



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117678162 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 08

(21) 申请号 202280034997.5

(22) 申请日 2022.05.23

(30) 优先权数据

63/191,840 2021.05.21 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.11.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2022/054814 2022.05.23

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2022/243988 EN 2022.11.24

(71) 申请人 联想(新加坡)私人有限公司

地址 新加坡新加坡市

(72) 发明人 艾哈迈德·欣迪 维贾伊·南贾

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 戚传江 穆森

(51) Int.Cl.

H04B 7/024 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04B 7/06 (2006.01)

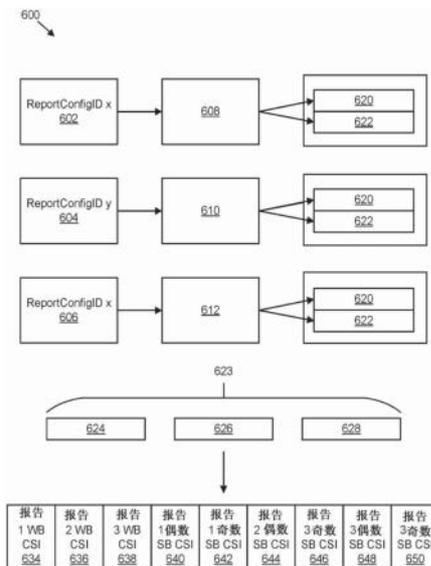
权利要求书3页 说明书42页 附图16页

(54) 发明名称

生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列

(57) 摘要

公开了用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的装置、方法和系统。一种装置(1300)包括收发器(1325),其接收与一个或多个CSI资源设置相关联的信道状态信息(“CSI”)报告设置,以及从网络中的一个或多个传输点发送的用于信道测量的一个或多个非零功率(“NZP”)CSI参考信号(“CSI-RS”)资源。装置(1300)包括处理器(1305),其生成CSI报告,该CSI报告包括至少对应于CSI指示符类型的子集的CSI,每个CSI指示符类型对应于联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设的至少一个传输假设,并且至少一个片段包括以至少一个传输假设的顺序排序的CSI指示符类型的子集的值。



1. 一种装置,包括:
收发器,所述收发器:
从网络接收与一个或多个信道状态信息(“CSI”)资源设置相关联的CSI报告设置;并且
从所述网络中的一个或多个传输点接收用于信道测量的一个或多个非零功率(“NZP”)CSI参考信号(“CSI-RS”)资源;以及
处理器,所述处理器生成CSI报告,所述CSI报告包括对应于CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值,CSI指示符类型的所述集合的CSI指示符类型的所述子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一个传输假设,所述CSI报告包括至少一个片段,所述至少一个片段包括以所述联合传输假设、所述第一单点传输假设和所述第二单点传输假设的顺序排序的CSI指示符类型的所述集合的CSI指示符类型的所述子集的值,
其中,所述收发器将所生成的CSI报告发送到所述网络。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,CSI指示符类型的所述集合包括CSI-RS指示符(“CRI”)、秩指示符(“RI”)、预编码器矩阵指示符(“PMI”)、层指示符(“LI”)、或信道质量指示符(“CQI”)中的一个或多个。
3. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述联合传输假设对应于来自两个网络节点的传输,所述第一单点传输假设对应于来自第一网络节点的第一传输,并且所述第二单点传输假设对应于来自第二网络节点的第二传输。
4. 根据权利要求1所述的装置,其中:
所述联合传输假设与用于信道测量的一对CSI-RS资源相关联;
所述第一单点传输假设与用于信道测量的第一CSI-RS资源相关联;并且
所述第二单点传输假设与用于信道测量的第二CSI-RS资源相关联。
5. 根据权利要求1所述的装置,其中,所生成的CSI报告进一步包括对应于所述联合传输假设、所述第一单点传输假设和所述第二单点传输假设的子集的CSI。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述CSI报告包括一个片段并且对应于所述一个片段中的所述联合传输假设的CSI根据下述顺序的至少一个子集进行排序:
对应于所述联合传输假设的CSI-RS指示符(“CRI”);
对应于所述联合传输假设的秩指示符(“RI”);
对应于所述联合传输假设的两个层指示符;
对应于所述联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI的第一个的宽带预编码器矩阵指示符(“PMI”);
对应于所述联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI的第二个的宽带PMI;以及
对应于所述联合传输假设的宽带CQI。
7. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述CSI报告包括三个片段,对应于所述CSI报告的两个部分的第一部分的第一片段、对应于所述CSI报告的所述两个部分的第二部分的宽带子部分的第二片段、以及对应于所述CSI报告的所述两个部分的所述第二部分的子带子部分的第三片段。
8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述CSI报告的所述两个部分的所述第一部分包

括根据下述顺序的至少子集映射的CSI:

- 对应于所述联合传输假设的CSI-RS指示符 (“CRI”);
- 对应于所述联合传输假设的秩指示符 (“RI”);
- 对应于所述联合传输假设的宽带信道质量指示符 (“CQI”);
- 对应于所述联合传输假设的子带差分CQI;
- 对应于所述两个单传输假设中的至少一个的CRI;以及
- 对应于所述两个单传输假设中的至少一个的RI。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述CSI报告的所述两个部分中的第一个进一步包括对应于所述两个单传输假设中的至少一个的宽带CQI。

10. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述CSI报告的所述两个部分中的所述第二部分的所述宽带子部分包括根据下述顺序的至少子集映射的CSI:

- 对应于所述联合传输假设的两个层指示符 (“LI”);
- 对应于所述联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI中的第一个的宽带PMI;
- 对应于所述联合传输假设的所述两个网络节点的第二网络节点的两个PMI中的第二个的宽带PMI;
- 对应于所述第一单传输假设的宽带CQI;
- 对应于所述第一单传输假设的LI;
- 对应于所述第一单传输假设的宽带PMI;
- 对应于所述第二单传输假设的宽带CQI;
- 对应于所述第二单传输假设的LI;以及
- 对应于所述第二单传输假设的宽带PMI。

11. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述第二部分的所述子带子部分包括对应于用于所述联合传输假设、所述第一单点传输假设、以及所述第二单点传输假设的偶数子带的CSI,接着是对应于用于所述联合传输假设、所述第一单点传输假设、以及所述第二单点传输假设的奇数子带的CSI。

12. 根据权利要求11所述的装置,其中,对应于用于所述联合传输假设、所述第一单点传输假设和所述第二单点传输假设的偶数子带的CSI根据下述顺序的至少子集被映射:

- 对应于所述联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI中的第一个的偶数子带的PMI;
- 对应于所述联合传输假设的所述两个网络节点的第二网络节点的两个PMI中的第二个的偶数子带的PMI;
- 对应于所述第一单传输假设的偶数子带的子带差分CQI;
- 对应于所述第一单传输假设的偶数子带的PMI;
- 对应于所述第二单传输假设的偶数子带的子带差分CQI;以及
- 对应于所述第二单传输假设的偶数子带的PMI。

13. 根据权利要求11所述的装置,其中,对应于用于所述联合传输假设、所述第一单点传输假设和所述第二单点传输假设的奇数子带的CSI根据下述顺序的至少子集被映射:

- 对应于所述联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI中的第一个的奇

数子带的PMI；

对应于所述联合传输假设的所述两个网络节点的第二网络节点的两个PMI中的第二个的奇数子带的PMI；

对应于所述第一单传输假设的奇数子带的子带差分CQI；

对应于所述第一单传输假设的奇数子带的PMI；

对应于所述第二单传输假设的奇数子带的子带差分CQI；以及

对应于所述第二单传输假设的奇数子带的PMI。

14. 一种用户设备（“UE”）的方法，包括：

从网络接收与一个或多个信道状态信息（“CSI”）资源设置相关联的CSI报告设置；以及

从所述网络中的一个或多个传输点接收用于信道测量的一个或多个非零功率（“NZP”）CSI参考信号（“CSI-RS”）资源；

生成CSI报告，所述CSI报告包括对应于CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值CSI，CSI指示符类型的所述集合的CSI指示符类型的所述子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一个传输假设，所述CSI报告包括至少一个片段，所述至少一个片段包括以所述联合传输假设、所述第一单点传输假设和所述第二单点传输假设的顺序排序的CSI指示符类型的所述集合的CSI指示符类型的所述子集的值，

将所生成的CSI报告发送到所述网络。

15. 一种网络节点装置，包括：

收发器，所述收发器：

将与一个或多个信道状态信息（“CSI”）资源设置相关联的CSI报告设置发送到用户设备（“UE”）；

将用于信道测量的一个或多个非零功率（“NZP”）CSI参考信号（“CSI-RS”）资源从一个或多个传输点发送到所述UE；并且

从所述UE接收CSI报告，所述CSI报告包括对应于CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值CSI，CSI指示符类型的所述集合的CSI指示符类型的所述子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一个传输假设，所述CSI报告包括至少一个片段，所述至少一个片段包括以所述联合传输假设、所述第一单点传输假设和所述第二单点传输假设的顺序排序的CSI指示符类型的所述集合的CSI指示符类型的所述子集的值。

生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求Ahmed Hindy等人于2021年5月21日提交的标题为“APPARATUSES, METHODS, AND SYSTEMS FOR GENERATING UCI BIT SEQUENCE FOR CSI REPORTING UNDER MULTI-TRP TRANSMISSION (用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的装置、方法和系统)”的美国临时专利申请号63/191,840的优先权,该申请通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本文公开的主题总体上涉及无线通信,并且更具体地涉及生成用于在涉及在多个发送-接收点(“TRP”)的传输下的信道状态信息(“CSI”)报告的上行链路控制信息(“UCI”)比特序列。

背景技术

[0004] 对于第三代合作伙伴计划(“3GPP”)新无线电(“NR”),多个TRP或TRP内的多个天线面板可以同时与一个用户设备(“UE”)通信,以增强覆盖范围、吞吐量和可靠性。因为针对每个传输配置可能需要不同的报告,除了从UE向网络报告的CSI反馈量可能会超线性增加之外,这可能以网络侧和UE侧之间过多的控制信令为代价,以传达最佳传输配置,例如,是否支持多点传输,并且如果支持,哪些TRP将同时操作。

发明内容

[0005] 用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的装置。方法和系统还执行装置的功能。

[0006] 在一个实施例中,第一装置包括收发器,其从网络接收与一个或多个CSI资源设置相关联的CSI报告设置,并且从网络中的一个或多个传输点接收用于信道测量的一个或者多个非零功率(“NZP”)CSI参考信号(“CSI-RS”)资源。在一个实施例中,第一装置包括处理器,其生成CSI报告,该CSI报告包括与CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的值相对应的CSI,CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一个传输假设,CSI报告包括至少一个片段,其包括以联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设的顺序排列的CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的值。在一个实施例中,收发器将所生成的CSI报告发送到网络。

[0007] 在一个实施例中,第一方法从网络接收与一个或多个CSI资源设置相关联的CSI报告设置,以及从网络中的一个或多个传输点接收用于信道测量的一个或者多个NZP CSI-RS资源。在一个实施例中,第一方法生成CSI报告,该CSI报告包括与CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的值相对应的CSI,CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一个传输假设,CSI报告包括至少一个片段,其包括以联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二

单点传输假设的顺序排列的CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的值。在一个实施例中,第一方法将所生成的CSI报告发送到网络。

[0008] 在一个实施例中,第二装置包括收发器,其向UE发送与一个或多个CSI资源设置相关联的CSI报告设置。在一个实施例中,收发器从一或多个传输点向UE发送用于信道测量的一个或多个NZP CSI-RS资源。在一个实施例中,收发器从UE接收CSI报告,该CSI报告包括与CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的值相对应的CSI,CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一个传输假设,CSI报告包括至少一个片段,其包括以联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设的顺序排列的CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的值。

[0009] 在一个实施例中,第二方法向UE发送与一个或多个CSI资源设置相关联的CSI报告设置。在一个实施例中,收发器从一个或多个传输点向UE发送用于信道测量的一个或多个NZP CSI-RS资源。在一个实施例中,收发器从UE接收CSI报告,该CSI报告包括与CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的值相对应的CSI,CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一个传输假设,CSI报告包括至少一个片段,其包括以联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设的顺序排列的CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的值。

附图说明

[0010] 通过参考在附图中图示的特定实施例,将呈现以上简要描述的实施例的更具体的描述。理解这些附图仅描绘一些实施例,并且因此不应认为是对范围的限制,将通过使用附图以附加的特异性和细节来描述和解释实施例,其中:

[0011] 图1是图示用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的无线通信系统的一个实施例的示意性框图;

[0012] 图2是图示用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的连接到中央处理单元(“CPU”)的协调集群中的多个发送/接收点的一个实施例的图;

[0013] 图3是图示定义用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的CSI报告设置的列表的非周期性触发状态的一个实施例的图;

[0014] 图4是图示用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的通过其非周期性触发状态指示资源集和准共置(“QCL”)信息的过程的一个实施例的代码样本;

[0015] 图5是图示用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告UCI比特序列的包括NZP-CSI-RS资源和CSI干扰管理(“CSI-IM”)资源的无线电资源控制(“RRC”)配置的一个实施例的代码样本;

[0016] 图6是图示用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的针对用于CSI报告的基于物理上行链路共享信道(“PUSCH”)的CSI的部分CSI省略的一个实施例的示意性框图;

[0017] 图7描绘用于具有多TRP传输指示的CSI-ReportConfig报告设置信息元素(“IE”)的ASN.1代码的一个实施例;

- [0018] 图8描绘用于在CSI-ReportConfig报告设置IE内触发多于一个CSI报告的ASN.1代码的一个实施例;
- [0019] 图9描绘用于在CodebookConfig码本配置IE内触发两个CSI报告的ASN.1代码的一个实施例;
- [0020] 图10描绘用于在CSI-ReportConfig报告设置IE内触发两个CSI报告的ASN.1代码的一个实施例;
- [0021] 图11描绘用于在CSI-ReportConfig报告设置IE内触发两个CSI报告的ASN.1代码的一个实施例;
- [0022] 图12描绘用于提议的RepetitionSchemeConfig重复方案配置IE的ASN.1代码的一个实施例;
- [0023] 图13是图示可以用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的用户设备装置的一个实施例的框图;
- [0024] 图14是图示可以用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的网络装置的一个实施例的框图;
- [0025] 图15是图示用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的方法的一个实施例的流程图;以及
- [0026] 图16是图示用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的另一种方法的一个实施例的流程图。

具体实施方式

[0027] 如本领域的技术人员将意识到,实施例的各方面可以被体现为系统、装置、方法或程序产品。因此,实施例可以采用完全硬件实施例、完全软件实施例(包括固件、驻留软件、微代码等)或者组合软件和硬件方面的实施例的形式,该软件和硬件方面在本文中通常都可以被称为“电路”、“模块”或者“系统”。此外,实施例可以采取体现在存储下文中被称为代码的机器可读代码、计算机可读代码和/或程序代码的一个或多个计算机可读存储设备中的程序产品的形式。存储设备可以是有形的、非暂时的和/或非传输的。存储设备可以不体现信号。在某个实施例中,存储设备仅采用用于接入代码的信号。

[0028] 本说明书中描述的某些功能单元可以被标记为模块,以更具体地强调它们的实现独立性。例如,模块可以被实现为包括定制的超大规模集成(“VLSI”)电路或门阵列、诸如逻辑芯片、晶体管或其他分立组件的现成半导体的硬件电路。模块还可以被实现在诸如现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等的可编程硬件设备中。

[0029] 模块还可以代码和/或软件实现,以用于由各种类型的处理器执行。所标识的代码的模块可以,例如,包括可执行代码的一个或多个物理或逻辑块,该可执行代码可以,例如,被组织为对象、过程或函数。然而,所标识的模块的可执行文件不需要物理地位于一起,而是可以包括存储在不同位置的相异的指令,当逻辑地连接在一起时,其包括模块并实现模块的所陈述的目的。

[0030] 实际上,代码的模块可以是单个指令或许多指令,甚至可以被分布在几个不同的代码段上、不同的程序当中、并且跨数个存储器设备。类似地,在本文中,操作数据可以在模块内被标识和图示,并且可以任何合适的形式被体现并且被组织在任何合适类型的数据结

构内。操作数据可以被收集作为单个数据集,或者可以被分布在不同位置上,包括在不同的计算机可读存储设备上。在模块或模块的部分以软件实现的情况下,软件部分被存储在一个或多个计算机可读存储设备上。

[0031] 可以利用一个或多个计算机可读介质的任何组合。计算机可读介质可以是计算机可读存储介质。计算机可读存储介质可以是存储代码的存储设备。存储设备可以是,例如,但不限于电子、磁、光、电磁、红外、全息、微机械或半导体系统、装置或设备、或前述的任何合适的组合。

[0032] 存储设备的更具体示例(非详尽列表)将包括以下:具有一个或多个电线的电气连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器(“RAM”)、只读存储器(“ROM”)、可擦除可编程只读存储器(“EPROM”或闪存)、便携式紧凑光盘只读存储器(“CD-ROM”)、光学存储设备、磁性存储设备、或前述的任何合适的组合。在本文档的场境中,计算机可读存储介质可以是任何有形介质,其能够包含或存储程序以供指令执行系统、装置或设备使用或与其结合使用。

[0033] 用于执行实施例的操作的代码可以是任何数量的行,并且可以包括诸如Python、Ruby、Java、Smalltalk、C++等的面向对象的编程语言、和诸如“C”编程语言的传统的过程编程语言、和/或诸如汇编语言的机器语言中的一种或多种编程语言的任何组合来编写。代码可以完全地在用户的计算机上执行,部分地在用户的计算机上执行,作为独立的软件包执行,部分地在用户的计算机上和部分地在远程计算机上或完全地在远程计算机或服务上执行。在后一种场景下,远程计算机可以通过任何类型的网络(包括局域网(“LAN”)或广域网(“WAN”))被连接到用户的计算机,或者可以被连接到外部计算机(例如,通过使用互联网服务提供商的互联网)。

[0034] 本说明书中对“一个实施例”、“实施例”或类似语言的引用意指结合实施例描述的特定特征、结构或特性包括在至少一个实施例中。因此,除非另有明确说明,否则在整个说明书中出现的短语“在一个实施例中”、“在实施例中”和类似语言可以但不一定全部指代相同的实施例,而是意指“一个或多个但不是所有实施例”。除非另有明确说明,否则术语“包括”、“包含”、“具有”及其变体意指“包括但不限于”。除非另有明确说明,否则列举的项目列表并不表明任何或所有项目是互斥的。除非另有明确说明,否则术语“一(a/an)”也指“一个或多个”。

[0035] 此外,所描述的实施例的特征、结构或特性可以任何合适的方式被组合。在以下描述中,提供了许多具体细节,诸如编程、软件模块、用户选择、网络交易、数据库查询、数据库结构、硬件模块、硬件电路、硬件芯片等的示例,以提供对实施例的彻底理解。然而,相关领域的技术人员将认识到,可以在没有具体细节的情况下,或者用其他方法、组件、材料等来实践实施例。在其他实例中,未详细示出或描述公知的结构、材料或操作以避免使实施例的方面模糊。

[0036] 下面参考根据实施例的方法、装置、系统和程序产品的示意性流程图和/或示意性框图来描述实施例的各方面。将理解到,示意性流程图和/或示意性框图的每个框以及示意性流程图和/或示意性框图中的框的组合能够通过代码实现。代码可以被提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器以产生机器,使得经由计算机或其他可编程数据处理装置的处理器执行的指令,创建用于实现在示意性流程图和/或示意性框图的一个或多个框中指定的功能/操作的装置。

[0037] 代码还可以被存储在存储设备中,该存储设备能够引导计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备以特定方式运行,使得存储在存储设备中的指令产生包括指令的制品,该指令实现在示意性流程图和/或示意性框图的一个或多个框中指定的功能/动作。

[0038] 代码还可以被加载到计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备上,使得在计算机、其他可编程装置或其他设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,使得在计算机或其他可编程装置上执行的代码提供用于实现在流程图和/或框图的一个或多个框中指定的功能/动作的过程。

[0039] 附图中的示意性流程图和/或示意性框图图示根据各个实施例的装置、系统、方法和程序产品的可能实现的架构、功能性和操作。就此而言,示意性流程图和/或示意性框图中的每个框可以表示代码的模块、片段或部分,其包括用于实现指定的逻辑功能的代码的一个或多个可执行指令。

[0040] 还应注意到,在一些替代实施方式中,框中注释的功能可以不按附图中注释的顺序发生。例如,取决于所涉及的功能性,相继示出的两个框实际上可以基本上同时执行,或者这些框有时可以相反的顺序执行。可以设想其他步骤和方法,其在功能、逻辑或效果上等同于所图示的附图的一个或多个框或其部分。

[0041] 尽管可以在流程图和/或框图中采用各种箭头类型和线类型,但是应理解它们不限制相应实施例的范围。实际上,一些箭头或其他连接器可以被用于仅指示所描绘实施例的逻辑流程。例如,箭头可以指示所描绘的实施例的枚举步骤之间的未指定持续时间的等待或监视时段。还将注意到,框图和/或流程图的每个框以及框图和/或流程图中的框的组合,能够由执行特定功能或动作的基于专用硬件的系统,或专用硬件和代码的组合来实现。

[0042] 每个附图中的元件的描述可以参考前述附图的元件。在所有附图中,相似的附图标记指代相似元件,包括相似元件的替代实施例。

[0043] 对于3GPP NR,多个TRP或TRP内的多个天线面板可以同时与一个UE通信,以增强覆盖范围、吞吐量和可靠性。因为对于每个传输配置可能需要不同的报告,所以除了从UE向网络报告的CSI反馈量的可能超线性增加之外,这可能以网络侧与UE侧之间的过度控制信令为代价,使得传达最佳传输配置,例如,是否支持多点传输,并且如果支持,哪些TRP将同时操作。

[0044] 对于具有高分辨率的版本16II型码本,即使对于单点传输,在gNB中经由UCI从UE反馈的预编码矩阵指示符(“PMI”)比特的数量能够非常大(在大带宽下>1000个比特)。因此,减少每个报告的PMI反馈比特的数量对于改进效率是至关重要的。NR版本16MIMO工作中的多输入多输出(“MIMO”)增强包括多TRP和多面板传输。多TRP传输的目的是改进频谱效率以及不同场景下连接的可靠性和鲁棒性,并且涵盖理想和非理想回程两者。为了使用多TRP增加可靠性,可以使用多TRP传输下的超可靠低延迟通信(“URLLC”),其中UE能够由可能连接到CPU的、形成协调集群的多个TRP来服务。

[0045] 在本公开中,提出装置、方法和系统来解决用于多TRP传输的不同CSI报告增强,集中于用于在多TRP CSI框架下的CSI报告的UCI比特序列生成。此外,针对多TRP CSI框架解决CSI报告冲突的问题,其中一个CSI报告设置触发多于一个CSI报告。

[0046] 图1描绘了根据本公开的实施例的支持生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的无线通信系统100。在一个实施例中,无线通信系统100包括至少一个远程单元

105、无线电接入网络 (“RAN”) 110 (例如, 5G RAN) 以及移动核心网络130。RAN 110和移动核心网络130形成移动通信网络。RAN 110可以由基站单元121构成。尽管在图1中描绘了具体数量的远程单元105、RAN 110、以及移动核心网络130, 本领域技术人员将认识到, 任何数量的远程单元105、RAN 110以及移动核心网络130可以被包括在无线通信系统100中。

[0047] 5G- (R)AN 110可以由包含至少一个蜂窝基站121的3GPP接入网络120和/或包含至少一个接入点112的非3GPP接入网络111构成。这里, RAN 110是向远程单元105提供对移动核心网络130的接入的中间网络。

[0048] 在一个实施方式中, 3GPP接入网络120符合3GPP规范中指定的第五代 (“5G”) 系统。例如, 3GPP接入网络120可以是实现NR无线电接入技术 (“RAT”) 和/或3GPP长期演进 (“LTE”) RAT的新一代无线电接入网络 (“NG-RAN”)。在另一示例中, 3GPP接入网络120可以包括非3GPP RAT (例如 Wi-Fi®或电气和电子工程师协会 (“IEEE”) 802.11系列兼容WLAN)。在另一实施方式中, 3GPP接入网络120符合3GPP规范中指定的LTE系统。然而, 更一般地, 无线通信系统100可以实现一些其他开放或专有通信网络, 例如全球微波接入互操作性 (“WiMAX”) 或 IEEE 802.16系列标准以及其他网络。本公开不旨在限于任何特定的无线通信系统架构或协议的实施方式。

[0049] 在一个实施例中, 远程单元105可以包括计算设备, 诸如台式计算机、膝上型计算机、个人数字助理 (“PDA”)、平板计算机、智能电话、智能电视 (例如连接至互联网的电视)、智能电器 (例如连接至互联网的电器)、机顶盒、游戏机、安全系统 (包括安全相机)、车载计算机、网络设备 (例如路由器、交换机、调制解调器) 等。在一些实施例中, 远程单元105包括可穿戴设备, 诸如智能手表、健身带、光学头戴式显示器等。此外, 远程单元105可以被称为 UE、订户单元、移动设备、移动站、用户、终端、移动终端、固定终端、订户站、用户终端、无线发送/接收单元 (“WTRU”)、设备或本领域中使用的其他术语。在各种实施例中, 远程单元105包括订户身份和/或标识模块 (“SIM”) 和提供移动终端功能 (例如, 无线电传输、切换、语音编码和解码、错误检测和校正、对SIM的信令和接入) 的移动设备 (“ME”)。在某些实施例中, 远程单元105可以包括终端设备 (“TE”) 和/或被嵌入在电器或设备 (例如, 上述计算设备) 中。

[0050] 远程单元105可以经由上行链路 (“UL”) 和/或下行链路 (“DL”) 通信信号与3GPP接入网络120中的基站单元121直接通信。此外, UL和DL通信信号可以通过3G无线通信链路123被承载。另外 (或可替代地), 远程单元105可以经由UL和/或DL通信信号 (其可以通过非3GPP通信链路113承载) 直接与非3GPP接入网络111中的接入点112通信。

[0051] 在一些实施例中, 远程单元105经由与移动核心网络130的网络连接与应用服务器151通信。例如, 远程单元105中的应用107 (例如, Web浏览器、媒体客户端、电子邮件客户端、电话和/或互联网协议语音 (“VoIP”) 应用) 可以触发远程单元105以经由RAN 110与移动核心网络130建立协议数据单元 (“PDU”) 会话 (或其他数据连接)。然后, 移动核心网络130使用PDU会话在远程单元105和应用服务器151 (分组数据网络150中的内容服务器) 之间中继业务。PDU会话表示远程单元105和用户平面功能 (“UPF”) 131之间的逻辑连接。

[0052] 为了建立PDU会话 (或PDN连接), 远程单元105必须向移动核心网络130注册 (在第四代 (“4G”) 系统的场境中也称为 “附接至移动核心网络”)。注意, 远程单元105可以与移动核心网络130建立一个或多个PDU会话 (或其他数据连接)。这样, 远程单元105可以具有用于

与分组数据网络150(例如,代表互联网)进行通信的至少一个PDU会话。远程单元105可以建立用于与其他数据网络和/或其他通信对等体进行通信的附加PDU会话。

[0053] 在5G系统(“5GS”)的场境中,术语“PDU会话”是通过UPF 131在远程单元105和特定数据网络(“DN”)之间提供端到端(“E2E”)用户平面(“UP”)连接性的数据连接。PDU会话支持一个或多个服务质量(“QoS”)流。在某些实施例中,在QoS流和QoS简档之间可能存在一对一映射,使得属于特定QoS流的所有分组具有相同的5G QoS标识符(“5QI”)。

[0054] 在诸如演进分组系统(“EPS”)的4G/LTE系统的场境中,分组数据网络(“PDN”)连接(也称为EPS会话)在远程单元和PDN之间提供E2E UP连接性。PDN连接性过程建立EPS承载,即,在远程单元105和移动核心网络130中的分组网关(“PGW”,未示出)之间的隧道。在某些实施例中,在EPS承载和QoS简档之间存在一对一映射,使得属于特定EPS承载的所有分组具有相同的QoS类别标识符(“QCI”)。

[0055] 基站单元121可以被分布在地理区域上。在某些实施例中,基站单元121还可以被称为接入终端、接入点、基地、基站、节点B(“NB”)、演进型节点B(缩写为eNodeB或“eNB”,也称为演进通用陆地无线电接入网络(“E-UTRAN”)节点B)、5G/NR节点B(“gNB”)、家庭节点B、中继节点、RAN节点、或者本领域使用的任何其他术语。基站单元121通常是RAN——例如3GPP接入网络120——的一部分,其可以包括可通信地耦合至一个或多个对应的基站单元121的一个或多个控制器。无线电接入网络的这些和其他元件未被图示,但通常是本领域的普通技术人员众所周知的。基站单元121经由RAN连接至移动核心网络130。

[0056] 基站单元121可以经由无线通信链路123为例如小区或小区扇区的服务区域内的多个远程单元105服务。基站单元121可以经由通信信号与一个或多个远程单元105直接通信。通常,基站单元121发送DL通信信号,以在时间、频率和/或空间域中为远程单元105服务。此外,DL通信信号可以通过无线通信链路123被承载。无线通信链路123可以是许可或非许可无线电频谱中的任何合适的载波。无线通信链路123促进在远程单元105中的一个或多个和/或基站单元121中的一个或多个之间的通信。注意,在非许可频谱(“NR-U”)操作中的UR期间,基站单元121和远程单元105通过非许可无线电频谱进行通信。

[0057] 非3GPP接入网络111可以分布在地理区域上。每个非3GPP接入网络111可以通过服务区域来服务于多个远程单元105。通常,非3GPP接入网络111的服务区域小于蜂窝基站单元121的服务区域。非3GPP接入网络111中的接入点112可以通过接收UL通信信号和发送DL通信信号以在时域、频域和/或空间域中服务于远程单元105来与一个或者多个远程单元105直接通信。DL和UL通信信号都在非3GPP通信链路113上被承载。3GPP通信链路123和非3GPP通信链路113可以采用不同的频率和/或不同的通信协议。在各种实施例中,接入点112可以使用未许可的无线电频谱进行通信。移动核心网络130可以经由非3GPP接入网络111向远程单元105提供服务,如本文更详细描述。

[0058] 在一些实施例中,非3GPP接入网络111经由互通功能115连接到移动核心网络130。互通功能115提供远程单元105与移动核心网络130之间的互通。在一些实施例中,互通功能115是非3GPP互通功能(“N3IWF”),并且在其他实施例中,它是可信非3GPP网关功能(“TNGF”)。N3IWF支持“不可信”非3GPP接入网络到移动核心网络(例如,5GC)的连接,然而TNGF支持“可信”非3GPP接入网络到移动核心网络的连接。互通功能115支持经由“N2”和“N3”接口到移动核心网络130的连通性,并且其在远程单元105和AMF 143之间中继“N1”信

令。如所描绘的,3GPP接入网络120和互通功能115都使用“N2”接口与AMF 143通信。互通功能115还使用“N3”接口与UPF 141通信。

[0059] 在某些实施例中,非3GPP接入网络111可以由移动核心网络130的MNO控制并且可以直接接入到移动核心网络130。这样的非3GPP AN部署被称为“可信非3GPP接入网络”。当非3GPP接入网络111由MNO或可信合作伙伴操作并且支持诸如强空中接口加密的某些安全特征时,非3GPP接入网络111被认为是“可信”。相反,不受移动核心网络130的运营商(或可信合作伙伴)控制、不能直接接入到移动核心网络130、或者不支持某些安全特征的非3GPP AN部署被称为“不可信”的非3GPP接入网络。

[0060] 在一个实施例中,移动核心网络130是5G核心网络(“5GC”)或演进型分组核心网络(“EPC”),其可以被耦合至分组数据网络150,如互联网和私有数据网络以及其他数据网络。远程单元105可以具有与移动核心网络130的订阅或其他账户。在各种实施例中,每个移动核心网络130属于单个公共陆地移动网络(“PLMN”)。本公开不旨在限于任何特定的无线通信系统架构或协议的实施方式。

[0061] 移动核心网络130包括若干网络功能(“NF”)。如所描绘的,移动核心网络130包括至少一个UPF 131。移动核心网络130还包括多个控制平面(“CP”)功能,包括但不限于服务于RAN 120的接入和移动性管理功能(“AMF”)132、会话管理功能(“SMF”)135、策略控制功能(“PCF”)137、统一数据管理功能(“UDM”)和用户数据储存库(“UDR”)。

[0062] UPF 131负责5G架构中的分组路由和转发、分组检查、QoS处置以及用于互连数据网络(“DN”)的外部PDU会话。AMF 133负责NAS信令的终止、NAS加密和完整性保护、注册管理、连接管理、移动性管理、接入认证和授权、安全上下文管理。SMF 135负责会话管理(即,会话建立、修改、释放)、远程单元(即,UE) IP地址分配和管理、DL数据通知以及用于适当业务路由的UPF的业务转向配置。

[0063] PCF 137负责统一策略框架,为CP功能提供策略规则,接入用于UDR中的策略决策的订阅信息。UDM负责生成认证和密钥协定(“AKA”)凭证、用户标识处置、接入授权、订阅管理。UDR是订户信息的储存库并且能够被用于服务多个网络功能。例如,UDR可以存储订阅数据、策略相关数据、被允许向第三方应用曝光的订户相关数据等。在一些实施例中,UDM与UDR共址,在图1中被描绘为组合实体“UDM/UDR”139。

[0064] 在各种实施例中,移动核心网络130还可以包括认证服务器功能(“AUSF”) (其充当认证服务器)、网络储存库功能(“NRF”) (其提供NF服务注册和发现,从而使NF能够标识彼此中的适当服务并且通过应用编程接口(“API”)彼此通信)、网络曝光功能(“NEF”) (其负责使客户和网络合作伙伴易于接入网络数据和资源)、或为5GC定义的其他NF。在某些实施例中,移动核心网络130可以包括认证、授权和计费(“AAA”)服务器。

[0065] 在各种实施例中,移动核心网络130支持不同类型的移动数据连接和不同类型的网络切片,其中,每个移动数据连接利用特定网络切片。这里,“网络切片”指的是针对某一业务类型或通信服务而优化的移动核心网络130的一部分。网络实例可以由单个网络切片选择辅助信息(“S-NSSAI”)标识,而远程单元105被授权使用的网络切片集合由网络切片选择辅助信息(“NSSAI”)标识。

[0066] 这里,“NSSAI”指的是包括一个或多个S-NSSAI值的向量值。在某些实施例中,各种网络切片可以包括网络功能的单独实例,诸如SMF 135和UPF 131。在一些实施例中,不同的

网络切片可以共享一些共同的网络功能,诸如AMF 133。为了便于图示,不同的网络切片未在图1中示出,但假设对它们的支持。在不同网络切片被部署的情况下,移动核心网130可以包括网络切片选择功能(“NSSF”),其负责选择服务于远程单元105的网络切片实例、确定所允许的NSSAI、确定要用于服务远程单元105的AMF集合。

[0067] 虽然图1描绘了特定数量和类型的网络功能,但是本领域的技术人员将认识到,任何数量和类型的网络功能都可以包括在移动核心网络130中。而且,在移动核心网络130包括EPC的LTE变型中,所描绘的网络功能可以被替换为适当的EPC实体,诸如移动性管理实体(“MME”)、服务网关(“SGW”)、PGW、归属订户服务器(“HSS”)等。例如,AMF 133可以被映射到MME,SMF135可以被映射到PGW的控制平面部分和/或到MME,UPF131可以被映射到SGW和PGW的用户平面部分,UDM/UDR139可以被映射到HSS等。

[0068] 操作、管理和维护(“OAM”)平面140涉及系统100的操作、管理、管理和维护。“操作”涵盖环境的自动监视、检测和确定故障以及向管理员发警报。“管理”涉及收集性能统计数据、用于计费的会计数据、使用使用数据的容量规划以及维护系统可靠性。管理还能够涉及维护用于确定定期计费的服务数据库。“维护”涉及升级、修复、新特征启用、备份和恢复以及监视介质健康状况。在某些实施例中,OAM平面140还可以涉及供应,即,用户账户、设备和服务的设置。

[0069] 虽然图1描绘了5G RAN和5G核心网络的组件,但所描述的实施例应用于其他类型的通信网络和RAT,包括IEEE 802.11变型、全球移动通信系统(“GSM”,即,2G数字蜂窝网络)、通用分组无线电服务(“GPRS”)、UMTS、LTE变型、CDMA 2000、蓝牙、ZigBee、Sigfox等。

[0070] 在以下描述中,术语“gNB”用于基站,但它可以由任何其他无线电接入节点替代,例如,RAN节点、eNB、基站(“BS”)、接入点(“AP”)、NR/5G BS等。此外,主要在5G NR的场境下描述操作。然而,所描述的解决方案/方法也同样适用于支持生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的其他移动通信系统。

[0071] 如上所述,在一个实施例中,对于3GPP NR,多个TRP或TRP内的多个天线面板可以同时与一个UE通信,以增强覆盖范围、吞吐量和可靠性。因为对于每个传输配置可能需要不同的报告,所以除了从UE向网络报告CSI反馈量的可能超线性增加之外,这可能以网络侧与UE侧之间的过度控制信令为代价,以传达最佳传输配置,例如,是否支持多点传输,并且如果支持,哪些TRP将同时操作。对于具有高分辨率的版本16II型码本,即使对于单点传输,在gNB中经由UCI从UE反馈的PMI比特的数量也可能非常大(在大带宽下>1000个位)。因此,减少每个报告的PMI反馈位的数量对于提高效率至关重要。NR版本16MIMO工作项中的MIMO增强包括多TRP和多面板传输。多TRP传输的目的是改进频谱效率,以及在不同场景中连接的可靠性和鲁棒性,并且它覆盖理想回程和非理想回程两者。为了使用多TRP增加可靠性,同意了多TRP传输下的URLLC,其中UE能够由形成可能连接到CPU的协调集群的多个TRP服务,如图2中所示。

[0072] 在一个场景中,UE 204能够被动态调度为由集群中的多个TRP 202中的一个服务(例如,基线版本15NR方案)。网络还能够选择两个TRP 202来执行联合传输。在任意一种情况下,UE 204都需要向网络报告所需的CSI信息,以决定mTRP DL链路传输方案。

[0073] 然而,在一个实施例中,传输假设的数量随着协调集群中的TRP数量呈指数增加。例如,对于4个TRP,你具有10个传输假设:(TRP 1)、(TRP 2)、(TRP 3)、(TRP 4)、(TRP 1、TRP

2)、(TRP 1、TRP 3)、(TRP 1、TRP 4)、(TRP 2、TRP 3)、(TRP 2、TRP 4)和(TRP 3、TRP 4)。来自报告的开销将随着协调集群的大小急剧地增加。一般来说,K个TRP的存在能够触发多达 $K + \binom{K}{n}$,其中 $\binom{K}{n}$ 表示二项式系数,二项式系数表示从K个元素的集合中选择的可能无序n元组的数量,其中 $n \leq K$ 。

[0074] 此外,CSI报告在其上发送的UL传输资源可能不足够,并且部分CSI省略可能是必要的,如版本16中的情况。当前,CSI报告根据下述被优先化:

[0075] • 时域行为和物理信道,其中更多的动态报告优先于更少的动态报告,并且PUSCH优先于物理上行链路控制信道(“PUCCH”)。

[0076] • CSI内容,其中波束报告(即,L1参考信号接收功率(“RSRP”)报告)优先于常规CSI报告。

[0077] • CSI对应的服务小区(在CA操作的情况下)。对应于PCell的CSI优先于对应于SCell的CSI。

[0078] • CSI报告设置ID reportConfigID。

[0079] 本文公开的主题,对于具有单下行链路控制信息(“DCI”)或多DCI的多TRP传输的目的,有助于实现下述:

[0080] • 讨论在多TRP CSI报告架构下分解CSI报告;以及

[0081] • 提供关于针对对应于多TRP传输的CSI报告的UCI比特分配的详细信息

[0082] 关于NR码本类型(其详情能够在3GPP TS38.214中找到),下面提供摘要。

[0083] 关于NR版本15II型码本,假定gNB被配备有二维(“2D”)天线阵列,其中每个偏振水平和垂直放置 N_1 、 N_2 个天线端口,并且通信发生在 N_3 个PMI子带上。PMI子带由资源块的集合组成,每个资源块由子载波的集合组成。在这样的情况下, $2N_1N_2$ 个CSI参考信号(“RS”)端口被利用以实现具有针对NR II型码本的高分辨率的DL信道估计。为了减少UL反馈开销,将空间域的基于离散傅立叶变换(“DFT”)的CSI压缩应用于每个偏振的L个维度,其中 $L < N_1N_2$ 。将每个子带的线性组合系数的幅度和相位值反馈到gNB,作为CSI报告的一部分。每层 $2N_1N_2 \times N_3$ 个码本采用以下形式

[0084] $W = W_1 W_2$,

[0085] 其中 W_1 是具有两个等同对角块的 $2N_1N_2 \times 2L$ 块对角矩阵($L < N_1N_2$),即,

[0086] $W_1 = \begin{bmatrix} B & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & B \end{bmatrix}$,

[0087] 并且B是如下具有从2D过采样DFT矩阵提取的列的 $N_1N_2 \times L$ 矩阵。

[0088] $\mathbf{u}_m = \begin{bmatrix} 1 & e^{j\frac{2\pi m}{O_2 N_2}} & \dots & e^{j\frac{2\pi m(N_2-1)}{O_2 N_2}} \end{bmatrix}$,

[0089] $\mathbf{v}_{l,m} = \begin{bmatrix} \mathbf{u}_m & e^{j\frac{2\pi l}{O_1 N_1} \mathbf{u}_m} & \dots & e^{j\frac{2\pi l(N_1-1)}{O_1 N_1} \mathbf{u}_m} \end{bmatrix}^T$,

[0090] $B = [\mathbf{v}_{l_0, m_0} \quad \mathbf{v}_{l_1, m_1} \quad \dots \quad \mathbf{v}_{l_{L-1}, m_{L-1}}]$,

[0091] $l_i = O_1 n_1^{(i)} + q_1, 0 \leq n_1^{(i)} < N_1, 0 \leq q_1 < O_1 - 1$,

[0092] $m_i = O_2 n_2^{(i)} + q_2, 0 \leq n_2^{(i)} < N_2, 0 \leq q_2 < O_2 - 1$,

[0093] 其中上标T表示矩阵转置运算。应注意,对于从中提取矩阵B的2D DFT矩阵,假定

$0_1, 0_2$ 过采样因子。应注意, W_1 在所有层中是公共的。 W_2 是 $2L \times N_3$ 矩阵, 其中第 i 列对应于第 i 个子带中的 $2L$ 个波束的线性组合系数。仅报告 B 的 L 个选定列的索引, 以及采用 $0_1, 0_2$ 值的过采样索引。应注意, W_2 对于不同的层是独立的。

[0094] 对于NR版本15II型端口选择码本, 在一个实施例中, 为了减少复杂性, 在DL传输中仅使用 K 个 (其中 $K \leq 2N_1N_2$) 波束成形的CSI-RS端口。每层的 $K \times N_3$ 码本矩阵采用以下形式:

$$[0095] \quad W = W_1^{PS} W_2$$

[0096] 此处, W_2 遵循与传统NR版本15II型码本相同的结构, 并且是层特定的。 W_1^{PS} 是具有两个等同对角块的 $K \times 2L$ 块对角矩阵, 即,

$$[0097] \quad W_1^{PS} = \begin{bmatrix} E & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & E \end{bmatrix},$$

[0098] 并且 E 是 $\frac{K}{2} \times L$ 矩阵, 其列是标准单位向量, 如下:

$$[0099] \quad E = \left[e_{\text{mod}(m_{PS}d_{PS}, K/2)}^{(K/2)} \quad e_{\text{mod}(m_{PS}d_{PS}+1, K/2)}^{(K/2)} \quad \cdots \quad e_{\text{mod}(m_{PS}d_{PS}+L-1, K/2)}^{(K/2)} \right],$$

[0100] 其中 $e_i^{(K)}$ 是在第 i 位置具有1的标准单位向量。此处, d_{PS} 是在条件 $d_{PS} \leq \min(K/2, L)$ 下采用值 $\{1, 2, 3, 4\}$ 的RRC参数, 然而 m_{PS} 采用值 $\{0, \dots, \lfloor \frac{K}{2d_{PS}} \rfloor - 1\}$ 并且报告为UL CSI反馈开销的一部分。 W_1 在所有层上是公共的。

[0101] 对于 $K=16, L=4$ 和 $d_{PS}=1$, 对应于 $m_{PS} = \{0, 1, \dots, 7\}$ 的 E 的8个可能实现如下:

$$[0102] \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$[0103] \quad \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

[0104] 当 $d_{PS}=2$ 时, 对应于 $m_{PS} = \{0, 1, 2, 3\}$ 的 E 的4个可能实现如下:

$$[0105] \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

[0106] 当 $d_{ps}=3$ 时,对应于 $m_{ps}=\{0,1,2\}$ 的E的3个可能实现如下:

$$[0107] \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

[0108] 当 $d_{ps}=4$ 时,对应于 $m_{ps}=\{0,1\}$ 的E的2个可能实现如下:

$$[0109] \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

[0110] 总之,在一个实施例中, m_{ps} 将E的第一列中的第一个1的位置参数化,然而 d_{ps} 表示对应于 m_{ps} 的不同值的行移位。

[0111] 在一个实施例中,NR I型码本是NR的基线码本,具有各种配置。I型码本的最常见用途是NR II型码本的特殊情况,其中对于 $RI=1,2,L=1$,其中,为每个子带报告相位耦合值,即, W_2 是 $2 \times N_3$,其中第一行等于 $[1,1,\dots,1]$ 并且第二行等于 $[e^{j2\pi\phi_0}, \dots, e^{j2\pi\phi_{N_3-1}}]$ 。在特定配置下, $\phi_0 = \phi_1 \dots = \phi$,即,宽带报告。对于 $RI>2$,对于层的每一对使用不同的波束。显然,NR I型码本能够被描述为具有每层对的空间波束选择和仅相位组合的NR II型码本的低分辨率版本。

[0112] 关于NR版本161II型码本,在一个实施例中,假定gNB被配备有二维(“2D”)天线阵列,其具有每个偏振水平和垂直放置 N_1, N_2 个天线端口,并且通信发生在 N_3 个PMI子带上。PMI子带由资源块的集合组成,每个资源块由子载波的集合组成。在这样的情况下, $2N_1N_2N_3$ 个

CSI-RS端口被利用以实现针对NR版本16II型码本的高分辨率DL信道估计。为了减少UL反馈开销,将空间域的基于离散傅立叶变换(DFT)的CSI压缩应用于每个偏振的L个维度,其中 $L < N_1 N_2$ 。类似地,应用频域中的附加压缩,其中频域预编码向量的每个波束使用逆DFT矩阵变换到延迟域,并且选择延迟域系数的子集的幅度和相位值并将其作为CSI报告的一部分反馈到gNB。每层 $2N_1 N_2 \times N_3$ 码本采用以下形式:

$$[0113] \quad \mathbf{W} = \mathbf{W}_1 \widetilde{\mathbf{W}}_2 \mathbf{W}_f^H,$$

[0114] 其中 \mathbf{W}_1 是具有两个等同对角块的 $2N_1 N_2 \times 2L$ 块对角矩阵($L < N_1 N_2$),即,

$$[0115] \quad \mathbf{W}_1 = \begin{bmatrix} \mathbf{B} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{B} \end{bmatrix},$$

[0116] 并且B是如下具有从2D过采样DFT矩阵提取的列的 $N_1 N_2 \times L$ 矩阵。

$$[0117] \quad \mathbf{u}_m = \left[1 \quad e^{j \frac{2\pi m}{O_2 N_2}} \quad \dots \quad e^{j \frac{2\pi m(N_2-1)}{O_2 N_2}} \right],$$

$$[0118] \quad \mathbf{v}_{l,m} = \left[\mathbf{u}_m \quad e^{j \frac{2\pi l}{O_1 N_1} \mathbf{u}_m} \quad \dots \quad e^{j \frac{2\pi l(N_1-1)}{O_1 N_1} \mathbf{u}_m} \right]^T,$$

$$[0119] \quad \mathbf{B} = [\mathbf{v}_{l_0, m_0} \quad \mathbf{v}_{l_1, m_1} \quad \dots \quad \mathbf{v}_{l_{L-1}, m_{L-1}}],$$

$$[0120] \quad l_i = O_1 n_1^{(i)} + q_1, \quad 0 \leq n_1^{(i)} < N_1, \quad 0 \leq q_1 < O_1 - 1,$$

$$[0121] \quad m_i = O_2 n_2^{(i)} + q_2, \quad 0 \leq n_2^{(i)} < N_2, \quad 0 \leq q_2 < O_2 - 1,$$

[0122] 其中上标T表示矩阵转置运算。应注意,对于从中提取矩阵B的2D DFT矩阵,假定 O_1, O_2 过采样因子。应注意, \mathbf{W}_1 在所有层中是公共的。 \mathbf{W}_f 是 $N_3 \times M$ 矩阵(其中 $M < N_3$),其中列选自临界采样大小的 N_3 DFT矩阵,如下

$$[0123] \quad \mathbf{W}_f = [\mathbf{f}_{k_0} \quad \mathbf{f}_{k_1} \quad \dots \quad \mathbf{f}_{k_{M-1}}], \quad 0 \leq k_i < N_3 - 1,$$

$$[0124] \quad \mathbf{f}_k = \left[1 \quad e^{-j \frac{2\pi k}{N_3}} \quad \dots \quad e^{-j \frac{2\pi k(N_3-1)}{N_3}} \right]^T.$$

[0125] 仅报告B的L个选定列的索引,以及采用 $O_1 O_2$ 值的过采样索引。类似地,对于 \mathbf{W}_f ,仅报告预定义大小- N_3 DFT矩阵中的M个选定列的索引。在下文中,M个维度的索引称为选定的频域(“FD”)基索引。因此,L、M分别表示压缩后的等效空间维度和频率维度。最后, $2L \times M$ 矩阵 $\widetilde{\mathbf{W}}_2$ 表示基于空间和频率DFT的向量的线性组合系数(“LCC”)。对于不同层独立地选择 $\widetilde{\mathbf{W}}_2$ 、 \mathbf{W}_f 两者。作为CSI报告的一部分,将 $2LM$ 个可用系数的近似 β 部分的幅度值和相位值报告给gNB($\beta < 1$)。具有零幅度的系数经由每层位图指示。由于层内报告的所有系数都相对于具有最大幅度的系数(最强系数)进行归一化,因此该系数的相对值被设定为1,并且没有针对此系数明确地报告幅度或相位信息。仅报告每层最强系数的索引的指示。因此,对于单层传输,与报告 $2N_1 N_2 \times N_3 - 1$ 系数的信息相比,每层报告 $[2\beta LM] - 1$ 系数(以及选定的L、M个DFT向量的索引)的最大值的幅度和相位值,从而导致CSI报告大小显著减少。

[0126] 关于NR版本16II型端口选择码本,在DL传输中仅利用K个(其中 $K \leq 2N_1 N_2$)波束成形的CSI-RS端口以减少复杂性。每层的 $K \times N_3$ 码本矩阵采用以下形式:

$$[0127] \quad \mathbf{W} = \mathbf{W}_1^{PS} \widetilde{\mathbf{W}}_2 \mathbf{W}_f^H$$

[0128] 此处, \bar{w}_2 和 w_3 遵循与传统的NR版本16II型码本相同的结构,其中两者都是层特定的。矩阵 w_1^{PS} 是具有与NR版本15II型端口选择码本相同结构的 $K \times 2L$ 块对角矩阵。

[0129] 关于码本报告,在一个实施例中,基于所报告信息的优先级将码本报告分成两个部分。每个部分单独地进行编码(部分1可能具有更高的码率)。以下是用于NR版本16II型码本参数:

[0130] 部分1:RI+CQI+系数的总数量

[0131] 部分2:SD基础指示符+FD基础指示符/层+位图/层+系数幅度信息/层+参数相位信息/层+最强系数指示符/层

[0132] 此外,在一个实施例中,部分2CSI可以被分解为各自具有不同优先级的子部分(首先列出的优先级较高的信息)。需要此种分区,以允许基于UL阶段中的可用资源的码本的动态报告大小。

[0133] 而且,在一个实施例中,II型码本基于非周期性CSI报告,并且仅经由DCI触发在PUSCH中报告(一个例外)。I型码本能够基于周期性CSI报告(PUCCH)或半持久性CSI报告(PUSCH或PUCCH),或非周期性报告(PUCH)。

[0134] 关于针对部分2CSI的优先级报告,在一个实施例中,可以发送多个CSI报告,如下表1中所示:

	<p style="text-align: center;">优先级 0:</p> <p style="text-align: center;">对于 CSI 报告 1 到 N_{Rep}, 用于配置为‘typeII-r16’或‘typeII-PortSelection-r16’的 CSI 报告的组 0 CSI; 用于另外配置的 CSI 报告的部分 2 宽带 CSI</p>
	<p style="text-align: center;">优先级 1:</p> <p style="text-align: center;">如果配置为‘typeII-r16’或‘typeII-PortSelection-r16’, 则用于 CSI 报告 1 的组 1 CSI; 如果另外配置, 则用于 CSI 报告 1 的偶数子带的部分 2 子带 CSI</p>
	<p style="text-align: center;">优先级 2:</p> <p style="text-align: center;">如果配置为‘typeII-r16’或‘typeII-PortSelection-r16’, 则用于 CSI 报告 1 的组 2 CSI; 如果另外配置, 则用于 CSI 报告 1 的奇数子带的部分 2 子带 CSI</p>
[0135]	<p style="text-align: center;">优先级 3:</p> <p style="text-align: center;">如果配置为‘typeII-r16’或‘typeII-PortSelection-r16’, 则用于 CSI 报告 2 的组 1 CSI; 如果另外配置, 则用于 CSI 报告 2 的偶数子带的部分 2 子带 CSI</p>
	<p style="text-align: center;">优先级 4:</p> <p style="text-align: center;">如果配置为‘typeII-r16’或‘typeII-PortSelection-r16’, 则用于 CSI 报告 2 的组 2 CSI。如果另外配置, 则用于 CSI 报告 2 的奇数子带的部分 2 子带 CSI</p>
	<p>⋮</p>
	<p style="text-align: center;">优先级 $2N_{Rep} - 1$:</p> <p style="text-align: center;">如果配置为‘typeII-r16’或‘typeII-PortSelection-r16’, 则用于 CSI 报告 N_{Rep} 的组 1 CSI; 如果另外配置, 则用于 CSI 报告 N_{Rep} 的偶数子带的部分 2 子带 CSI</p>
	<p style="text-align: center;">优先级 $2N_{Rep}$:</p> <p style="text-align: center;">如果配置为‘typeII-r16’或‘typeII-PortSelection-r16’, 则用于 CSI 报告 N_{Rep} 的组 2 CSI; 如果另外配置, 则用于 CSI 报告 N_{Rep} 的奇数子带的部分 2 子带 CSI</p>

[0136] 表1:CSI报告优先化

[0137] 应注意, N_{Rep} CSI报告的优先级基于以下项:

[0138] • 与对应于相同小区的另一CSI报告配置的另一CSI报告相比, 对应于一个小区的一个CSI报告配置的CSI报告可以具有更高优先级;

[0139] • 与预期用于另一小区的其他CSI报告相比, 预期用于一个小区的CSI报告可以具有更高优先级;

[0140] • 基于CSI报告内容,CSI报告可以具有更高优先级,例如,承载L1-RSRP信息的CSI报告具有更高优先级;以及

[0141] • 基于CSI报告的类型,CSI报告可以具有更高优先级,例如,CSI报告是非周期性的、半持久性的还是周期性的,以及报告是经由PUSCH还是PUCCH发出都可能影响CSI报告的优先级。

[0142] 鉴于此,CSI报告可以如下进行优先化,其中具有较低ID的CSI报告具有较高优先级

$$[0143] \text{Pri}_{\text{CSI}}(y, k, c, s) = 2 \cdot N_{\text{cells}} \cdot M_s \cdot y + N_{\text{cells}} \cdot M_s \cdot k + M_s \cdot c + s$$

[0144] • s:CSI报告配置索引,并且 M_s :CSI报告配置的最大数量

[0145] • c:小区索引,并且 N_{cells} :服务小区的数量

[0146] • k:对于承载L1-RSRP或L1-SINR的CSI报告为0,否则为1

[0147] • y:对于非周期性报告为0、对于PUSCH上的半持久性报告为1,对于PUCCH上的半持久性报告为2,对于周期性报告为3。

[0148] 关于在PUSCH上触发非周期CSI报告,在一个实施例中,对于多TRP URLLC传输,在版本16中已经同意五种方案:

[0149] • 方案1a(订户数据管理(“SDM”)):两个TRP在单个时隙内传输时间和频率资源重叠的物理下行链路共享信道(“PDSCH”);

[0150] • 方案2a(频分复用(“FDM”)):两个TRP在单个时隙内跨越指配给不同TRP的非重叠梳状频率资源发送具有一个冗余版本(“RV”)的PDSCH;

[0151] • 方案2b(FDM):两个TRP在单个时隙内跨越指配给不同TRP的非重叠梳状频率资源发送具有不同RV的PDSCH;

[0152] • 方案3(时分复用(“TDM”)):两个TRP在单个时隙内发送多达2个TDM的PDSCH传输时机;以及

[0153] • 方案4(TDM):两个TRP交替地在K个不同的时隙内发送PDSCH传输时机。

[0154] 在一个实施例中,UE需要使用NR版本15中的CSI框架来报告网络所需的CSI信息。能够在下表2中总结报告设置与资源设置之间的触发机制:

		周期性 CSI 报告	SP CSI 报告	AP CSI 报告
[0155] 资源设置的时域行为	周期性 CSI-RS	配置的 RRC	<ul style="list-style-type: none"> • MAC CE (PUCCH) • DCI (PUSCH) 	DCI
	SP CSI-RS	不支持	<ul style="list-style-type: none"> • MAC CE (PUCCH) • DCI (PUSCH) 	DCI
	AP CSI-RS	不支持	不支持	DCI

[0156] 表2:报告设置与资源设置之间的触发机制

[0157] 此外,在一些实施例中,

[0158] • 用于CSI报告设置的所有相关联资源设置需要具有相同的时域行为;

[0159] • 一旦由RRC配置,总是假定周期性CSI-RS/IM资源和CSI报告存在且激活;

[0160] • 需要显式地触发或激活非周期性和半持久性CSI-RS/IM资源和CSI报告;

[0161] • 非周期CSI-RS/IM资源和非周期CSI报告,通过发送DCI格式0-1联合地完成触发;以及

[0162] • 独立地激活半持久性CSI-RS/IM资源和半持久性CSI报告。

[0163] 对于多TRP URLLC,在一个实施例中,可能触发非周期性CSI报告,以向网络通知每个传输假设的信道条件,因为对协调集群中的TRP使用周期性CSI-RS构成很大的开销。如早期所述,对于非周期性CSI-RS/IM资源和非周期性CSI报告,通过发送DCI格式0-1联合地完成触发。DCI格式0_1包含CSI请求字段(0到6个比特)。非零请求字段指向由RRC配置的所谓非周期性触发状态,如图3中所示。

[0164] 图3是图示定义CSI报告设置列表的非周期性触发状态的一个实施例的图300。具体地,图300包括DCI格式0_1 302、CSI请求码点304和非周期性触发状态2 306。此外,非周期性触发状态2包括ReportConfigID x 308、ReportConfigID y 310和ReportConfigID z 312。非周期性触发状态转而被定义为多达16个非周期性CSI报告设置的列表,其由UE同时计算CSI并在调度的PUSCH传输上发送CSI的CSI报告设置ID标识。

[0165] 在一个实施例中,如果CSI报告设置与非周期性资源设置(例如,可以包括多个资源集)相链接,则用于信道测量的非周期性NZP CSI-RS资源集、将用于给定CSI报告设置的用于干扰管理(“IM”) (如果使用)的非周期性CSI-IM资源集(如果使用)和非周期性NZP CSI-RS资源集也被包括在非周期性触发状态定义中,如图4中所示。对于非周期性NZP CSI-RS,QCL源可以在非周期性触发状态下配置。UE可以假定用于计算信道和干扰的资源能够通过例如关于“QCL-TypeD”准共址的相同空间滤波器处理。

[0166] 图4是图示过程的一个实施例的代码实例400,非周期性触发状态通过该过程指示资源集402和QCL信息404。

[0167] 图5是图示RRC配置的一个实施例的代码实例500,该RRC配置包括NZP-CSI-RS资源502和CSI-IM资源504。

[0168] 表3示出作为CSI码本类型函数的用于CSI报告的UL信道的类型:

	周期性 CSI 报告	SP CSI 报告	AP CSI 报告
I 型 WB	PUCCH 格式 2、3、4	<ul style="list-style-type: none"> • PUCCH格式2 • PUSCH 	PUSCH
I 型 SB		<ul style="list-style-type: none"> • PUCCH格式3、4 • PUSCH 	PUSCH
II 型 WB		<ul style="list-style-type: none"> • PUCCH格式3、4 • PUSCH 	PUSCH
II 型 SB		PUSCH	PUSCH
仅 II 型部分 1		PUCCH 格式 3、4	

[0170] 表3:作为CSI码本类型的函数的用于CSI报告的UL信道

[0171] 对于非周期性CSI报告,在一个实施例中,基于PUSCH的报告被划分成两个CSI部分:CSI部分1和CSI部分2。此原因是CSI有效载荷的大小显著地变化,并且因此最坏情况的UCI有效载荷大小设计将导致大的开销。

[0172] 在一个实施例中,CSI部分1具有固定有效载荷大小(并且能够在没有先验信息的情况下由gNB解码)并且包含以下:

[0173] • 用于第一码字的秩指示符(“RI”) (如果报告)、CSI-RS资源指示符(“CRI”) (如果报告)和信道质量指示符(“CQI”),

[0174] • PUSCH上的II型CSI反馈的每层非零宽带振幅系数的数量。

[0175] 在一个实施例中,CSI部分2具有能够从CSI部分1中的CSI参数导出的可变有效载荷大小,并且当 $RI > 4$ 时包含第二码字的PMI和CQI。

[0176] 例如,如果由DCI格式0_1指示的非周期性触发状态定义3个报告设备x、y和z,则用于CSI报告2的非周期性CSI报告将如图6中所指示排序。

[0177] 图6是图示针对基于PUSCH的CSI的部分CSI省略的一个实施例的示意性框图600。图600包括ReportConfigID x 602、ReportConfigID y 604和ReportConfigID z 606。此外,图600包括对应于ReportConfigID x 602的第一报告608(例如,将报告的请求数量)、对应于ReportConfigID y 604的第二报告610(例如,将报告的请求数量)和对应于ReportConfigID z 606的第三报告612(例如,将报告的请求数量)。第一报告608、第二报告610和第三报告612中的每一个包括CSI部分1 620和CSI报告2 622。CSI部分2在报告之间的排序623是第一报告624的CSI部分2、第二报告626的CSI部分2和第三报告628的CSI部分2。此外,CSI部分2报告可以产生报告1WB CSI 634、报告2WB CSI 636、报告3WB CSI 638、报告1偶数SB CSI 640、报告1奇数SB CSI 642、报告2偶数SB CSI 644、报告2奇数SB CSI 646、报告3偶数SB CSI 648和报告3奇数SB CSI 650。

[0178] 在各种实施例中,CSI报告可以根据以下被优先化:

[0179] • 时域行为和物理信道,其中更多的动态报告被给定优先于更少的动态报告,并且PUSCH优先于PUCCH;

[0180] • CSI内容,其中波束报告(即,L1-RSRP报告)优先于常规CSI报告;

[0181] • CSI对应的服务小区(例如,用于CA操作)-对应于PCell的CSI优先于对应于Scell的CSI;和/或

[0182] • 报告配置标识符(例如,reportConfigID)。

[0183] 在一些实施例中,排序可能不考虑如由UE测量的一些多TRP NCJT传输假设可能实现低频谱效率性能,并且可能被给予较低优先级。

[0184] 对于UCI比特序列生成,在表4中提供了用于RI、层指示符(“LI”)、CQI、codebookType=typeI-SinglePanel的CRI的比特宽度。

字段	比特宽度				
	1 个天线端口	2 个天线端口	4 个天线端口	>4 个天线端口	
				秩 1~4	秩 5~8
秩指示符	0	$\min(1, \lceil \log_2 n_{RI} \rceil)$	$\min(2, \lceil \log_2 n_{RI} \rceil)$	$\lceil \log_2 n_{RI} \rceil$	$\lceil \log_2 n_{RI} \rceil$
层指示符	0	$\lceil \log_2 \nu \rceil$	$\min(2, \lceil \log_2 \nu \rceil)$	$\min(2, \lceil \log_2 \nu \rceil)$	$\min(2, \lceil \log_2 \nu \rceil)$
第一 TB 的 宽带 CQI	4	4	4	4	4
[0185] 第二 TB 的 宽带 CQI	0	0	0	0	4
第一 TB 的 子带参考 CQI	2	2	2	2	2
第二 TB 的 子带参考 CQI	0	0	0	0	2
CRI	$\lceil \log_2 (K_s^{CSI-RS}) \rceil$	$\lceil \log_2 (K_s^{CSI-RS}) \rceil$	$\lceil \log_2 (K_s^{CSI-RS}) \rceil$	$\lceil \log_2 (K_s^{CSI-RS}) \rceil$	$\lceil \log_2 (K_s^{CSI-RS}) \rceil$

[0186] 表4:codebookType=typeI-SinglePanel的RI、LI、CQI、以及CRI

[0187] 在表4中 n_{RI} 是根据TS38.214的条款5.2.2.2.1所允许的秩指示符值的数量。 v 是秩的值。 K_s^{CSI-RS} 的值为相应资源集中的CSI-RS资源的数量。秩指示符字段的值以递增顺序被映射到允许的秩指示符值,其中“0”

[0188] 被映射到允许的最小秩指示符值。

CSI报告编号	CSI字段
[0189] CSI报告#n	如果报告, 则如表4中的CRI
	如果报告, 则如表4中的秩指示符
	如果报告, 则如表4中的层指示符
	如果需要, 则零填充比特 O_p
	如果报告, 则如TS38.214的表6.3.1.1.2-1/2中的从左到右的PMI宽带信息字段 X_1
	如果报告, 则如TS38.214的表6.3.1.1.2-1/2中的从左到右的PMI宽带信息字段 X_2 , 或者根据TS38.214的条款5.2.2.2.1中的用于2个天线端口的码本索引
	如果报告, 则如表4中的用于第一TB的宽带CQI
	如果报告, 则如表4中的用于第二TB的宽带CQI

[0190] 表5: 一个CSI报告、 $pmi-FormatIndicator=widebandPMI$ 以及 $cqi-FormatIndicator=widebandCQI$ 的CSI字段的映射顺序

CSI报告编号	CSI字段
[0191] CSI报告#n CSI部分1	如果报告, 则如表4中的CRI
	如果报告, 则如表4中的秩指示符
	如果报告, 则如表4中的用于第一TB的宽带CQI
	如果报告, 则以如表4中的子带编号的递增顺序的用于第一TB的子带差分CQI
	如果报告, 则如在TS38.214的表6.3.1.1.2-5中的用于层0的非零宽带幅度系数的数量的指示符
	如果根据TS38.214的条款5.2.2.2.3和5.2.2.2.4中的秩限制允许2层PMI报告并且如果报告, 则如TS38.214的表6.3.1.1.2-5中的针对层1的非零宽带幅度系数的数量的指示符 (如果根据报告的RI的秩等于一, 则此字段被设置为全零)
注释: 针对由较高层参数 $csi-ReportingBand$ 指示的给定的CSI报告 n 的子带以具有作为子带0的 $csi-ReportingBand$ 的最低子带的递增顺序被连续地编号。	

[0192] 表6: 一个CSI报告、CSI部分1、 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 或 $cqi-FormatIndicator=subbandCQI$ 的CSI字段的映射顺序

CSI报告编号	CSI字段
[0193] CSI报告#n CSI部分2宽带	如果存在和报告, 则如在表4中的用于第二TB的宽带CQI
	如果报告, 则如表4中的层指示符
	如果报告, 则如TS38.214的表6.3.1.1.2-1/2中的从左到右的PMI宽带信息字段 X_1
	如果 $pmi-FormatIndicator=widebandPMI$ 并且如果报告, 则如TS38.214的表6.3.1.1.2-1/2中的从左到右的PMI宽带信息字段 X_2 , 或者根据TS38.214中的条款5.2.2.2.1的用于2个天线端口的码本索引

[0194] 表7: 一个CSI报告、CSI部分2宽带、 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 或 $cqi-FormatIndicator=subbandCQI$ 的CSI字段的映射顺序

[0195] CSI报告#n 部分2子带	如果 $cqi-FormatIndicator=subbandCQI$ 并且如果报告, 则如表4所示的具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第二TB的子带差分CQI
	如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且报告, 则如在TS38.214的表6.3.1.1.2-1/2的从左到右的具有子带编号递增的顺序的所有偶数子带的PMI子带信息字段 X_2 , 或者根据具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的TS38.214的条款5.2.2.2.1的用于2个天线端口的码本索引
	如果 $cqi-FormatIndicator=subbandCQI$ 并且如果报告, 则如在表4中的具有子带编号递增顺序的所有奇数子带的第二TB的子带差分CQI
	如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且报告, 则如在TS38.214的表6.3.1.1.2-1/2的从左到右的具有子带编号递增的顺序的所有奇数子带的PMI子带信息字段 X_2 , 或者根据具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的TS38.214的条款5.2.2.2.1的用于2个天线端口的码本索引

[0196] 表8: 一个CSI报告、CSI部分2宽带、 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 或 $cqi-FormatIndicator=subbandCQI$ 的CSI字段的映射顺序

[0197] 注释: 用于由较高层参数 $cqi-ReportingBand$ 指示的给定CSI报告n的子带以具有作为子带0的 $cqi-ReportingBand$ 的最低子带的递增顺序被连续编号。

CSI报告编号	CSI字段
CSI报告#n CSI部分2、组0	如果报告，则如在TS38.214的表6.3.2.1.2-1A/2A的从左到右的PMI字段 X_1
[0198] CSI报告#n CSI部分2、组1	如果报告，基于TS38.214的条款5.2.3中定义的函数 $\text{Pri}(I, i, f)$ 以优先级的递减顺序，如TS38.214的表6.3.2.1.2-1A/2A中的从左到右的下述PMI字段 X_2 : $\{i_{2,3,l}: l = 1, \dots, v\}$ 、 $i_{1,5}$ 、 $\{i_{1,6,l}: l = 1, \dots, v\}$ 和 $\{i_{2,4,l}: l = 1, \dots, v\}$ 的 $(\lfloor \frac{K^{NZ}}{2} \rfloor - v) \times 3$ 个最高优先级比特、 $\{i_{2,5,l}: l = 1, \dots, v\}$ 的 $(\lfloor K^{NZ}/2 \rfloor - v) \times 4$ 个最高优先级比特、以及 $\{i_{1,7,l}: l = 1, \dots, v\}$ 的 $v * 2LM_v - \lfloor K^{NZ}/2 \rfloor$ 个最高优先级比特
CSI报告#n CSI部分2、组2	如果报告，基于TS38.214的条款5.2.3中定义的函数 $\text{Pri}(I, i, f)$ 以优先级的递减顺序，如TS38.214的表6.3.2.1.2-1A/2A中的从左到右的下述PMI字段 X_2 : $\{i_{2,4,l}: l = 1, \dots, v\}$ 的 $\lfloor K^{NZ}/2 \rfloor \times 3$ 个最低优先级比特、 $\{i_{2,5,l}: l = 1, \dots, v\}$ 的 $\lfloor K^{NZ}/2 \rfloor \times 4$ 个最低优先级比特、以及 $\{i_{1,7,l}: l = 1, \dots, v\}$ 的 $\lfloor K^{NZ}/2 \rfloor$ 个最低优先级比特

[0199] 表9: 一个CSI字段、codebookType = typeII-r16或typeII-PortSelection-r16的CSI部分2的映射顺序

[0200] UCI中的CSI报告内容, 是否在PUCCH或者PUSCH上, 在3GPP

[0201] TS38.212中详细提供。如果报告, 则秩指示符(RI)具有比特宽度为

[0202] $\min(\lceil \log_2 N_{ports} \rceil, \lceil \log_2 n_{RI} \rceil)$, 其中 N_{ports} 、 n_{RI} 分别表示天线端口的数量和

[0203] 允许的秩指示符值的数量。另一方面, CSI-RS资源指示符(CRI)和

[0204] 同步信号块资源指示符(SSBRI)分别均具有比特宽度为 $\lceil \log_2 K_s^{CSI-RS} \rceil$ 、

[0205] $\lceil \log_2 K_s^{SSB} \rceil$, 其中 K_s^{CSI-RS} 是对应资源集中的CSI-RS资源的数量, 并且

[0206] K_s^{SSB} 是用于报告‘ssb-Index-RSRP’的对应资源集中的SS/PBCH块的所

[0207] 配置数量。具有宽带PMI和宽带CQI的一个CSI报告的CSI字段在

[0208] PUCCH上的映射顺序在表1中如下描绘。

CSI报告数目	CSI字段	
[0209]	CSI报告#n	如果报告, 则CRI
		如果报告, 则秩指示符
		如果报告, 则层指示符
		如果需要, 则零填充位
		如果报告, 则PMI宽带信息字段
		如果报告, 则PMI宽带信息
		如果报告, 则用于第一传送块的宽带CQI
		如果报告, 则用于第二传送块的宽带CQI

[0210] 表10:具有宽带PMI和CQI的一个CSI报告的CSI字段在PUCCH上的映射顺序

[0211] 下文描述数个实施例。根据可能实施例,来自一个或多个所描述实施例的一个或多个元素或特征可以组合,例如,用于CSI测量、反馈生成和/或报告,这可以减少总体CSI反馈开销。

[0212] 最初,问题的初步假定的集合可能包括:

[0213] • “TRP”概念以一般方式被使用以包括,例如,TRP、小区、节点、面板、与控制资源集(“CORESET”) (资源集)池相关联的通信(例如,信号/信道)、与来自包括至少两个TCI状态的传输配置的传输配置指示符(“TCI”)状态相关联的通信中的至少一个。

[0214] • 使用的码本类型是任意的;除非另有说明,否则可灵活地使用不同码本类型(I型和II型码本)。

[0215] • 利用两个或更多个DCI触发UE,其中,多TRP方案可以基于SDM(方案1a)、FDM(方案2a/2b)和TDM(方案3/4)中的一个,如在如3GPP TS38.214所规定的。不排除其他传输方案。

[0216] 在针对用于多TRP的CSI报告配置和反馈的一个实施例中,UE由较高层配置有用于CSI报告的一个或多个CSI-ReportConfig报告设置、用于CSI测量的一个或多个CSI-ResourceConfig资源设置以及触发状态的一个或两个列表(由较高层参数CSI-AperiodicTriggerStateList和CSI-SemiPersistentOnPUSCH-TriggerStateList给定)。在CSI-AperiodicTriggerStateList中的每个触发状态可以包含相关联CSI-ReportConfig的子集的列表,其指示用于信道以及任选地用于干扰的资源集ID。CSI-SemiPersistentOnPUSCH-TriggerStateList中的每个触发状态可以包含一个或多个相关联CSI-ReportConfig。下面提供用于指示多TRP传输的不同实施例。考虑具有下述实施例中的一个或多个的组合的设置是不被排除的。

[0217] 下面提供用于多TRP传输的指示的不同实施例。不排除考虑利用下述实施例中的一个或多个的组合的设置。

[0218] 在第一实施例中,配置有多TRP传输的UE可以接收两个PDCCH,其中,对应于两个PDCCH的CORESET ControlResourceSet可以具有不同的CORESETPoolIndex CORESET池索引

值。每个PDCCH可以调度PDSCH,或者可替代地,两个PDCCH都能够调度一个PDSCH,例如,每个PDCCH中的PDSCH调度指配的可相同或重复。

[0219] 在第二实施例中,配置有多TRP传输的UE可以被配置有一个或多个CSI报告设置CSI-ReportConfig,其中,一个或多个CSI报告设置CSI-ReportConfig中的至少一个包括较高层参数,例如,mTRP-CSI-Enabled,其给UE配置有多TRP传输,例如,NCJT。图7中提供对应于这样的CSI-ReportConfig报告设置IE的ASN.1代码的示例,其具有触发基于多TRP的CSI报告702的较高层参数。用于版本16报告设置的ASN.1代码能够在图7中找到(例如,如3GPP TS 38.331中指定的)。

[0220] 在第三实施例中,配置有多TRP传输的UE可以被配置有一个或多个CSI报告设置CSI-ReportConfig,其中,一个或多个CSI报告设置CSI-ReportConfig中的至少一个包括较高层参数,其触发UE报告CSI-ReportConfig报告设置或其任何元素(例如,codebookConfig)中的给定数量的CSI报告,例如,numberOfReports。图8和9中提供对应于CSI-ReportConfig报告设置IE的ASN.1代码的示例,其中分别在报告设置804或码本配置904内触发数个CSI报告802、902。

[0221] 在第四实施例中,配置有多TRP传输的UE可以配置有一个或多个CSI报告设置CSI-ReportConfig,其中一个或多个CSI报告设置CSI-ReportConfig中的至少一个配置对应于一个或者多个CSI报告的两个CodebookConfig码本配置。图10中提供对应于CSI-ReportConfig报告设置IE的ASN.1代码的示例,其中在相同报告设置1006下触发两个码本配置1002、1004。

[0222] 在第五实施例中,配置有多TRP传输的UE可以配置有一个或多个CSI报告设置CSI-ReportConfig,其中,一个或多个CSI报告设置CSI-ReportConfig中的至少一个配置对应于一个或多个CSI报告的两个reportQuantity报告数量1102、1104。图11中提供对应于CSI-ReportConfig 1106报告设置IE的ASN.1代码示例。

[0223] 在第六实施例中,配置有多TRP传输的UE可以配置有用于重复方案配置的IE,例如,至少一个PDSCH配置PDSCH-Config中的RepetitionSchemeConfig-r17 1202,其中重复方案配置包含用于重复方案1204的较高层参数,例如,repititionScheme-r17,其被设置为对应于具有重叠时间/频率资源的多TRP传输的值,例如,参数repititionScheme-r17被设置为“sdmSchemeA” 1206。图12中提供对应于RepetitionSchemeConfig重复方案配置IE的ASN.1代码示例。

[0224] 在第七实施例中,配置有多TRP传输的UE可以用DCI字段“传输配置指示”的码点中的两种TCI状态和DCI字段“天线端口”中的两个码分复用(CDM)组内的解调参考信号(“DMRS”)端口来指示。

[0225] 在一些示例中,基于单DCI的多TRP传输可以对应于包括从多于一个TRP发送的PDSCH码字的传输方案,例如,PDSCH码字被关联到多于一种TCI状态。在一些示例中,基于多DCI的多TRP传输可以对应于包括从第一TRP发送的第一PDSCH码字(例如,与第一TCI状态相关联的第一PDSCH码字)和从第二TRP发送的第二PDSCH码字(例如,与第一TCI状态相关联的第二PDSCH码字)的传输方案。

[0226] 在针对用于多TRP CSI框架下的CSI报告的UCI比特序列生成的一个实施例中,UE可以配置有CSI报告设置CSI-ReportConfig,其触发针对一种或多种传输假设(例如,单传

输假设和NCJT假设的CSI报告)。在一个示例中,单个TRP传输假设对应于基于用于信道测量的单个NZP CSI-RS资源(例如,信道测量资源(“CMR”))的CSI报告。在另一示例中,NCJT假设对应于基于用于信道测量的NZP CSI-RS资源对(即,CMR对)的CSI报告。下面提供用于CSI报告内容的不同实施例。不排除考虑利用下述实施例中的一个或多个的组合的设置。

[0227] 在第一实施例中,能够在单个CSI报告内报告与一个或多个传输假设相对应的CSI,其中CSI报告包括下述之一:

- [0228] • 对应于一种非相干联合传输(“NCJT”)假设的CSI;
- [0229] • 对应于一种NCJT假设和一种单个TRP传输假设的CSI;
- [0230] • 对应于一种NCJT假设和两种单个TRP传输假设的CSI;和/或
- [0231] • 对应于来自一个NCJT假设和一个或多个单个TRP传输假设的集合的最佳一个传输假设的CSI;

[0232] 在第二实施例中,CSI报告的部分1包括与所有传输假设相对应的秩指示符。

[0233] 在第三实施例中,CSI报告的部分1包括与所有传输假设相对应的CRI值。

[0234] 在第四实施例中,在CSI部分1中报告与来自NCJT和单个TRP假设的集合的一个传输假设的一个传输块(“TB”)相对应的CQI。在一个示例中,与针对NCJT假设的TB相对应的CQI被包括在CSI部分1中,然而与针对一个或多个单个TRP传输假设的一个或多个TB相对应的CQI被包括在CSI报告的后续部分中,例如,CSI部分2。

[0235] 在第五实施例中,对应于NCJT假设的一个或多个PMI值被映射到先于对应于单个TRP假设的一个或多个PMI值的CSI字段。

[0236] 在第六实施例中,对应于NCJT假设的一个或多个PMI值被映射到先于对应于一个或多个单个TRP传输假设的一个或多个CQI值的CSI字段。

[0237] 在第七实施例中,对应于单个TRP假设的一个或多个PMI值被映射到先于对应于相同的一个或多个单个TRP传输假设的一个或多个CQI值的CSI字段。

[0238] 在第八实施例中,与单个TRP假设传输相对应的秩指示符不能取大于四的值。在一个示例中,通过规则来设置秩限制,其中配置多TRP CSI报告的CSI报告配置对于所有假设在默认情况下将秩指示符值限制为四。

[0239] 在第九实施例中,UE能够被配置为报告针对不同假设的至少两个CQI值,其中至少两个CQI值的CQI格式不相同,例如,至少两个CQI值中的第一个以“子带”格式报告并且至少两个CQI值中的第二个以“宽带”格式报告。在第一示例中,在一个CSI报告配置内配置两个或更多个CQI格式指示符。在第二示例中,报告一个CQI格式指示符,其中在默认情况下以“宽带”格式报告继第一CQI值之后的CQI值。

[0240] 在第十实施例中,在第一单个TRP假设下的第一TB的宽带CQI被调节/基于第一CRI、第一RI、第一LI、第一PMI;并且第二单个TRP假设下的第一TB的宽带CQI被调节/基于第二CRI、第二RI、第二LI、第二PMI。

[0241] 在下表中,“NCJT”可以意指在NCJT假设下计算的CSI(例如,基于用于信道测量的至少两个CSI资源计算的CSI,至少两个CSI资源可以与至少两个TRP(例如,第一TRP和第二TRP)相关联;“单个TRP”可以意指在单个TRP假设下计算的CSI(例如,基于用于信道测量的一个CSI资源计算的CSI,一个CSI资源可以与单个TRP(例如,第一TRP或第二TRP)相关联)。

[0242] 表11中针对根据上面描述的第一实施例的CSI报告的情况(iii)提供具有pmi-

FormatIndicator=“widebandPMI”和cqi-FormatIndicator=“widebandCQI”的一个CSI报告的CSI字段的映射顺序的一个示例。

CSI报告编号	CSI字段
[0243] CSI报告#n	如果报告，则针对NCJT的两个CRI。CRI可以映射到一个码点
	如果报告，则针对NCJT的两个秩指示符。秩指示符可以映射到一个码点
	如果报告，则针对NCJT的两个层指示符
	如果报告，则第一单个TRP下的CRI
	如果报告，则第一单个TRP下的秩指示符
	如果报告，则第一单个TRP下的层指示符
	如果报告，则第二单个TRP下的CRI
	如果报告，则第二单个TRP下的秩指示符
	如果报告，则第二单个TRP下的层指示符
	如果需要，则零填充比特
	如果报告，则针对NCJT的第一PMI的PMI宽带信息字段 X_1
	如果报告，则针对NCJT的第二PMI的PMI宽带信息字段 X_1
	如果报告，则针对NCJT的第一PMI的PMI宽带信息字段 X_2
	如果报告，则针对NCJT的第二PMI的PMI宽带信息字段 X_2
	如果报告，则针对NCJT下的TB的宽带CQI
	如果报告，则针对第一单个TRP下的第一TB的宽带CQI
	如果报告，则针对第一单个TRP下的第二TB的宽带CQI
	如果报告，则针对第一单个TRP的PMI宽带信息字段 X_1
	如果报告，则针对第一单个TRP的PMI宽带信息字段 X_2
	如果报告，则针对第二单个TRP下的第一TB的宽带CQI
	如果报告，则针对第二单个TRP下的第二TB的宽带CQI
	如果报告，则针对第二单个TRP的PMI宽带信息字段 X_1
	如果报告，则针对第二单个TRP的PMI宽带信息字段 X_2

[0244] 表11: 一个CSI报告、pmi-FormatIndicator=widebandPMI以及cqi-FormatIndicator=widebandCQI的CSI字段的映射顺序的示例

[0245] 表12中提供针对根据上述第一实施例的CSI报告的情况(iii)的具有pmi-FormatIndicator=“subbandPMI”或cqi-FormatIndicator=“subbandCQI”的CSI报告的部分1的CSI字段的映射顺序的一个示例。

CSI报告编号	CSI字段
[0246] CSI报告#n CSI部分1	如果报告, 则针对NCJT的第一CRI
	如果报告, 则针对NCJT的第二CRI
	如果报告, 则针对NCJT的秩指示符
	如果报告, 则针对NCJT TB的宽带CQI
	如果报告, 则具有子带编号的递增顺序的针对NCJT TB的子带差分CQI
	如果报告, 则针对第一单个TRP的CQI
	如果报告, 则针对第二单个TRP的CQI
	如果报告, 则针对第一单个TRP的秩指示符
注释: 针对由较高层参数 <i>csi-ReportingBand</i> 指示的给定 CSI 报告 <i>n</i> 的子带以具有作为子带 0 的 <i>csi-ReportingBand</i> 的最低子带的递增顺序被连续地编号。	

[0247] 表12: 一个CSI报告、CSI部分1、*pmi-FormatIndicator*=*subbandPMI*或*cqi-FormatIndicator*=*subbandCQI*的CSI字段的映射顺序的示例

[0248] 在一些示例中, 如果存在并且被报告, 则针对用于第一和/或第二单个TRP的第一TB的宽带CQI (在一些情况下, 以及子带差分CQI) 被包括在CSI部分1中。

[0249] 在表13中针对根据上述第一实施例的CSI报告的情况 (iii) 提供了针对具有*pmi-FormatIndicator*="subbandPMI"或*cqi-FormatIndicator*="subbandCQI"的宽带参数的CSI报告的部分2的CSI字段的映射顺序的一个示例。

CSI报告编号	CSI字段
[0250] CSI报告#n 部分2宽带	如果报告, 则针对NCJT的第一层指示符
	如果报告, 则针对NCJT的第二层指示符
	如果报告, 则针对NCJT的第一PMI宽带信息字段 X_1
	如果 $pmi-FormatIndicator=widebandPMI$ 并且如果报告, 则针对NCJT的第一PMI宽带信息字段 X_2
	如果报告, 则针对NCJT的第二PMI宽带信息字段 X_1
	如果 $pmi-FormatIndicator=widebandPMI$ 并且如果报告, 则针对NCJT的第二PMI宽带信息字段 X_2
	如果存在并且报告, 则针对第一个TRP的第一TB的宽度CRI
	如果存在并且报告, 则针对第一个TRP的第二TB的宽度CRI
	如果报告, 则针对第一个TRP的层指示符
	如果报告, 则针对第一个TRP的PMI宽带信息字段 X_1
	如果 $pmi-FormatIndicator=widebandPMI$ 并且如果报告, 则针对第一个TRP的PMI宽带信息字段 X_2
	如果存在并且报告, 则针对第二个TRP的第一TB的宽度CRI
	如果存在并且报告, 则针对第二个TRP的第二TB的宽度CRI
	如果报告, 则针对第二个TRP的层指示符
	如果报告, 则针对第二个TRP的PMI宽带信息字段 X_1
如果 $pmi-FormatIndicator=widebandPMI$ 并且如果报告, 则针对第二个TRP的PMI宽带信息字段 X_2	

[0251] 表13: 一个CSI报告、CSI部分2宽带、 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 或 $cqi-FormatIndicator=subbandCQI$ 的CSI字段的映射顺序的示例

[0252] 表14提供了针对根据上述第一实施例的CSI报告的情况 (iii) 的用于具有 $pmi-FormatIndicator="subbandPMI"$ 或 $cqi-FormatIndicator="subbandCQI"$ 的子带参数的CSI报告的部分2的CSI字段的映射顺序的第一示例。

[0253]	CSI报告#n 部分2子带	如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的NCJT的第一PMI子带信息字段 X_2
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的NCJT的第二PMI子带信息字段 X_2
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第一单个TRP的第一TB的子带差分CQI
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第一单个TRP的PMI子带信息字段 X_2
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第二单个TRP的第一TB的子带差分CQI
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第二单个TRP的PMI子带信息字段 X_2
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的NCJT的第一PMI子带信息字段 X_2
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的NCJT的第二PMI子带信息字段 X_2
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的第一单个TRP的第一TB的子带差分CQI
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的第一单个TRP的PMI子带信息字段 X_2
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的第二单个TRP的第一TB的子带差分CQI
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的第二单个TRP的PMI子带信息字段 X_2
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第一单个TRP的第二TB的子带差分CQI
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第二单个TRP的第二TB的子带差分CQI
		如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的第一单个TRP的第二TB的子带差分CQI
如果 <i>pmi-FormatIndicator</i> = <i>subbandPMI</i> 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的第二单个TRP的第二TB的子带差分CQI		

[0254] 表14: 一个CSI报告、CSI部分2子带、*pmi-FormatIndicator*=*subbandPMI*或*cqi-FormatIndicator*=*subbandCQI*的CSI字段的映射顺序示例1

[0255] 注释: 针对由较高层参数*csi-ReportingBand*指示的给定CSI报告n的子带以具有作为子带0的*csi-ReportingBand*的最低子带的递增顺序被连续地编号。

[0256] 在表15中提供了针对根据上述第一实施例的CSI报告的情况 (iii) 的用于具有 *pmi-FormatIndicator* = “*subbandPMI*” 或 *cqi-FormatIndicator* = “*subbandCQI*” 的子带参数的CSI报告的部分2的CSI字段的映射顺序的第二示例。

[0257]	CSI报告#n 部分2子带	如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的NCJT的第一PMI子带信息字段 X_2
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的NCJT的第二PMI子带信息字段 X_2
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第一单个TRP的第一TB的子带差分CQI
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第一单个TRP的第二TB的子带差分CQI
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第一单个TRP的PMI子带信息字段 X_2
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第二单个TRP的第一TB的子带差分CQI
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第二单个TRP的第二TB的子带差分CQI
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有偶数子带的第二单个TRP的PMI子带信息字段 X_2
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的NCJT的第一PMI子带信息字段 X_2
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的NCJT的第二PMI子带信息字段 X_2
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的第一单个TRP的第一TB的子带差分CQI
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的第一单个TRP的第二TB的子带差分CQI
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的第一单个TRP的PMI子带信息字段 X_2
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的第二单个TRP的第一TB的子带差分CQI
		如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的第二单个TRP的第二TB的子带差分CQI
如果 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 并且如果报告, 则针对具有子带编号的递增顺序的所有奇数子带的第二单个TRP的PMI子带信息字段 X_2		

[0258] 表15: 一个CSI报告、CSI部分2子带、 $pmi-FormatIndicator=subbandPMI$ 或 $cqi-FormatIndicator=subbandCQI$ 的CSI字段的映射顺序的示例2

[0259] 在第十一实施例中, UE方法包括:

[0260] • 接收第一CSI报告配置, 其包括基于用于信道测量的至少两个CSI资源的第一CSI假设 (NCJT、多TRP CSI) 和基于用于信道测量的仅一个CSI资源的第二CSI假设 (单个TRP);

[0261] • 接收第二CSI报告配置, 其包括基于用于信道测量的至少两个CSI资源的第三CSI假设和基于用于信道测量的仅一个CSI资源的第四CSI假设;

[0262] • 向与第一CSI假设相关联的宽带CSI和与第三CSI假设相关联的宽带CSI指配第一优先级, 并且向与第二CSI假设相关联的宽带CSI和与第四CSI假设相关联的宽带CSI分配

第二优先级,其中,第一优先级级别具有高于第二优先级级别的优先级;

[0263] • 根据所指配的优先级级别以优先级级别的递增顺序(从最高优先级到最低优先级排序)在UL资源上发送至少包括关联到第一CSI报告和第二CSI报告的宽带CSI的CSI。

[0264] 在一个示例中,方法包括UE:

[0265] • 确定与第一CSI报告相关联的第一优先级值和与第二CSI报告相关联的第二优先级值,其中,第一优先级值具有比第二优先级值更高的优先级;并且

[0266] • 以CSI报告优先级值的递增顺序对宽带CSI进行优先级级别排序。在另一示例中,UE将第三优先级级别指配给与第一CSI假设相关联的子带CSI并且将第四优先级级别指配给与第三CSI假设相关联的子带CSI,其中,第三优先级级别和第四优先级级别具有比第二优先级级别更高的优先级。

[0267] 在又一示例中,方法包括UE向与第二CSI假设相关联的子带CSI指配第三优先级级别并且向与第四CSI假设相关联的子带CSI指配第四优先级级别,其中,第三优先级级别和第四优先级级别具有比第二优先级级别低的优先级。

[0268] 在针对在多TRP CSI框架下承载CSI报告的UL资源的一个实施例中,UE可以配置有CSI报告设置CSI-ReportConfig,其触发针对一个或多个传输假设(例如,单个TRP传输假设和NCJT假设)的CSI报告。在一个示例中,单个TRP传输假设对应于基于用于信道测量(例如,CMR)的单个NZP CSI-RS资源的CSI报告。在另一示例中,NCJT假设对应于基于用于信道测量的NZP CSI-RS资源对(例如,CMR对)的CSI报告。每个传输假设可以对应于不同的CSI报告。下面提供了解决CSI报告冲突的不同实施例。不排除考虑利用下述实施例中的一个或多个的组合的设置。

[0269] 在第一实施例中,如果被调度来承载CSI报告的物理信道的时间占用在至少一个正交频分复用(“OFDM”)符号中重叠并且在相同运营商发送,则两个CSI报告据说冲突。如果两个CSI报告承载在相同的PUCCH(或PUSCH)资源上,则假定没有冲突。

[0270] 在第二实施例中,如果被调度来承载CSI报告的物理信道的时间占用在至少一个OFDM符号中重叠并且在相同载波上发送,则两个CSI报告据说冲突。如果两个CSI报告被配置有相同的CSI报告设置,则假定没有冲突。

[0271] 在第三实施例中,如果被调度来承载CSI报告的物理信道的时间占用在至少一个OFDM符号中重叠并且在相同载波上发送,则被配置有不同CSI报告设置(不同CSI-ReportConfigId)的两个CSI报告据说冲突。

[0272] 在第四实施例中,配置有相同CSI报告设置的CSI报告被映射到在相同PUSCH资源或相同PUCCH资源中的至少之一上承载的UCI中的不同CSI字段。

[0273] 在一些实施例中,术语天线、面板和天线面板在此可互换使用。天线面板可以是用于发送和/或接收频率低于6GHz,例如,FR1,或高于6GHz,例如,FR2或mmWave的无线电信号的硬件。在一些实施例中,天线面板可以包括天线元件阵列,其中,每个天线元件连接到诸如移相器的硬件,移相器允许控制模块应用空间参数来传输和/或接收信号。所得辐射图案可以被称为波束,波束可以是单峰的,也可以不是单峰的,并且可以允许设备放大从空间方向发送或接收的信号。

[0274] 在一些实施例中,在规范中,天线面板可以被虚拟化或可以不被虚拟化为天线端口。天线面板可以通过射频(“RF”)链连接到基带处理模块,以用于每个传输(出)和接收

(入)方向。设备在天线面板的数量、它们的双工能力、它们的波束成形能力等方面的能力对其他设备可能是透明的,也可能不是透明的。在一些实施例中,可以经由信令来传达能力信息,或在一些实施例中,可以在不需要信令的情况下将能力信息提供给设备。在这种信息可用于其他设备的情况下,它能够用于信令或本地决策。

[0275] 在一些实施例中,设备(例如,UE、节点)天线面板可以是物理或逻辑天线阵列,其包括共享RF链的公共或重要部分(例如,同相/正交(“I/Q”)调制器、模数(“A/D”)转换器、本地振荡器、相移网络)的天线元件或天线端口的集合。设备天线面板或“设备面板”可以是具有映射到逻辑实体的物理设备天线的逻辑实体。物理设备天线到逻辑实体的映射可以取决于设备实施方式。对于天线面板的用于辐射能量的有源的天线元件或天线端口(本文中也称为有源元件)的至少一个子集上进行的通信(接收或发送)需要对RF链进行偏置或通电,从而导致与天线面板相关联的设备中的电流损耗或功耗(包括与天线元件或天线端口相关联的功率放大器/低噪声放大器(“LNA”)功耗)。如本文所使用的短语“用于辐射能量的有源的”并不意味着限于发送功能,还包括接收功能。因此,用于辐射能量的有源的天线元件可以同时或顺序地耦合到发送器以发送射频能量,或耦合到接收器以接收射频能量,或通常可以耦合到收发器以执行其预期功能。在天线面板的有源元件上进行通信使得能够生成辐射方向图或波束。

[0276] 在一些实施例中,取决于设备自身的实施方式,“设备面板”可以具有以下功能中的至少一个:作为天线组单元独立地控制其Tx波束、天线组单元独立地控制其传输功率、天线组单元独立地控制其传输定时的操作角色。“设备面板”可能对gNB是透明的。对于某些情况,gNB或网络可以假设设备的物理天线到逻辑实体“设备面板”之间的映射可能不改变。例如,条件可以包括直到来自设备的下一次更新或报告,或包括gNB假设对于映射将不存在改变的持续时间。设备可以向gNB或网络报告其关于“设备面板”的能力。设备能力可以至少包括“设备面板”的数量。在一个实施方式中,设备可以支持来自面板内的一个波束的UL传输;对于多个面板,多于一个波束(每个面板一个波束)可以用于UL传输。在另一实施方式中,每个面板可以支持/使用多于一个波束用于UL传输。

[0277] 在所描述的一些实施例中,定义天线端口,使得可以从传送相同天线端口上的另一符号的信道推断出传送天线端口上的符号的信道。

[0278] 如果可以从传送另一天线端口上的符号的信道中推断出传送一个天线端口上的符号的信道的大规模特性,则两个天线端口被称为QCL。大规模特性包括延迟扩展、多普勒扩展、多普勒频移、平均增益、平均延迟和空间Rx参数中的一个或多个。两个天线端口可以相对于大规模特性的子集准共址,并且大规模特性的不同子集可以由QCL类型指示。QCL类型可以指示两个参考信号之间(例如,在两个天线端口上)的哪些信道特性相同。因此,参考信号可以关于UE可以假设的对其信道统计或QCL特性的内容而相互链接。例如,qc1类型可以采用以下值中的一个:

[0279] -“QCL-TypeA”:{多普勒频移、多普勒扩展、平均延迟、延迟扩展}

[0280] -“QCL-TypeB”:{多普勒频移、多普勒扩展}

[0281] -“QCL-TypeC”:{多普勒频移、平均延迟}

[0282] -“QCL-TypeD”:{空间Rx参数}。

[0283] 空间Rx参数可以包括以下中的一个或多个:到达角(“AoA”)、主AoA、平均AoA,角扩

展、AoA的功率角频谱(“PAS”)、平均AoD(离开角)、AoD的PAS、发送/接收信道相关性、发送/接收波束成形、空间信道相关性等。

[0284] QCL-TypeA、QCL-TypeB和QCL-TypeC可以适用于所有载波频率,但是QCL-TypeD可以仅适用于更高的载波频率(例如,mmWave、FR2及以上),其中基本上UE可能无法执行全向传输,即,UE将需要针对定向传输形成波束。QCL-TypeD在两个参考信号A和B之间,参考信号A被认为与参考信号B在空间上共址,并且UE可以假设可以利用相同的空间滤波器(例如,利用相同的RX波束成形权重)接收参考信号A与B。

[0285] 根据实施例的“天线端口”可以是逻辑端口,逻辑端口可以对应于波束(由波束成形产生),或可以对应于设备上的物理天线。在一些实施例中,物理天线可以直接映射到单个天线端口,其中天线端口对应于实际的物理天线。或者,在对每个物理天线上的信号应用复数权重、循环延迟或两者之后,可以将物理天线的集合或子集,或天线集合或天线阵列或天线子阵列映射到一个或多个天线端口。物理天线集合可以具有来自单个模块或面板或来自多个模块或面板的天线。权重可以是固定的,如在诸如循环延迟分集(“CDD”)的天线虚拟化方案中。用于从物理天线导出天线端口的过程可以是特定于设备实施方式的并且对其他设备是透明的。

[0286] 在所描述的一些实施例中,与目标传输相关联的传输配置指示(“TCI”)状态可以指示用于配置目标传输(例如,在传输时机期间目标传输的DM-RS端口的目标RS)与源参考信号(例如,SSB、CSI-RS、探测参考信号(“SRS”)等)之间关于在对应TCI状态中指示的准共址类型参数的准配置关系的参数。TCI描述哪些参考信号用作QCL源,以及可以从每个参考信号导出哪些QCL特性。设备可以接收服务小区的多个传输配置指示符状态的配置,以用于在服务小区上进行传输。所描述的一些实施例中,TCI状态包括至少一个源RS,以提供用于确定QCL和/或空间滤波器的参考(UE假设)。

[0287] 在所描述的一些实施例中,与目标传输相关联的空间关系信息可以指示用于配置目标传输与参考RS(例如,SSB、CSI-RS、SRS)之间的空间设置的参数。例如,设备可以使用用于接收参考RS的相同空域滤波器(例如,例如SSB/CSI-RS的DL RS)来发送目标传输。在另一实例中,设备可以使用用于传输参考RS(例如,例如SRS的UL RS)的相同空间域传输滤波器来发送目标传输。设备可以接收服务小区的多个空间关系信息配置的配置,以用于在服务小区上进行传输。

[0288] 图13描绘了根据本公开的实施例的可以用于针对多个发送/接收点和频分双工互易性的CSI报告用户设备装置1300。在各种实施例中,用户设备装置1300用于实现上述解决方案中的一种或多种。用户设备装置1300可以是上述的远程单元105和/或UE 205的一个实施例。此外,用户设备装置1300可以包括处理器1305、存储器1310、输入设备1315、输出设备1320和收发器1325。

[0289] 在一些实施例中,输入设备1315和输出设备1320被组合成单个设备,诸如触摸屏。在某些实施例中,用户设备装置1300可以不包括任何输入设备1315和/或输出设备1320。在各种实施例中,用户设备装置1300可以包括以下中的一个或多个:处理器1305、存储器1310和收发器1325,并且可以不包括输入设备1315和/或输出设备1320。

[0290] 如所描绘的,收发器1325包括至少一个发送器1330和至少一个接收器1335。在一些实施例中,收发器1325与由一个或多个基站单元121支持的一个或者多个小区(或者无线

覆盖区域)通信。附加地,此外,收发器1325可以包括支持一个或多个波束的多个UE面板。收发器1325可以支持至少一个网络接口1340和/或应用接口1345。应用接口1345可以支持一个或多个API。网络接口1340可以支持3GPP参考点,诸如Uu、N1、PC5等。如本领域的普通技术人员所理解的,可以支持其他网络接口1340。

[0291] 在一个实施例中,处理器1305可以包括能够执行计算机可读指令和/或能够执行逻辑操作的任何已知控制器。例如,处理器1305可以是微控制器、微处理器、CPU、图形处理单元(“GPU”)、辅助处理单元、现场可编程门阵列(“FPGA”)、或类似的可编程控制器。在一些实施例中,处理器1305执行存储在存储器1310中的指令以执行本文描述的方法和例程。处理器1305通信地耦合到存储器1310、输入设备1315、输出设备1320和收发器1325。在某些实施例中,处理器1305可以包括管理应用域和操作系统(“OS”)功能的应用处理器(也称为“主处理器”)和管理无线电功能的基带处理器(也称为“基带无线电处理器”)。

[0292] 在一个实施例中,存储器1310是计算机可读存储介质。在一些实施例中,存储器1310包括易失性计算机存储介质。例如,存储器1310可以包括RAM,其包括动态RAM(“DRAM”)、同步动态RAM(“SDRAM”)和/或静态RAM(“SRAM”)。在一些实施例中,存储器1310包括非易失性计算机存储介质。例如,存储器1310可以包括硬盘驱动器、闪存或任何其他合适的非易失性计算机存储设备。在一些实施例中,存储器1310包括易失性和非易失性计算机存储介质这两者。

[0293] 在一些实施例中,存储器1310存储与多个发送/接收点和频分双工互易性的CSI报告有关的数据。例如,存储器1310可以存储如上所述的各种参数、面板/波束配置、资源指派、策略等。在某些实施例中,存储器1310还存储程序代码和相关数据,诸如在用户设备装置1300上操作的操作系统或其他控制器算法。

[0294] 在一个实施例中,输入设备1315可以包括任何已知的计算机输入设备,包括触摸面板、按钮、键盘、手写笔、麦克风等。在一些实施例中,输入设备1315可以与输出设备1320集成,例如,作为触摸屏或类似的触敏显示器。在一些实施例中,输入设备1315包括触摸屏,使得文本可以使用显示在触摸屏上的虚拟键盘和/或通过触摸屏上手写被输入。在一些实施例中,输入设备1315包括两个或更多个不同的设备,诸如键盘和触摸面板。

[0295] 在一个实施例中,输出设备1320被设计为输出视觉、听觉和/或触觉信号。在一些实施例中,输出设备1320包括能够向用户输出视觉数据的电子可控显示器或显示设备。例如,输出设备1320可以包括但不限于LCD显示器、LED显示器、OLED显示器、投影仪或能够向用户输出图像、文本等的类似显示设备。作为另一非限制性示例,输出设备1320可以包括与用户设备装置1300的其余部分分开但通信地耦合的可穿戴显示器,诸如智能手表、智能眼镜、平视显示器等等。此外,输出设备1320可以是智能电话、个人数字助理、电视、台式计算机、笔记本(膝上型)计算机、个人计算机、车辆仪表板等的组件。

[0296] 在某些实施例中,输出设备1320包括用于产生声音的一个或多个扬声器。例如,输出设备1320可以产生听觉警报或通知(例如,蜂鸣声或嘟嘟响)。在一些实施例中,输出设备1320包括用于产生振动、运动或其他触觉反馈的一个或多个触觉设备。在一些实施例中,输出设备1320的全部或部分可以与输入设备1315集成。例如,输入设备1315和输出设备1320可以形成触摸屏或类似的触敏显示器。在其他实施例中,输出设备1320可以位于输入设备1315附近。

[0297] 收发器1325经由一个或多个接入网络与移动通信网络的一个或多个网络功能通信。收发器1325在处理器1305的控制下操作以发送消息、数据和其它信号并且还接收消息、数据和其它信号。例如,处理器1305可以在特殊时间选择性地激活收发器1325(或其部分)以便于发出和接收消息。

[0298] 收发器1325包括至少发送器1330和至少一个接收器1335。一个或者多个发送器1330可以用于向基站单元121提供UL通信信号,诸如本文所述的UL传输。类似地,一个或多个接收器1335可以用于从基站单元121接收DL通信信号,如本文所述。尽管仅图示了一个发送器1330和一个接收器1335,但是用户设备装置1300可以具有任何合适数目的发送器1330和接收器1335。此外,发送器1330和接收器1335可以是任何合适类型的发送器和接收器。在一个实施例中,收发器1325包括用于在授权无线电频谱上与移动通信网络通信的第一发送器/接收器对和用于在未授权无线电频谱上与移动通信网络通信的第二发送器/接收器对。

[0299] 在某些实施例中,用于在授权无线电频谱上与移动通信网络通信的第一发送器/接收器对和用于在未授权无线电频谱上与移动通信网络通信的第二发送器/接收器对可以被组合成单个收发器单元,例如执行用于与授权和未授权无线电频谱这两者一起使用的功能的单个芯片。在一些实施例中,第一发送器/接收器对和第二发送器/接收器对可以共享一个或多个硬件组件。例如,某些收发器1325、发送器1330和接收器1335可以被实现为物理上分开的组件,其接入共享的硬件资源和/或软件资源,诸如例如,网络接口1340。

[0300] 在各种实施例中,一个或多个发送器1330和/或一个或多个接收器1335可以实现和/或集成到单个硬件组件中,该单个硬件组件诸如多收发器芯片、片上系统、ASIC或其他类型的硬件组件。在某些实施例中,一个或多个发送器1330和/或一个或多个接收器1335可以被实现和/或集成到多芯片模块中。在一些实施例中,诸如网络接口1340的其他组件或其他硬件组件/电路可以与任何数目的发送器1330和/或接收器1335集成到单个芯片中。在这样的实施例中,发送器1330和接收器1335可以逻辑上被配置为使用一个或多个公共控制信号的收发器1325或者被配置为实现在相同硬件芯片中或多芯片模块中的模块化发送器1330和接收器1335。

[0301] 在一个实施例中,收发器1325从网络接收与一个或多个CSI资源设置相关联的CSI报告设置,并从网络中的一个或多个传输点接收用于信道测量的一个或多个NZP CSI-RS资源。

[0302] 在一个实施例中,处理器1305生成CSI报告,该CSI报告包括对应于CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值,CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一个传输假设,CSI报告包括至少一个片段,其包括以联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的顺序排序的CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值。在一个实施例中,收发器1325将所生成的CSI报告发送到网络。

[0303] 在一个实施例中,CSI指示符类型的集合包括CRI、RI、预编码器矩阵指示符(“PMI”)、LI、或CQI中的一个或多个。

[0304] 在一个实施例中,联合传输假设对应于来自两个网络节点的传输,第一单点传输假设对应于来自第一网络节点的第一传输,并且第二单点传输假设对应于来自第二网络节点的第二传输。

[0305] 在一个实施例中,联合传输假设与用于信道测量的一对CSI-RS资源相关联,第一单点传输假设与用于信道测量的第一CSI-RS资源相关联,并且第二单点传输假设与用于信道测量的第二CSI-RS资源相关联。

[0306] 在一个实施例中,所生成的CSI报告进一步包括对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的子集的CSI。

[0307] 在一个实施例中,CSI报告包括一个片段并且对应于一个片段中的联合传输假设的CSI根据下述顺序的至少子集进行排序:对应于联合传输假设的CRI、对应于联合传输假设的RI、对应于联合传输假设的两个层指示符、对应于联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI的第一个的宽带PMI、以及对应于联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI的第二个的宽带PMI。

[0308] 在一个实施例中,CSI报告包括三个片段,对应于CSI报告的两个部分的第一部分的第一片段、对应于CSI报告的两个部分的第二部分的宽带子部分的第二片段、以及对应于CSI报告的两个部分的第二部分的子带子部分的第三片段。

[0309] 在一个实施例中,CSI报告的两个部分的第一部分包括根据下述顺序的至少子集映射的CSI:对应于联合传输假设的CRI、对应于联合传输假设的RI、对应于联合传输假设的宽带CQI、对应于联合传输假设的子带CQI、对应于两个单传输假设中的至少一个的CRI、以及对应于两个单传输假设中的至少一个的RI。

[0310] 在一个实施例中,CSI报告的两个部分中的第一个进一步包括对应于两个单传输假设中的至少一个的宽带CQI。

[0311] 在一个实施例中,CSI报告的两个部分中的第二部分的宽带子部分包括根据下述顺序的至少子集映射的CSI:对应于联合传输假设的两个层指示符(“LI”)、对应于联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI中的第一个的宽带PMI、对应于联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI中的第二个的宽带PMI、对应于第一单传输假设的宽带CQI、对应于第一单传输假设的LI、对应于第一单传输假设的宽带PMI、对应于第二单传输假设的宽带CQI、对应于第二单传输假设的LI、以及对应于第二单传输假设的宽带PMI。

[0312] 在一个实施例中,第二部分的子带子部分包括对应于用于联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设的偶数子带的CSI,其接着是对应于用于联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设的奇数子带的CSI。

[0313] 在一个实施例中,对应于用于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的偶数子带的CSI根据下述顺序的至少子集被映射:对应于联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI中的第一个的偶数子带的PMI、对应于联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI中的第二个的偶数子带的PMI、对应于第一单传输假设的偶数子带的差分CQI、对应于第一单传输假设的偶数子带的PMI、对应于第二单传输假设的偶数子带的差分CQI、以及对应于第二单传输假设的偶数子带的PMI。

[0314] 在一个实施例中,对应于用于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的奇数子带的CSI根据下述顺序的至少子集被映射:对应于联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI中的第一个的奇数子带的PMI、对应于联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI中的第二个的奇数子带的PMI、对应于第一单传输假设

的奇数子带的差分CQI、对应于第一单传输假设的奇数子带的PMI、对应于第二单传输假设的奇数子带的差分CQI、以及对应于第二单传输假设的奇数子带的PMI。

[0315] 在一个实施例中,响应于设置为宽带值的经配置的PMI格式指示符为联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设中的任意一个报告子带CQI,并且响应于设置为宽带值的经配置的PMI格式指示符为联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设中的任意一个报告子带PMI。

[0316] 图14描绘了根据本公开的实施例的可以用于多个发送/接收点和频分双工互易性的CSI报告的网络装置1400。在一个实施例中,网络装置1400可以是RAN节点的一种实现方式,诸如上述的基站单元121、RAN节点210或gNB。此外,基本网络装置1400可以包括处理器1405、存储器1410、输入设备1415、输出设备1420和收发器1425。

[0317] 在一些实施例中,输入设备1415和输出设备1420被组合成单个设备,诸如触摸屏。在某些实施例中,网络装置1400可以不包括任何输入设备1415和/或输出设备1420。在各种实施例中,网络装置1400可以包括下述中的一个或者多个:处理器1405、存储器1410和收发器1425,并且可以不包括输入设备1415和/或输出设备1420。

[0318] 如所描绘的,收发器1425包括至少一个发送器1430和至少一个接收器1435。这里,收发器1425与一个或多个远程单元105通信。此外,收发器1425可以支持至少一个网络接口1440和/或应用接口1445。应用接口1445可以支持一个或多个API。网络接口1440可以支持3GPP参考点,诸如Uu、N1、N2和N3。如本领域普通技术人员所理解的,可以支持其他网络接口1440。

[0319] 在一个实施例中,处理器1405可以包括能够执行计算机可读指令和/或能够执行逻辑操作的任何已知的控制器。例如,处理器1405可以是微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA或类似的可编程控制器。在一些实施例中,处理器1405执行存储在存储器1410中的指令以执行本文描述的方法和例程。处理器1405通信地耦合到存储器1410、输入设备1415、输出设备1420和收发器1425。在某些实施例中,处理器805可以包括管理应用域和操作系统(“OS”)功能的应用处理器(也称为“主处理器”)以及管理无线电功能的基带处理器(也称为“基带无线电处理器”)。

[0320] 在各种实施例中,网络装置1400是包括收发器1425的RAN节点(例如,gNB),该收发器1425向UE设备发出与多个发送/接收点(“TRP”)相对应的CSI要被报告的指示并从UE接收对应于多个TRP中的一个或多个TRP的至少一CSI报告,CSI报告是根据CSI报告配置生成的,至少一CSI报告包括CRI。

[0321] 在一个实施例中,存储器1410是计算机可读存储介质。在一些实施例中,存储器1410包括易失性计算机存储介质。例如,存储器1410可以包括RAM,包括动态RAM(“DRAM”)、同步动态RAM(“SDRAM”)和/或静态RAM(“SRAM”)。在一些实施例中,存储器1410包括非易失性计算机存储介质。例如,存储器1410可以包括硬盘驱动器、闪存或任何其他合适的非易失性计算机存储设备。在一些实施例中,存储器1410包括易失性和非易失性计算机存储介质两者。

[0322] 在一些实施例中,存储器1410存储与用于多个发送/接收点和频分双工互易性的CSI报告相关的数据。例如,存储器1410可以存储如上所述的参数、配置、资源指派、策略等。在某些实施例中,存储器1410还存储程序代码和相关数据,诸如在网络装置1400上运行的

操作系统或其他控制器算法。

[0323] 在一个实施例中,输入设备1415可以包括任何已知的计算机输入设备,其包括触摸面板、按钮、键盘、触笔、麦克风等。在一些实施例中,输入设备1415可以与输出设备1420集成,例如,作为触摸屏或类似的触敏显示器。在一些实施例中,输入设备1415包括触摸屏,使得可以使用触摸屏上显示的虚拟键盘和/或通过触摸屏上的手写来输入文本。在一些实施例中,输入设备1415包括两个或更多个不同的设备,诸如键盘和触摸面板。

[0324] 在一个实施例中,输出设备1420被设计成输出视觉、听觉和/或触觉信号。在一些实施例中,输出设备1420包括能够向用户输出视觉数据的电子可控显示器或显示设备。例如,输出设备1420可以包括但不限于LCD显示器、LED显示器、OLED显示器、投影仪或能够向用户输出图像、文本等的类似显示设备。作为另一个非限制性示例,输出设备1420可以包括与网络装置1400的其余部分分离但通信地耦合到网络装置1400的其余部分的可穿戴显示器,诸如智能手表、智能眼镜、平视显示器等等。此外,输出设备1420可以是智能电话、个人数字助理、电视、台式计算机、笔记本(膝上型)计算机、个人计算机、车辆仪表板等的组件。

[0325] 在某些实施例中,输出设备1420包括用于产生声音的一个或多个扬声器。例如,输出设备1420可以产生声音警报或通知(例如,蜂鸣声或提示音)。在一些实施例中,输出设备1420包括用于产生振动、运动或其他触觉反馈的一个或多个触觉设备。在一些实施例中,输出设备1420的全部或部分可以与输入设备1415集成。例如,输入设备1415和输出设备1420可以形成触摸屏或类似的触敏显示器。在其他实施例中,输出设备1420可以位于输入设备1415附近。

[0326] 收发器1425包括至少发送器1430和至少一个接收器1435。一个或多个发送器1430可以用于与UE通信,如本文所述。类似地,一个或多个接收器1435可以用于与NPN、PLMN和/或RAN中的网络功能进行通信,如本文所述。尽管仅图示一个发送器1430和一个接收器1435,但是网络装置1400可以具有任何合适数量的发送器1430和接收器1435。此外,发送器1430和接收器1435可以是任何合适类型的发送器和接收器。

[0327] 在一个实施例中,收发器1425向UE发送与一个或多个CSI资源设置相关联的CSI报告设置。在一个实施例中,收发器从一或多个传输点向UE发送用于信道测量的一个或多个NZP CSI-RS资源。在一个实施例中,收发器从UE接收CSI报告,该CSI报告包括与CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值相对应的CSI,CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一个传输假设,CSI报告包括至少一个片段,该至少一个片段包括以联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的顺序排序的CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值。

[0328] 图15是用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的方法1500的流程图。方法1500可以由本文描述的UE来执行,例如,远程单元105、UE 205和/或用户设备装置1300。在一些实施例中,方法1500可以由执行程序代码的处理器来执行,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA等。

[0329] 在一个实施例中,方法1500包括从网络接收1505与一个或多个CSI资源设置相关联的CSI报告设置。在一个实施例中,方法1500包括从网络中的一个或多个传输点接收1510用于信道测量的一个或多个NZP CSI参考信号(“CSI-RS”)资源。在一个实施例中,方法1500

包括生成1515包括与CSI指示符类型的至少一个子集相对应的CSI的CSI报告。在一个实施例中,方法1500包括将所生成的CSI报告发送1520到网络。方法1500结束。

[0330] 图16是用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的方法1600的流程图。方法1600可以由本文描述的网络设备来执行,例如,gNB、基站和/或网络设备装置1400。在一些实施例中,方法1600可以由执行程序代码的处理器来执行,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA等。

[0331] 在一个实施例中,方法1600向UE发送1605与一个或多个CSI资源设置相关联的CSI报告设置。在一种实施例中,方法1600从一个或多个传输点向UE发送1610用于信道测量的一个或多个NZP CSI-RS资源。在一个实施例中,方法1600从UE接收1615包括与CSI指示符类型的至少一个子集相对应的CSI的CSI报告。方法1600结束。

[0332] 在一个实施例中,用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的第一装置可以被实现为如本文中所描述的UE,例如,远程单元105、UE 205和/或用户设备装置1300。在一些实施例中,第一装置可以包括执行程序代码的处理器,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA等。

[0333] 在一个实施例中,第一装置包括收发器,其从网络接收与一个或多个CSI资源设置相关联的CSI报告设置,并且从网络中的一个或多个传输点接收用于信道测量的一个或多个NZP CSI-RS资源。

[0334] 在一个实施例中,第一装置包括处理器,其生成CSI报告,该CSI报告包括对应于CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值,该CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一个传输假设,该CSI报告包括至少一个片段,其包括以联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的顺序排序的CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值。在一个实施例中,收发器将所生成的CSI报告发送到网络。

[0335] 在一个实施例中,CSI指示符类型的集合包括CRI、RI、PMI、LI、或CQI中的一个或多个。

[0336] 在一个实施例中,联合传输假设对应于来自两个网络节点的传输,第一单点传输假设对应于来自第一网络节点的第一传输,并且第二单点传输假设对应于来自第二网络节点的第二传输。

[0337] 在一个实施例中,联合传输假设与用于信道测量的一对CSI-RS资源相关联,第一单点传输假设与用于信道测量的第一CSI-RS资源相关联,并且第二单点传输假设与用于信道测量的第二CSI-RS资源相关联。

[0338] 在一个实施例中,所生成的CSI报告进一步包括对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的子集的CSI。

[0339] 在一个实施例中,CSI报告包括一个片段并且对应于一个片段中的联合传输假设的CSI根据下述顺序的至少子集进行排序:对应于联合传输假设的CRI、对应于联合传输假设的RI、对应于联合传输假设的两个层指示符、对应于联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI的第一个的宽带PMI、以及对应于联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI的第二个的宽带PMI。

[0340] 在一个实施例中,CSI报告包括三个片段,对应于CSI报告的两个部分的第一部分

的第一片段、对应于CSI报告的两个部分的第二部分的宽带子部分的第二片段、以及对应于CSI报告的两个部分的第二部分的子带子部分的第三片段。

[0341] 在一个实施例中,CSI报告的两个部分的第一部分包括根据下述顺序的至少子集映射的CSI:对应于联合传输假设的CRI、对应于联合传输假设的RI、对应于联合传输假设的宽带CQI、对应于联合传输假设的子带CQI、对应于两个单传输假设中的至少一个的CRI、以及对应于两个单传输假设中的至少一个的RI。

[0342] 在一个实施例中,CSI报告的两个部分中的第一个进一步包括对应于两个单传输假设中的至少一个的宽带CQI。

[0343] 在一个实施例中,CSI报告的两个部分中的第二部分的宽带子部分包括根据下述顺序的至少子集映射的CSI:对应于联合传输假设的两个层指示符(“LI”)、对应于联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI中的第一个的宽带PMI、对应于联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI中的第二个的宽带PMI、对应于第一单传输假设的宽带CQI、对应于第一单传输假设的LI、对应于第一单传输假设的宽带PMI、对应于第二单传输假设的宽带CQI、对应于第二单传输假设的LI、以及对应于第二单传输假设的宽带PMI。

[0344] 在一个实施例中,第二部分的子带子部分包括对应于用于联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设的偶数子带的CSI,其接着是对应于用于联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设的奇数子带的CSI。

[0345] 在一个实施例中,对应于用于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的偶数子带的CSI根据下述顺序的至少子集被映射:对应于联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI中的第一个的偶数子带的PMI、对应于联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI中的第二个的偶数子带的PMI、对应于第一单传输假设的偶数子带的差分CQI、对应于第一单传输假设的偶数子带的PMI、对应于第二单传输假设的偶数子带的差分CQI、以及对应于第二单传输假设的偶数子带的PMI。

[0346] 在一个实施例中,对应于用于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的奇数子带的CSI根据下述顺序的至少子集被映射:对应于联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI中的第一个的奇数子带的PMI、对应于联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI中的第二个的奇数子带的PMI、对应于第一单传输假设的奇数子带的差分CQI、对应于第一单传输假设的奇数子带的PMI、对应于第二单传输假设的奇数子带的差分CQI、以及对应于第二单传输假设的奇数子带的PMI。

[0347] 在一个实施例中,响应于设置为宽带值的经配置的PMI格式指示符为联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设中的任意一个报告子带CQI,并且响应于设置为宽带值的经配置的PMI格式指示符为联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设中的任意一个报告子带PMI。

[0348] 在一个实施例中,用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的第一方法可以由如本文中所描述的UE执行,例如,远程单元105、UE 205和/或用户设备装置1300。在一些实施例中,第一方法可以由执行程序代码的处理器来执行,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA等。

[0349] 在一个实施例中,第一方法从网络接收与一个或多个CSI资源设置相关联的CSI报

告设置,并且从网络中的一个或多个传输点接收用于信道测量的一个或多个NZP CSI-RS资源。

[0350] 在一个实施例中,第一方法生成包括与CSI指示符类型的集合中的CSI指示符类型的子集的值相对应的CSI的CSI报告,该CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一个传输假设,该CSI报告包括至少一个片段,其包括以联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的顺序排序的CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值。

[0351] 在一个实施例中,CSI指示符类型的集合包括CRI、RI、PMI、LI、或CQI中的一个或多个。

[0352] 在一个实施例中,联合传输假设对应于来自两个网络节点的传输,第一单点传输假设对应于来自第一网络节点的第一传输,并且第二单点传输假设对应于来自第二网络节点的第二传输。

[0353] 在一个实施例中,联合传输假设与用于信道测量的一对CSI-RS资源相关联,第一单点传输假设与用于信道测量的第一CSI-RS资源相关联,并且第二单点传输假设与用于信道测量的第二CSI-RS资源相关联。

[0354] 在一个实施例中,所生成的CSI报告进一步包括对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的子集的CSI。

[0355] 在一个实施例中,CSI报告包括一个片段并且对应于一个片段中的联合传输假设的CSI根据下述顺序的至少子集进行排序:对应于联合传输假设的CRI、对应于联合传输假设的RI、对应于联合传输假设的两个层指示符、对应于联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI的第一个的宽带PMI、以及对应于联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI的第二个的宽带PMI。

[0356] 在一个实施例中,CSI报告包括三个片段,对应于CSI报告的两个部分的第一部分的第一片段、对应于CSI报告的两个部分的第二部分的宽带子部分的第二片段、以及对应于CSI报告的两个部分的第二部分的子带子部分的第三片段。

[0357] 在一个实施例中,CSI报告的两个部分的第一部分包括根据下述顺序的至少子集映射的CSI:对应于联合传输假设的CRI、对应于联合传输假设的RI、对应于联合传输假设的宽带CQI、对应于联合传输假设的子带CQI、对应于两个单传输假设中的至少一个的CRI、以及对应于两个单传输假设中的至少一个的RI。

[0358] 在一个实施例中,CSI报告的两个部分中的第一个进一步包括对应于两个单传输假设中的至少一个的宽带CQI。

[0359] 在一个实施例中,CSI报告的两个部分中的第二部分的宽带子部分包括根据下述顺序的至少子集映射的CSI:对应于联合传输假设的两个层指示符(“LI”)、对应于联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI中的第一个的宽带PMI、对应于联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI中的第二个的宽带PMI、对应于第一单传输假设的宽带CQI、对应于第一单传输假设的LI、对应于第一单传输假设的宽带PMI、对应于第二单传输假设的宽带CQI、对应于第二单传输假设的LI、以及对应于第二单传输假设的宽带PMI。

[0360] 在一个实施例中,第二部分的子带子部分包括对应于用于联合传输假设、第一单

点传输假设、以及第二单点传输假设的偶数子带的CSI,其接着是对应于用于联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设的奇数子带的CSI。

[0361] 在一个实施例中,对应于用于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的偶数子带的CSI根据下述顺序的至少子集被映射:对应于联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI中的第一个的偶数子带的PMI、对应于联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI中的第二个的偶数子带的PMI、对应于第一单传输假设的偶数子带的差分CQI、对应于第一单传输假设的偶数子带的PMI、对应于第二单传输假设的偶数子带的差分CQI、以及对应于第二单传输假设的偶数子带的PMI。

[0362] 在一个实施例中,对应于用于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的奇数子带的CSI根据下述顺序的至少子集被映射:对应于联合传输假设的两个网络节点的第一网络节点的两个PMI中的第一个的奇数子带的PMI、对应于联合传输假设的两个网络节点的第二网络节点的两个PMI中的第二个的奇数子带的PMI、对应于第一单传输假设的奇数子带的差分CQI、对应于第一单传输假设的奇数子带的PMI、对应于第二单传输假设的奇数子带的差分CQI、以及对应于第二单传输假设的奇数子带的PMI。

[0363] 在一个实施例中,响应于设置为宽带值的经配置的PMI格式指示符为联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设中的任意一个报告子带CQI,并且响应于设置为宽带值的经配置的PMI格式指示符为联合传输假设、第一单点传输假设、以及第二单点传输假设中的任意一个报告子带PMI。

[0364] 在一个实施例中,用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的第二装置可以被实现为本文描述的网络设备,例如,gNB、基站和/或网络设备装置1400。在一些实施例中,第二装置包括执行程序代码的处理器,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA等。

[0365] 在一个实施例中,第二装置包括收发器,其向UE发送与一个或多个CSI资源设置相关联的CSI报告设置。在一个实施例中,收发器从一或多个传输点向UE发送用于信道测量的一个或多个NZP CSI-RS资源。在一个实施例中,收发器从UE接收CSI报告,该CSI报告包括对应于CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值,该CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一个传输假设,该CSI报告包括至少一个片段,其包括以联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的顺序排序的CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值。

[0366] 在一个实施例中,用于生成用于在多TRP传输下的CSI报告的UCI比特序列的第二方法可以由本文描述的网络设备执行,例如,gNB、基站和/或网络设备装置1400。在一些实施例中,第二方法可以由执行程序代码的处理器来执行,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA等。

[0367] 在一个实施例中,第二方法向UE发送与一个或多个CSI资源设置相关联的CSI报告设置。在一个实施例中,收发器从一或多个传输点向UE发送用于信道测量的一个或多个NZP CSI-RS资源。在一个实施例中,收发器从UE接收CSI报告,该CSI报告包括对应于CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值,该CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的每个值对应于联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设中的至少一

个传输假设,该CSI报告包括至少一个片段,其包括以联合传输假设、第一单点传输假设和第二单点传输假设的顺序排序的CSI指示符类型的集合的CSI指示符类型的子集的值。

[0368] 可以以其他特定形式实践实施例。所描述的实施例在所有方面都应被视为仅是说明性的而非限制性的。因此,本发明的范围由所附权利要求而不是前面的描述来指示。在权利要求的含义和等同范围内的所有变化都被涵盖在其范围内。

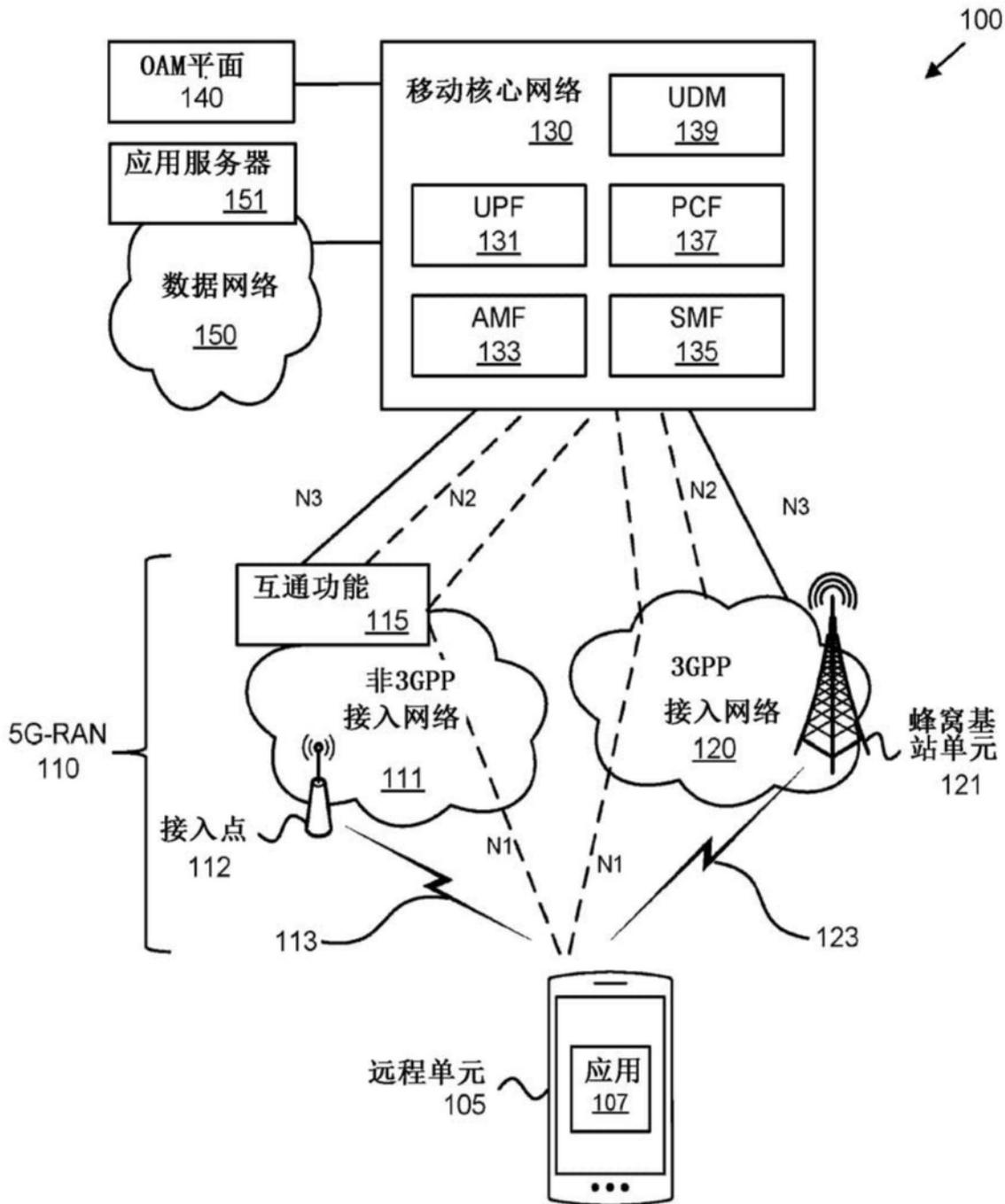


图1

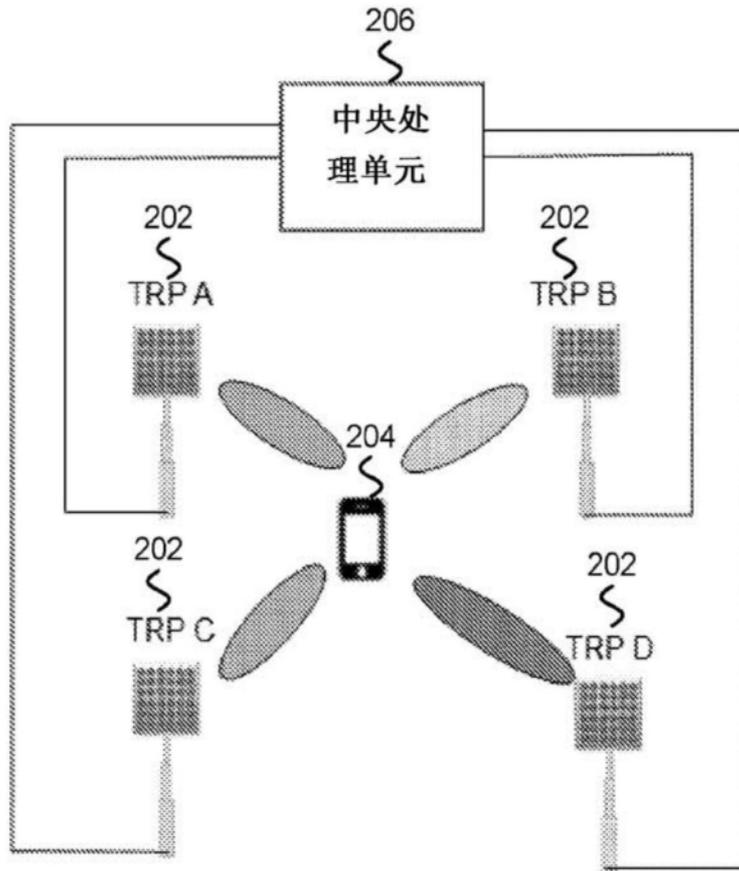


图2

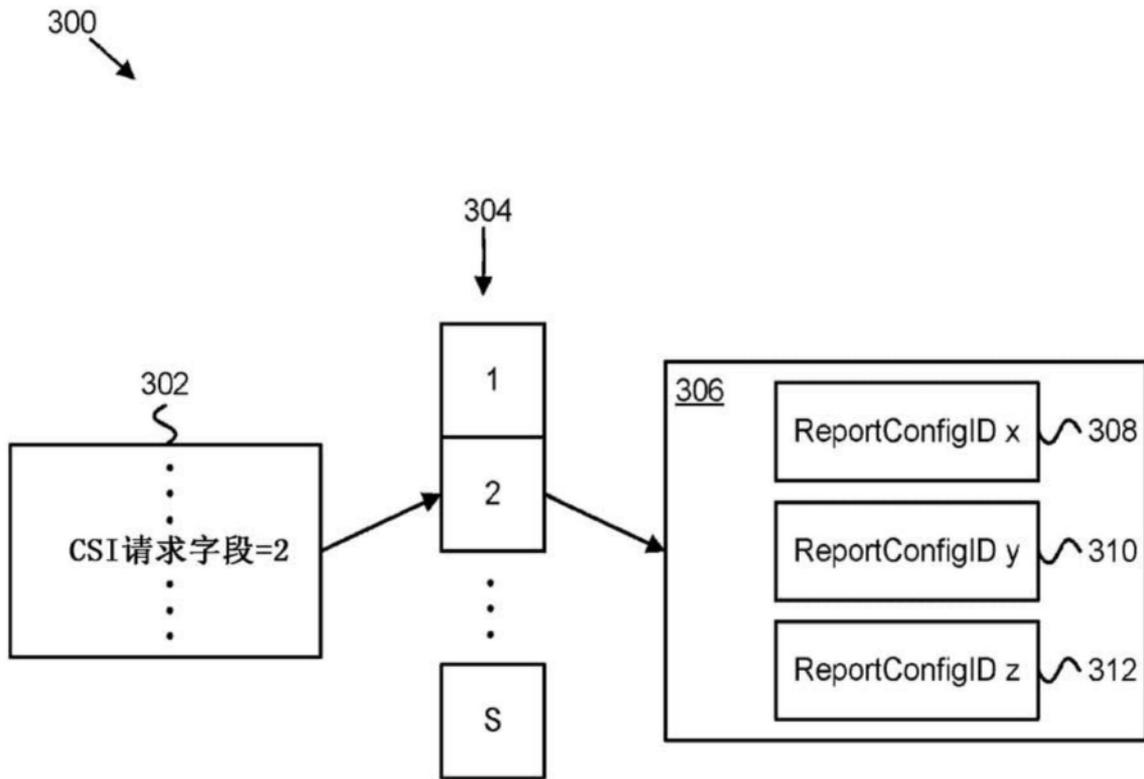


图3

400

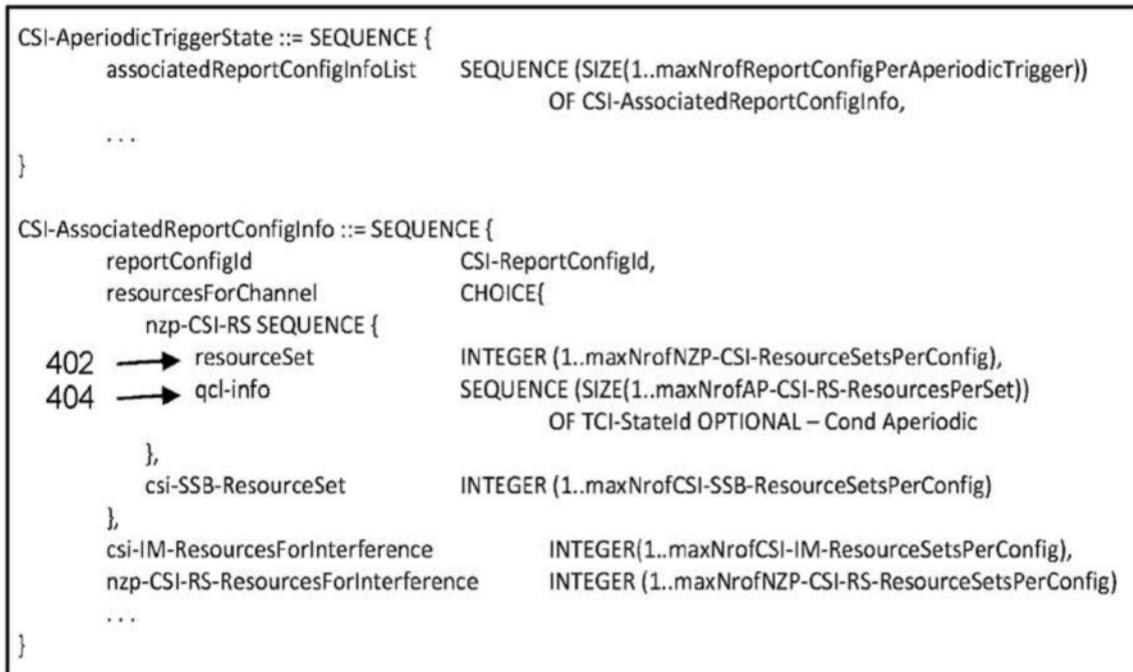



图4

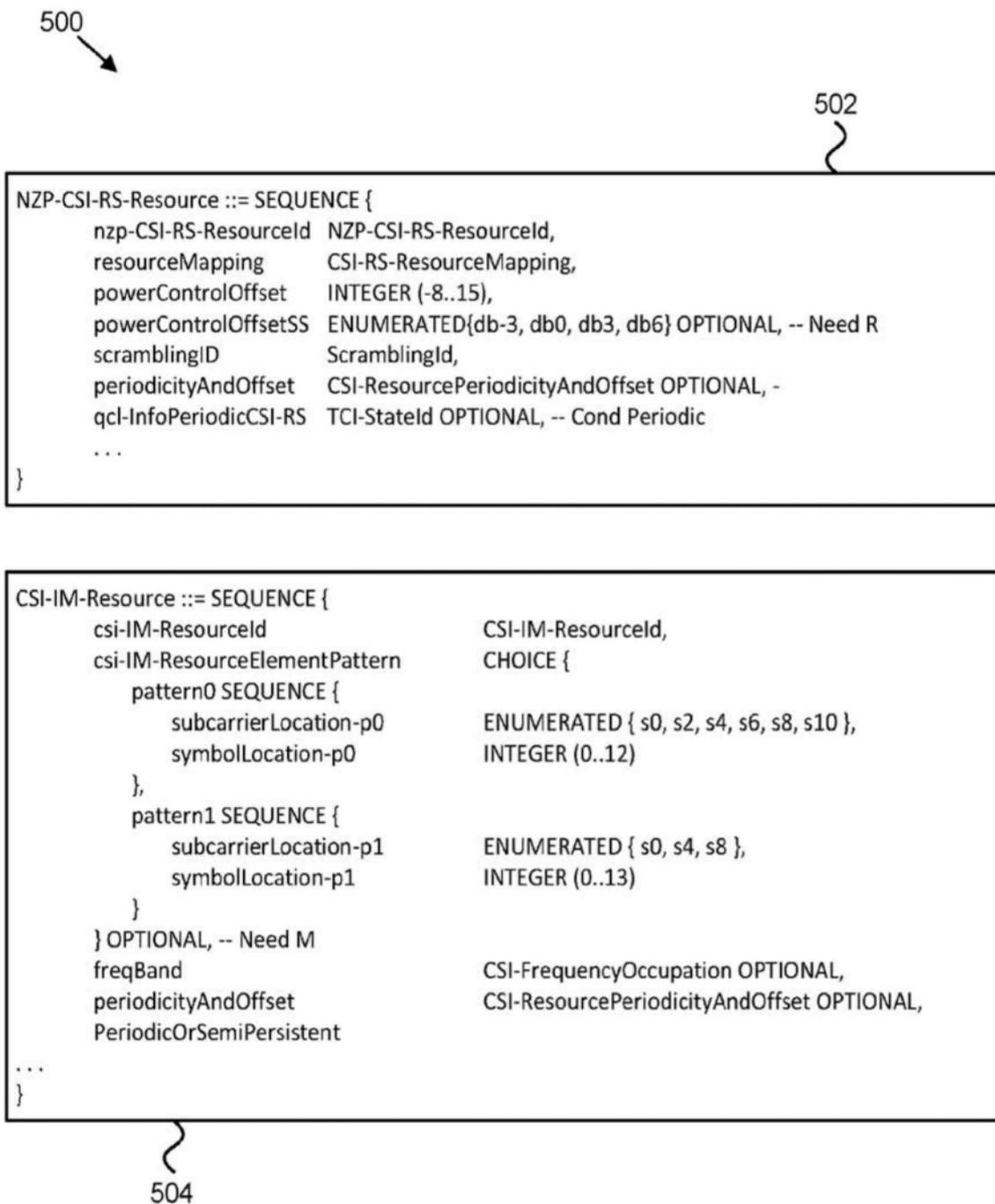


图5

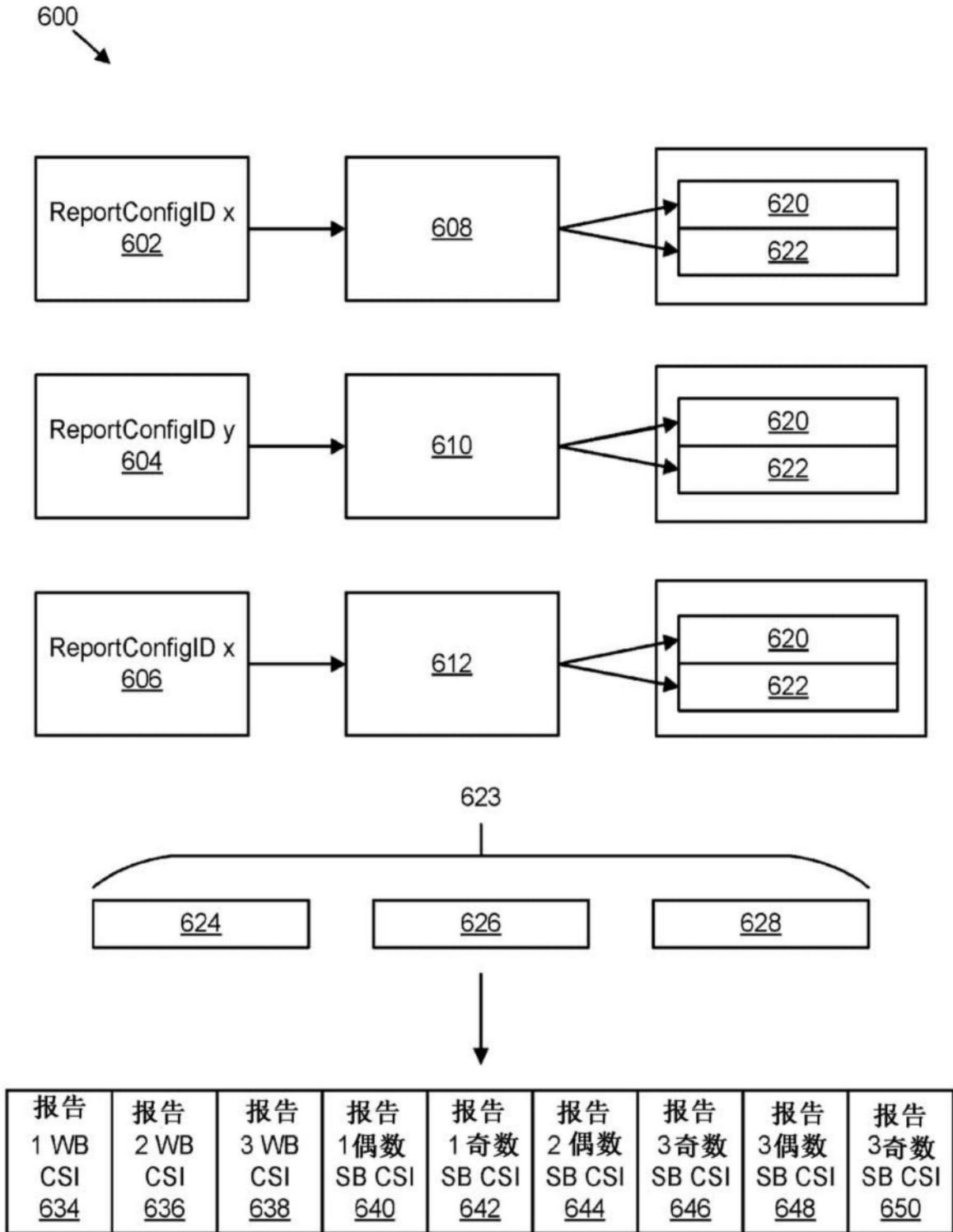


图6

```

-- ASN1START
-- TAG-CSI-REPORTCONFIG-START

CSI-ReportConfig ::=          SEQUENCE {
  reportConfigId              CSI-ReportConfigId,
  carrier                      ServCellIndex          OPTIONAL, -- Need S
  resourcesForChannelMeasurement CSI-ResourceConfigId,
  csi-IM-ResourcesForInterference CSI-ResourceConfigId OPTIONAL, -- Need R
  nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference CSI-ResourceConfigId OPTIONAL, -- Need R

  reportConfigType            CHOICE {
    periodic                   SEQUENCE {
      reportSlotConfig         CSI-ReportPeriodicityAndOffset,
      pucch-CSI-ResourceList   SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofBWPs)) OF PUCCH-CSI-Resource
    },
    semiPersistentOnPUCCH     SEQUENCE {
      reportSlotConfig         CSI-ReportPeriodicityAndOffset,
      pucch-CSI-ResourceList   SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofBWPs)) OF PUCCH-CSI-Resource
    },
    semiPersistentOnPUSCH     SEQUENCE {
      reportSlotConfig         ENUMERATED {sl5, sl10, sl20, sl40, sl80, sl160, sl320},
      reportSlotOffsetList     SEQUENCE (SIZE (1.. maxNrofUL-Allocations)) OF INTEGER(0..32),
      p0alpha                  P0-PUSCH-AlphaSetId
    },
    aperiodic                  SEQUENCE {
      reportSlotOffsetList     SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofUL-Allocations)) OF INTEGER(0..32)
    }
  },
  mTRP-CSI-Enabled            ENUMERATED (TRUE)          OPTIONAL, -- Need R
  702 ↗ [.....]
}

-- TAG-CSI-REPORTCONFIG-STOP
-- ASN1STOP

```

图7

```

-- ASN1START
-- TAG-CSI-REPORTCONFIG-START

CSI-ReportConfig ::=      SEQUENCE {
  reportConfigId          CSI-ReportConfigId,
  carrier                 ServCellIndex    OPTIONAL, -- Need S
  resourcesForChannelMeasurement  CSI-ResourceConfigId,
  csi-IM-ResourcesForInterference  CSI-ResourceConfigId  OPTIONAL, -- Need R
  nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference  CSI-ResourceConfigId  OPTIONAL, -- Need R
  reportConfigType        CHOICE {
    804 ↙
    periodic              SEQUENCE {
      reportSlotConfig    CSI-ReportPeriodicityAndOffset,
      pucch-CSI-ResourceList  SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofBWPs)) OF PUCCH-CSI-Resource
    },
    semiPersistentOnPUCCH SEQUENCE {
      reportSlotConfig    CSI-ReportPeriodicityAndOffset,
      pucch-CSI-ResourceList  SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofBWPs)) OF PUCCH-CSI-Resource
    },
    semiPersistentOnPUSCH SEQUENCE {
      reportSlotConfig    ENUMERATED {sl5, sl10, sl20, sl40, sl80, sl160, sl320},
      reportSlotOffsetList SEQUENCE (SIZE (1.. maxNrofUL-Allocations)) OF INTEGER(0..32),
      p0alpha              P0-PUSCH-AlphaSetId
    },
    aperiodic             SEQUENCE {
      reportSlotOffsetList SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofUL-Allocations)) OF INTEGER(0..32)
    }
  },
  numberOfReports         ENUMERATED {1,2,3,4}  OPTIONAL, -- Need R
  802 ↗
  [.....]
-- TAG-CSI-REPORTCONFIG-STOP
-- ASN1STOP

```

图8

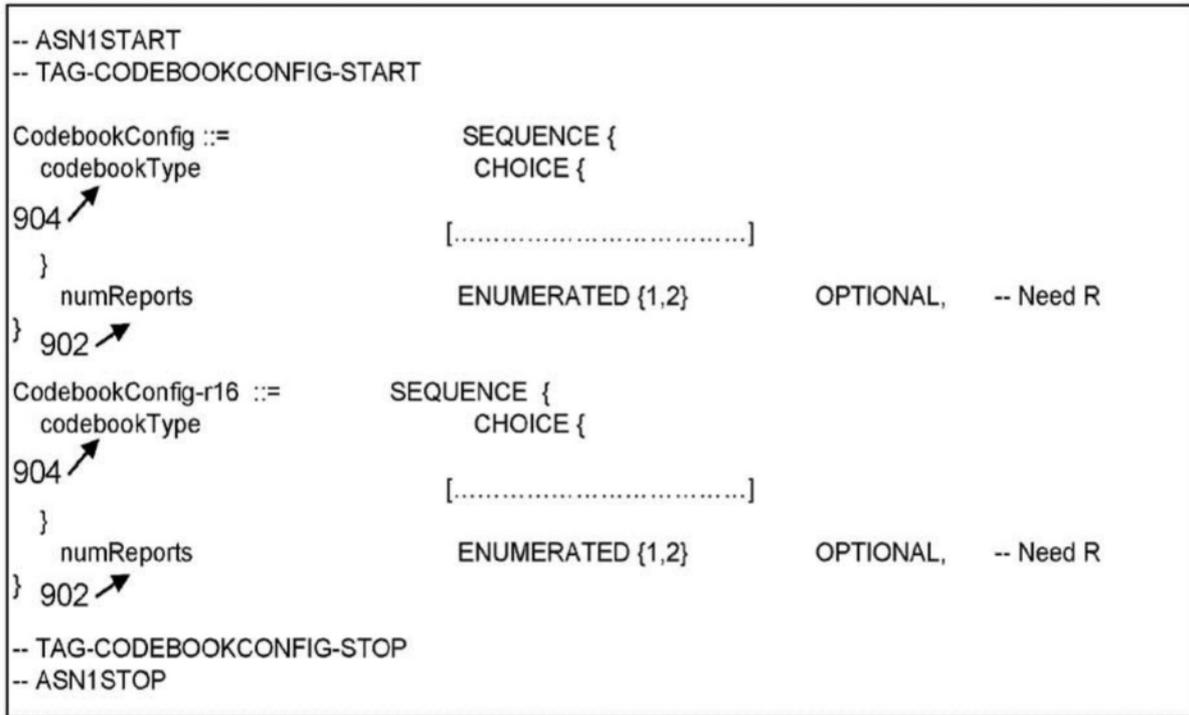


图9

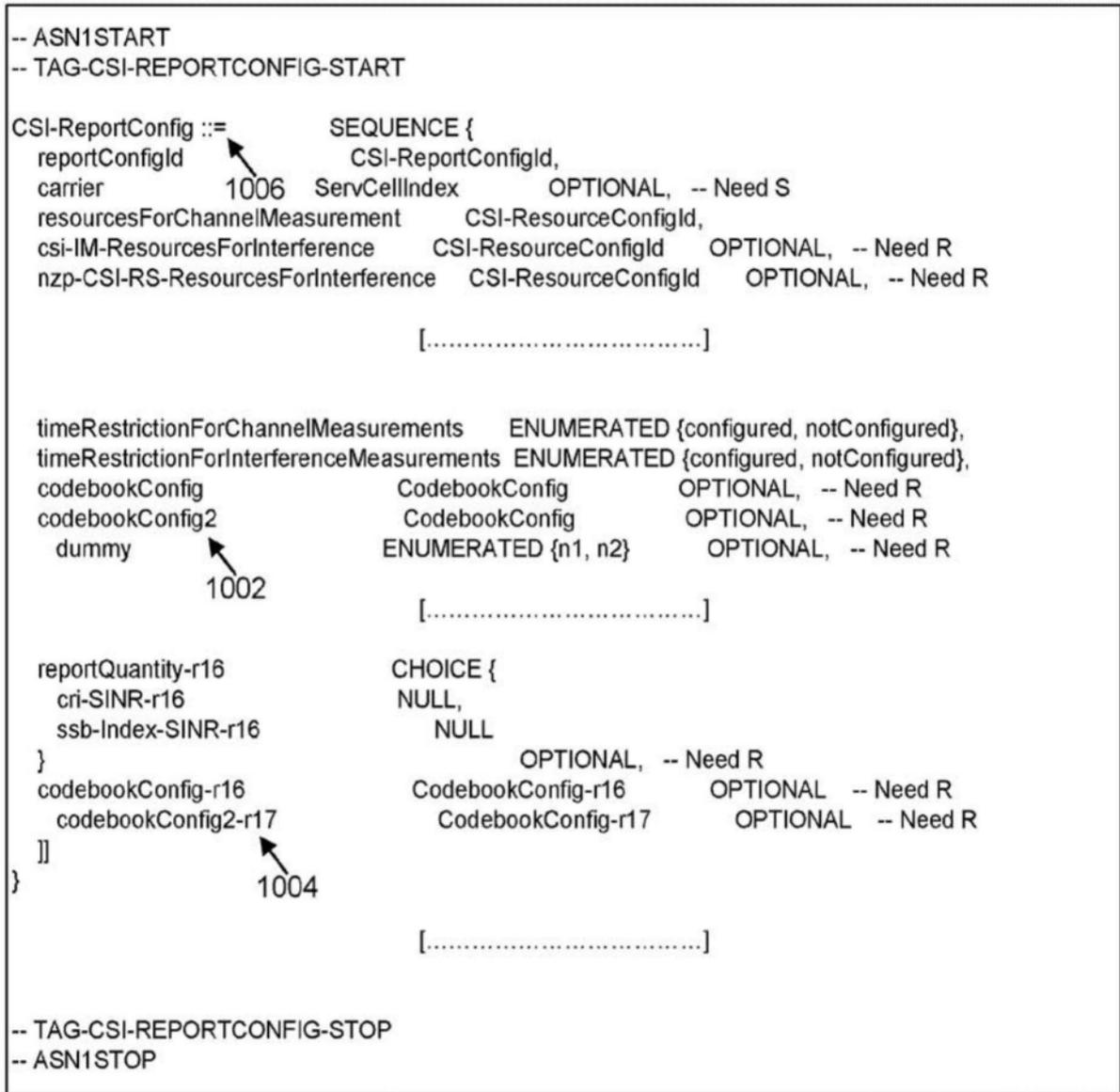


图10

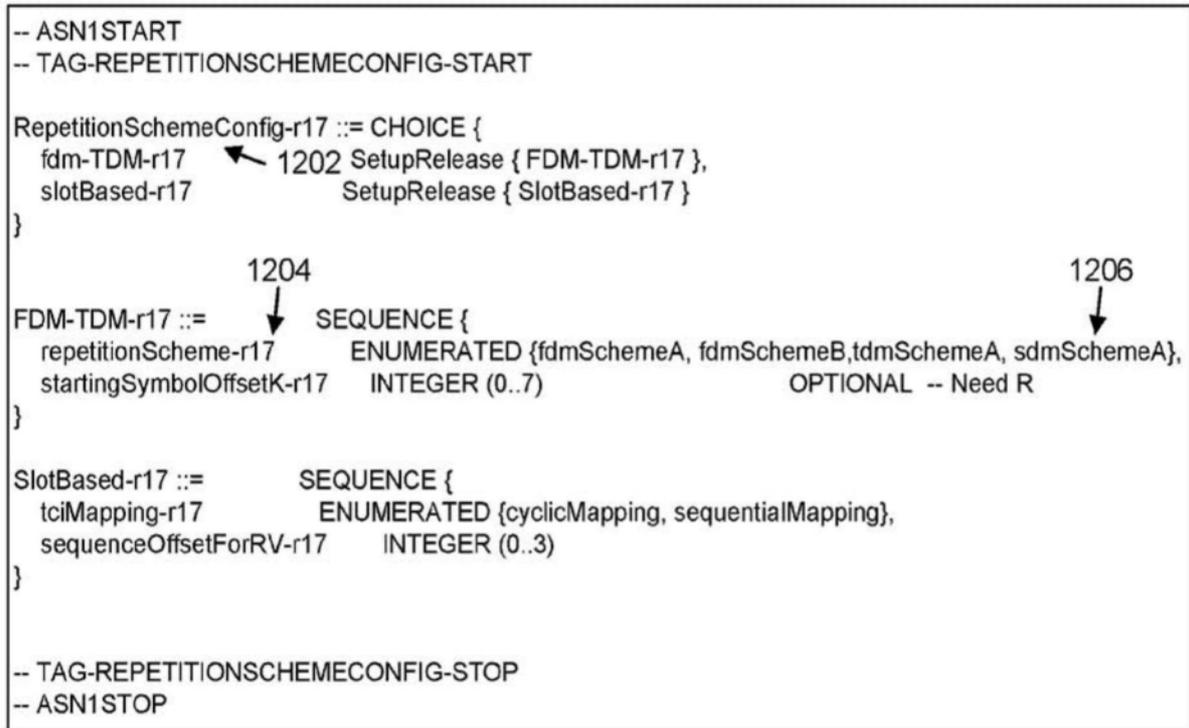


图12

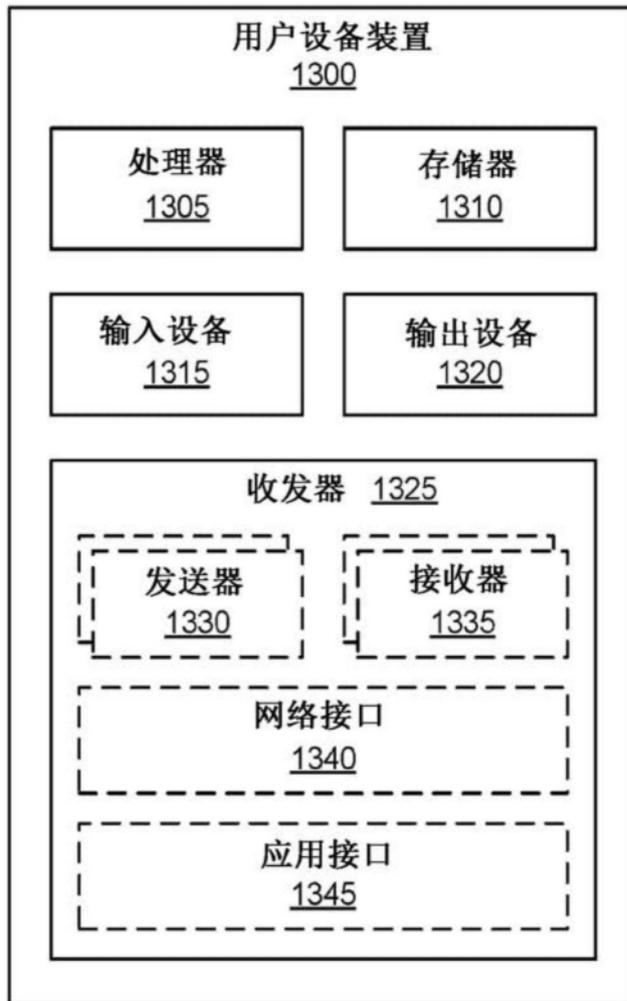


图13

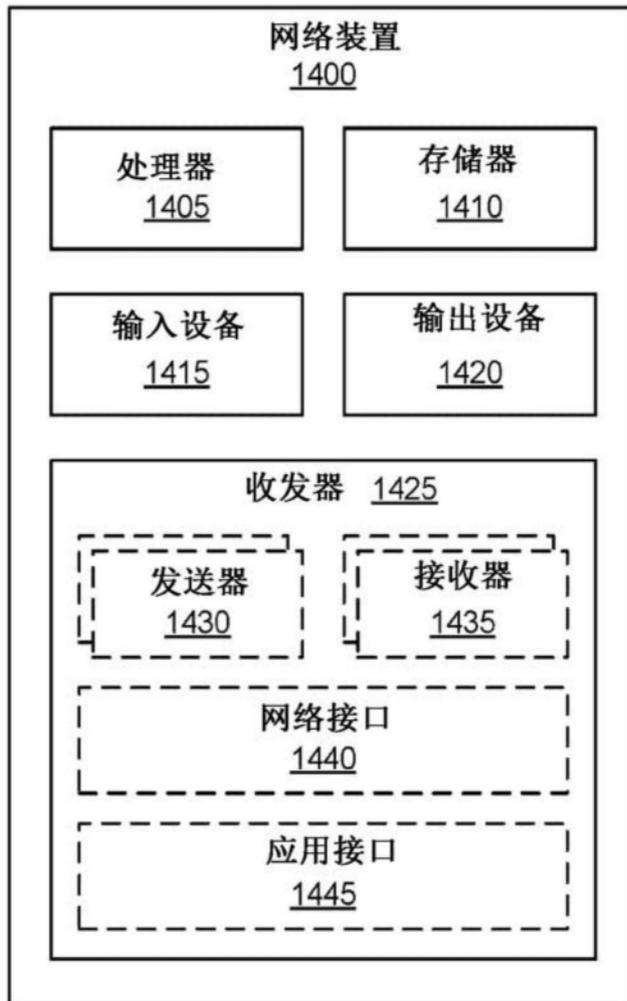


图14

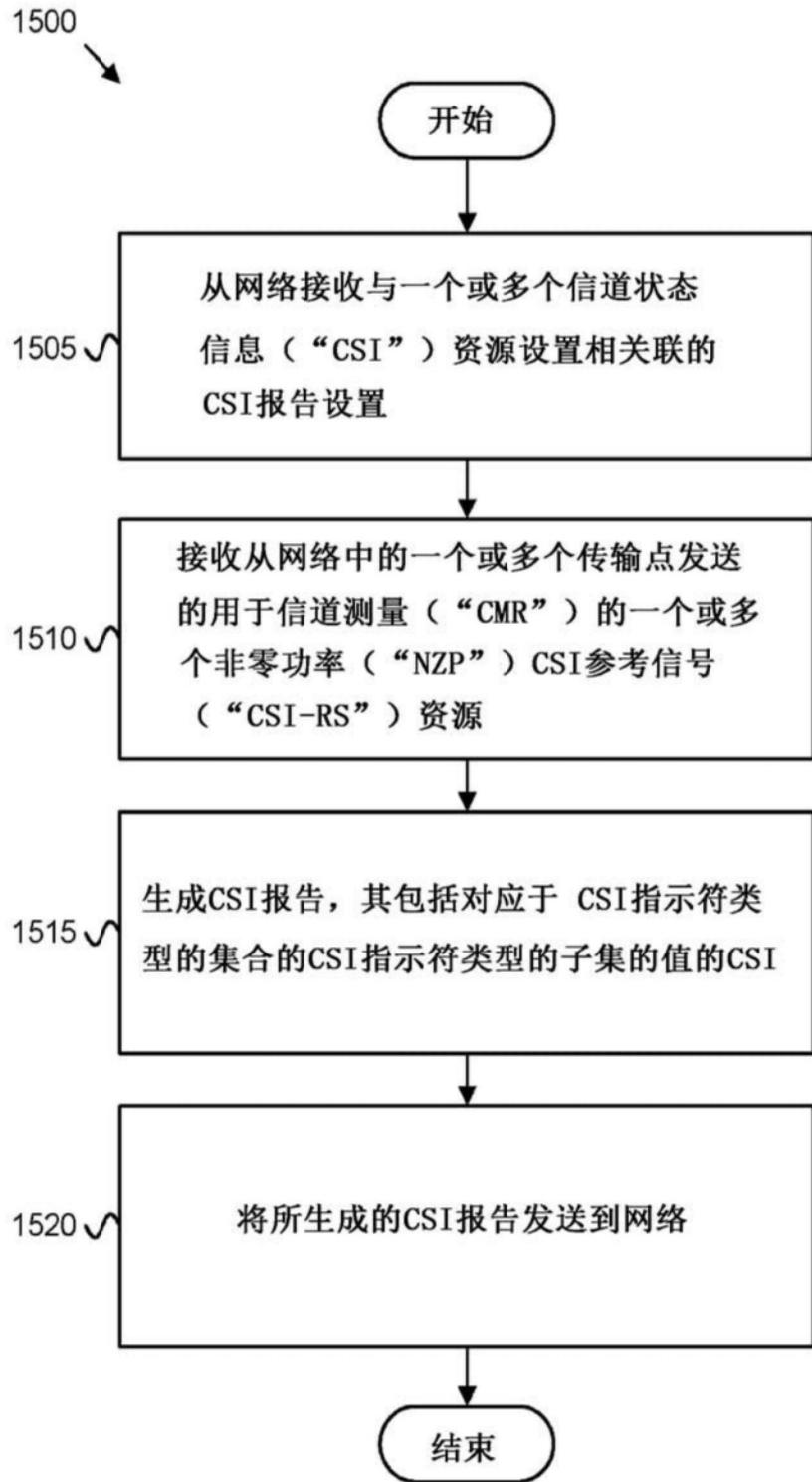


图15

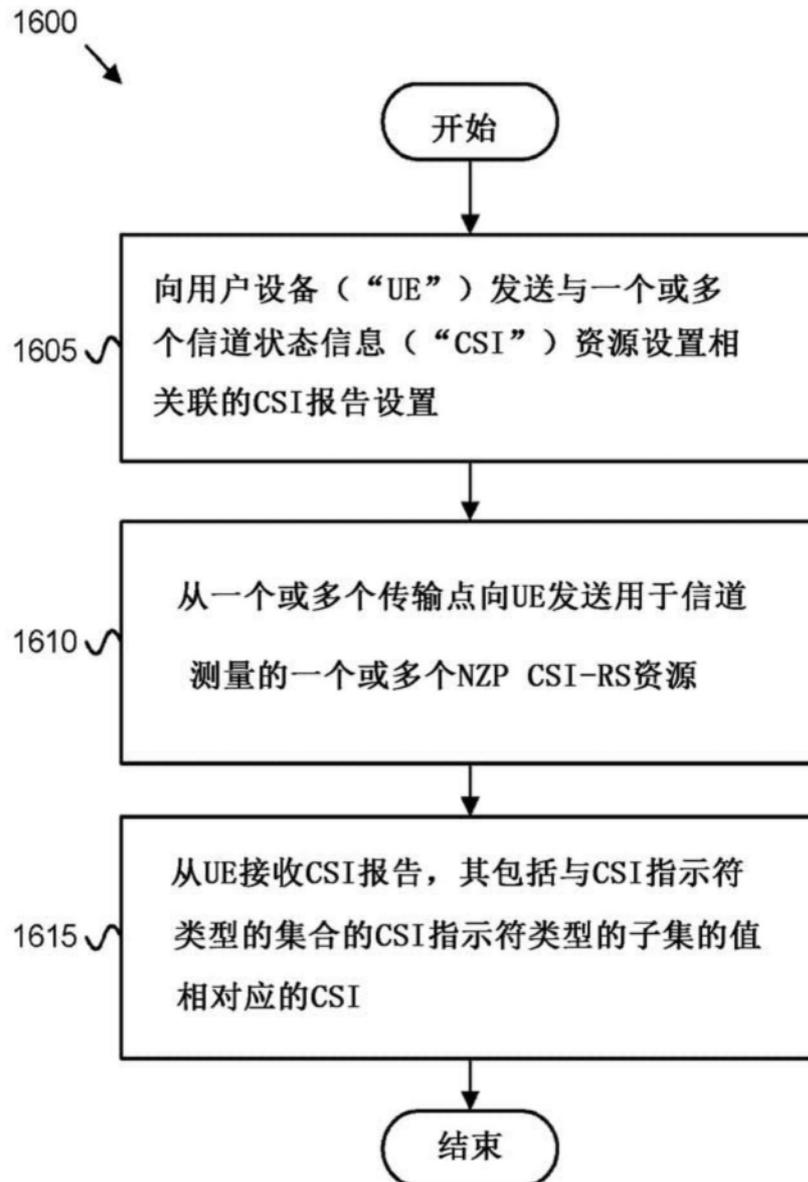


图16