子带大小,从而减少与CSI报告相关联的处理开销和信令开销。附加地或另选地,如果网络实体105-a增加活动天线端口的数量,则映射335可允许UE 115-b相应地减小用于CSI报告的子带大小,从而支持相对更精细的CSI反馈并且相应地支持相对更准确的预译码以用于UE 115-b与网络实体105-a之间的通信。

[0104] 图4例示了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的过程流程400的示例。过程流程400可在如参考图1至图3所描述的无线通信系统100、网络架构200或无线通信系统300中实现。过程流程400可包括UE 115-c(其可以是如参考图1至图3所描述的UE 115的示例)和网络实体105-b(其可以是如参考图1至图3所描述的网络实体105的示例)。过程流程400可支持不同天线端口配置与用于CSI报告的相应子带大小之间的映射,从而允许UE 115-c响应于网络实体105-b处的动态天线端口配置适配来更新CSI报告粒度。在以下对过程流程400的描述中,由设备执行的操作可以按不同顺序或在不同时间执行。附加地或另选地,也可以从过程流程400省略一些操作并且可以向过程流程400添加其他操作。

[0105] 在一些示例中,在405处,网络实体105-b可以发送为UE 115-c配置子带大小映射的控制信号。该控制信号可以是RRC信号的示例。在一些其他示例中,UE 115-c可以被预先配置有映射(例如,由OEM或以其他方式)。该映射可以在不同天线端口配置与用于CSI报告

的相应子带大小之间进行映射。该映射可以提供更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联。

[0106] 在一些示例中,控制信号可以配置从天线端口数量到相应子带大小的映射。控制信号可以配置从天线端口数量到用于PMI报告的第一相应子带大小的第一映射、从天线端口数量到用于CQI报告的第二相应子带大小的第二映射或两者。在一些其他示例中,控制信号可以配置从天线端口配置类型到相应子带大小的映射。例如,UE 115-c可被配置有针对网络实体105-b的多个天线端口配置,该多个天线端口配置包括主天线端口配置和一个或多个辅天线端口配置。控制信号可以配置从主天线端口配置到用于CSI报告的主子带大小以及从一个或多个辅天线端口配置到用于CSI报告的辅子带大小的映射。例如,控制信号可以配置从主天线端口配置到用于PMI报告的第一主子带大小以及从一个或多个辅天线端口配置到用于PMI报告的第一辅子带大小的第一映射。附加地或另选地,控制信号可以配置从主天线端口配置到用于CQI报告的第二主子带大小以及从一个或多个辅天线端口配置到用于CQI报告的第二辅子带大小的第二映射。

[0107] 在又一些其他示例中,控制信号可以配置从第一天线端口数量到用于CSI报告的相应子带大小的第一映射。在一些此类示例中,在410处,UE 115-c可以执行缩放操作以确定其他映射。例如,UE 115-c可以基于第一映射和缩放操作来确定从一个或多个附加天线端口数量到用于CSI报告的一个或多个附加相应子带大小的附加映射。在一些示例中,可以在UE 115-c处预先配置缩放操作。在一些其他示例中,可由网络实体105-b(例如,经由RRC信令)来配置缩放操作。缩放操作可以是线性缩放操作或非线性缩放操作。在一些示例中,UE 115-c可以针对PMI映射和CQI映射使用不同的缩放操作,可以针对PMI映射和CQI映射使用由网络配置的不同的第一映射,或者两种情况皆有。

[0108] 在415处,网络实体105-b可以更新天线端口配置。例如,网络实体105-b可以执行动态天线端口配置适配以调整与天线端口使用相关联的网络功率节省(例如,基于活动功率放大器、天线子系统或两者)。网络实体105-b可以将针对网络实体105-b的活动天线端口的数量从第一天线端口数量更新为第二天线端口数量。附加地或另选地,网络实体105-b可以将针对网络实体105-b的主天线端口配置从第一天线端口配置更新为第二天线端口配置。

[0109] 在420处,网络实体105-b可以发送指示针对网络实体105-b的更新的天线端口配置的控制信号。UE 115-c可以接收控制信号并且基于该控制信号来确定更新的天线端口配置。控制信号可以是DCI信号、MAC-CE或两者的示例。在一些示例中,控制信号可以指示针对网络实体105-b的活动天线端口的更新数量、设置为更新的主天线端口配置的天线端口配置或两者。UE 115-c可以使用更新的天线端口配置和映射(例如,更新的天线端口配置与子带大小之间的关联)来确定用于CSI报告的更新的子带大小。在一些示例中,UE 115-c可以确定用于CSI报告的多个子带大小,诸如用于PMI报告和CQI报告的不同子带大小、用于主天线端口配置报告和辅天线端口配置报告的不同子带大小或它们的某种组合。

[0110] 在425处,网络实体105-b可以基于更新的天线端口配置来发送参考信号集合(例如,CSI-RS、SSB)。该参考信号集合可以根据更新的天线端口配置与用于CSI报告的一个或多个子带大小之间的关联来支持CSI报告。例如,网络实体105-b可以附加地存储映射,并且基于更新的天线端口配置来确定用于CSI报告的更新的子带大小。参考信号可以支持用于

UE 115-c处的CSI报告的更新的子带大小。UE 115-c可以接收参考信号集合或参考信号的至少一部分,并且在430处,可以使用参考信号来执行CSI测量。UE 115-c可以根据使用映射所确定的CSI报告粒度来执行CSI测量。例如,UE 115-c可以根据所确定的子带大小来确定针对多个子带的CSI测量(例如,CQI值、PMI值)。

[0111] 在435处,UE 115-c可以根据所确定的子带大小并且基于参考信号向网络实体105-b发送包括CSI测量的CSI报告。例如,基于更新的天线端口配置,CSI报告可包括用于CSI报告的CQI子带大小的多个子带的相应CQI值。附加地或另选地,基于更新的天线端口配置,CSI报告可包括用于CSI报告的PMI子带大小的多个子带的相应PMI值。在一些示例中,根据用于CSI报告的不同子带粒度,CSI报告可包括针对主天线端口配置和一个或多个辅天线端口配置的CSI测量。UE 115-c和网络实体105-b可以基于包括在CSI报告中的CSI测量进行通信。

[0112] 图5示出了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的设备505的框图。设备505可以是UE 115的各方面的示例。设备505可包括接收器510、发送器515和通信管理器520。通信管理器520可以至少部分地由调制解调器和处理器中的一者或两者来实现。这些组件中的每个组件可以彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0113] 接收器510可以提供用于接收与各种信息信道(例如,与基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小相关的控制信道、数据信道、信息信道)相关联的信息(诸如分组、用户数据、控制信息或它们的任何组合)的部件。信息可被传递到设备505的其他组件。接收器510可以利用单个天线或多个天线的集合。

[0114] 发送器515可以提供用于发送由设备505的其他组件生成的信号的部件。例如,发送器515可以发送与各种信息信道(例如,与基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小相关的控制信道、数据信道、信息信道)相关联的信息,诸如分组、用户数据、控制信息或它们的任何组合。在一些示例中,发送器515可与接收器510共址于收发器模块中。发送器515可以利用单个天线或多个天线的集合。

[0115] 通信管理器520、接收器510、发送器515或它们的各种组合或它们的各种组件可以是用于执行基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小的各个方面的部件的示例。例如,通信管理器520、接收器510、发送器515或它们的各种组合或组件可支持用于执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的功能中的一个或多个功能的方法。

[0116] 在一些示例中,通信管理器520可被配置为使用或以其他方式协同接收器510、发送器515或两者来执行各种操作(例如,接收、获得、监测、输出、发送)。例如,通信管理器520可以从接收器510接收信息,向发送器515传送信息,或者与接收器510、发送器515或两者相结合地集成以获得信息、输出信息或执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的各种其他操作。

[0117] 根据如本文所公开的示例,通信管理器520可支持在UE处进行无线通信。例如,通信管理器520可被配置为或以其他方式支持用于从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号的部件。通信管理器520可被配置为或以其他方式支持用于基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联,从网络实体接收多个参考信号的集合的部件。通信管理器520可被配置为或以其他方

式支持用于向网络实体发送包括CSI测量的CSI报告的部件,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。

[0118] 通过包括或配置通信管理器520,设备505(例如,控制或以其他方式与接收器510、发送器515、通信管理器520或它们的组合耦合的处理器)可支持用于减少与重新配置CSI报告粒度相关联的时延和处理开销的技术。例如,设备505可以响应于更新的天线端口配置,使用更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联来更新CSI报告粒度,而不是使用RRC信令来重新配置用于CSI报告的子带大小。附加地或另选地,设备505可以使用与用于CSI报告的子带大小确定相关联的技术来提高CSI测量准确度,从而提高通信可靠性并相应地减少重发中所涉及的处理资源。基于使用映射来确定CSI报告粒度,设备505可以减少为了管理CSI报告重新配置信令、重发信令或两者而启动的处理单元的数量。

[0119] 图6示出了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的设备605的框图。设备605可以是设备505或UE 115的各方面的示例。设备605可包括接收器610、发送器615和通信管理器620。通信管理器620可以至少部分地由调制解调器和处理器中的一者或两者来实现。这些组件中的每个组件可以彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0120] 接收器610可以提供用于接收与各种信息信道(例如,与基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小相关的控制信道、数据信道、信息信道)相关联的信息(诸如分组、用户数据、控制信息或它们的任何组合)的部件。信息可被传递到设备605的其他组件。接收器610可以利用单个天线或多个天线的集合。

[0121] 发送器615可以提供用于发送由设备605的其他组件生成的信号的部件。例如,发送器615可以发送与各种信息信道(例如,与基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小相关的控制信道、数据信道、信息信道)相关联的信息,诸如分组、用户数据、控制信息或它们的任何组合。在一些示例中,发送器615可与接收器610共址于收发器模块中。发送器615可以利用单个天线或多个天线的集合。

[0122] 设备605或其各种组件可以是用于执行基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小的各个方面的部件的示例。例如,通信管理器620可包括天线端口配置更新组件625、参考信号测量组件630、CSI报告组件635或它们的任何组合。在一些示例中,通信管理器620或其各种组件可被配置为使用或以其他方式协同接收器610、发送器615或两者来执行各种操作(例如,接收、获得、监测、输出、发送)。例如,通信管理器620可以从接收器610接收信息,向发送器615传送信息,或者与接收器610、发送器615或两者相结合地集成以获得信息、输出信息或执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的各种其他操作。

[0123] 根据如本文所公开的示例,通信管理器620可支持在UE处进行无线通信。天线端口配置更新组件625可被配置为或以其他方式支持用于从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号的部件。参考信号测量组件630可被配置为或以其他方式支持用于基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联,从网络实体接收多个参考信号的集合的部件。CSI报告组件635可被配置为或以其他方式支持用于向网络实体发送包括CSI测量的CSI报告的部件,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。

[0124] 图7示出了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用

于CSI报告的子带大小的通信管理器720的框图。通信管理器720或其各种组件可以是用于执行基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小的各个方面的部件的示例。例如,通信管理器720可包括天线端口配置更新组件725、参考信号测量组件730、CSI报告组件735、子带大小映射组件740、缩放组件745或它们的任何组合。这些组件中的每个组件可以直接或间接地彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0125] 根据如本文所公开的示例,通信管理器720可支持在UE处进行无线通信。天线端口配置更新组件725可被配置为或以其他方式支持用于从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号的部件。参考信号测量组件730可被配置为或以其他方式支持用于基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联,从网络实体接收多个参考信号的集合的部件。CSI报告组件735可被配置为或以其他方式支持用于向网络实体发送包括CSI测量的CSI报告的部件,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。

[0126] 在一些示例中,子带大小映射组件740可被配置为或以其他方式支持用于从网络实体接收第二控制信号的部件,该第二控制信号配置从多个天线端口数量的集合到多个相应子带大小的集合的映射。更新的天线端口配置与子带大小之间的关联可以基于该映射。

[0127] 在一些示例中,第二控制信号配置从多个天线端口数量的集合到用于PMI报告的多个相应子带大小的第一集合的第一映射、从多个天线端口数量的集合到用于CQI报告的多个相应子带大小的第二集合的第二映射或两者。在一些示例中,CSI报告包括根据多个相应子带大小的第一集合的PMI信息、根据多个相应子带大小的第二集合的CQI信息或两者。在一些示例中,第二控制信号包括RRC信号。

[0128] 在一些示例中,UE被配置有针对网络实体的多个天线端口配置的集合,该多个天线端口配置的集合包括主天线端口配置和一个或多个辅天线端口配置,并且子带大小映射组件740可被配置为或以其他方式支持用于从网络实体接收第二控制信号的部件,该第二控制信号配置从主天线端口配置到主子带大小以及从一个或多个辅天线端口配置到辅子带大小的映射。更新的天线端口配置与子带大小之间的关联可以基于该映射。

[0129] 在一些示例中,第二控制信号配置从主天线端口配置到用于PMI报告的第一主子带大小以及从一个或多个辅天线端口配置到用于PMI报告的第一辅子带大小的第一映射、从主天线端口配置到用于CQI报告的第二主子带大小以及从一个或多个辅天线端口配置到用于CQI报告的第二辅子带大小的第二映射或两者。在一些示例中,CSI报告包括根据第一主子带大小和第一辅子带大小的PMI信息、根据第二主子带大小和第二辅子带大小的CQI信息或两者。在一些示例中,第二控制信号包括RRC信号。

[0130] 在一些示例中,更新的天线端口配置指示针对网络实体的更新的活动天线端口数量、针对网络实体的更新的主天线端口配置或两者。

[0131] 在一些示例中,子带大小映射组件740可被配置为或以其他方式支持用于从网络实体接收第二控制信号的部件,该第二控制信号配置从天线端口数量到相应子带大小的第一映射。在一些示例中,缩放组件745可被配置为或以其他方式支持用于基于第一映射和缩放操作来确定从一个或多个附加天线端口数量到一个或多个附加相应子带大小的附加映射的部件。更新的天线端口配置与子带大小之间的关联可以基于第一映射、附加映射或两者。在一些示例中,第二控制信号进一步配置缩放操作。

[0132] 在一些示例中,控制信号包括DCI信号、MAC-CE或两者。

[0133] 图8示出了根据本公开的一个或多个方面的包括支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的设备805的系统的示图。设备805可以是设备505、设备605或UE 115的示例或包括它们的组件。设备805可以与一个或多个网络实体105、一个或多个UE 115或它们的任何组合(例如,无线地)进行通信。设备805可包括用于双向语音和数据通信的组件,这些组件包括用于发送和接收通信的组件,诸如通信管理器820、输入/输出(I/O)控制器810、收发器815、天线825、存储器830、代码835和处理器840。这些组件可经由一个或多个总线(例如,总线845)进行电子通信或以其他方式(例如,操作地、通信地、功能地、电子地、电气地)耦合。

[0134] I/O控制器810可以管理设备805的输入信号和输出信号。I/O控制器810还可以管理未集成到设备805中的外围设备。在一些具体实施中,I/O控制器810可以表示到外部外围设备的物理连接或端口。在一些具体实施中,I/O控制器810可以利用操作系统,诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®或另一已知操作系统。附加地或另选地,I/O控制器810可以表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备,或者与它们交互。在一些具体实施中,I/O控制器810可被实现为处理器(诸如处理器840)的一部分。在一些具体实施中,用户可经由I/O控制器810或者经由I/O控制器810所控制的硬件组件来与设备805交互。

[0135] 在一些具体实施中,设备805可包括单个天线825。然而,在一些其他具体实施中,设备805可具有多于一个天线825,该多于一个天线可以能够并发地发送或接收多个无线发送。收发器815可经由一个或多个天线825、有线或无线链路进行双向通信。例如,收发器815可以表示无线收发器,并且可以与另一无线收发器进行双向通信。收发器815还可包括调制解调器,该调制解调器用于:调制分组;将所调制的分组提供给一个或多个天线825以供发送;以及对从一个或多个天线825接收的分组进行解调。收发器815或收发器815和一个或多个天线825可以是发送器515、发送器615、接收器510、接收器610或它们的任何组合或它们的组件的示例。

[0136] 存储器830可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器830可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行代码835,这些指令在由处理器840执行时使设备805执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的各种功能。代码835可被存储在非暂态计算机可读介质(诸如系统存储器或另一类型的存储器)中。在一些具体实施中,代码835可能无法由处理器840直接执行,但可以(例如,在被编译和执行时)使计算机执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的功能。在一些具体实施中,存储器830可尤其包含基本I/O系统(BIOS),该基本I/O系统(BIOS)可以控制基本硬件或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0137] 处理器840可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑设备、分立门或晶体管逻辑组件、分立硬件组件或它们的任何组合)。在一些具体实施中,处理器840可被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在一些其他具体实施中,存储器控制器可被集成到处理器840中。处理器840可被配置为执行存储在存储器(例如,存储器830)中的计算机可读指令,以使设备805执行各种功能(例如,支持基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小的功能或任务)。例如,设备805或设备805

的组件可包括处理器840和与处理器840耦合或耦合到该处理器的存储器830,处理器840和存储器830被配置为执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的各种功能。

[0138] 根据如本文所公开的示例,通信管理器820可支持在UE处进行无线通信。例如,通信管理器820可被配置为或以其他方式支持用于从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号的部件。通信管理器820可被配置为或以其他方式支持用于基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联,从网络实体接收多个参考信号的集合的部件。通信管理器820可被配置为或以其他方式支持用于向网络实体发送包括CSI测量的CSI报告的部件,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。

[0139] 通过包括或配置通信管理器820,设备805可支持用于提高通信可靠性、减少与更新CSI报告粒度相关联的时延、减少功耗或它们的任何组合的技术。

[0140] 在一些示例中,通信管理器820可被配置为使用或以其他方式协同收发器815、一个或多个天线825或它们的任何组合来执行各种操作(例如,接收、监测、发送)。尽管通信管理器820被例示为单独的组件,但在一些示例中,参考通信管理器820所描述的一个或多个功能可由处理器840、存储器830、代码835或它们的任何组合支持或执行。例如,代码835可包括指令,这些指令可由处理器840执行以使设备805执行基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小的各个方面,或者处理器840和存储器830可以其他方式被配置为执行或支持此类操作。

[0141] 图9示出了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的设备905的框图。设备905可以是网络实体105(诸如基站、RU或某种其他网络实体)的各方面的示例。设备905可包括接收器910、发送器915和通信管理器920。通信管理器920可以至少部分地由调制解调器和处理器中的一者或两者来实现。这些组件中的每个组件可以彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0142] 接收器910可以提供用于获得(例如,接收、确定、标识)与各种信道(例如,控制信道、数据信道、信息信道、与协议栈相关联的信道)相关联的信息(诸如用户数据、控制信息或它们的任何组合(例如,I/Q样本、符号、分组、协议数据单元、服务数据单元))的部件。信息可被传递到设备905的其他组件。在一些示例中,接收器910可支持通过经由一个或多个天线接收信号来获得信息。附加地或另选地,接收器910可支持通过经由一个或多个有线(例如,电气、光纤)接口、无线接口或它们的任何组合接收信号来获得信息。

[0143] 发送器915可以提供用于输出(例如,发送、提供、输送、传送)由设备905的其他组件生成的信息的部件。例如,发送器915可以输出与各种信道(例如,控制信道、数据信道、信息信道、与协议栈相关联的信道)相关联的信息,诸如用户数据、控制信息或它们的任何组合(例如,I/Q样本、符号、分组、协议数据单元、服务数据单元)。在一些示例中,发送器915可支持通过经由一个或多个天线发送信号来输出信息。附加地或另选地,发送器915可支持通过经由一个或多个有线(例如,电气、光纤)接口、无线接口或它们的任何组合发送信号来输出信息。在一些示例中,发送器915和接收器910可共址于收发器中,该收发器可包括调制解调器或与调制解调器耦合。

[0144] 通信管理器920、接收器910、发送器915或它们的各种组合或它们的各种组件可以是用于执行基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小的各个方面的部件的示

例。例如,通信管理器920、接收器910、发送器915或它们的各种组合或组件可支持用于执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的功能中的一个或多个功能的方法。

[0145] 在一些示例中,通信管理器920可被配置为使用或以其他方式协同接收器910、发送器915或两者来执行各种操作(例如,接收、获得、监测、输出、发送)。例如,通信管理器920可以从接收器910接收信息,向发送器915传送信息,或者与接收器910、发送器915或两者相结合地集成以获得信息、输出信息或执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的各种其他操作。

[0146] 根据如本文所公开的示例,通信管理器920可支持在网络实体处进行无线通信。例如,通信管理器920可被配置为或以其他方式支持用于发送指示针对网络实体的更新的天线端口配置的控制信号的部件。通信管理器920可被配置为或以其他方式支持用于基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于CSI报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号的集合的部件。通信管理器920可被配置为或以其他方式支持用于接收包括CSI测量的CSI报告的部件,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。

[0147] 通过包括或配置通信管理器920,设备905(例如,控制或以其他方式与接收器910、发送器915、通信管理器920或它们的组合耦合的处理器)可支持用于在维持CSI报告可靠性的同时减少功耗的技术。例如,设备905可以动态地更新天线端口配置以减少网络功率开销。附加地,设备905可以减少与使用映射来调整CSI报告粒度相关联的信令开销。

[0148] 图10示出了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的设备1005的框图。设备1005可以是设备905或网络实体105的各方面的示例。设备1005可包括接收器1010、发送器1015和通信管理器1020。通信管理器1020可以至少部分地由调制解调器和处理器中的一者或两者来实现。这些组件中的每个组件可以彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0149] 接收器1010可以提供用于获得(例如,接收、确定、标识)与各种信道(例如,控制信道、数据信道、信息信道、与协议栈相关联的信道)相关联的信息(诸如用户数据、控制信息或它们的任何组合(例如,I/Q样本、符号、分组、协议数据单元、服务数据单元))的部件。信息可被传递到设备1005的其他组件。在一些示例中,接收器1010可支持通过经由一个或多个天线接收信号来获得信息。附加地或另选地,接收器1010可支持通过经由一个或多个有线(例如,电气、光纤)接口、无线接口或它们的任何组合接收信号来获得信息。

[0150] 发送器1015可以提供用于输出(例如,发送、提供、输送、传送)由设备1005的其他组件生成的信息的部件。例如,发送器1015可以输出与各种信道(例如,控制信道、数据信道、信息信道、与协议栈相关联的信道)相关联的信息,诸如用户数据、控制信息或它们的任何组合(例如,I/Q样本、符号、分组、协议数据单元、服务数据单元)。在一些示例中,发送器1015可支持通过经由一个或多个天线发送信号来输出信息。附加地或另选地,发送器1015可支持通过经由一个或多个有线(例如,电气、光纤)接口、无线接口或它们的任何组合发送信号来输出信息。在一些示例中,发送器1015和接收器1010可共址于收发器中,该收发器可包括调制解调器或与调制解调器耦合。

[0151] 设备1005或其各种组件可以是用于执行基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小的各个方面的部件的示例。例如,通信管理器1020可包括天线端口配置更新组件1025、参考信号发送组件1030、CSI报告组件1035或它们的任何组合。在一些示例中,通

信管理器1020或其各种组件可被配置为使用或以其他方式协同接收器1010、发送器1015或两者来执行各种操作(例如,接收、获得、监测、输出、发送)。例如,通信管理器1020可以从接收器1010接收信息,向发送器1015传送信息,或者与接收器1010、发送器1015或两者相结合地集成以获得信息、输出信息或执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的各种其他操作。

[0152] 根据如本文所公开的示例,通信管理器1020可支持在网络实体处进行无线通信。天线端口配置更新组件1025可被配置为或以其他方式支持用于发送指示针对网络实体的更新的天线端口配置的控制信号的部件。参考信号发送组件1030可被配置为或以其他方式支持用于基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于CSI报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号的集合的部件。CSI报告组件1035可被配置为或以其他方式支持用于接收包括CSI测量的CSI报告的部件,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。

[0153] 图11示出了根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的通信管理器1120的框图。通信管理器1120或其各种组件可以是用于执行基于天线端口配置适配的用于CSI报告的子带大小的各个方面的部件的示例。例如,通信管理器1120可包括天线端口配置更新组件1125、参考信号发送组件1130、CSI报告组件1135、子带大小映射组件1140、天线端口激活组件1145、主天线端口配置组件1150、缩放组件1155或它们的任何组合。这些组件中的每个组件可(例如,经由一个或多个总线)直接或间接地彼此通信,该通信可包括协议栈的协议层内的通信、与协议栈的逻辑信道相关联的通信(例如,在协议栈的协议层之间,在与网络实体105相关联的设备、组件或虚拟化组件内,在与网络实体105相关联的设备、组件或虚拟化组件之间)或它们的任何组合。

[0154] 根据如本文所公开的示例,通信管理器1120可支持在网络实体处进行无线通信。天线端口配置更新组件1125可被配置为或以其他方式支持用于发送指示针对网络实体的更新的天线端口配置的控制信号的部件。参考信号发送组件1130可被配置为或以其他方式支持用于基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于CSI报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号的集合的部件。CSI报告组件1135可被配置为或以其他方式支持用于接收包括CSI测量的CSI报告的部件,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。

[0155] 在一些示例中,子带大小映射组件1140可被配置为或以其他方式支持用于发送第二控制信号的部件,该第二控制信号配置从多个天线端口数量的集合到多个相应子带大小的集合的映射。更新的天线端口配置与子带大小之间的关联可以基于该映射。

[0156] 在一些示例中,第二控制信号配置从多个天线端口数量的集合到用于PMI报告的多个相应子带大小的第一集合的第一映射、从多个天线端口数量的集合到用于CQI报告的多个相应子带大小的第二集合的第二映射或两者。在一些示例中,CSI报告包括根据多个相应子带大小的第一集合的PMI信息、根据多个相应子带大小的第二集合的CQI信息或两者。在一些示例中,第二控制信号包括RRC信号。

[0157] 在一些示例中,网络实体被配置有多个天线端口配置的集合,该多个天线端口配置的集合包括主天线端口配置和一个或多个辅天线端口配置,并且子带大小映射组件1140可被配置为或以其他方式支持用于发送第二控制信号的部件,该第二控制信号配置从主天

线端口配置到主子带大小以及从一个或多个辅天线端口配置到辅子带大小的映射。更新的天线端口配置与子带大小之间的关联可以基于该映射。

[0158] 在一些示例中,第二控制信号配置从主天线端口配置到用于PMI报告的第一主子带大小以及从一个或多个辅天线端口配置到用于PMI报告的第一辅子带大小的第一映射、从主天线端口配置到用于CQI报告的第二主子带大小以及从一个或多个辅天线端口配置到用于CQI报告的第二辅子带大小的第二映射或两者。在一些示例中,CSI报告包括根据第一主子带大小和第一辅子带大小的PMI信息、根据第二主子带大小和第二辅子带大小的CQI信息或两者。在一些示例中,第二控制信号包括RRC信号。

[0159] 在一些示例中,天线端口激活组件1145可被配置为或以其他方式支持用于将针对网络实体的活动天线端口的数量从第一天线端口数量更新为第二天线端口数量的部件。更新的天线端口配置可以指示第二天线端口数量。

[0160] 在一些示例中,主天线端口配置组件1150可被配置为或以其他方式支持用于将针对网络实体的主天线端口配置从第一天线端口配置更新为第二天线端口配置的部件。更新的天线端口配置可以指示第二天线端口配置。

[0161] 在一些示例中,子带大小映射组件1140可被配置为或以其他方式支持用于发送第二控制信号的部件,该第二控制信号配置从天线端口数量到相应子带大小的第一映射。在一些示例中,缩放组件1155可被配置为或以其他方式支持用于基于第一映射和缩放操作来确定从一个或多个附加天线端口数量到一个或多个附加相应子带大小的附加映射的部件。更新的天线端口配置与子带大小之间的关联可以基于第一映射、附加映射或两者。在一些示例中,第二控制信号进一步配置缩放操作。

[0162] 在一些示例中,控制信号包括DCI信号、MAC-CE或两者。

[0163] 图12示出了根据本公开的一个或多个方面的包括支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的设备1205的系统的示图。设备1205可以是设备905、设备1005或网络实体105的示例,或者包括它们的组件。设备1205可以与一个或多个网络实体105、一个或多个UE 115或它们的任何组合进行通信,该通信可包括通过一个或多个有线接口、通过一个或多个无线接口或它们的任何组合进行的通信。设备1205可包括支持输出和获得通信的组件,诸如通信管理器1220、收发器1210、天线1215、存储器1225、代码1230和处理器1235。这些组件可经由一个或多个总线(例如,总线1240)进行电子通信或以其他方式(例如,操作地、通信地、功能地、电子地、电气地)耦合。

[0164] 收发器1210可支持经由有线链路、无线链路或两者的双向通信。在一些示例中,收发器1210可包括有线收发器,并且可以与另一有线收发器进行双向通信。附加地或另选地,在一些示例中,收发器1210可包括无线收发器,并且可以与另一无线收发器进行双向通信。在一些示例中,设备1205可包括一个或多个天线1215,该一个或多个天线可以能够(例如,并发地)发送或接收无线发送。收发器1210还可包括调制解调器,该调制解调器用于:调制信号;提供所调制的信号以供发送(例如,通过一个或多个天线1215、通过有线发送器);接收所调制的信号(例如,从一个或多个天线1215、从有线接收器);以及对信号进行解调。在一些示例中,收发器1210可包括一个或多个接口,诸如与被配置为支持各种接收或获得操作的一个或多个天线1215耦合的一个或多个接口,或者与被配置为支持各种发送或输出操作的一个或多个天线1215耦合的一个或多个接口,或者它们的组合。在一些示例中,收发器

1210可包括一个或多个处理器或存储器组件或被配置用于与该一个或多个处理器或存储器组件耦合,该一个或多个处理器或存储器组件可操作以基于接收或获得的信息或信号来执行或支持操作,或者生成用于发送或其他输出的信息或其他信号,或者上述情况的任何组合。在一些示例中,收发器1210、或收发器1210和一个或多个天线1215、或收发器1210和一个或多个天线1215以及一个或多个处理器或存储器组件(例如,处理器1235或存储器1225或两者)可被包括在安装于设备1205中的芯片或芯片组装件中。在一些示例中,收发器可操作以支持经由一个或多个通信链路(例如,通信链路125、回传通信链路120、中传通信链路162、前传通信链路168)的通信。

[0165] 存储器1225可包括RAM和ROM。存储器1225可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行代码1230,这些指令在由处理器1235执行时使设备1205执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的各种功能。代码1230可被存储在非暂态计算机可读介质(诸如系统存储器或另一类型的存储器)中。在一些具体实施中,代码1230可能无法由处理器1235直接执行,但可以(例如,在被编译和执行时)使计算机执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的功能。在一些具体实施中,存储器1225可尤其包含BIOS,该BIOS可以控制基本硬件或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0166] 处理器1235可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、ASIC、CPU、FPGA、微控制器、可编程逻辑设备、分立门或晶体管逻辑件、分立硬件组件或它们的任何组合)。在一些具体实施中,处理器1235可被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在一些其他具体实施中,存储器控制器可被集成到处理器1235中。处理器1235可被配置为执行存储在存储器(例如,存储器1225)中的计算机可读指令,以使设备1205执行各种功能(例如,支持基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小的功能或任务)。例如,设备1205或设备1205的组件可包括处理器1235和与处理器1235耦合的存储器1225,处理器1235和存储器1225被配置为执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的各种功能。处理器1235可以是云计算平台(例如,一个或多个物理节点和支持软件(诸如操作系统、虚拟机或容器实例))的示例,该云计算平台可以托管功能(例如,通过执行代码1230)以执行设备1205的功能。处理器1235可以是能够执行存储在设备1205中(诸如在存储器1225内)的一个或多个软件程序的脚本或指令的任何一个或多个合适的处理器。在一些示例中,处理器1235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这些输入以产生输出集合(其可被传递到例如设备1205的其他系统或组件)的系统或一系列机器或组件。例如,设备1205的处理系统可以指包括设备1205的各种其他组件或子组件(诸如处理器1235、或收发器1210、或通信管理器1220、或设备1205的其他组件或组件的组合)的系统。设备1205的处理系统可以与设备1205的其他组件对接,并且可以处理从其他组件接收的信息(诸如输入或信号),或者将信息输出到其他组件。例如,设备1205的芯片或调制解调器可包括处理系统和用于输出信息或用于获得信息或两者的一个或多个接口。一个或多个接口可被实现为或以其他方式包括被配置为输出信息的第一接口和被配置为获得信息的第二接口、或被配置为输出信息以及获得信息的相同接口、以及其他具体实施。在一些示例中,一个或多个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,使得设备1205可以发送从芯片或调制解调器输出的信息。附加地或另选地,一个或多个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,使得设备1205可以获得信息或信号输入,并且该信息可被传递到处理系

统。本领域普通技术人员将容易地认识到,第一接口也可获得信息或信号输入,并且第二接口也可输出信息或信号输出。

[0167] 在一些示例中,总线1240可支持协议栈的协议层(例如,在协议层内)的通信。在一些示例中,总线1240可支持与协议栈的逻辑信道相关联的通信(例如,在协议栈的协议层之间),该通信可包括在设备1205的组件内执行的通信,或者在设备1205的可共址或位于不同位置的不同组件之间执行的通信(例如,并且设备1205可以指系统,在该系统中,通信管理器1220、收发器1210、存储器1225、代码1230和处理器1235中的一者或多者可位于不同组件中的一个组件中或者在不同组件之间划分)。

[0168] 在一些示例中,通信管理器1220可以管理与核心网络130的通信(例如,经由一个或多个有线或无线回传链路)的各方面。例如,通信管理器1220可以管理客户端设备(诸如一个或多个UE 115)的数据通信的转移。在一些示例中,通信管理器1220可以管理与其他网络实体105的通信,并且可包括用于协同其他网络实体105来控制与UE 115的通信的控制器或调度器。在一些示例中,通信管理器1220可支持LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口,以提供网络实体105之间的通信。

[0169] 根据如本文所公开的示例,通信管理器1220可支持在网络实体处进行无线通信。例如,通信管理器1220可被配置为或以其他方式支持用于发送指示针对网络实体的更新的天线端口配置的控制信号的部件。通信管理器1220可被配置为或以其他方式支持用于基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于CSI报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号的集合的部件。通信管理器1220可被配置为或以其他方式支持用于接收包括CSI测量的CSI报告的部件,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。

[0170] 通过包括或配置通信管理器1220,设备1205可支持用于提高通信可靠性、减少与更新CSI报告粒度相关联的时延、减少功耗或它们的任何组合的技术。

[0171] 在一些示例中,通信管理器1220可被配置为使用或以其他方式协同收发器1210、一个或多个天线1215(例如,如果适用的话)或它们的任何组合来执行各种操作(例如,接收、获得、监测、输出、发送)。尽管通信管理器1220被例示为单独的组件,但在一些示例中,参考通信管理器1220所描述的一个或多个功能可由收发器1210、处理器1235、存储器1225、代码1230或它们的任何组合支持或执行。例如,代码1230可包括指令,这些指令可由处理器1235执行以使设备1205执行基于天线端口配置适配来确定用于CSI报告的子带大小的各个方面,或者处理器1235和存储器1225可以其他方式被配置为执行或支持此类操作。

[0172] 图13示出了例示根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的方法1300的流程图。方法1300的操作可由UE或其组件来实现。例如,方法1300的操作可由如参考图1至图8所描述的UE 115来执行。在一些示例中,UE可执行指令集以控制UE的功能元件以执行所描述的功能。附加地或另选地,UE可使用专用硬件来执行所描述的功能的各方面。

[0173] 在1305处,该方法可包括从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号。1305的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1305的操作的各方面可由如参考图7所描述的天线端口配置更新组件725来执行。

[0174] 在1310处,该方法可包括基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联,从网络实体接收多个参考信号的集合。1310的操作

可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1310的操作的各方面可由如参考图7所描述的参考信号测量组件730来执行。

[0175] 在1315处,该方法可包括向网络实体发送包括CSI测量的CSI报告,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。1315的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1315的操作的各方面可由如参考图7所描述的CSI报告组件735来执行。

[0176] 图14示出了例示根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的方法1400的流程图。方法1400的操作可由UE或其组件来实现。例如,方法1400的操作可由如参考图1至图8所描述的UE 115来执行。在一些示例中,UE可执行指令集以控制UE的功能元件以执行所描述的功能。附加地或另选地,UE可使用专用硬件来执行所描述的功能的各方面。

[0177] 在1405处,该方法可包括从网络实体接收控制信号,该控制信号配置从多个天线端口数量的集合到多个相应子带大小的集合的映射。1405的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1405的操作的各方面可由如参考图7所描述的子带大小映射组件740来执行。

[0178] 在1410处,该方法可包括从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号。1410的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1410的操作的各方面可由如参考图7所描述的天线端口配置更新组件725来执行。

[0179] 在1415处,该方法可包括基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联,从网络实体接收多个参考信号的集合。更新的天线端口配置与子带大小之间的关联可以基于该映射。1415的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1415的操作的各方面可由如参考图7所描述的参考信号测量组件730来执行。

[0180] 在1420处,该方法可包括向网络实体发送包括CSI测量的CSI报告,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。1420的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1420的操作的各方面可由如参考图7所描述的CSI报告组件735来执行。

[0181] 图15示出了例示根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的方法1500的流程图。方法1500的操作可由UE或其组件来实现。例如,方法1500的操作可由如参考图1至图8所描述的UE 115来执行。在一些示例中,UE可执行指令集以控制UE的功能元件以执行所描述的功能。附加地或另选地,UE可使用专用硬件来执行所描述的功能的各方面。

[0182] 在1505处,该方法可包括从网络实体接收控制信号,该控制信号配置从主天线端口配置到主子带大小以及从一个或多个辅天线端口配置到辅子带大小的映射。1505的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1505的操作的各方面可由如参考图7所描述的子带大小映射组件740来执行。

[0183] 在1510处,该方法可包括从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号。1510的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1510的操作的各方面可由如参考图7所描述的天线端口配置更新组件725来执行。

[0184] 在1515处,该方法可包括基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联,从网络实体接收多个参考信号的集合。更新的天线

端口配置与子带大小之间的关联可以基于该映射。1515的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1515的操作的各方面可由如参考图7所描述的参考信号测量组件730来执行。

[0185] 在1520处,该方法可包括向网络实体发送包括CSI测量的CSI报告,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。1520的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1520的操作的各方面可由如参考图7所描述的CSI报告组件735来执行。

[0186] 图16示出了例示根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的方法1600的流程图。方法1600的操作可由UE或其组件来实现。例如,方法1600的操作可由如参考图1至图8所描述的UE 115来执行。在一些示例中,UE可执行指令集以控制UE的功能元件以执行所描述的功能。附加地或另选地,UE可使用专用硬件来执行所描述的功能的各方面。

[0187] 在1605处,该方法可包括从网络实体接收控制信号,该控制信号配置从天线端口数量到相应子带大小的第一映射。1605的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1605的操作的各方面可由如参考图7所描述的子带大小映射组件740来执行。

[0188] 在1610处,该方法可包括基于第一映射和缩放操作来确定从一个或多个附加天线端口数量到一个或多个附加相应子带大小的附加映射。1610的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1610的操作的各方面可由如参考图7所描述的缩放组件745来执行。

[0189] 在1615处,该方法可包括从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号。1615的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1615的操作的各方面可由如参考图7所描述的天线端口配置更新组件725来执行。

[0190] 在1620处,该方法可包括基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联,从网络实体接收多个参考信号的集合。更新的天线端口配置与子带大小之间的关联可以基于第一映射、附加映射或两者。1620的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1620的操作的各方面可由如参考图7所描述的参考信号测量组件730来执行。

[0191] 在1625处,该方法可包括向网络实体发送包括CSI测量的CSI报告,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。1625的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1625的操作的各方面可由如参考图7所描述的CSI报告组件735来执行。

[0192] 图17示出了例示根据本公开的一个或多个方面的支持基于活动天线端口配置来确定用于CSI报告的子带大小的方法1700的流程图。方法1700的操作可由网络实体或其组件来实现。例如,方法1700的操作可由如参考图1至图4和图9至图12所描述的网络实体来执行。在一些示例中,网络实体可执行指令集以控制网络实体的功能元件执行所描述的功能。附加地或另选地,该网络实体可使用专用硬件来执行所述功能的各方面。

[0193] 在1705处,该方法可包括发送指示针对网络实体的更新的天线端口配置的控制信号。1705的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1705的操作的各方面可由如参考图11所描述的天线端口配置更新组件1125来执行。

[0194] 在1710处,该方法可包括基于更新的天线端口配置并且基于更新的天线端口配置与用于CSI报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号的集合。1710的操作可根据如

本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1710的操作的各方面可由如参考图11所描述的参考信号发送组件1130来执行。

[0195] 在1715处,该方法可包括接收包括CSI测量的CSI报告,该CSI测量基于子带大小和多个参考信号的集合。1715的操作可根据如本文所公开的示例来执行。在一些示例中,1715的操作的各方面可由如参考图11所描述的CSI报告组件1135来执行。

[0196] 以下提供了本公开的各方面的概览:

[0197] 方面1:一种用于在UE处进行无线通信的方法,所述方法包括:从网络实体接收指示针对所述网络实体的更新的天线端口配置的控制信号;至少部分地基于所述更新的天线端口配置并且至少部分地基于所述更新的天线端口配置与用于报告CSI的子带大小之间的关联,从所述网络实体接收多个参考信号;以及向所述网络实体发送包括CSI测量的CSI报告,所述CSI测量至少部分地基于所述子带大小和所述多个参考信号。

[0198] 方面2:根据方面1所述的方法,还包括:从所述网络实体接收第二控制信号,所述第二控制信号配置从多个天线端口数量到多个相应子带大小的映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述映射。

[0199] 方面3:根据方面2所述的方法,其中所述第二控制信号配置从所述多个天线端口数量到用于PMI报告的第一多个相应子带大小的第一映射、从所述多个天线端口数量到用于CQI报告的第二多个相应子带大小的第二映射或两者;并且所述CSI报告包括根据所述第一多个相应子带大小的PMI信息、根据所述第二多个相应子带大小的CQI信息或两者。

[0200] 方面4:根据方面2至3中任一项所述的方法,其中所述第二控制信号包括RRC信号。

[0201] 方面5:根据方面1所述的方法,其中所述UE被配置有针对所述网络实体的多个天线端口配置,所述多个天线端口配置包括主天线端口配置和一个或多个辅天线端口配置,所述方法还包括:从所述网络实体接收第二控制信号,所述第二控制信号配置从所述主天线端口配置到主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到辅子带大小的映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述映射。

[0202] 方面6:根据方面5所述的方法,其中所述第二控制信号配置从所述主天线端口配置到用于PMI报告的第一主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到用于所述PMI报告的第一辅子带大小的第一映射、从所述主天线端口配置到用于CQI报告的第二主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到用于所述CQI报告的第二辅子带大小的第二映射或两者;并且所述CSI报告包括根据所述第一主子带大小和所述第一辅子带大小的PMI信息、根据所述第二主子带大小和所述第二辅子带大小的CQI信息或两者。

[0203] 方面7:根据方面5至6中任一项所述的方法,其中所述第二控制信号包括RRC信号。

[0204] 方面8:根据方面1至7中任一项所述的方法,其中所述更新的天线端口配置指示针对所述网络实体的更新的活动天线端口数量、针对所述网络实体的更新的主天线端口配置或两者。

[0205] 方面9:根据方面1或8中任一项所述的方法,还包括:从所述网络实体接收第二控制信号,所述第二控制信号配置从天线端口数量到相应子带大小的第一映射;以及至少部分地基于所述第一映射和缩放操作来确定从一个或多个附加天线端口数量到一个或多个附加相应子带大小的附加映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述第一映射、所述附加映射或两者。

[0206] 方面10:根据方面9所述的方法,其中所述第二控制信号进一步配置所述缩放操作。

[0207] 方面11:根据方面1至10中任一项所述的方法,其中所述控制信号包括DCI信号、MAC-CE或两者。

[0208] 方面12:一种用于在网络实体处进行无线通信的方法,所述方法包括:发送指示针对所述网络实体的更新的天线端口配置的控制信号;至少部分地基于所述更新的天线端口配置并且至少部分地基于所述更新的天线端口配置与用于CSI报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号;以及接收包括CSI测量的CSI报告,所述CSI测量至少部分地基于所述子带大小和所述多个参考信号。

[0209] 方面13:根据方面12所述的方法,还包括:发送第二控制信号,所述第二控制信号配置从多个天线端口数量到多个相应子带大小的映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述映射。

[0210] 方面14:根据方面13所述的方法,其中所述第二控制信号配置从所述多个天线端口数量到用于PMI报告的第一多个相应子带大小的第一映射、从所述多个天线端口数量到用于CQI报告的第二多个相应子带大小的第二映射或两者;并且所述CSI报告包括根据所述第一多个相应子带大小的PMI信息、根据所述第二多个相应子带大小的CQI信息或两者。

[0211] 方面15:根据方面13至14中任一项所述的方法,其中所述第二控制信号包括RRC信号。

[0212] 方面16:根据方面12所述的方法,其中所述网络实体被配置有多个天线端口配置,所述多个天线端口配置包括主天线端口配置和一个或多个辅天线端口配置,所述方法还包括:发送第二控制信号,所述第二控制信号配置从所述主天线端口配置到主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到辅子带大小的映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述映射。

[0213] 方面17:根据方面16所述的方法,其中所述第二控制信号配置从所述主天线端口配置到用于PMI报告的第一主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到用于所述PMI报告的第一辅子带大小的第一映射、从所述主天线端口配置到用于CQI报告的第二主子带大小以及从所述一个或多个辅天线端口配置到用于所述CQI报告的第二辅子带大小的第二映射或两者;并且所述CSI报告包括根据所述第一主子带大小和所述第一辅子带大小的PMI信息、根据所述第二主子带大小和所述第二辅子带大小的CQI信息或两者。

[0214] 方面18:根据方面16至17中任一项所述的方法,其中所述第二控制信号包括RRC信号。

[0215] 方面19:根据方面12至18中任一项所述的方法,还包括:将针对所述网络实体的活动天线端口的数量从第一天线端口数量更新为第二天线端口数量,其中所述更新的天线端口配置指示所述第二天线端口数量。

[0216] 方面20:根据方面12至19中任一项所述的方法,还包括:将针对所述网络实体的主天线端口配置从第一天线端口配置更新为第二天线端口配置,其中所述更新的天线端口配置指示所述第二天线端口配置。

[0217] 方面21:根据方面12、19或20中任一项所述的方法,还包括:发送第二控制信号,所述第二控制信号配置从天线端口数量到相应子带大小的第一映射;以及至少部分地基于所

述第一映射和缩放操作来确定从一个或多个附加天线端口数量到一个或多个附加相应子带大小的附加映射,其中所述更新的天线端口配置与所述子带大小之间的所述关联至少部分地基于所述第一映射、所述附加映射或两者。

[0218] 方面22:根据方面21所述的方法,其中所述第二控制信号进一步配置所述缩放操作。

[0219] 方面23:根据方面12至22中任一项所述的方法,其中所述控制信号包括DCI信号、MAC-CE或两者。

[0220] 方面24:一种用于在UE处进行无线通信的装置,所述装置包括:处理器;和存储器,所述存储器与所述处理器耦合并且存储指令,所述指令能够由所述处理器执行以使所述装置执行根据方面1至11中任一项所述的方法。

[0221] 方面25:一种用于在UE处进行无线通信的装置,所述装置包括:用于执行根据方面1至11中任一项所述的方法的至少一个部件。

[0222] 方面26:一种存储用于在UE处进行无线通信的代码的非暂态计算机可读介质,所述代码包括能够由处理器执行以执行根据方面1至11中任一项所述的方法的指令。

[0223] 方面27:一种用于在网络实体处进行无线通信的装置,所述装置包括:处理器;和存储器,所述存储器与所述处理器耦合并且存储指令,所述指令能够由所述处理器执行以使所述装置执行根据方面12至23中任一项所述的方法。

[0224] 方面28:一种用于在网络实体处进行无线通信的装置,所述装置包括:用于执行根据方面12至23中任一项所述的方法的至少一个部件。

[0225] 方面29:一种存储用于在网络实体处进行无线通信的代码的非暂态计算机可读介质,所述代码包括能够由处理器执行以执行根据方面12至23中任一项所述的方法的指令。

[0226] 应注意,方法描述了可能的具体实施,并且操作和步骤可被重新安排或以其他方式被修改,并且其他具体实施也是可能的。此外,可组合来自两种或更多种方法的各方面。

[0227] 尽管可以出于示例目的描述LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR系统的各方面,并且可以在大部分描述中使用LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR术语,但技术也可适用于LTE、LTE-A、LTE-A Pro或NR网络之外的网络。例如,所描述的技术可以适用于各种其他无线通信系统,诸如超移动宽带(UMB)、电气和电子工程师协会(IEEE)802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM,以及本文未明确提及的其他系统和无线电技术。

[0228] 信息和信号可以使用各种不同的技术和工艺中的任何一种来表示。例如,在整个说明书中提及的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和芯片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光学粒子或它们的任何组合来表示。

[0229] 结合本文中的公开所描述的各种例示性框和组件可以使用被设计成执行与用于CSI报告的子带大小确定相关联的功能的通用处理器、DSP、ASIC、CPU、FPGA或其他可编程逻辑设备、分立门或晶体管逻辑件、分立硬件组件或它们的任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在另选方案中,处理器可以是任何处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可被实现为计算设备的组合(例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器,或者任何其他此类配置)。

[0230] 与用于CSI报告的子带大小确定相关联的功能可以使用硬件、由处理器执行的软件、固件或它们的任何组合来实现。如果使用由处理器执行的软件来实现,则这些功能可被

存储为计算机可读介质的一个或多个指令或代码,或者使用计算机可读介质的一个或多个指令或代码来发送。其他示例和具体实施在本公开和所附权利要求的范围内。例如,由于软件的性质,功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬接线或这些项中任一项的组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于不同定位处,包括被分布以使得在不同的物理位置处实现功能的各部分。

[0231] 计算机可读介质包括非暂态计算机存储介质和通信介质两者,该通信介质包括促进计算机程序从一个位置转移到另一位置的任何介质。非暂态存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。通过举例而非限制的方式,非暂态计算机可读介质可包括RAM、ROM、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、闪存存储器、压缩光盘(CD)ROM或其他光盘存储设备、磁盘存储设备或其他磁存储设备、或可以用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码部件以及可以由通用或专用计算机、或通用或专用处理器访问的任何其他非暂态介质。另外,任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字订户线(DSL)或者诸如红外线、无线电和微波的无线技术从网站、服务器或其他远程源发送软件,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线电和微波的无线技术包括在计算机可读介质的定义中。如本文所用,磁盘和光盘包括CD、激光光盘、光学光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光碟。磁盘可磁性地再现数据,并且光盘可使用激光来光学地再现数据。上述各项的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0232] 如本文中所用,包括在权利要求中,项目列表中使用的“或”(例如,后接诸如“中的至少一者”或“中的一者或多者”的短语的项目列表)指示包括性列表,使得例如,A、B或C中的至少一者的列表表示A或B或C或AB或AC或BC或ABC(换句话说,A和B和C)。另外,如本文所用,短语“基于”不应解释为对封闭条件集的参考。例如,被描述为“基于条件A”的示例步骤可以是基于条件A和条件B两者的,而不脱离本公开的范围。换言之,如本文所用,短语“基于”应以与短语“至少部分地基于”相同的方式进行解释。

[0233] 术语“确定”涵盖各种动作并且可包括演算、计算、处理、推导、调研、查找(诸如经由在表、数据库或其他数据结构中查找)或查明等。另外,“确定”可包括接收(例如,接收信息)或访问(例如,访问存储在存储器中的数据)等。另外,“确定”可包括解析、获取、选择、选取、建立和其他此类类似动作。

[0234] 在附图中,类似组件或特征可具有相同的参考标记。此外,可通过在附图标记后面添加破折号和用于在类似组件之间加以区分的第二标记来区分相同类型的各种组件。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任一组件,而不管第二附图标记或其他后续附图标记。

[0235] 本文结合附图阐述的说明描述了示例配置,并不代表可实现或在权利要求范围内的所有示例。本文中使用的术语“示例”意味着“用作示例、实例或例示”,而不是“优选的”或者“比其他示例有优势”。具体实施方式包括用于提供对所描述的技术的理解的具体细节。然而,这些技术可在没有这些具体细节的情况下实践。在一些情况下,以框图形式示出已知的结构和设备,以避免模糊所描述的示例的概念。

[0236] 提供本文中的描述,以使得本领域普通技术人员能够实现或者使用本公开。对本公开的各种修改对于本领域普通技术人员来说是显而易见的,并且本文定义的一般原则可应用于其他变化,而不脱离本公开的范围。因此,本公开不限定于示例和设计的集合,而是

应当被授予与本文所公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。

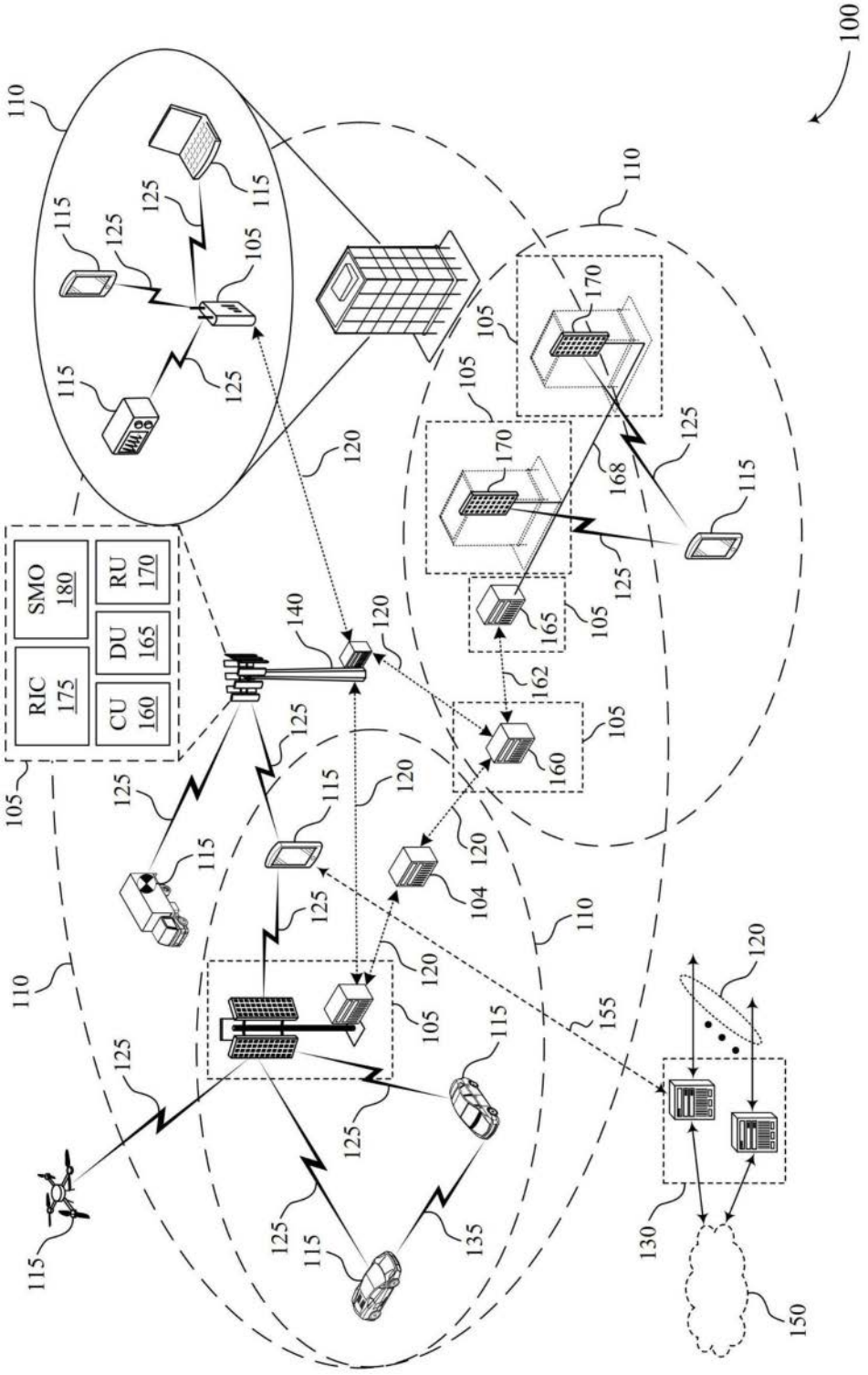

100
110
115
125
105
120
SMO 180
RU 170
RIC 175
DU 165
CU 160
140
162
160
165
170
168
104
155
130
135
150

图1

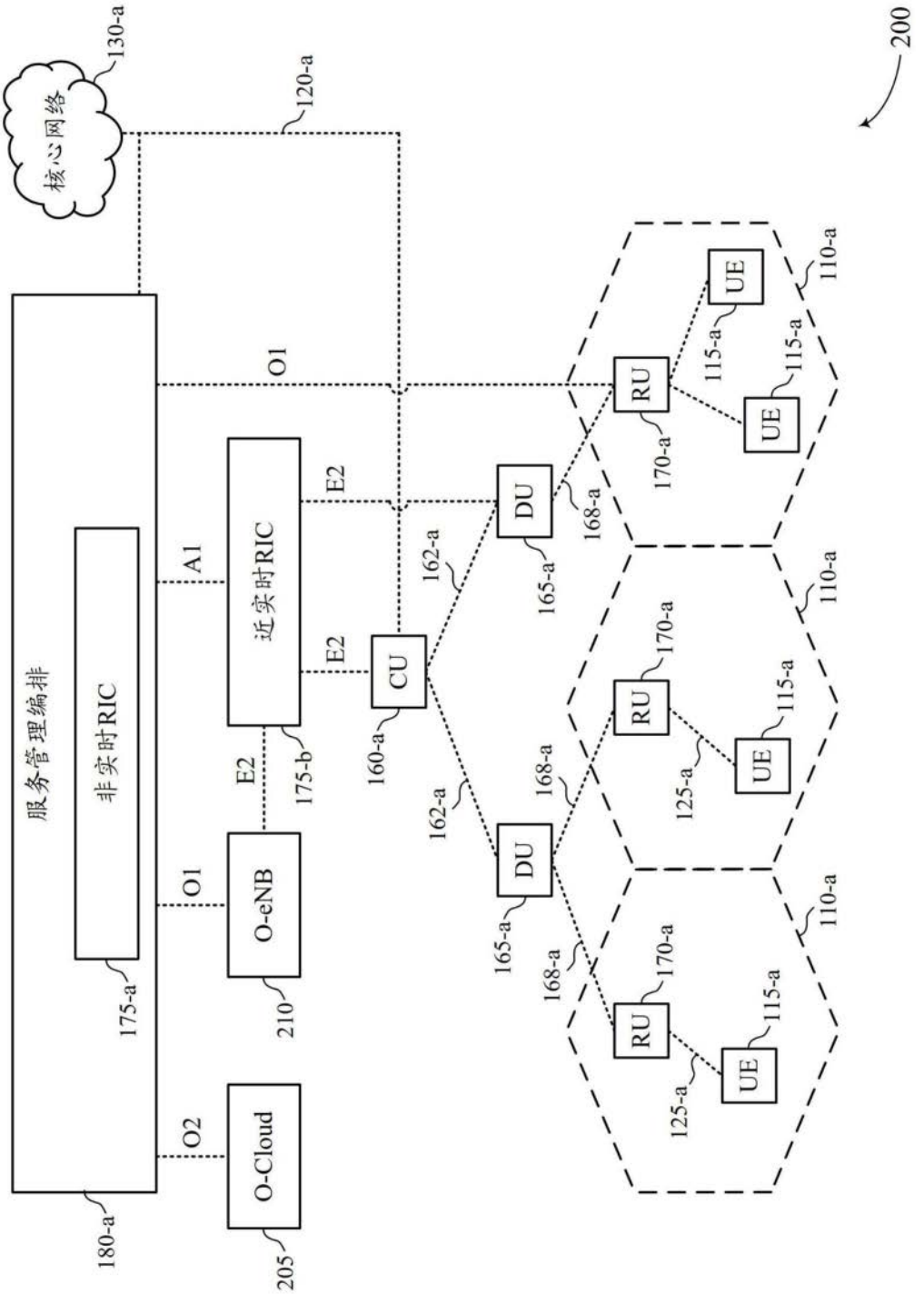

200
核心网络
130-a
120-a
服务管理编排
非实时RIC
175-a
A1
近实时RIC
175-b
O1
O-eNB
210
O2
O-Cloud
205
180-a
E2
E2
E2
CU
160-a
162-a
162-a
DU
165-a
DU
165-a
168-a
168-a
168-a
RU
170-a
RU
170-a
RU
170-a
UE
115-a
UE
115-a
UE
115-a
UE
125-a
UE
125-a
110-a
110-a
110-a

图2

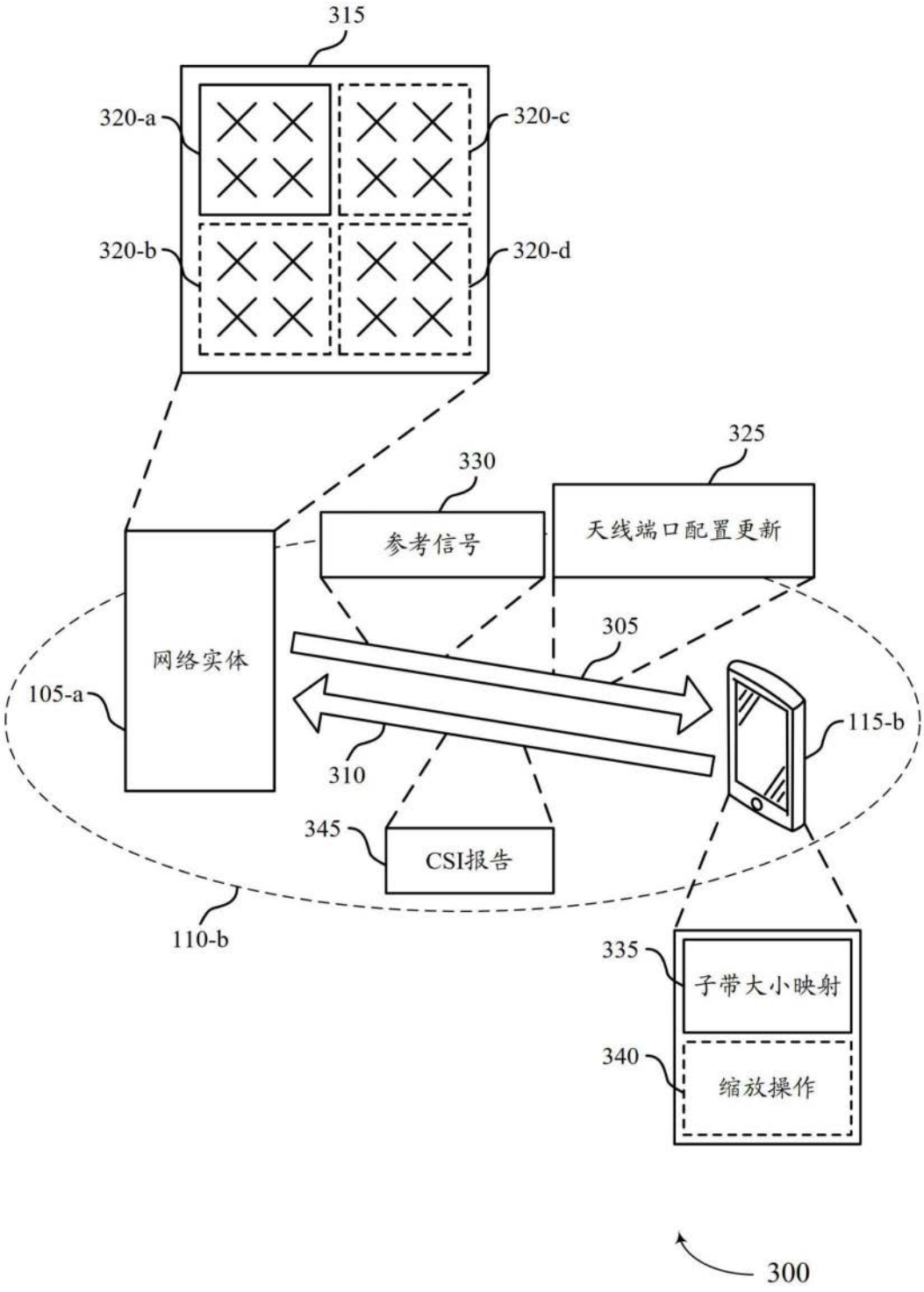

315
320-a
320-c
320-b
320-d
325
330
参考信号
天线端口配置更新
网络实体
105-a
305
115-b
310
345
CSI报告
110-b
335
子带大小映射
340
缩放操作
300

图3

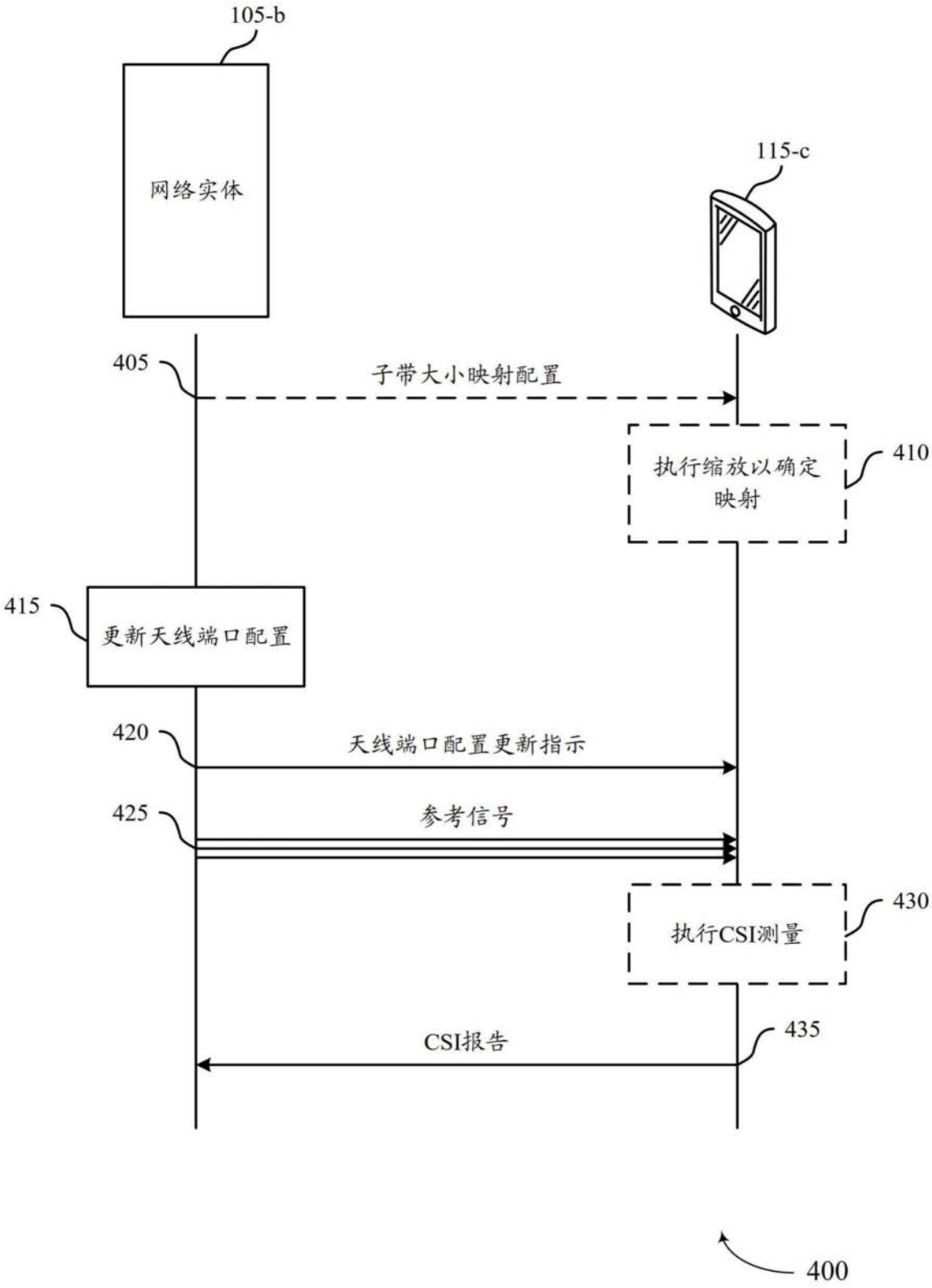

105-b
网络实体
115-c
405
子带大小映射配置
执行缩放以确定映射
410
415
更新天线端口配置
420
天线端口配置更新指示
425
参考信号
执行CSI测量
430
CSI报告
435
400

图4

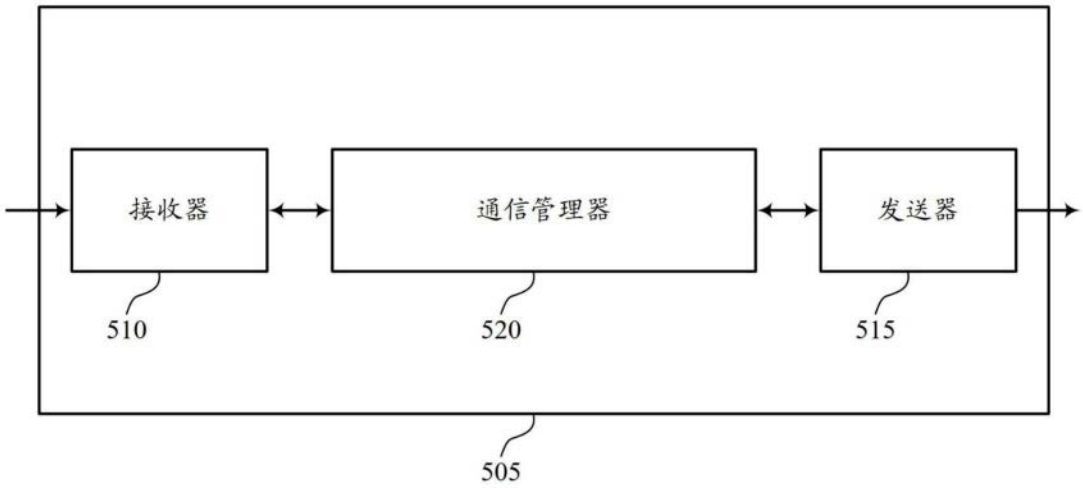

接收器
通信管理器
发送器
510
520
515
505

图5

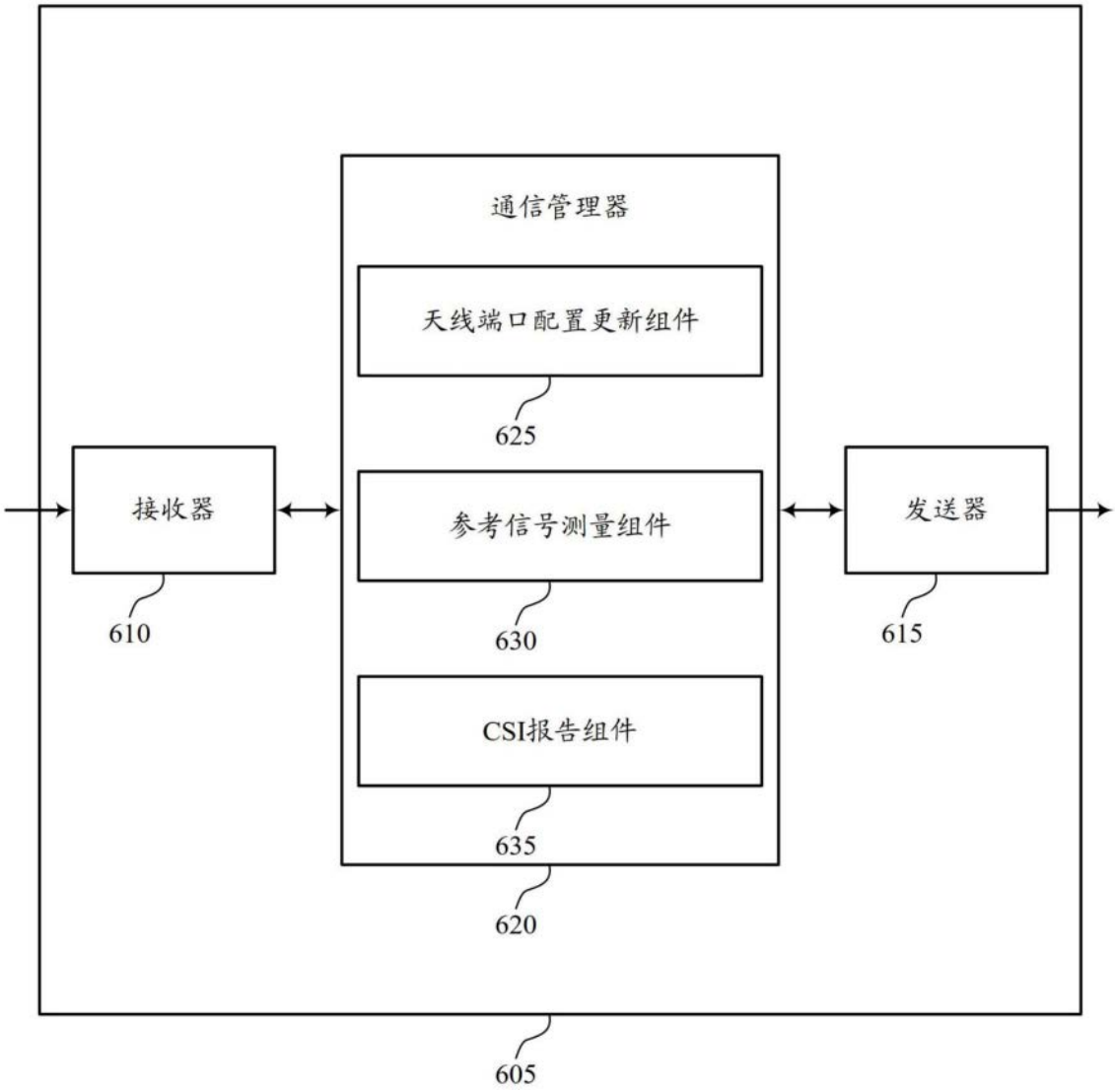

通信管理器
天线端口配置更新组件
625
接收器
参考信号测量组件
发送器
610
630
615
CSI报告组件
635
620
605

图6

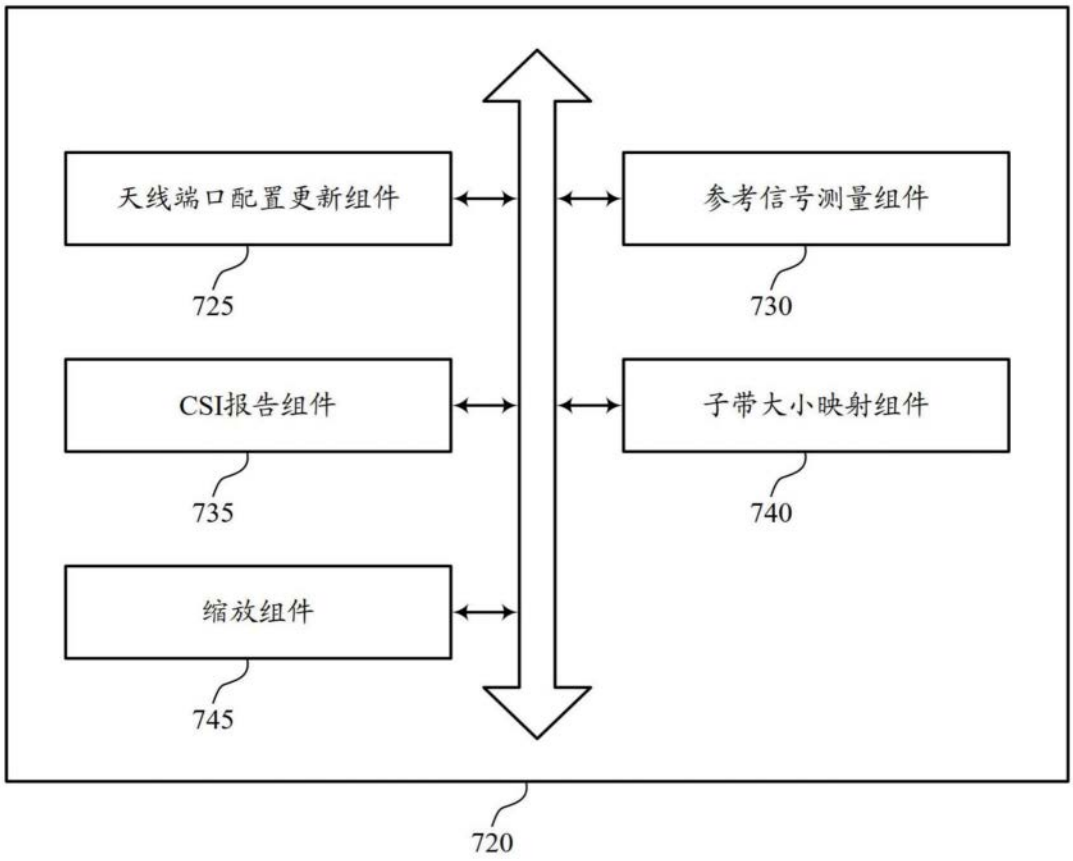

天线端口配置更新组件
725
参考信号测量组件
730
CSI报告组件
735
子带大小映射组件
740
缩放组件
745
720

图7

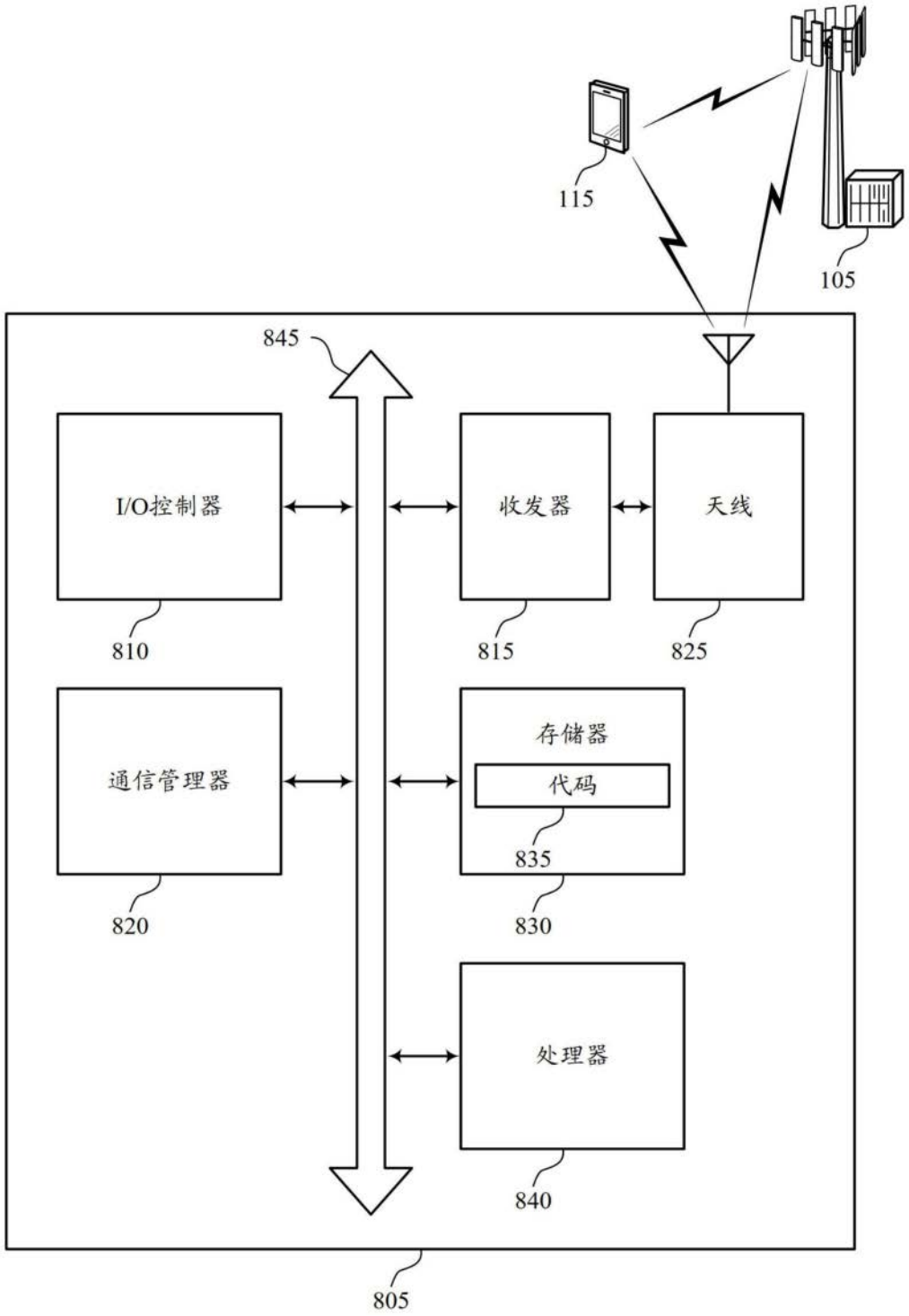

115
105
845
I/O控制器
收发器
天线
810
815
825
通信管理器
存储器
代码
835
820
830
处理器
840
805

图8

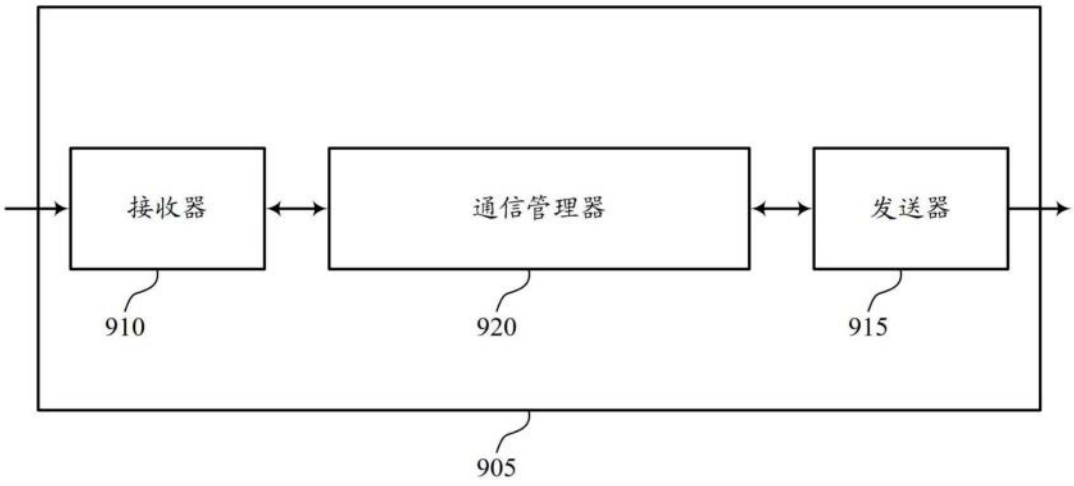

接收器
通信管理器
发送器
910
920
915
905

图9

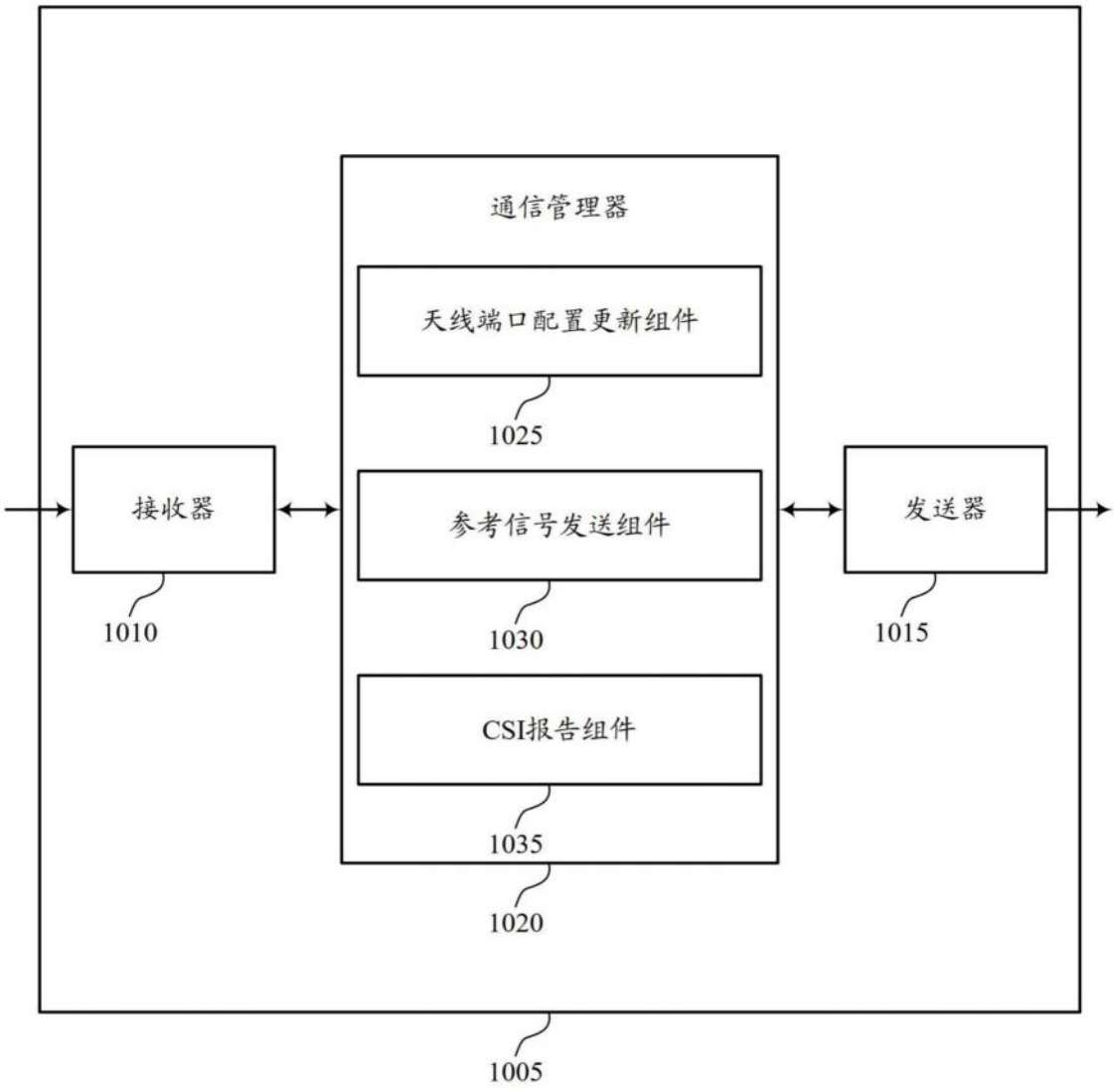

通信管理器
天线端口配置更新组件
1025
接收器
参考信号发送组件
发送器
1010
1030
1015
CSI报告组件
1035
1020
1005

图10

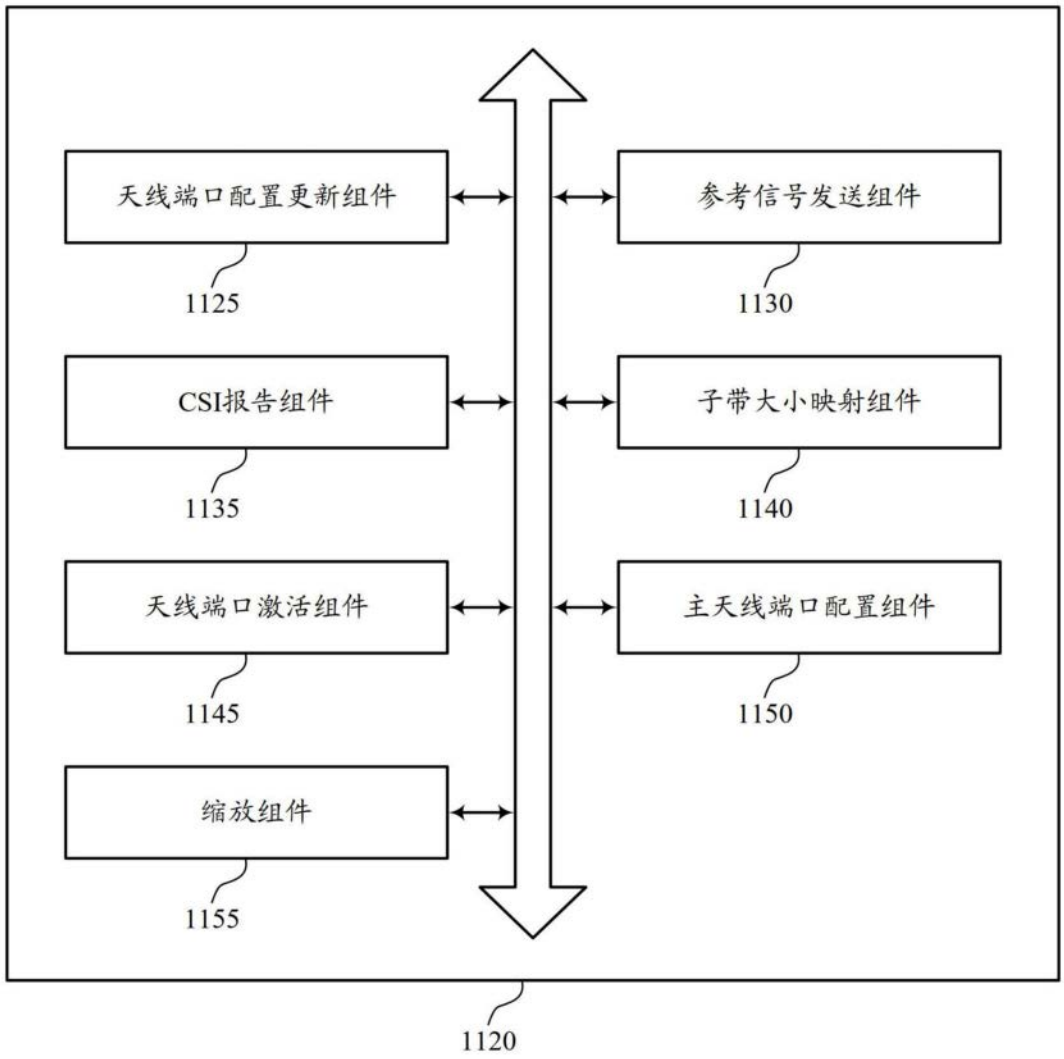

天线端口配置更新组件
1125
参考信号发送组件
1130
CSI报告组件
1135
子带大小映射组件
1140
天线端口激活组件
1145
主天线端口配置组件
1150
缩放组件
1155
1120

图11

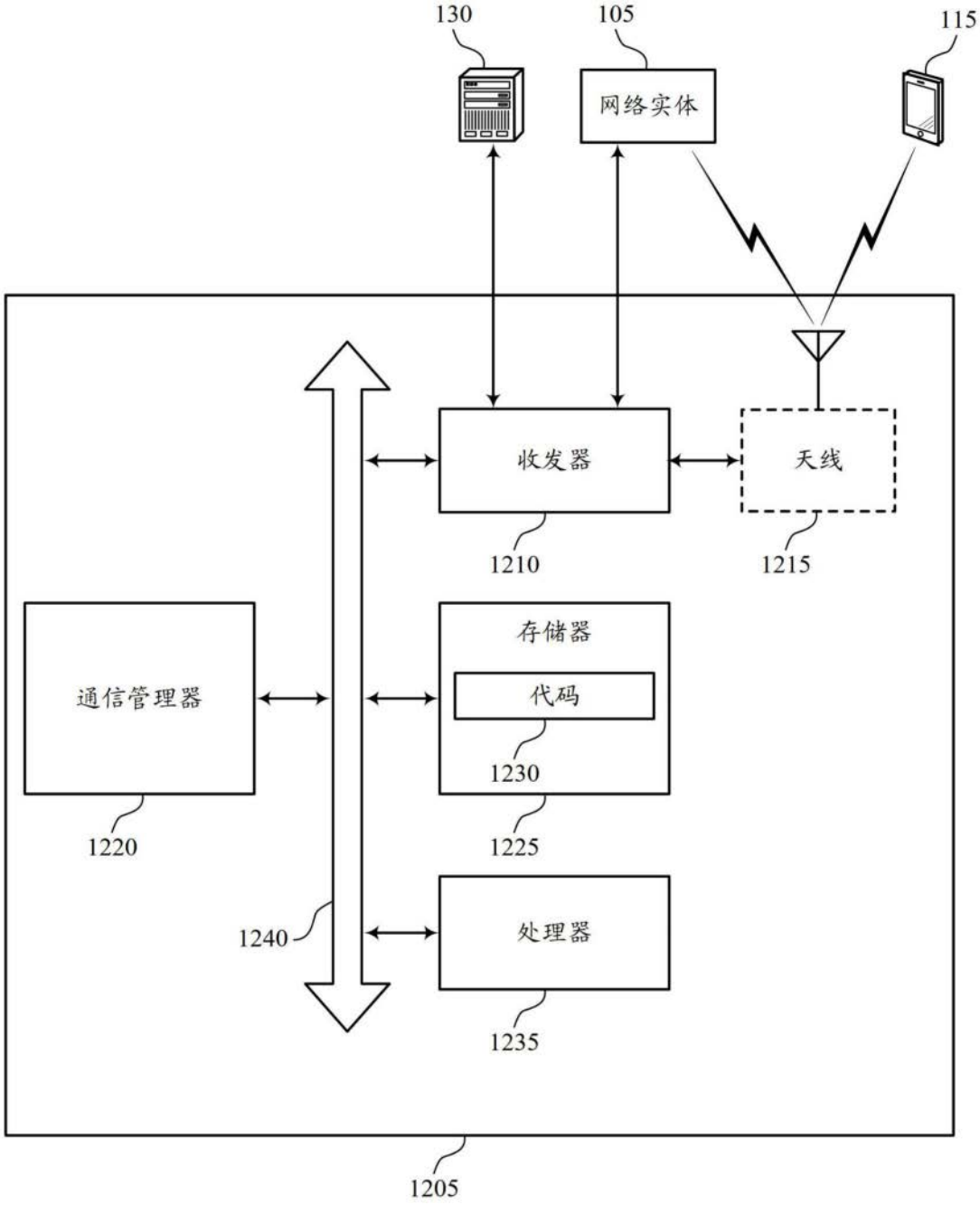

130
105
115
网络实体
收发器
天线
1210
1215
存储器
代码
通信管理器
1230
1220
1225
1240
处理器
1235
1205

图12

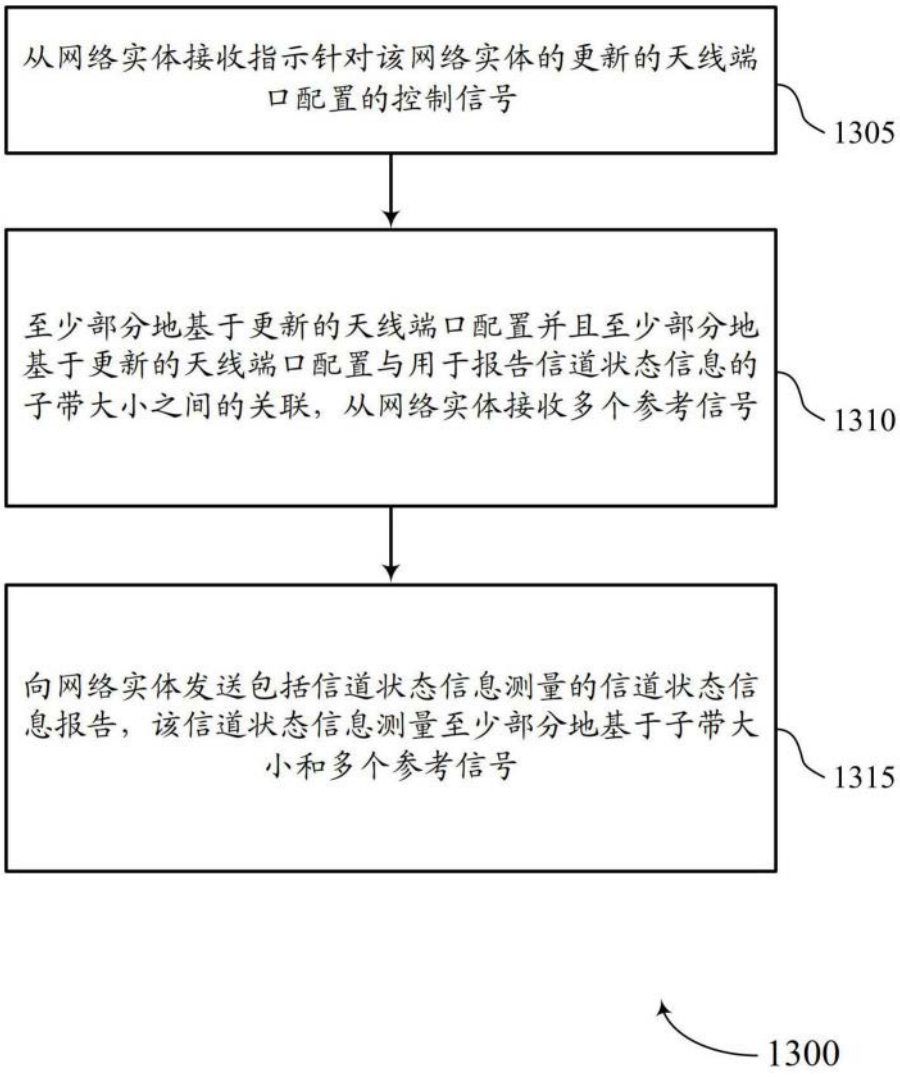

从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号
1305
至少部分地基于更新的天线端口配置并且至少部分地基于更新的天线端口配置与用于报告信道状态信息的子带大小之间的关联，从网络实体接收多个参考信号
1310
向网络实体发送包括信道状态信息测量的信道状态信息报告，该信道状态信息测量至少部分地基于子带大小和多个参考信号
1315
1300

图13

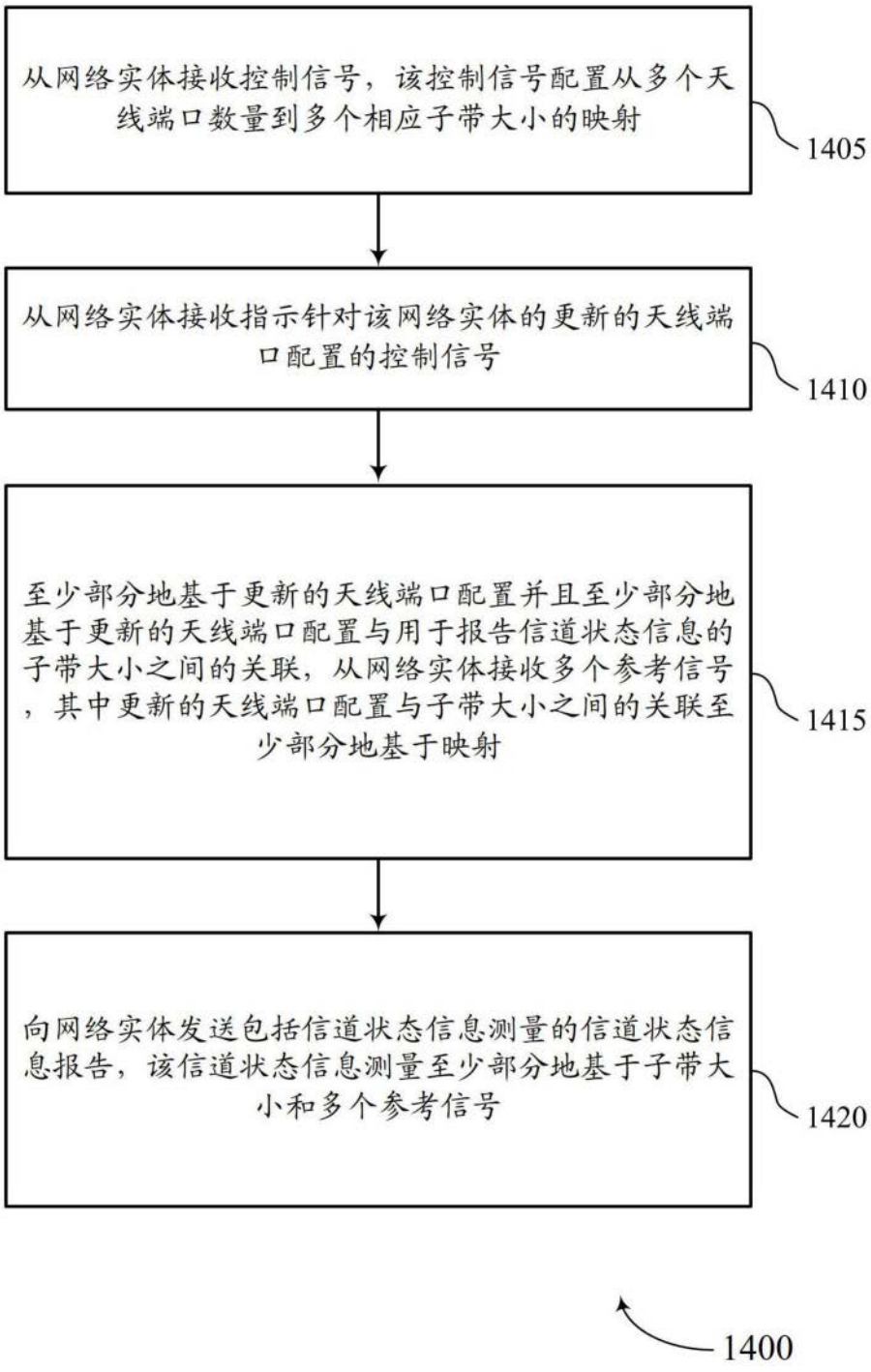

从网络实体接收控制信号，该控制信号配置从多个天线端口数量到多个相应子带大小的映射
1405
从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号
1410
至少部分地基于更新的天线端口配置并且至少部分地基于更新的天线端口配置与用于报告信道状态信息的子带大小之间的关联，从网络实体接收多个参考信号，其中更新的天线端口配置与子带大小之间的关联至少部分地基于映射
1415
向网络实体发送包括信道状态信息测量的信道状态信息报告，该信道状态信息测量至少部分地基于子带大小和多个参考信号
1420
1400

图14

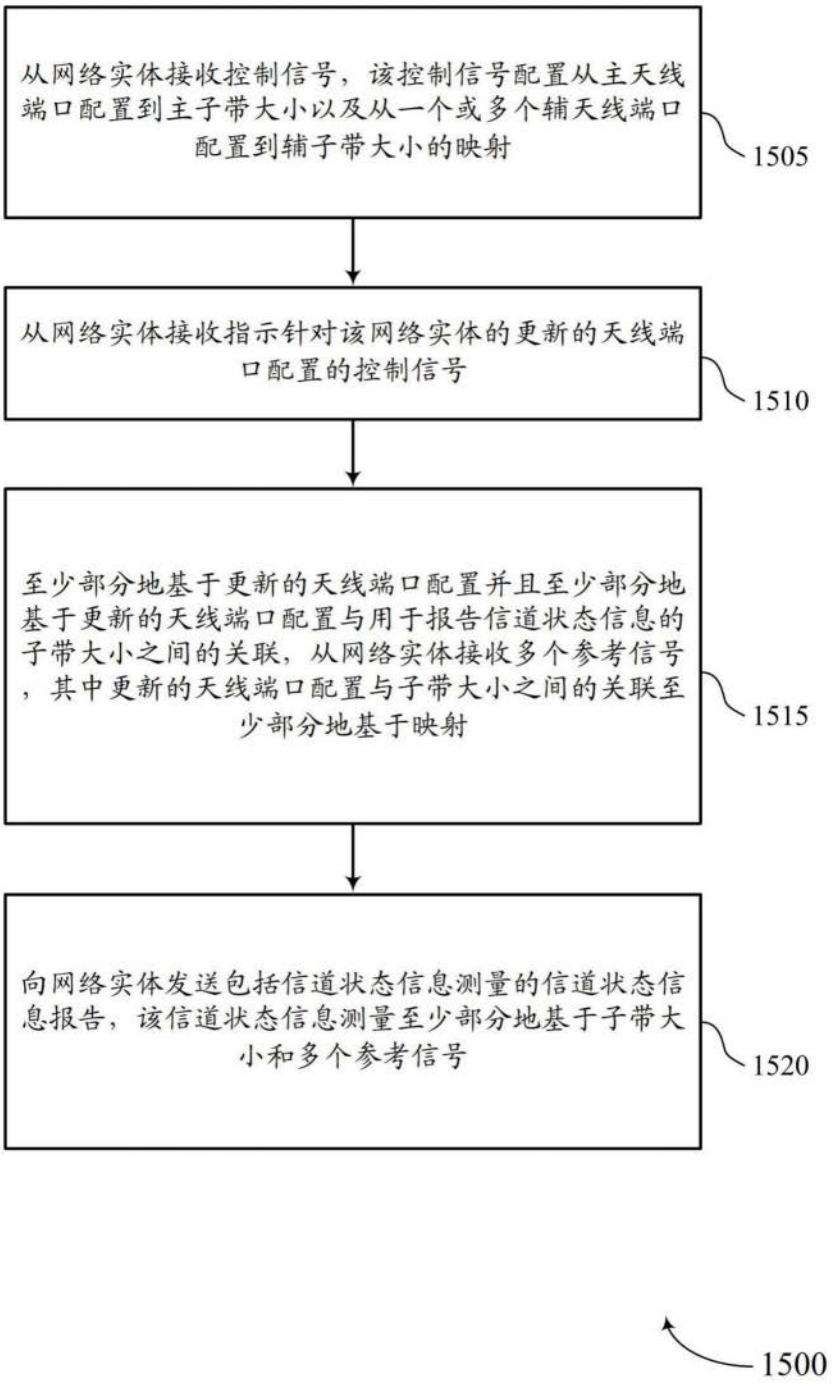

从网络实体接收控制信号，该控制信号配置从主天线端口配置到主子带大小以及从一个或多个辅天线端口配置到辅子带大小的映射
1505
从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号
1510
至少部分地基于更新的天线端口配置并且至少部分地基于更新的天线端口配置与用于报告信道状态信息的子带大小之间的关联，从网络实体接收多个参考信号，其中更新的天线端口配置与子带大小之间的关联至少部分地基于映射
1515
向网络实体发送包括信道状态信息测量的信道状态信息报告，该信道状态信息测量至少部分地基于子带大小和多个参考信号
1520
1500

图15

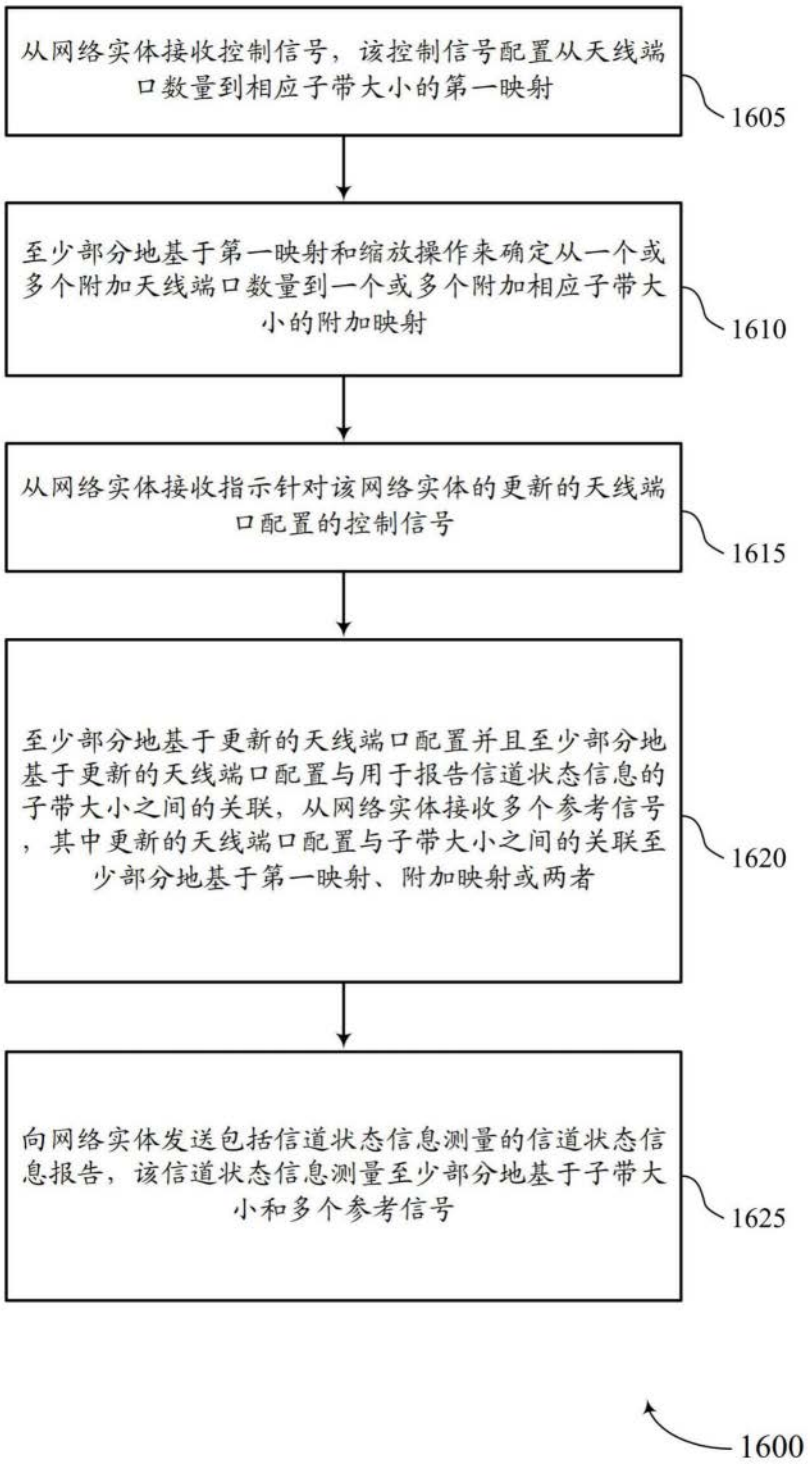

从网络实体接收控制信号，该控制信号配置从天线端口数量到相应子带大小的第一映射
1605
至少部分地基于第一映射和缩放操作来确定从一个或多个附加天线端口数量到一个或多个附加相应子带大小的附加映射
1610
从网络实体接收指示针对该网络实体的更新的天线端口配置的控制信号
1615
至少部分地基于更新的天线端口配置并且至少部分地基于更新的天线端口配置与用于报告信道状态信息的子带大小之间的关联，从网络实体接收多个参考信号，其中更新的天线端口配置与子带大小之间的关联至少部分地基于第一映射、附加映射或两者
1620
向网络实体发送包括信道状态信息测量的信道状态信息报告，该信道状态信息测量至少部分地基于子带大小和多个参考信号
1625
1600

图16

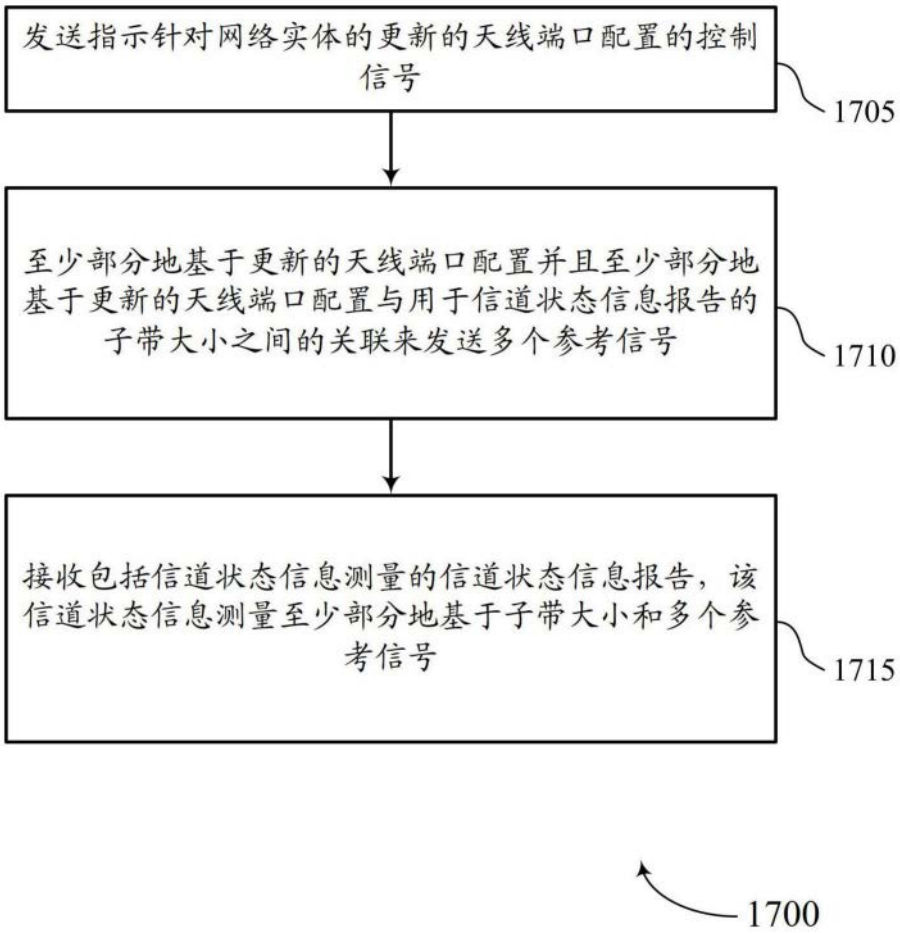

发送指示针对网络实体的更新的天线端口配置的控制信号
1705
至少部分地基于更新的天线端口配置并且至少部分地基于更新的天线端口配置与用于信道状态信息报告的子带大小之间的关联来发送多个参考信号
1710
接收包括信道状态信息测量的信道状态信息报告，该信道状态信息测量至少部分地基于子带大小和多个参考信号
1715
1700

图17