



(21) 申请号 201880017666.4

H04W 72/04 (2006.01)

(22) 申请日 2018.12.27

H04L 5/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110431759 A

(43) 申请公布日 2019.11.08

(30) 优先权数据

62/615,971 2018.01.11 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2018/016745 2018.12.27

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2019/139288 KO 2019.07.18

(73) 专利权人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴海旭 姜智源 金荣泰 廉建逸

黄大成

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

专利代理师 刘久亮 黄纶伟

(51) Int.Cl.

H04B 7/06 (2006.01)

H04W 24/10 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2013021926 A1,2013.01.24

3GPP.《3GPP TS 38.213 V1.3.0》.《3rd

Generation Partnership Project;Technical Specification Group Radio Access Network; NR;Physical layer procedures for control (Release 15)》.2017,第28-49页.

3GPP.3GPP TS 38.213 V1.3.0.《3rd

Generation Partnership Project;Technical Specification Group Radio Access Network; NR;Physical layer procedures for control (Release 15)》.2017,第28-49页.

Samsung.R1-1710718 "DL/UL Frequency

Resource Allocation".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2017,

vivo.Other aspects on bandwidth

Parts.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting 91,R1-1719800》.2017,第5-7页.

InterDigital, Inc..Details of BWP

switching operation.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #91,R1-1720556》.2017,第5-7页.

审查员 王雪琴

权利要求书2页 说明书26页 附图13页

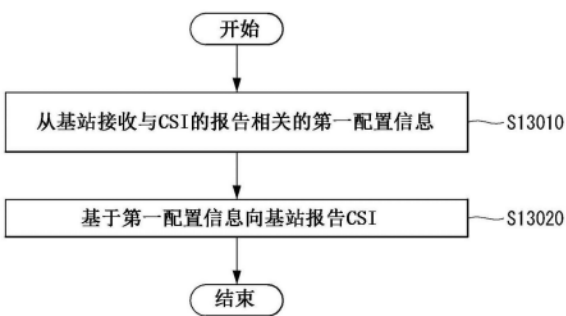
(54) 发明名称

用于在无线通信系统中报告信道状态信息的方法及其装置

(57) 摘要

提供了一种用于在无线通信系统中由用户设备报告信道状态信息 (CSI) 的方法和装置。首先,用户设备可以从基站接收与CSI的报告相关的第一配置信息,并可以基于第一配置信息向基站报告CSI。在这种情况下,第一配置信息包括与用于报告CSI的物理上行链路控制信道 (PUCCH) 资源相关的资源配置信息。可以针对为报告CSI而激活的至少一个带宽部分 (BWP) 中的每一个来

配置PUCCH资源。



CN 110431759 B

1. 一种在无线通信系统中由用户设备UE报告信道状态信息CSI的方法,该方法包括以下步骤:

从基站接收与用于报告所述CSI的报告周期性和偏移相关的配置信息,
其中,所述报告周期性和偏移是针对每个上行链路带宽部分UL-BWP单独配置的,
其中,针对所述每个UL-BWP,单独配置物理上行链路控制信道PUCCH资源;以及
基于与激活的UL-BWP相关的报告周期性和偏移,在所述激活的UL-BWP上的所述PUCCH资源上向所述基站报告所述CSI。

2. 根据权利要求1所述的方法,
其中,所述配置信息包括用于在多个UL-BWP当中的所述激活的UL-BWP上报告所述CSI的配置值。

3. 根据权利要求2所述的方法,
其中,基于用于报告所述CSI的所述激活的UL-BWP或参数集中的至少一个已经改变,与所述激活的UL-BWP或所述参数集的CSI报告相关的周期性和/或半持续性报告的配置值中的至少一个被停用。

4. 根据权利要求3所述的方法,该方法还包括以下步骤:
接收重配置信息,该重配置信息包括用于与所述激活的UL-BWP或所述参数集的所述CSI报告相关的周期性和/或半持续性报告的重配置值。

5. 根据权利要求2所述的方法,
其中,基于用于报告所述CSI的所述激活的UL-BWP或者参数集中的至少一个已经改变,与所述激活的UL-BWP或所述参数集的CSI报告相关的周期性和/或半持续性报告的配置值中的至少一个被配置为预定值。

6. 根据权利要求2所述的方法,
其中,所述配置信息包括用于每个UL-BWP的多个配置值,
其中,基于用于报告所述CSI的所述激活的UL-BWP或参数集中的至少一个已经改变,根据所述多个配置值来配置与所述激活的UL-BWP或所述参数集的CSI报告相关的周期性和/或半持续性报告的配置值中的至少一个。

7. 一种被配置为在无线通信系统中报告信道状态信息CSI的用户设备,该用户设备包括:

至少一个收发器,该至少一个收发器发送和接收无线电信号;以及
至少一个处理器,该至少一个处理器控制所述至少一个收发器,
其中,所述至少一个处理器被配置为控制以下操作:
从基站接收与用于报告所述CSI的报告周期性和偏移相关的配置信息,
其中,所述报告周期性和偏移是针对每个上行链路带宽部分UL-BWP单独配置的,
其中,针对所述每个UL-BWP,单独配置物理上行链路控制信道PUCCH资源;以及
基于与激活的UL-BWP相关的报告周期性和偏移,在所述激活的UL-BWP上的所述PUCCH资源上向所述基站报告所述CSI。

8. 根据权利要求7所述的设备,
其中,所述配置信息包括用于在多个UL-BWP当中的激活的UL-BWP上报告所述CSI的配置值。

9. 根据权利要求8所述的用户设备，

其中，基于用于报告所述CSI的所述激活的UL-BWP或参数集中的至少一个已经改变，与所述激活的UL-BWP或所述参数集的CSI报告相关的周期性和/或半持续性报告的配置值中的至少一个被停用。

10. 根据权利要求9所述的用户设备，

其中，所述至少一个处理器还被配置为接收重配置信息，该重配置信息包括用于与所述激活的UL-BWP或所述参数集的CSI报告相关的周期性和/或半持续性报告的重配置值。

11. 根据权利要求9所述的用户设备，

其中，基于用于报告所述CSI的所述激活的UL-BWP或者参数集中的至少一个已经改变，与所述激活的UL-BWP或所述参数集的CSI报告相关的周期性和/或半持续性报告的配置值中的至少一个被配置为预定值。

12. 根据权利要求9所述的用户设备，

其中，所述配置信息包括用于每个UL-BWP的多个配置值，并且

其中，基于用于报告所述CSI的所述激活的UL-BWP或参数集中的至少一个已经改变，根据所述多个配置值来配置与所述激活的UL-BWP或所述参数集的CSI报告相关的周期性和/或半持续性报告的配置值中的至少一个。

13. 一种被配置为在无线通信系统中接收信道状态信息CSI的基站，该基站包括：

至少一个收发器，该至少一个收发器发送和接收无线电信号；以及

至少一个处理器，该至少一个处理器控制所述至少一个收发器，

其中，所述至少一个处理器被配置为控制以下操作：

向用户设备发送与用于报告所述CSI的报告周期性和偏移相关的配置信息，

其中，所述报告周期性和偏移是针对每个上行链路带宽部分UL-BWP单独配置的，

其中，针对所述每个UL-BWP，单独配置物理上行链路控制信道PUCCH资源；以及

基于与激活的UL-BWP相关的报告周期性和偏移，在所述激活的UL-BWP上的所述PUCCH资源上从所述用户设备接收所述CSI。

用于在无线通信系统中报告信道状态信息的方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统,更具体地,涉及用于在无线通信系统中发送和接收信道状态信息的方法及其装置。

背景技术

[0002] 移动通信系统已经被普遍发展为在保证用户移动性的同时提供语音服务。这样的移动通信系统已经将其覆盖范围从语音服务逐渐扩展到数据服务,直至高速数据服务。然而,由于如今的移动通信系统遭受资源短缺而用户要求甚至更高速度的服务,所以需要开发更先进的移动通信系统。

[0003] 对下一代移动通信系统的要求可包括支持巨量的数据流量、每个用户的传输速率的显著增加、连接设备数量的显著增加的适应、非常低的端到端时延以及高能量效率。为此,已经在研究诸如小小区增强、双连接性、大规模多输入多输出(MIMO)、带内全双工、非正交多址(NOMA)、支持超宽带和设备联网之类的各种技术。

发明内容

[0004] 技术任务

[0005] 本发明提供了一种用于在无线通信系统中发送和接收信道状态信息(CSI)-参考信号(RS)的方法和装置。

[0006] 此外,本发明提供了一种用于在用于报告CSI的带宽部分(BWP)或参数集改变时改变相应配置值的方法和装置。

[0007] 此外,本发明提供了一种用于根据带宽部分配置用于报告CSI的资源的方法和装置。

[0008] 在本说明书中要实现的技术目的不限于上述技术目的,并且本发明所属领域的普通技术人员从以下描述中可以明显地理解上面未描述的其他技术目的。

[0009] 技术方案

[0010] 在一方面,一种用于在无线通信系统中报告信道状态信息(CSI)的方法包括:从基站接收与CSI的报告相关的第一配置信息,以及基于第一配置信息向基站报告CSI。第一配置信息包括与用于报告CSI的物理上行链路控制信道(PUCCH)资源相关的资源配置信息,并且针对至少一个上行链路带宽部分(UL BWP)中的每一个来配置PUCCH资源。

[0011] 此外,在一个实施方式中,在至少一个UL BWP其中的一个激活的UL BWP中经由PUCCH资源报告CSI。

[0012] 此外,在一个实施方式中,第一配置信息包括用于在至少一个UL BWP其中的一个激活的UL BWP中报告CSI的配置值,并且配置值包括周期或偏移中的至少一个。

[0013] 此外,在一个实施方式中,当用于报告CSI的一个激活的UL BWP或参数集中的至少一个改变时,与一个激活的UL BWP或参数集的CSI报告相关的周期性和/或半持续性报告的配置值中的至少一个被停用。

[0014] 此外,该方法还包括接收第二配置信息,该第二配置信息包括用于与一个激活的UL BWP或参数集的CSI报告相关的周期性和/或半持续性报告的重配置值。

[0015] 此外,在一个实施方式中,当用于报告CSI的一个激活的UL BWP或者参数集中的至少一个改变时,与一个激活的UL BWP或参数集的CSI报告相关的周期性和/或半持续性报告的配置值中的至少一个被配置为预定值。

[0016] 此外,在一个实施方式中,第一配置信息包括用于至少一个UL BWP中的每一个的多个配置值。当用于CSI的报告的一个激活的UL BWP或参数集中的至少一个改变时,根据多个配置值来配置与一个激活的UL BWP或参数集的CSI报告相关的周期性和/或半持续性报告的配置值中的至少一个。

[0017] 此外,在另一方面,用于在无线通信系统中报告信道状态信息(CSI)的用户设备包括:发送和接收无线电信号的射频(RF)模块以及控制RF模块的处理器。处理器被配置为从基站接收与CSI的报告相关的第一配置信息,并基于第一配置信息向基站报告CSI。第一配置信息包括与用于报告CSI的物理上行链路控制信道(PUCCH)资源相关的资源配置信息。针对至少一个上行链路带宽部分(UL BWP)中的每一个来配置PUCCH资源。

[0018] 此外,在另一方面,用于在无线通信系统中报告信道状态信息(CSI)的基站包括发送和接收无线电信号的射频(RF)模块以及控制RF模块的处理器。处理器被配置为向用户设备发送与CSI的报告相关的第一配置信息,并基于第一配置信息从用户设备接收CSI。第一配置信息包括与用于报告CSI的物理上行链路控制信道(PUCCH)资源相关的资源配置信息。针对至少一个上行链路带宽部分(UL BWP)中的每一个来配置PUCCH资源。

[0019] 技术效果

[0020] 根据本发明的实施方式,如果用于CSI报告的下行链路带宽部分是固定的,但是上行链路带宽部分或参数集被改变,则能够通过改变相应的配置值来高效地控制用户设备的操作。

[0021] 此外,根据本发明的实施方式,存在以下效果:通过为每个带宽部分配置用于报告CSI的资源,能够高效地执行CSI的报告。

[0022] 在本说明书中可以获得的效果不限于上述效果,并且本发明所属领域的普通技术人员从以下描述中可以明显地理解上面未描述的其他技术效果。

附图说明

[0023] 为了帮助理解本发明而作为详细描述的一部分所包括进来的附图提供了本发明的实施方式,并且与详细描述一同描述本发明的技术特征。

[0024] 图1是例示可以应用本说明书中提出的方法的NR的一般系统结构的示例的图。

[0025] 图2例示了可以应用本说明书中提出的方法的无线通信系统中的上行链路帧和下行链路帧之间的关系。

[0026] 图3例示了可以应用本说明书中提出的方法的无线通信系统中支持的资源网格的示例。

[0027] 图4是例示可以应用本说明书中提出的方法的无线通信系统中的自包含子帧结构的图。

[0028] 图5例示了可以应用本说明书中提出的方法的无线通信系统中的收发器单元模

型。

[0029] 图6是例示可以应用本说明书中提出的方法的无线通信系统中关于TXRU和物理天线的混合波束成形结构的图。

[0030] 图7是例示可以应用本说明书中提出的方法的波束扫描操作的示例的图。

[0031] 图8是例示可以应用本说明书中提出的方法的天线阵列的示例的图。

[0032] 图9是例示可以应用本说明书中提出的方法的CSI相关过程的示例的流程图。

[0033] 图10例示了基于PUSCH的CSI报告的信息净荷(payload)的示例。

[0034] 图11例示了基于短PUCCH的CSI报告的信息净荷的示例。

[0035] 图12例示了基于长PUCCH的CSI报告的信息净荷的示例。

[0036] 图13是示出可以应用本说明书中提出的方法的用户设备的CSI报告过程的示例的流程图。

[0037] 图14是示出可以应用本说明书中提出的方法的基站从用户设备接收CSI报告的过程的示例的流程图。

[0038] 图15例示了可以应用本说明书中提出的方法的无线通信装置的框图。

[0039] 图16例示了根据本发明实施方式的通信装置的框图。

[0040] 图17是示出可以应用本说明书中提出的方法的无线通信装置的RF模块的示例的图。

[0041] 图18是示出可以应用本说明书中提出的方法的无线通信装置的RF模块的另一示例的图。

具体实施方式

[0042] 参照附图详细描述本公开的一些实施方式。与附图一起公开的详细描述旨在描述本公开的一些示例性实施方式,并非旨在描述本公开的唯一实施方式。以下详细描述包括更多细节以便提供对本公开的完全理解。然而,本领域技术人员将理解,可以在没有这些更多细节的情况下实现本公开。

[0043] 在一些情况下,为了避免使本公开的构思模糊,省略了已知的结构和设备,或者已知结构和设备可以基于各结构和设备的核心功能以框图的形式来示出。

[0044] 在本公开中,基站具有网络的端节点的含义,基站通过该端节点直接与终端通信。在本文档中,被描述为由基站执行的特定操作根据情况可以由基站的上层节点执行。也就是说,显然,在包括包含基站的多个网络节点的网络中,可以由基站或除基站之外的其他网络节点执行为了与终端通信所执行的各种操作。基站(BS)可以用诸如固定站、节点B、演进节点B(eNB)、基站收发器系统(BTS)或接入点(AP)之类的另一术语代替。此外,终端可以是固定的或者可以具有移动性并且可以用诸如用户设备(UE)、移动站(MS)、用户终端(UT)、移动订户站(MSS)、订户站(SS)、高级移动站(AMS)、无线终端(WT)、机器类型通信(MTC)设备、机器到机器(M2M)设备、或设备到设备(D2D)设备之类的另一术语代替。

[0045] 在下文中,下行链路(DL)表示从基站到UE的通信,而上行链路(UL)表示从UE到基站的通信。在DL中,发送器可以是基站的一部分,而接收器可以是UE的一部分。在UL中,发送器可以是UE的一部分,并且接收器可以是基站的一部分。

[0046] 已经提供了以下描述中使用的特定术语以帮助理解本公开,并且在不脱离本公开

的技术精神的情况下,可以以各种形式改变这些特定术语的使用。

[0047] 以下技术可用于各种无线通信系统,诸如码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)和非正交多址(NOMA)。可以使用诸如通用陆地无线电接入(UTRA)或CDMA2000之类的无线电技术来实现CDMA。TDMA可以使用诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线电服务(GPRS)/用于GSM演进的增强数据速率(EDGE)之类的无线电技术来实现。OFDMA可以使用诸如电气和电子工程师协会(IEEE) 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20或演进UTRA(E-UTRA)之类的无线电技术来实现。UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)是使用演进UMTS陆地无线电接入(E-UTRA)的演进UMTS(E-UMTS)的一部分,并且其在下行链路中采用OFDMA并且在上行链路中采用SC-FDMA。LTE-高级(LTE-A)是3GPP LTE的演进。

[0048] 此外,5G新无线电(NR)依据使用场景定义了增强移动宽带(eMBB)、大规模机器类型通信(mMTC)、超可靠性和低时延通信(URLLC)以及车辆到万物(V2X)。

[0049] 此外,5G NR标准依据NR系统和LTE系统之间的共存被划分为独立(SA)和非独立(NSA)。

[0050] 此外,5G NR支持各种子载波间隔并且在下行链路中支持CP-OFDM,而在上行链路中支持CP-OFDM和DFT-s-OFDM(SC-OFDM)。

[0051] 本公开的实施方式可以由IEEE 802、3GPP和3GPP2中的至少一个中公开的标准文档支持,即,无线电接入系统。也就是说,属于本公开的实施方式并且为了清楚地显露本公开的技术精神而未描述的步骤或部分可由这些文档支持。此外,本公开中公开的所有术语可以由标准文档来描述。

[0052] 为了更清楚地描述,主要描述了3GPP LTE/LTE-A,但是本公开的技术特征不限于此。

[0053] 术语的定义

[0054] eLTE eNB:eLTE eNB是支持EPC和NGC的连接eNB的演进。

[0055] gNB:除了与NGC的连接之外还支持NR的节点。

[0056] 新RAN:支持NR或E-UTRA或与NGC交互的无线电接入网络。

[0057] 网络切片:网络切片是运营商为了提供针对需要特定要求以及终端间范围的特定市场场景优化的解决方案而定义的网络。

[0058] 网络功能:网络功能是网络架构中具有明确定义的外部接口和明确定义的功能操作的逻辑节点。

[0059] NG-C:新RAN和NGC之间的NG2参考点所使用的控制平面接口。

[0060] NG-U:新RAN和NGC之间的NG3参考点所使用的用户平面接口。

[0061] 非独立NR:gNB需要LTE eNB作为用于到EPC的控制平面连接的锚点或者需要eLTE eNB作为用于到NGC的控制平面连接的锚点的部署配置。

[0062] 非独立E-UTRA:eLTE eNB需要gNB作为用于到NGC的控制平面连接的锚点的部署配置。

[0063] 用户平面网关:NG-U接口的端点。

[0064] 一般系统

[0065] 图1是例示可以实现本公开提出的方法的新无线电 (NR) 系统的整体结构的示例的图。

[0066] 参照图1, NG-RAN由提供NG-RAN用户平面 (新AS子层/PDCP/RLC/MAC/PHY) 和用于UE (用户设备) 的控制平面 (RRC) 协议终端的gNB组成。

[0067] gNB经由Xn接口彼此连接。

[0068] gNB还经由NG接口连接到NGC。

[0069] 更具体地, gNB经由N2接口连接到接入和移动性管理功能 (AMF), 并且经由N3接口连接到用户平面功能 (UPF)。

[0070] 新Rat (NR) 参数集 (Numerology) 和帧结构

[0071] 在NR系统中, 可以支持多个参数集。可以通过子载波间隔和CP (循环前缀) 开销来定义参数集。可以通过将基本子载波间隔缩放为整数N (或 μ) 来得出多个子载波之间的间隔。另外, 尽管假设非常低的子载波间隔不用于非常高的子载波频率, 但是可以独立于频带来选择要使用的参数集。

[0072] 另外, 在NR系统中, 可以支持根据多个参数集的各种帧结构。

[0073] 在下文中, 将描述可在NR系统中考虑的正交频分复用 (OFDM) 参数集和帧结构。

[0074] NR系统中支持的多个OFDM参数集可以如表1中所定义。

[0075] **【表1】**

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15 [\text{kHz}]$	循环前缀
0	15	正常
1	30	正常
2	60	正常、扩展
3	120	正常
4	240	正常
5	480	正常

[0077] 关于NR系统中的帧结构, 时域中各种字段的大小表示为 $T_s = 1 / (\Delta f_{\max} \cdot N_f)$ 的时间单位的倍数。在这种情况下, $\Delta f_{\max} = 480 \cdot 10^3$ 并且 $N_f = 4096$ 。DL和UL传输被配置为具有 $T_f = (\Delta f_{\max} N_f / 100) \cdot T_s = 100\text{ms}$ 的区段的无线电帧。无线电帧由十个子帧组成, 每个子帧具有 $T_{sf} = (\Delta f_{\max} N_f / 1000) \cdot T_s = 1\text{ms}$ 的区段。在这种情况下, 可以存在一组UL帧和一组DL帧。

[0078] 图2例示了可以实现本公开提出的方法的无线通信系统中的UL帧和DL帧之间的关系。

[0079] 如图2中所示, 来自用户设备 (UE) 的编号为i的UL帧需要在UE中的对应的DL帧开始之前 $T_{TA} = N_{TA} T_s$ 被发送。

[0080] 关于参数集 μ , 时隙在子帧中按升序编号为 $n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{subframe}}^{\text{slots}, \mu} - 1\}$, 而在无线电帧中按升序编号为 $n_{s,f}^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{frame}}^{\text{slots}, \mu} - 1\}$ 。一个时隙由 N_{symb}^μ 个连续OFDM符号组成, 而 N_{symb}^μ 是根据使用的参数集和时隙配置来确定的。子帧中的时隙 n_s^μ 的开始在时间上与同一子帧中的OFDM符号 $n_s^\mu N_{\text{symb}}^\mu$ 的开始对齐。

[0081] 并非所有UE都能够同时进行发送和接收, 这意味着DL时隙或UL时隙中的并非所有

OFDM符号都可供使用。

[0082] 表2示出了参数集 μ 中正常CP的每时隙的OFDM符号的数量,而表3示出了参数集 μ 中扩展CP的每时隙的OFDM符号的数量。

[0083] 【表2】

μ	时隙配置					
	0			1		
	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots}\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots}\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots}\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots}\mu}$
0	14	10	1	7	20	2
1	14	20	2	7	40	4
2	14	40	4	7	80	8
3	14	80	8	-	-	-
4	14	160	16	-	-	-
5	14	320	32	-	-	-

[0085] 【表3】

μ	时隙配置					
	0			1		
	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots}\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots}\mu}$	N_{symb}^{μ}	$N_{\text{frame}}^{\text{slots}\mu}$	$N_{\text{subframe}}^{\text{slots}\mu}$
0	12	10	1	6	20	2
1	12	20	2	6	40	4
2	12	40	4	6	80	8
3	12	80	8	-	-	-
4	12	160	16	-	-	-
5	12	320	32	-	-	-

[0087] NR物理资源

[0088] 关于NR系统中的物理资源,可以考虑天线端口、资源网格、资源元素、资源块、载波部分等。

[0089] 在下文中,将更详细地描述NR系统中可以考虑的上述物理资源。

[0090] 首先,关于天线端口,天线端口被定义为使得一个天线端口上的符号发送所经由的信道能够从相同天线端口上的符号发送所经由的另一信道推断出来。当一个天线端口上的符号接收所经由的信道的大尺度属性能够从另一个天线端口上的符号发送所经由的信道推断出来时,这两个天线端口可以是QC/QCL(准共就位或准共定位)关系。这里,大尺度属性可以包括延迟扩展、多普勒扩展、多普勒频移、平均增益和平均延迟中的至少一个。

[0091] 图3例示了可以实现本公开提出的方法的无线通信系统中支持的资源网格的示例。

[0092] 参照图3,资源网格在频域中由 $N_{\text{RB}}^{\mu} N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个子载波组成,每个子帧由 $14 \cdot 2^{\mu}$ 个OFDM符号组成,但是本公开不限于此。

[0093] 在NR系统中,发送的信号由一个或多个资源网格描述,资源网格由 $N_{\text{RB}}^{\mu} N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个子载波和 $2^{\mu} N_{\text{symb}}^{(\mu)}$ 个OFDM符号组成,这里 $N_{\text{RB}}^{\mu} \leq N_{\text{RB}}^{\text{max}, \mu}$ 。以上 $N_{\text{RB}}^{\text{max}, \mu}$ 表示最大传输带宽,并且它可以不仅在参数集之间改变,而且可以在UL和DL之间改变。

[0094] 在这种情况下,如图3所示,可以针对参数集 μ 和天线端口 p 配置一个资源网格。

[0095] 针对参数集 μ 和天线端口 p 的资源网格的每个元素被表示为资源元素,并且可以由索引对 $(k, \bar{l})$ 唯一地标识。这里, $k = 0, \dots, N_{\text{RB}}^{\mu} N_{\text{sc}}^{\text{RB}} - 1$ 是频域中的索引,而 $\bar{l} = 0, \dots, 2^{\mu} N_{\text{symb}}^{(\mu)} - 1$ 指示符号在子帧中的位置。为了指示时隙中的资源元素,使用索引对 (k, l) 。这里, $l = 0, \dots, N_{\text{symb}}^{\mu} - 1$ 。

[0096] 针对参数集 μ 和天线端口 p 的资源元素 $(k, \bar{l})$ 对应于复数值 $a_{k, \bar{l}}^{(p, \mu)}$ 。当没有混淆的风险或者当指定特定的天线端口或参数集时,可以丢弃索引 p 和 μ ,从而复数值可以变为 $a_{k, \bar{l}}^{(p)}$ 或 $a_{k, \bar{l}}$ 。

[0097] 另外,物理资源块在频域中被定义为 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}} = 12$ 个连续子载波。在频域中,物理资源块可以从0到 $N_{\text{RB}}^{\mu} - 1$ 编号。此时,可以如式1那样给出物理资源块号 n_{PRB} 和资源元素 (k, l) 之间的关系。

[0098] 【式1】

$$[0099] \quad n_{\text{PRB}} = \left\lfloor \frac{k}{N_{\text{sc}}^{\text{RB}}} \right\rfloor$$

[0100] 另外,关于载波部分,UE可以被配置为仅使用资源网格的子集来接收或发送载波部分。此时,UE被配置为进行接收或发送的资源块的集合在频率区域中从0到 $N_{\text{URB}}^{\mu} - 1$ 编号。

[0101] 自包含子帧结构

[0102] 图4是例示可以实现本公开的无线通信系统中的自包含子帧结构的示例的图。

[0103] 为了使TDD系统中的数据传输时延最小化,5G新RAT考虑如图4所示的自包含子帧结构。

[0104] 在图4中,斜线区域(符号索引0)代表UL控制区域,而黑色区域(符号索引13)代表UL控制区域。无阴影区域可以用于DL数据传输或用于UL数据传输。该结构的特征在于:在一个子帧中依次执行DL传输和UL传输,因此可以在子帧中执行DL数据的传输和UL ACK/NACK的接收。总之,可以减少发生数据传输错误时用于重传数据的时间,从而使最终数据传输的时延最小化。

[0105] 在该自包含子帧结构中,时间间隙对于基站或UE从发送模式切换到接收模式或从接收模式切换到发送模式来说是必要的。为此,自包含子帧结构中的从DL切换到UL的时间点处的一些OFDM符号被配置为保护时段(GP)。

[0106] 模拟波束成形

[0107] 由于在毫米波 (mmW) 范围内波长较短,因此在相同大小的面积中可以安装多个天线元件。也就是说,30GHz频带中的波长是1cm,因此,64 (8×8) 个天线元件可以以 0.5λ (即,波长) 的二维排列安装在 4×4 (4乘4) cm的面板中。因此,在mmW范围内,通过用多个天线元件增加波束成形 (BF) 增益,可以增强覆盖范围或者可以增加吞吐量。

[0108] 在这种情况下,为了能够调整每个天线元件的传输功率和相位,如果包括收发器单元 (TXRU),则可以对每个频率资源进行独立的波束成形。然而,在大约100个天线元件中的每一个处安装TXRU是不经济的。因此,考虑将多个天线元件映射到一个TXRU并且用模拟移相器调整波束的方向的方法。这种模拟BF方法能够在整个频带上仅产生一个波束方向,并且缺点在于不允许频率选择BF。

[0109] 可以考虑混合BF,混合BF是数字BF和模拟BF之间的中间形式,并且TXRU的数量B小于天线元件的数量Q。在这种情况下,尽管依据B个TXRU和Q个天线元件的连接方法而变化,但是能够同时进行发送的波束方向被限制为小于B。

[0110] 在下文中,将参考附图描述TXRU和天线元件的连接方法的典型示例。

[0111] 图5是可以实现本公开的无线通信系统中的收发器单元模型的示例。

[0112] TXRU虚拟化模型代表来自TXRU的输出信号与来自天线元件的输出信号之间的关系。根据天线元件和TXRU之间的关系,TXRU虚拟化模型可以被分为:TXRU虚拟化模型选项-1:子阵列分区模型,如图5中的 (a) 所示;或者TXRU虚拟化模型选项-2:全连接模型。

[0113] 参照图5中的 (a),在子阵列分区模型中,天线元件被分成多个天线元件组,并且每个TXRU可以连接到多个天线元件组中的一个。在这种情况下,天线元件连接到仅一个TXRU。

[0114] 参照图5中的 (b) 所示,在全连接模型中,来自多个TXRU的信号被组合并发送到单个天线元件 (或天线元件的布置)。也就是说,这示出了TXRU连接到所有天线元件的方法。在这种情况下,天线元件连接到所有TXRU。

[0115] 在图5中,q代表在一系列中具有M个共极化的天线元件的发送信号矢量。 w 代表宽带TXRU虚拟化权重矢量,而 W 代表要与模拟移相器相乘的相位矢量。也就是说,模拟波束成形的方向由 W 决定。 x 代表 M_{TXRU} 个TXRU的信号矢量。

[0116] 在本文中,可以基于1对1或1对多来执行天线端口和TXRU的映射。

[0117] 图5中的TXRU到元件映射仅仅是示例,并且本公开不限于此,并且甚至可以等同地应用于能够以各种硬件形式实现的TXRU和天线元件的映射。

[0118] 此外,在新RAT系统中,当使用多个天线时,出现了结合数字波束成形和模拟波束成形的混合波束成形技术。在这种情况下,模拟波束成形 (或射频 (RF) 波束成形) 表示在RF级中执行预编码 (或组合) 的操作。在混合波束成形中,基带级和RF级各自执行预编码 (或组合),从而减少RF链的数量和数 (D) / 模 (A) 转换器的数量并实现接近数字波束成形的性能。为方便起见,混合波束成形结构可以由N个收发器单元 (TXRU) 和M个物理天线表示。然后,用于要由发送器发送的L个数据层的数字波束成形可以用N乘L矩阵表示,然后转换后的N个数字信号经由TXRU转换成模拟信号,然后应用由M乘N矩阵表示的模拟波束成形。

[0119] 图6是例示可以应用本说明书中提出的方法的无线通信系统中关于TXRU和物理天线的混合波束成形结构的图。

[0120] 在图6中,例示了数字波束的数量是L并且模拟波束的数量是N的情况。

[0121] 在新RAT系统中,考虑的方向是设计为使得BS可以以符号为单位改变模拟波束成

形,以对位于特定区域中的UE支持更高效的波束成形。此外,在图6中,当N个特定TXRU和M个特定RF天线被定义为一个天线面板时,在新RAT系统中还考虑引入能够独立进行混合波束成形的多个天线面板的方案。

[0122] 信道状态信息 (CSI) 的反馈

[0123] 在3GPP LTE/LTE-A系统中,用户设备 (UE) 被定义为向基站 (BS或eNB) 报告信道状态信息 (CSI)。

[0124] CSI统称为能够指示UE与天线端口之间形成的无线电信道(或称为链路)的质量的信息。例如,秩指示符(RI)、预编码矩阵指示符(PMI)、信道质量指示符(CQI)等对应于该信息。

[0125] 在此情况下,RI代表信道的秩信息,其表示由UE通过相同时频资源所接收的流的数量。由于该值是依据信道的长期衰落确定的,因此该值以通常长于PMI和CQI的周期从UE向BS反馈。PMI是反映信道空间特性的值,并且代表由UE基于诸如信号与干扰加噪声比(SINR)之类的度量所优选的优选预编码索引。CQI是代表信道强度的值,并且通常是指当BS使用PMI时能够获得的接收SINR。

[0126] 在3GPP LTE/LTE-A系统中,BS为UE配置多个CSI过程,并且可以接收针对每个过程的CSI。在这种情况下,CSI过程由用于来自BS的信号质量测量的CSI-RS和用于干扰测量的CSI干扰测量(CSI-IM)资源构成。

[0127] 参考信号 (RS) 的虚拟化

[0128] 在mmW中,可以通过模拟波束成形一次仅在一个模拟波束方向上发送PDSCH。在这种情况下,来自BS的数据发送可以仅到达在相应方向上的少量UE。因此,如果需要,针对各天线端口不同地配置模拟波束方向,使得能够在几个模拟波束方向上同时执行到多个UE的数据传输。

[0129] 图7是例示可以应用本说明书中提出的方法的波束扫描操作的示例的图。

[0130] 如图6所示,当BS使用多个模拟波束时,考虑波束扫描操作,该波束扫描操作通过至少对于同步信号、系统信息和寻呼信号,根据符号改变BS意欲在特定子帧中应用的多个模拟波束,允许所有UE具有接收机会,这是因为模拟波束对于每个UE的信号接收是有利的。

[0131] 图7例示了用于下行链路传输过程中的同步信号和系统信息的波束扫描操作的示例。在图7中,在新RAT中以广播方案发送系统信息的物理资源(或物理信道)被称为物理广播信道(xPBCH)。

[0132] 在这种情况下,可以在一个符号内同时发送属于不同天线面板的模拟波束,并且讨论的是引入波束参考信号(BRS)的方案,该波束参考信号是被如图7所示地应用单个模拟波束(对应于特定天线面板)以根据模拟波束测量信道而发送的参考信号。

[0133] 可以为多个天线端口定义BRS,并且BRS的各天线端口可以对应于单个模拟波束。

[0134] 在这种情况下,与BRS不同,可以发送应用了模拟波束组中的所有模拟波束的同步信号或xPBCH,使得该信号可以被随机UE很好地接收。

[0135] RRM测量

[0136] LTE系统支持包括功率控制、调度、小区搜索、小区重选、切换、无线链路或连接监测、连接建立/重建等的RRM操作。

[0137] 在这种情况下,服务小区可以向UE请求RRM测量信息,该RRM测量信息是用于执行

RRM操作的测量值。

[0138] 例如,UE可以测量包括各小区的小区搜索信息、参考信号接收功率(RSRP)、参考信号接收质量(RSRQ)等的信息,并向BS报告测量到的信息。

[0139] 具体地,在LTE系统中,UE接收来自服务小区的“measConfig”作为用于RRM测量的高层信号。UE根据“measConfig”测量RSRP或RSRQ。

[0140] RSRP、RSRQ和RSSI定义如下。

[0141] -RSRP:RSRP可以定义为在所考虑的测量频率带宽内承载小区特定参考信号的资源元素的功率贡献[W]的线性平均值。小区特定参考信号R0可以用于决定RSRP。当UE可以可靠地检测到R1可用时,UE可以通过除了R0之外还使用R1来决定RSRP。

[0142] RSRP的参考点可以是UE的天线连接器。

[0143] 当UE使用接收器分集时,所报告的值不必小于对应于随机个体分集支路的RSRP。

[0144] -RSRQ:参考信号接收质量(RSRQ)定义为比率 $N \times \text{RSRP} / (\text{E-UTRA载波RSSI})$,N代表E-UTRA载波RSSI测量带宽的RB数量。分子和分母的测量应该通过相同的资源块集来执行。

[0145] E-UTRA载波接收信号强度指示符(RSSI)是由UE通过块从包括N个资源相邻信道干扰、热噪声等的所有源中接收的、在包含天线端口0的参考符号和测量带宽的OFDM符号中测量到的总接收功率[W]的线性平均值。

[0146] 当高层信令代表用于执行RSRQ测量的特定子帧时,针对所指示的子帧中的所有OFDM符号测量RSSI。

[0147] RSRQ的参考点应当是UE的天线连接器。

[0148] 当UE使用接收器分集时,所报告的值不应小于随机个体分集支路的相应RSRQ。

[0149] RSSI:RSSI表示接收到的宽带功率,包括接收器所产生的在接收器脉冲整形滤波器定义的带宽内的噪声和热噪声。

[0150] 用于测量RSSI的参考点应当是UE的天线连接器。当UE使用接收器分集时,所报告的值不应小于随机个体接收天线支路的相应UTRA载波RSSI。

[0151] 根据这样的定义,可以允许在LTE系统中操作的UE在频内测量的情况下通过在系统信息块类型3(SIB3)中发送的与允许测量带宽相关的信息元素(IE)在与6、15、25、50、75和100个资源块(RB)中的一者对应的带宽中测量RSRP,并且在频间测量的情况下通过在SIB5中发送的允许测量带宽在与6、15、25、50、75和100个资源块(RB)中的一者对应的带宽中测量RSRP。

[0152] 另选地,在没有这种IE的情况下,可以默认在整个下行链路(DL)系统的频带中执行测量。在这种情况下,当UE接收到允许测量带宽时,UE可以将对应的值视为最大测量带宽,并且在对应的值内任意测量RSRP的值。

[0153] 然而,当服务小区发送定义为WB-RSRQ的IE并且允许测量带宽被设置为50个RB或更多时,UE需要计算整个允许测量带宽的RSRP值。此外,可以根据RSSI带宽的定义在UE的接收器的频带中测量RSSI。

[0154] 图8是例示可以应用本说明书中提出的方法的阵列的示例的图。

[0155] 参照图8,归一化面板阵列可以分别由水平域和垂直域中的 M_g 个面板和 N_g 个面板构成。

[0156] 在这种情况下,一个面板分别由M列和N行构成,并且在图8中假设X-pole天线。因

此,天线元件的总数可以是 $2*M*N*Mg*Ng$ 。

[0157] 信道状态信息 (CSI) 相关过程

[0158] 图9是例示可以应用本说明书中提出的方法的CSI相关过程的示例的流程图。

[0159] 在新无线电 (NR) 系统中,信道状态信息-参考信号 (CSI-RS) 用于时间/频率跟踪、CSI计算、层1 (L1) -参考信号接收功率 (RSRP) 计算、或移动性。

[0160] 在整个本公开中,“A和/或B”可以解释为与“包括A或B中的至少一个”相同。

[0161] CSI计算与CSI获取有关,而L1-RSRP计算与波束管理 (BM) 有关。

[0162] CSI指示表明UE与天线端口之间形成的无线电信道 (或链路) 质量的所有类型的信息。

[0163] 为了执行CSI-RS的上述目的之一,终端 (例如,UE) 通过无线电资源控制 (RRC) 信令从基站 (例如,通用节点B (gNB)) 接收CSI相关配置信息 (S9010)。

[0164] CSI相关配置信息可以包括CSI干扰管理 (IM) 资源相关信息、CSI测量配置相关信息、CSI资源配置相关信息、CSI-RS资源相关信息或CSI报告配置相关信息中的至少一个。

[0165] CSI-IM资源相关信息可以包括CSI-IM资源信息、CSI-IM资源集信息等。

[0166] CSI-IM资源集由CSI-IM资源集ID (标识符) 标识,并且一个资源集包括至少一个CSI-IM资源。

[0167] 每个CSI-IM资源由CSI-IM资源ID标识。

[0168] CSI资源配置相关信息定义了包括非零功率 (NZP) CSI-RS资源集、CSI-IM资源集或CSI-SSB资源集中的至少一个的组。

[0169] 也就是说,CSI资源配置相关信息包括CSI-RS资源集列表,而CSI-RS资源集列表可以包括NZP CSI-RS资源集列表、CSI-IM资源集列表、或CSI-SSB资源集列表中的至少一个。

[0170] CSI资源配置相关信息可以表示为CSI-ResourceConfig IE (CSI-RE资源配置IE)。

[0171] CSI-RS资源集由CSI-RS资源集ID标识,并且一个资源集包括至少一个CSI-RS资源。

[0172] 每个CSI-RS资源由CSI-RS资源ID标识。

[0173] 如表4所示,可以为每个NZP CSI-RS资源集设置参数 (例如:BM相关参数repetition (重复),以及表示 (或指示) CSI-RS目的的跟踪相关参数trs-Info)。

[0174] 表4示出了NZP CSI-RS资源集IE的示例。

[0175] **【表4】**

[0176]

```

-- ASN1START
-- TAG-NZP-CSI-RS-RESOURCESET-START
NZP-CSI-RS-ResourceSet ::= SEQUENCE {
    nzp-CSI-ResourceSetId      NZP-CSI-RS-ResourceSetId,
    nzp-CSI-RS-Resources       SEQUENCE (SIZE 1..maxNrofNZP-
CSI-RS-ResourcesPerSet)) OF NZP-CSI-RS-ResourceId,
    repetition                 ENUMERATED { on, off }
    aperiodicTriggeringOffset  INTEGER (0..4)
    trs-Info                   ENUMERATED {true}
    ...
}

-- TAG-NZP-CSI-RS-RESOURCESET-STOP
-- ASN1STOP

```

[0177] 在表4中,参数repetition是指示是否重复发送相同波束的参数,并且针对每个

NZP CSI-RS资源集,指示将repetition是设置为“on(开)”还是“off(关)”。

[0178] 本公开中使用的术语“发送(Tx)波束”可以被解释为与空间域发送滤波器相同,并且本公开中使用的术语“接收(Rx)波束”可以被解释为与空间域接收滤波器相同。

[0179] 例如,当表4中的参数repetition被设置为“关”时,UE不假设资源集中的NZP CSI-RS资源在所有符号中被发送到相同的DL空间域发送滤波器并且相同的Nrofports。

[0180] 另外,对应于高层参数的参数repetition对应于L1参数的“CSI-RS-ResourceRep”。

[0181] CSI报告配置相关信息包括指示时域行为的参数reportConfigType和指示要报告的CSI相关的量的参数reportQuantity。

[0182] 时域行为可以是周期性的、非周期性的、或半持续性的。

[0183] 另外,CSI报告配置相关信息可以表示为CSI-ReportConfig IE,并且表5示出CSI-ReportConfig IE的示例。

[0184] 【表5】

[0185]

```

-- ASN1START
-- TAG-CSI-RESOURCECONFIG-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
            ReportPeriodicityAndOffset,
            pucch-CSI-ResourceList    SEQUENCE (SIZE
(1..maxNrofBWPs)) OF PUCCH-CSI-Resource
        },
        semiPersistentOnPUCCH        SEQUENCE {
            reportSlotConfig
            ReportPeriodicityAndOffset,
            pucch-CSI-ResourceList    SEQUENCE (SIZE
(1..maxNrofBWPs)) OF PUCCH-CSI-Resource
        },
        semiPersistentOnPUSCH        SEQUENCE {
            reportSlotConfig
            s120, s140, s180, s1160, s1320},
            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)
        }
    },
    reportQuantity            CHOICE {
        none
        cri-RI-PMI-CQI
        cri-RI-i1
        cri-RI-i1-CQI
        pdsch-BundleSizeForCSI
    },
    OPTIONAL
    cri-RI-CQI                NULL,
    cri-RSRP                  NULL,
    ssb-Index-RSRP            NULL,
    cri-RI-LI-PMI-CQI         NULL
},

```

[0186] 另外,UE基于与CSI相关的配置信息来测量CSI (S9020)。

[0187] 测量CSI可以包括: (1) 由UE接收CSI-RS (S9022) 以及 (2) 基于接收到的CSI-RS计算CSI (S9024)。

[0188] 通过式2生成用于CSI-RS的序列,并且通过式3定义伪随机序列C(i)的初始化值。

[0189] **【式2】**

$$[0190] \quad r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1))$$

[0191] **【式3】**

$$[0192] \quad c_{\text{init}} = (2^{10}(N_{\text{symb}}^{\text{slot}} n_{\text{s,f}}^{\mu} + 1 + 1)(2n_{\text{ID}} + 1) + n_{\text{ID}}) \bmod 2^{31}$$

[0193] 在式2和式3中, $n_{s,f}^{\mu}$ 是无线电帧内的时隙号, 并且伪随机序列发生器在每个OFDM符号的开始处用Cint初始化, 其中 $n_{s,f}^{\mu}$ 是无线电帧内的时隙号。

[0194] 另外, l指示时隙中的OFDM符号编号, 并且 n_{ID} 指示高层参数scramblingID (加扰ID)。

[0195] 另外, 关于CSI-RS, 通过高层参数CSI-RS-ResourceMapping (CSI-RS-资源映射) 在时域和频域中执行CSI-RS的CSI-RS资源的资源元素 (RE) 映射。

[0196] 表6示出了CSI-RS-ResourceMapping IE的示例。

[0197] **【表6】**

[0198]

```

-- ASN1START
-- TAG-CSI-RS-RESOURCEMAPPING-START

CSI-RS-ResourceMapping ::= SEQUENCE {
    frequencyDomainAllocation CHOICE {
        row1 BIT STRING (SIZE (4)),
        row2 BIT STRING (SIZE (12)),
        row4 BIT STRING (SIZE (3)),
        other BIT STRING (SIZE (6))
    },
    nrofPorts ENUMERATED
{p1,p2,p4,p8,p12,p16,p24,p32},
    firstOFDMSymbolInTimeDomain INTEGER (0..13),
    firstOFDMSymbolInTimeDomain2 INTEGER (2..12)
    cdm-Type ENUMERATED {noCDM, fd-CDM2, cdm4-
FD2-TD2, cdm8-FD2-TD4},
    density CHOICE {
        dot5 ENUMERATED{evenPRBs, oddPRBs},
        one NULL,
        three NULL,
        spare NULL
    },
    freqBand CSI-FrequencyOccupation,
    ...
}

```

[0199] 在表6中, 密度 (D) 指示在RE/端口/物理资源块 (PRB) 中测量的CSI-RS资源的密度, 并且nrofPorts指示天线端口的数量。

[0200] 此外, UE向基站报告测量到的CSI (S630)。

[0201] 这里, 当表6中的CSI-ReportConfig的量被设置为“无 (或无报告)”时, UE可以跳过报告。

[0202] 然而, 即使当量被设置为“无 (或无报告)”时, UE也可以向基站报告测量到的CSI。

[0203] 量被设置为“无”的情况是当触发非周期性TRS或repetition被设置时。

[0204] 这里, 可以定义为仅当repetition被设置为“开”时才省略UE的报告。

[0205] 简而言之, 当repetition设置为“开”和“关”时, CSI报告可以指示“无报告”、“SSB资源指示符 (SSBRI) 和L1-RSRP”以及“CSI-RS资源指示符 (CRI) 和L1-RSRP”中的任何之一。

[0206] 另选地, 可以定义为当repetition被设置为“关”时发送指示“SSBRI和L1-RSRP”或“CRI和L1-RSRP”的CSI报告, 可以定义为使得当repetition为“开”时发送指示“无报告”、“SSBRI和L1-RSRP”或“CRI和L1-RSRP”的CSI报告。

[0207] CSI测量和报告过程

- [0208] NR系统支持更灵活和动态的CSI测量和报告。
- [0209] CSI测量可以包括通过接收CSI-RS并计算接收的CSI-RS来获取CSI的过程。
- [0210] 作为CSI测量和报告的时域行为,支持非周期性的/半持续性的/周期性的信道测量(CM)和干扰测量(IM)。
- [0211] 4端口NZP CSI-RS RE模式用于配置CSI-IM。
- [0212] NR的基于CSI-IM的IMR具有与LTE的CSI-IM类似的设计,并且独立于用于PDSCH速率匹配的ZP CSI-RS资源来配置。
- [0213] 另外,在基于ZP CSI-RS的IMR中,每个端口模拟具有(优选信道和)预编码的NZP CSI-RS的干扰层。
- [0214] 这是针对相对于多用户情况的小区内干扰测量,并且主要针对MU干扰。
- [0215] 基站在配置的基于NZP CSI-RS的IMR的每个端口上向UE发送预编码的NZP CSI-RS。
- [0216] UE假设每个端口的信道/干扰层并测量干扰。
- [0217] 关于信道,当不存在PMI和RI反馈时,多个资源被配置到集合中,并且基站或网络通过关于信道/干扰测量的DCI来指示NZP CSI-RS资源的子集。
- [0218] 将更详细地描述资源设置和资源设置配置。
- [0219] 资源设置
- [0220] 每个CSI资源设置“CSI-ResourceConfig”包括对于(由高层参数csi-RS-ResourceSetList给出的) $S \geq 1$ 个CSI资源集的配置。
- [0221] 在这种情况下,CSI资源设置与CSI-RS-ResourceSetList对应。
- [0222] 在这种情况下,S表示被配置的CSI-RS资源集的数量。
- [0223] 在这种情况下,对于 $S \geq 1$ 个CSI资源集的配置包括每个CSI资源集包括的CSI-RS资源(由NZP CSI-RS或CSI-IM构成)和用于L1-RSRP计算的SS/PBCH块(SSB)资源。
- [0224] 每个CSI资源设置位于由高层参数bwp-id标识的DL BWP(带宽部分)中。
- [0225] 另外,链接到CSI报告设置的所有CSI资源设置具有相同的DL BWP。
- [0226] CSI-ResourceConfig IE中包括的CSI资源设置内的CSI-RS资源的时域行为由高层参数resourceType指示,并且可以被配置为非周期性的、周期性的或半持续性的。
- [0227] 针对周期性的和半持续性的CSI资源设置,配置的CSI-RS资源集的数量S被限于“1”。
- [0228] 针对周期性的和半持续性的CSI资源设置,配置的周期性和时隙偏移在由bwp-id给出的相关DL BWP的参数集中给出。
- [0229] 当UE被配置为包括相同NZP CSI-RS资源ID的多个CSI-ResourceConfig时,针对CSI-ResourceConfig,配置相同的时域行为。
- [0230] 当UE被配置为包括相同CSI-IM资源ID的多个CSI-ResourceConfig时,针对CSI-ResourceConfig,配置相同的时域行为。
- [0231] 接下来,通过高层信令配置用于信道测量(CM)和干扰测量(IM)的一个或更多个CSI资源设置。
- [0232] -用于干扰测量的CSI-IM资源。
- [0233] -用于干扰测量的NZP CSI-RS资源。

- [0234] -用于信道测量的NZP CSI-RS资源。
- [0235] 也就是说,信道测量资源(CMR)可以是NZP CSI-RS,并且干扰测量资源(IMR)可以是用于IM的NZP CSI-RS和CSI-IM。
- [0236] 在这种情况下,CSI-IM(或用于IM的ZP CSI-RS)主要用于小区间干扰测量。
- [0237] 此外,用于IM的NZP CSI-RS主要用于来自多用户的小区内干扰测量。
- [0238] UE可以假设针对一个CSI报告配置的用于信道测量的CSI-RS资源和用于干扰测量的CSI-IM/NZP CSI-RS资源是针对每个资源的“QCL-TypeD”。
- [0239] 资源设置配置
- [0240] 如所描述的,资源设置(resource setting)可以表示资源集列表。
- [0241] 在通过使用关于非周期性CSI的高层参数CSI-AperiodicTriggerState配置的每个触发状态中,每个CSI-ReportConfig与链接到周期性的、半持续性的或非周期性的资源设置的一个或多个CSI-ReportConfig相关联。
- [0242] 一个报告设置可以与最多三个资源设置连接。
- [0243] -当配置一个资源设置时,资源设置(由高层参数resourcesForChannelMeasurement给出)用于L1-RSRP计算的信道测量。
- [0244] -当配置两个资源设置时,第一个资源设置(由高层参数resourcesForChannelMeasurement给出)用于信道测量,并且第二个资源设置(由csi-IM-ResourcesForInterference或nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference给出)用于针对CSI-IM或NZP CSI-RS执行的干扰测量。
- [0245] -当配置三个资源设置时,第一个资源设置(由resourcesForChannelMeasurement给出)用于信道测量,第二个资源设置(由csi-IM-ResourcesForInterference给出)用于基于CSI-IM的干扰测量,并且第三个资源设置(由nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference给出)用于基于NZP CSI-RS的干扰测量。
- [0246] 关于半持续性或周期性CSI,每个都链接到周期性的或半持续性的资源设置。
- [0247] -当配置一个资源设置(由resourcesForChannelMeasurement给出)时,资源设置用于L1-RSRP计算的信道测量。
- [0248] -当配置两个资源设置时,第一个资源设置(由resourcesForChannelMeasurement给出)用于信道测量,并且第二个资源设置(由高层参数csi-IM-ResourcesForInterference给出)用于针对CSI-IM执行的干扰测量。
- [0249] 将描述CSI测量相关的CSI计算。
- [0250] 当针对CSI-IM执行干扰测量时,用于信道测量的每个CSI-RS资源通过相应资源集内的CSI-RS资源和CSI-IM资源的顺序与每个资源的CSI-IM资源相关联。
- [0251] 用于信道测量的CSI-RS资源的数量等于CSI-IM资源的数量。
- [0252] 另外,当在NZP CSI-RS中执行干扰测量时,UE不期望在用于信道测量的资源设置内被配置为关联资源集中的一个或更多个NZP CSI-RS资源。
- [0253] 配置了高层参数nzp-CSI-RS-ResourcesForInterference的UE不期望在NZP CSI-RS资源集中将配置18个或更多个NZP CSI-RS端口。
- [0254] 对于CSI测量,UE假设如下。
- [0255] -配置用于干扰测量的每个NZP CSI-RS端口对应于干扰传输层。

- [0256] -用于干扰测量的NZP CSI-RS端口的所有干扰传输层考虑每资源元素能量 (EPRE) 比率。
- [0257] -用于信道测量的NZP CSI-RS资源、用于干扰测量的NZP CSI-RS资源、或用于干扰测量的CSI-IM资源的RE上的不同干扰信号。
- [0258] 将更详细地描述CSI报告过程。
- [0259] 对于CSI报告,UE可以使用的时间资源和频率资源由基站控制。
- [0260] 信道状态信息 (CSI) 可以包括信道质量指示符 (CQI)、预编码矩阵指示符 (PMI)、CSI-RS资源指示符 (CRI)、SS/PBCH块资源指示符 (SSBRI)、层指示符 (LI)、秩指示符 (RI) 和 L1-RSRP中的至少一个。
- [0261] 对于CQI、PMI、CRI、SSBRI、LI、RI和L1-RSRP,UE由高层配置为 $N \geq 1$ 个CSI-ReportConfig报告设置, $M \geq 1$ 个CSI-ResourceConfig资源设置以及一个或两个触发状态的列表 (由aperiodicTriggerStateList和semiPersistentOnPUSCH提供)。
- [0262] 在aperiodicTriggerStateList中,每个触发状态包括信道和可选地指示用于干扰的资源集ID的关联CSI-ReportConfigs列表。
- [0263] 在semiPersistentOnPUSCH-TriggerStateList中,每个触发状态包括一个关联CSI-ReportConfig。
- [0264] 此外,CSI报告的时域行为支持周期性、半持续性和非周期性。
- [0265] 在下文中,将描述周期性、半持续性 (SP) 和非周期性CSI报告中的每一个。
- [0266] 在短PUCCH和长PUCCH上执行周期性CSI报告。
- [0267] 周期性CSI报告的周期性和时隙偏移可以被配置为RRC并且参考CSI-ReportConfig IE。
- [0268] 接下来,在短PUCCH、长PUCCH或PUSCH上执行SP CSI报告。
- [0269] 在短/长PUCCH上的SP CSI的情况下,周期性和时隙偏移被配置为RRC,并且激活/停用到分离的MAC CE的CSI报告。
- [0270] 在PUSCH上的SP CSI的情况下,SP CSI报告的周期性被配置为RRC,但是时隙偏移未被配置为RRC并且通过DCI (格式0_1) 激活/停用SP CSI报告。
- [0271] 初始CSI报告定时遵循在DCI中指示的PUSCH时域分配值,并且随后的CSI报告定时遵循被配置为RRC的周期性。
- [0272] 针对PUSCH上的SP CSI报告使用分离的RNTI (SP-CSI C-RNTI)。
- [0273] DCI格式0_1可以包括CSI请求字段,并且可以激活/停用特定配置的SP-CSI触发状态。
- [0274] 另外,SP CSI报告与具有在SPS PUSCH上的数据传输的机制具有相同或相似的激活/停用。
- [0275] 接下来,非周期性CSI报告在PUSCH上执行并由DCI触发。
- [0276] 在具有AP CSI-RS的AP CSI的情况下,由RRC配置AP CSI-RS定时。
- [0277] 在这种情况下,用于AP CSI报告的定时由DCI动态控制。
- [0278] NR不采用在LTE中应用于基于PUCCH的CSI报告的多个报告实例中划分和报告CSI的方案 (例如,按顺序发送RI、WB PMI/CQI和SB PMI/CQI)。
- [0279] 相反,NR限制未被配置在短/长PUCCH中的特定CSI报告,并且定义了CSI省略规则。

- [0280] 另外,关于AP CSI报告定时,由DCI动态地指示PUSCH符号/时隙位置。另外,候选时隙偏移由RRC配置。
- [0281] 对于CSI报告,为每个报告设置配置时隙偏移(Y)。
- [0282] 对于UL-SCH,分离地配置时隙偏移K2。
- [0283] 关于CSI计算复杂度,定义了两个CSI时延类(低时延类和高时延类)。
- [0284] 低时延CSI是包括多达4个端口的类型I码本或多达4个端口的非PMI反馈CSI的WB CSI。
- [0285] 高时延CSI是指除低时延CSI之外的CSI。
- [0286] 对于正常UE,以OFDM符号为单位定义(Z、Z')。
- [0287] Z代表从接收非周期性CSI触发DCI到执行CSI报告的最小CSI处理时间。
- [0288] Z'代表从接收用于信道/干扰的CSI-RS到执行CSI报告的最小CSI处理时间。
- [0289] 另外,UE报告可以同时计算的CSI的数量。
- [0290] 使用PUSCH的CSI报告
- [0291] 图10例示了基于PUSCH的CSI报告的信息净荷的示例。
- [0292] NZBI是代表类型II PMI码本每层的非零宽带幅度系数的数量的指示的参数。
- [0293] 也就是说,NZBI是代表类型II PMI码本每层的非零宽带幅度系数的数量的指示的参数。
- [0294] 也就是说,NZBI是指示0或除0之外的相对幅度系数的指示符。
- [0295] 另选地,NZBI可以代表零幅度波束或非零幅度波束的数量,并且可以称为N_{RPI0}。
- [0296] 当对DCI的解码成功时,UE使用服务小区c的PUSCH执行非周期性的CSI报告。
- [0297] 在PUSCH上执行的非周期性的CSI报告支持宽带和子带频率粒度。
- [0298] 在PUSCH上执行的非周期性的CSI报告支持类型I和类型II的CSI。
- [0299] 当解码激活半持续性(SP)CSI触发状态的DCI格式0_1成功时,UE执行针对PUSCH的SP CSI报告。
- [0300] DCI格式0_1包括指示要被激活或停用的SP CSI触发状态的CSI请求字段。
- [0301] 用于PUSCH的SP CSI报告支持具有宽带和子带频率粒度的类型I和类型II CSI。
- [0302] 用于SP CSI报告的PUSCH资源以及调制和编码方案(MCS)由UL DCI半永久性地分配。
- [0303] 用于PUSCH的CSI报告可以与UL数据在PUSCH上进行复用。
- [0304] 此外,可以在不与UL数据复用的情况下执行针对PUSCH的CSI报告。
- [0305] 对于在PUSCH上的类型I和类型II CSI,CSI报告包括如图10所例示的两个部分(部分1和部分2)。
- [0306] 部分1 1010用于标识部分2 1020的信息比特数。部分1的全部内容在部分2之前发送。
- [0307] -对于类型I CSI反馈,部分1包含RI(如果报告)、CRI(如果报告)和第一码字的CQI。
- [0308] 部分2包括PMI,并且当RI>4时包括第二码字的CQI。
- [0309] -对于类型II CSI反馈,部分1具有固定的净荷大小并且包括RI、CQI和关于类型II CSI的每层的非零宽带幅度系数的数量的指示(NZBI)。

- [0310] 在部分1中,RI、CQI和NZBI被分离地编码。
- [0311] 部分2包括类型II CSI的PMI。
- [0312] 部分1和部分2被分离地编码。
- [0313] 独立于PUCCH格式1、格式3或格式4中承载的所有类型II CSI报告,来计算PUSCH上承载的类型II CSI报告。
- [0314] 当高层参数reportQuantity被设置为值“cri-RSRP”和“ssb-Index-RSRP”之一时,CSI反馈由单个部分构成。
- [0315] 对于针对PUCCH所配置的但是在PUSCH上传输的类型I和类型II CSI报告,编码方案遵循PUCCH的编码方案。
- [0316] 当CSI报告在PUSCH中包括两个部分并且要报告的CSI净荷具有在分配用于CSI报告的PUSCH资源中提供的较小净荷大小时,UE可以省略部分2CSI中的一些。
- [0317] 部分2CSI的省略根据优先级确定,优先级0是最高优先级,优先级具有最低优先级。
- [0318] 使用PUCCH的CSI报告
- [0319] UE由高层半静态地配置,以便在PUCCH上执行周期性的CSI报告。
- [0320] UE可以由高层配置用于与CSI报告设置指示相对应的多个周期性的CSI报告其中,在CSI报告设置指示中由设置为该高层的一个或多个高层配置关联CSI测量链路和CSI资源设置。
- [0321] PUCCH格式2、格式3或格式4中的周期性的CSI报告支持以宽带为单位的类型I CSI。
- [0322] 对于PUSCH上的SP CSI,UE在时隙 $n + \lceil 3N \rceil_{\text{slot}}^{\text{(subframe, } \mu)} + 1$ ($n + \lceil 3N \rceil_{\text{时隙}}^{\text{(子帧, } \mu)} + 1$) 开始应用的PUCCH中执行SP CSI报告。
- [0323] 选择命令包括其中配置了关联CSI资源设置的一个或多个报告设置指示。
- [0324] 在PUCCH中,SP CSI报告支持类型I CSI。
- [0325] 用于PUCCH格式2的SP CSI报告支持具有宽带频率粒度的类型I CSI。在PUCCH格式3或格式4中,SP CSI报告支持类型I子带CSI和具有宽带频率粒度的类型II CSI。
- [0326] 当PUCCH承载具有宽带频率粒度的类型I CSI时,由PUCCH格式2和PUCCH格式3或格式4承载的CSI净荷是相同的,而与RI (如果报告) 和CRI (如果报告) 无关。
- [0327] 在PUCCH格式3或格式4中的类型I CSI子带报告的情况下,净荷被分割成两部分。
- [0328] 第一部分 (部分1) 包括RI (如果报告)、CRI (如果报告) 和第一个码字的CQI。
- [0329] 第二部分 (部分2) 包括PMI,并且当RI>4时包括第二码字的CQI。
- [0330] PUCCH格式3或格式4中承载的SP CSI报告支持类型II CSI反馈,但仅支持类型II CSI反馈的部分1。
- [0331] 在支持类型II的PUCCH格式3或格式4中,CSI报告可以取决于UE能力。
- [0332] 独立于PUSCH中承载的类型II CSI报告,来计算在PUCCH格式3或格式4中承载的类型II CSI报告 (仅对应于部分1)。
- [0333] 当UE被配置为PUCCH格式2、格式3或格式4中的CSI报告时,针对每个候选UL BWP配置每个PUCCH资源。

[0334] 在UE配置有在PUCCH中的活动SP CSI报告配置并且没有接收到停用命令的情况下,执行CSI报告的BWP是活动BWP,执行CSI,并且如果不是,则CSI报告暂停。这种操作也类似地应用于PUCCH上的P CSI的情况。当针对基于PUSCH的SP CSI报告发生BWP切换时,应当理解,相应CSI报告被自动停用。

[0335] 表7示出了PUCCH格式的示例。

[0336] 【表7】

[0337]	PUCCH 格式	OFDM 符号中的长度 $N_{\text{ymb}}^{\text{PUCCH}}$	比特数
	0	1 – 2	≤ 2
	1	4 – 14	≤ 2
	2	1 – 2	> 2
	3	4 – 14	> 2
	4	4 – 14	> 2

[0338] 在表7中, $N_{\text{ymb}}^{\text{PUCCH}}$ 代表OFDM符号中的PUCCH传输的长度。

[0339] 另外,根据PUCCH传输的长度将PUCCH格式划分为短PUCCH或长PUCCH。

[0340] 在表7中,PUCCH格式0和格式2可以被称为短PUCCH,并且PUCCH格式1、格式3和格式4可以被称为长PUCCH。

[0341] 在下文中,基于PUCCH的CSI报告将被划分为基于短PUCCH的CSI报告和基于长PUCCH的CSI报告并且更具体地描述。

[0342] 图11例示了基于短PUCCH的CSI报告的信息净荷的示例。

[0343] 基于短PUCCH的CSI报告仅用于宽带CSI报告。

[0344] 基于短PUCCH的CSI报告具有相同的信息净荷,而与给定时隙中的RI/CRI无关(以避免盲解码)。

[0345] 信息净荷的大小可以根据CSI-RS资源集中配置的CSI-RS的最多CSI-RS端口而变化。

[0346] 当包括PMI和CQI的净荷随RI/CRI而多样化时,填充比特在编码之前添加到RI/CRI/PMI/CQI,以使与不同RI/CRI值相关联的净荷均等。

[0347] 另外,RI/CRI/PMI/CQI可以与填充比特一起编码。

[0348] 下面描述基于长PUCCH的CSI报告。

[0349] 图12示出了基于长PUCCH的CSI报告的信息净荷的示例。

[0350] 关于宽带报告,基于长PUCCH的CSI报告可以使用与短PUCCH相同的解决方案。

[0351] 此外,与RI/CRI无关,基于长PUCCH的CSI报告具有相同净荷。

[0352] 此外,两部分编码(对于类型I)应用于子带报告。

[0353] 部分1 1210根据端口数量、CSI类型和RI限制等可以具有固定净荷。部分2 1220依据部分1可以具有各种净荷大小。

[0354] 可以首先解码CRI/RI以便确定PMI/CQI的净荷。

[0355] 此外,CQI_i (i=1,2) 对应于第i个码字(CW)的CQI。

[0356] 相对于长PUCCH,类型II CSI报告可以仅承载部分1。

[0357] 在NR中,一个时隙由14个时隙定义,因此表1中描述的用于报告CSI的实际周期和偏移量是基于上行链路频带的参数集确定的。

[0358] 然而,当在下行链路(DL)活动带宽部分尚未被改变的状态下改变上行链路(UL)活动带宽部分时,改变的上行链路带宽部分的周期和偏移可以根据改变的上行链路带宽部分的参数集而不同。

[0359] 例如,如果现有配置是20个时隙的周期,但是子载波间隔加倍,则符号持续时间减半,因此配置的20个时隙的周期可以使用的实际时间为现有配置值(例如,针对15kHz SCS的20ms)的一半(例如,针对30kHz SCS的10ms)。

[0360] 如果如上所述新配置UL活动BWP,则用于报告CSI的周期可以不同。

[0361] 具体地,与不成对频带(例如,TDD)的情况不同,在成对频带(例如,FDD)中,因为能够针对UL和DL独立配置活动BWP,所以DL活动BWP可以是固定的,但是UL活动BWP可以改变。

[0362] 因此,由于UL参数集改变,因此不同操作可以与用于报告CSI的配置不同地自然发生。

[0363] 因此,为了解决这样的问题,本发明的实施方式提供了一种用于基于当UL活动BWP改变时的变化来配置配置值的方法。

[0364] <实施方式1>

[0365] 当UL活动BWP和/或参数集改变时,可以停用与改变的UL活动BWP和/或参数集相关的配置,并且用户设备可以从基站接收与未激活的配置相关的配置值,并应用所接收到的配置值。

[0366] 具体地,当DL活动BWP是固定的并且UL活动BWP和/或参数集改变时,在与改变的UL活动BWP和/或参数集相关的周期性的和/或半持续性的CSI报告的配置信息中包括的一些或全部配置值可以未自动激活。

[0367] 例如,当DL活动BWP是固定的并且UL活动BWP和/或参数集改变时,在与改变的UL活动BWP和/或参数集相关的周期性的和/或半持续性的CSI报告的配置信息中包括的配置值中的周期和偏移值可以被自动停用并且不应用。

[0368] 在这种情况下,基站可以向用户设备发送包括根据改变的UL活动BWP和/或参数集的周期或偏移值中的至少一个的配置信息。用户设备可以通过应用从基站接收的周期和/或偏移值来执行CSI的报告。

[0369] 在这种情况下,基站可以通过RRC、MAC或DCI向用户设备发送新的配置值。

[0370] 也就是说,基站可以通过向用户设备发送新配置值,来重配置与改变的UL活动BWP和/或参数集相关的配置值。

[0371] <实施方式2>

[0372] 当UL活动BWP和/或参数集改变时,可以基于预配置的值来重配置与改变的UL活动BWP和/或参数集相关的配置。

[0373] 具体地,当DL活动BWP是固定的并且UL活动BWP和/或参数集改变时,可以基于预配置或预定义的默认值,来重配置包括在与改变的UL活动BWP和/或参数集相关的周期性的和/或半持续性的CSI报告的配置信息中的一些或全部配置值。

[0374] 例如,当DL活动BWP是固定的并且UL活动BWP和/或参数集改变时,可以基于预配置

的默认值,来重配置包括在与改变的UL活动BWP和/或参数集相关的周期性的和/或半持续性的CSI报告的配置信息中的配置值中的周期和偏移值。

[0375] 在这种情况下,预配置的默认值可以包括在配置信息中并发送到用户设备,或者可以是预配置的。

[0376] 当UL活动BWP和/或参数集改变时,用户设备可以基于预配置的默认值来重配置周期和偏移值,并且可以执行CSI的报告。

[0377] <实施方式3>

[0378] 当UL活动BWP和/或参数集改变时,在现有配置的配置值(例如,周期和/或偏移值)中,可以基于设置的标准来解释或重配置用于相应CSI的报告配置信息。

[0379] 在这种情况下,配置信息(即,用于重配置或解释的标准)可以是基于DL BWP的参数集的基于时隙的周期/偏移。

[0380] 另选地,重配置的配置值可以定义为绝对时间(例如,毫秒或子帧),或者可以基于用于特定参数集(例如,15kHz子载波间隔)的时隙来定义。

[0381] 例如,用于参数集 μ 的CSI报告周期 T_μ 和偏移 O_μ 可以基于15kHz子载波间隔中 $T_0 = \{5, 10, 20, 48, 80, 160, 320\}$ 个时隙和定义为 O_0 的值定义为式4。

[0382] 【式4】

$$[0383] \quad T_\mu = T_0 \times 2^\mu$$

$$[0384] \quad O_\mu = O_0 \times 2^\mu$$

[0385] 可以通过这种方法将用于两个或更多个BWP和/或参数集的周期和/或偏移值的配置作为单个配置提供给用户设备。

[0386] 当UL活动BWP和/或参数集改变时,用户设备可以通过这种方法导出并应用用于改变的UL活动BWP和/或参数集的周期和/或偏移值,并且可以基于应用的配置值来执行CSI的报告。

[0387] 这种方法可以由基站和用户设备根据UL活动BWP导出并使用。

[0388] <实施方式4>

[0389] 可以在上述报告设置中配置用于多个参数集和/或BWP的周期和/或偏移的配置。

[0390] 具体地,可以通过报告设置在用户设备中配置多个参数集和/或BWP的配置值。

[0391] 当UL活动BWP和/或参数集改变时,用户设备可以通过报告设置在所配置的配置值当中应用与改变的UL活动BWP和/或参数集对应的配置值。

[0392] 也就是说,在报告周期性或半持续性的CSI的情况下,基站和用户设备可以使用与活动BWP和/或参数集对应的配置值(例如,周期和/或偏移值)向基站报告周期性或半持续性的CSI。

[0393] 这样的配置可以包括在诸如RRC之类的报告设置中,并且被发送到用户设备。

[0394] 因为基站通过这种方法能够针对用户设备指配和选择适合于每个参数集的配置,所以能够增强配置方法的灵活性。

[0395] 可以以这样的方式执行实施方式4:基于每个UL BWP和/或参数集向用户设备发送包括不同的周期和/或偏移值的配置信息,或者或报告设置本身是针对每个UL BWP和/或参数集不同地配置的。

[0396] <实施方式5>

- [0397] 基站可以通过MAC信令和/或DCI指配用户设备要使用的周期和/或偏移值。
- [0398] 具体地,当UL活动BWP和/或参数集改变时,可以通过基站的MAC信令和/或DCI来配置与改变的UL活动BWP和/或参数集相关的周期和/或偏移值。
- [0399] 基站和用户设备可以使用通过MAC信令和/或DCI指配的周期和/或偏移值来报告周期性或半持续性的CSI。
- [0400] MAC信令和/或DCI可以与用户设备的活动BWP信令一起传输。
- [0401] 在这种情况下,为了减少信令开销,可以通过每个RRC和/或MAC信令来配置用于MAC信令和/或DCI的信令候选。
- [0402] 除了显式周期和/或偏移值之外,实施方式5还可以包括发信号通知相对于现有或参考周期和/或偏移值的倍数的方法。
- [0403] 这种方法是动态选择直接实际要应用的周期和/或偏移值的方法,并且能够增强用户设备的灵活性。
- [0404] 在本发明的另一实施方式中,可以将用于用户设备报告CSI的PUCCH资源分配给每个UL BWP。
- [0405] 具体地,基站可以通过配置信息来配置用于用户设备报告CSI的PUCCH资源。
- [0406] 在这种情况下,可以将PUCCH资源分配(或配置)到每个UL BWP,用于用户设备报告CSI。
- [0407] 用户设备可以使用分配的PUCCH资源来报告CSI。
- [0408] 也就是说,每个PUCCH资源ID可以配置在用户设备中配置的BWP中。在这种情况下,对于每个DL、UL和补充UL载波,BWP可以被配置为多达最多四个。
- [0409] 在这种情况下,可以通过资源配置内的RRC配置向用户设备传输用于配置PUCCH资源的配置。
- [0410] 另选地,可以通过RRC和/或MAC向用户设备发送PUCCH资源ID的候选值。可以选择通过MAC或DCI给出的候选值之一,并将其用于报告CSI。
- [0411] 图13是示出了可以应用本说明书中提出的方法的、用户设备的CSI报告过程的示例的流程图。图13仅仅是为了便于描述,并非限制本发明的范围。
- [0412] 参照图13,用户设备可以向基站报告通过由基站配置的配置所测量的CSI。
- [0413] 具体地,用户设备可以从基站接收与CSI的报告相关的第一配置信息(S13010)。
- [0414] 在这种情况下,第一配置信息可以包括用于CSI的报告的BWP的配置值。配置值可以包括实施方式1至实施方式5中描述的周期和/或偏移值。
- [0415] 此外,如上所述,第一配置信息可以包括与用于报告CSI的资源相关的资源配置信息。可以针对为报告CSI而激活的至少一个带宽部分(BWP)中的每一个配置用于报告CSI的资源。
- [0416] 当用于报告CSI的UL活动BWP和/或参数集改变时,可以通过实施方式1至实施方式5中描述的方法来重配置用于改变的UL活动BWP和/或参数集的配置值。
- [0417] 此后,用户设备可以基于第一配置信息来测量信道,并且可以向基站报告CSI,即,测量的信道状态信息(S13020)。
- [0418] 可以通过这种方法配置用于报告CSI的资源。尽管用于报告CSI的UL活动BWP和/或参数集改变,可以重配置与改变的UL活动BWP和/或参数集相关的配置值。

[0419] 与此相关,相应用户设备可以被配置为诸如图15和图16中所示的装置之类的装置。当考虑这一点时,图13中的操作可以由在图15和图16中所示的装置来执行。

[0420] 例如,处理器1521 (和/或处理器1610) 可以被配置为由用户设备接收来自基站的与报告CSI相关的第一配置信息 (步骤S13010)。此外,处理器1521 (和/或处理器1610) 可以被配置为基于第一配置信息测量信道并且向基站报告CSI,即,测量的信道状态信息 (步骤S13020)。

[0421] 图14是示出可以应用本说明书中提出的方法、基站从用户设备接收CSI报告的过程的示例的流程图。图14仅仅是为了便于描述,并非限制本发明的范围。

[0422] 参照图14,基站可以向用户设备发送配置信息以用于报告CSI,并且可以通过所配置的配置从用户设备接收测量到的CSI。

[0423] 具体地,基站可以向用户设备发送与报告CSI相关的第一配置信息 (S14010)。

[0424] 在这种情况下,第一配置信息可以包括用于报告CSI的BWP的配置值。配置值可以包括实施方式1至实施方式5中描述的周期和/或偏移值。

[0425] 此外,如上所述,第一配置信息可以包括与用于报告CSI的资源相关的资源配置信息。可以针对为报告CSI而激活的至少一个带宽部分 (BWP) 中的每一个配置用于报告CSI的资源。

[0426] 当用于报告CSI的UL活动BWP和/或参数集改变时,可以通过实施方式1至实施方式5中描述的方法,来重配置改变的UL活动BWP和/或参数集的配置值。

[0427] 此后,基站可以基于第一配置信息从用户设备接收CSI,即,与被测量的信道相关的状态信息 (S14020)。

[0428] 可以通过这种方法配置用于报告CSI的资源。尽管用于报告CSI的UL活动BWP和/或参数集改变,可以重配置相关配置值。

[0429] 与此相关,相应用户设备可以被配置为诸如图15和图16中所示的装置之类的装置。当考虑这一点时,图14的操作可以在图15和图16中所示的装置来执行。

[0430] 例如,处理器1521 (和/或处理器1610) 可以被配置为使得基站向用户设备发送与报告CSI相关的第一配置信息 (步骤S14010)。此外,处理器1521 (和/或处理器1610) 可以被配置为基于第一配置信息从用户设备接收CSI,即,与被测量的信道相关的状态信息 (步骤S14020)。

[0431] 可以应用本发明的通用装置

[0432] 图15例示了可以应用本说明书中提出的方法的无线通信装置的框图。

[0433] 参照图15,无线通信系统包括eNB 1510和位于eNB 1510的区域内的多个UE1520。

[0434] eNB和UE可以表示为相应的无线设备。

[0435] eNB 1510包括处理器1511、存储器1512和射频 (RF) 模块1513。处理器1511实现图1至图14中提出的功能、过程和/或方法。无线电接口协议的层可以由处理器实现。存储器1512连接到处理器,以存储用于驱动处理器的各种类型的信息。RF模块1513连接到处理器,并且发送和/或接收无线电信号。

[0436] UE 1520包括处理器1521、存储器1522和RF模块1523。

[0437] 处理器1521实现图1至图14中提出的功能、过程和/或方法。无线电接口协议的层可以由处理器实现。存储器1522连接到处理器,并存储用于驱动处理器的各种类型的信息。

RF模块1523连接到处理器,并发送和/或接收无线电信号。

[0438] 存储器1512和1522可以位于处理器1511和1521的内部或外部,并通过各种公知手段连接到处理器1511和1521。

[0439] 此外,eNB 1510和/或UE 1520可以具有单个天线或多个天线。

[0440] 图16例示了根据本发明的实施方式的通信装置的框图。

[0441] 具体而言,图16是更具体地例示以上图15的UE的图。

[0442] 参照图16,UE可以包括处理器(或数字信号处理器(DSP))1610、RF模块(或RF单元)1635、功率管理模块1605、天线1640、电池1655、显示器1615、小键盘1620、存储器1630、订户标识模块(SIM)卡1625(该组件是可选的)、扬声器1645和麦克风1650。UE还可以包括单个天线或多个天线。

[0443] 处理器1610实现图1至图14中提出的功能、过程和/或方法。无线电接口协议的层可以由处理器实现。

[0444] 存储器1630连接到处理器,并存储与处理器的操作有关的信息。存储器可以位于处理器的内部或外部,并可以通过各种公知手段连接到处理器。

[0445] 用户通过例如按下(或触摸)小键盘1620上的按钮或通过使用麦克风1650的语音激活,来输入诸如电话号码之类的命令信息。处理器接收这样的命令信息并执行处理,使得执行诸如拨打电话号码的电话呼叫之类的适当功能。可以从SIM卡1625或存储器中提取操作数据。此外,为了方便,处理器可以在显示器1615上识别并显示命令信息或驱动信息。

[0446] RF模块1635连接到处理器,并发送和/或接收RF信号。处理器将命令信息传送到RF模块使得RF模块发送形成语音通信数据的无线电信号,例如以发起通信。RF模块包括接收器和发送器,以接收和发送无线电信号。天线1640起到发送和接收无线电信号的作用。在接收到无线电信号时,RF模块传送无线电信号使得由处理器处理该无线电信号并可以将信号转换为基带。处理后的信号可以被转换为通过扬声器1645输出的可听或可读信息。

[0447] 图17是示出可以应用本说明书中提出的方法的无线通信装置的RF模块的示例的图。

[0448] 具体而言,图17示出了可以在频分双工(FDD)系统中实现的RF模块的示例。

[0449] 首先,在发送路径中,图15和图16中描述的处理器处理要发送的数据并向发送器1710提供模拟输出信号。

[0450] 在发送器1710内,模拟输出信号由低通滤波器(LPF)1711滤波,以去除由数模转换(ADC)引起的图像。信号通过混频器1712从基带上变换为RF,并且由可变增益放大器(VGA)1713放大。放大后的信号由滤波器1714滤波,另外由功率放大器(PA)1715放大,通过双工器1750/天线开关1760进行路由,并且通过天线1770发送。

[0451] 另外,在接收路径中,天线1770接收来自外部的信号并且提供所接收的信号。该信号通过天线开关1760/双工器1750路由并提供给接收器1720。

[0452] 在接收器1720中,接收到的信号由低噪声放大器(LNA)1723放大,由带通滤波器1724滤波,并且由混频器1725从RF下变换到基带。

[0453] 下变换后的信号由低通滤波器(LPF)1726滤波并由VGA 1727放大,从而获得模拟输入信号。模拟输入信号提供给图15和图16中所描述的处理器。

[0454] 此外,本地振荡器(L0)1740生成发送L0信号和接收L0信号并且将它们分别提供给

混频器1712和混频器1725。

[0455] 另外,锁相环(PLL) 1730接收来自处理器的控制信息,以生成适当频率的发送L0信号和接收L0信号,并向本地振荡器1740提供控制信号。

[0456] 此外,图17中所示的电路可以与图17中所示的配置不同地排列。

[0457] 图18是示出了可以应用本说明书中提出的方法的无线通信装置的RF模块的另一示例的图。

[0458] 具体而言,图18示出了可以在时分双工(TDD)系统中实现的RF模块的示例。

[0459] TDD系统中的RF模块的发送器1810和接收器1820具有与FDD系统中的RF模块的发送器和接收器相同的结构。

[0460] 在下文中,将仅描述TDD系统的RF模块和FDD系统的RF模块之间的不同结构。对于相同的结构,将参照图17的描述。

[0461] 由发送器的功率放大器(PA) 1815放大后的信号通过频带选择开关1850、带通滤波器(BPF) 1860和天线开关1870进行路由,并通过天线1880进行发送。

[0462] 另外,在接收路径中,天线1880接收来自外部的信号并提供所接收的信号。信号通过天线开关1870、带通滤波器1860和频带选择开关1850进行路由并提供给接收器1820。

[0463] 在上述实施方式中,本发明的组件和特征以预定形式组合。除非另外明确提及,否则应该认为各个组件或特征是可选的。各个组件或特征可以被实现为不与其他组件或特征相关联。此外,本发明的实施方式可以通过关联一些组件和/或特征来配置。可以改变在本发明的实施方式中描述的操作的顺序。任何实施方式的一些组件或特征可以包括在另一实施方式中,或者可以用对应于另一实施方式的组件或特征来代替。显然,权利要求书中没有明确引用关系的权利要求可以组合以形成实施方式,或者可以在申请之后通过修改而将其包括在新的权利要求中。

[0464] 本发明的实施方式可以通过硬件、固件、软件或它们的组合来实现。在通过硬件实现的情况下,根据硬件实现,本文描述的示例性实施方式可以通过使用一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等来实现。

[0465] 在通过固件或软件实现的情况下,本发明的实施方式可以以模块、过程或功能等的形式实现以执行上述功能或操作。软件代码可以存储在存储器中并由处理器执行。存储器可以位于处理器的内部或外部,并且可以通过已知的各种手段向/从处理器发送和接收数据。

[0466] 对于本领域技术人员显而易见的是,在不脱离本发明的基本特征的情况下,本发明可以以其他特定形式实施。因此,前述详细描述在所有方面都不应被解释为限制性的,并且应该被示例性地考虑。本发明的范围应通过对所附权利要求的合理解释来确定,并且本发明等同范围内的所有变型都包括在本发明的范围内。

[0467] 工业实用性

[0468] 用于在本发明的无线通信系统中发送和接收信道状态信息的方案已经例示为应用于3GPP LTE/LTE-A系统、5G系统(新RAT系统),但是也可以应用于各种其他无线通信系统。

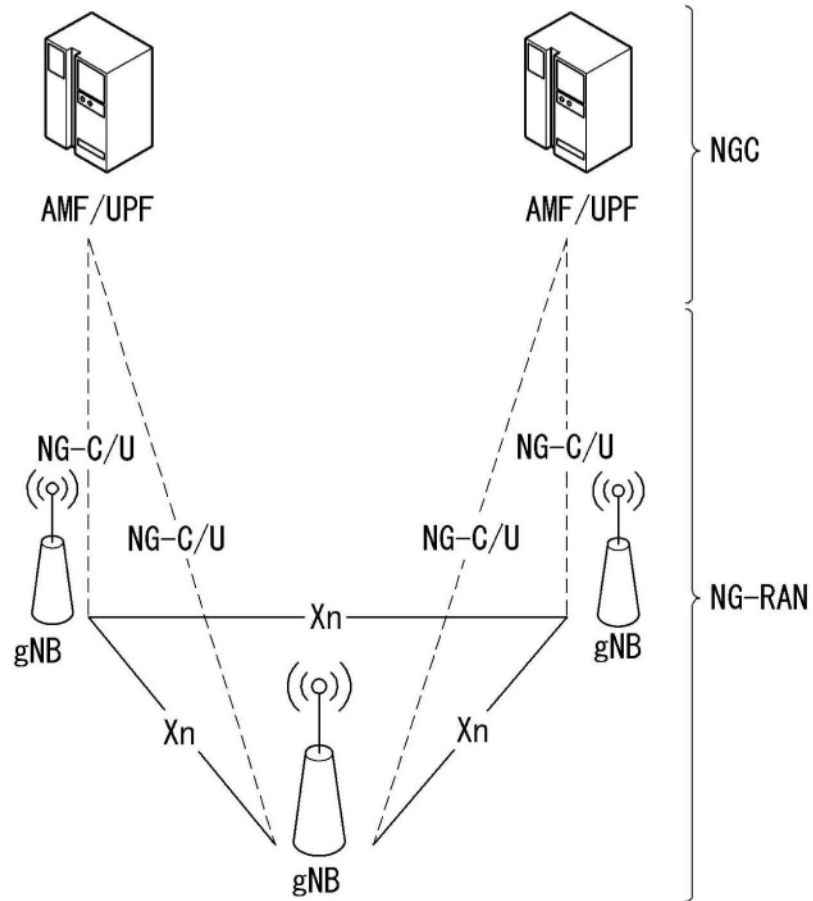


图1

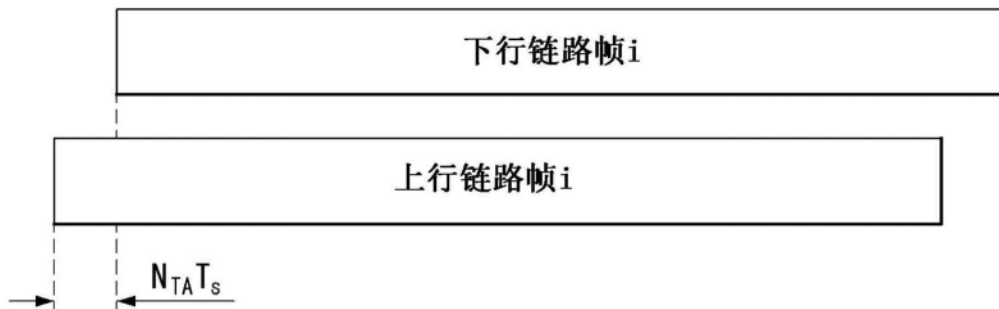


图2

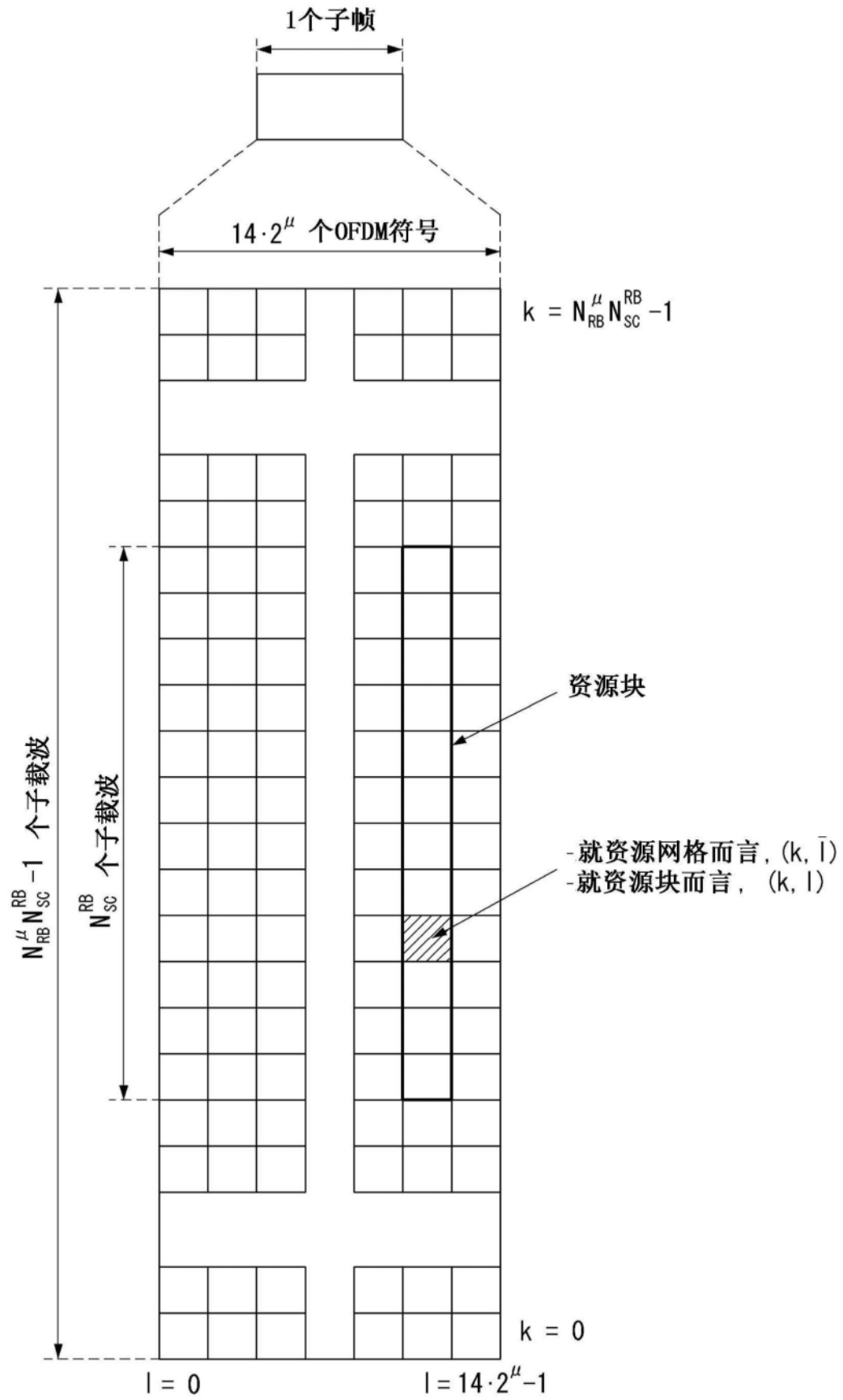


图3

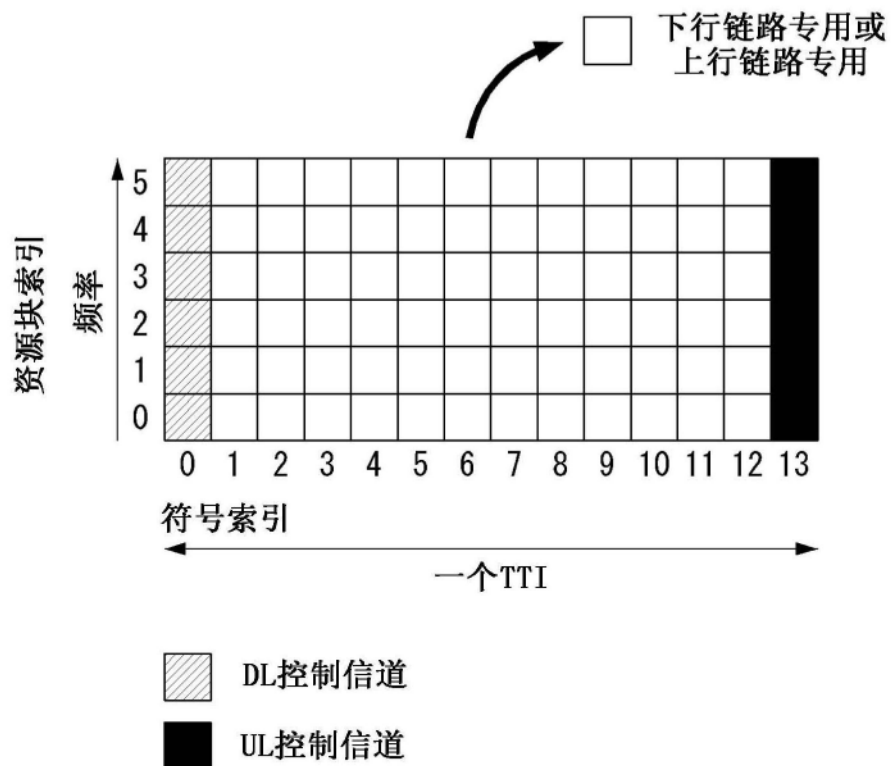


图4

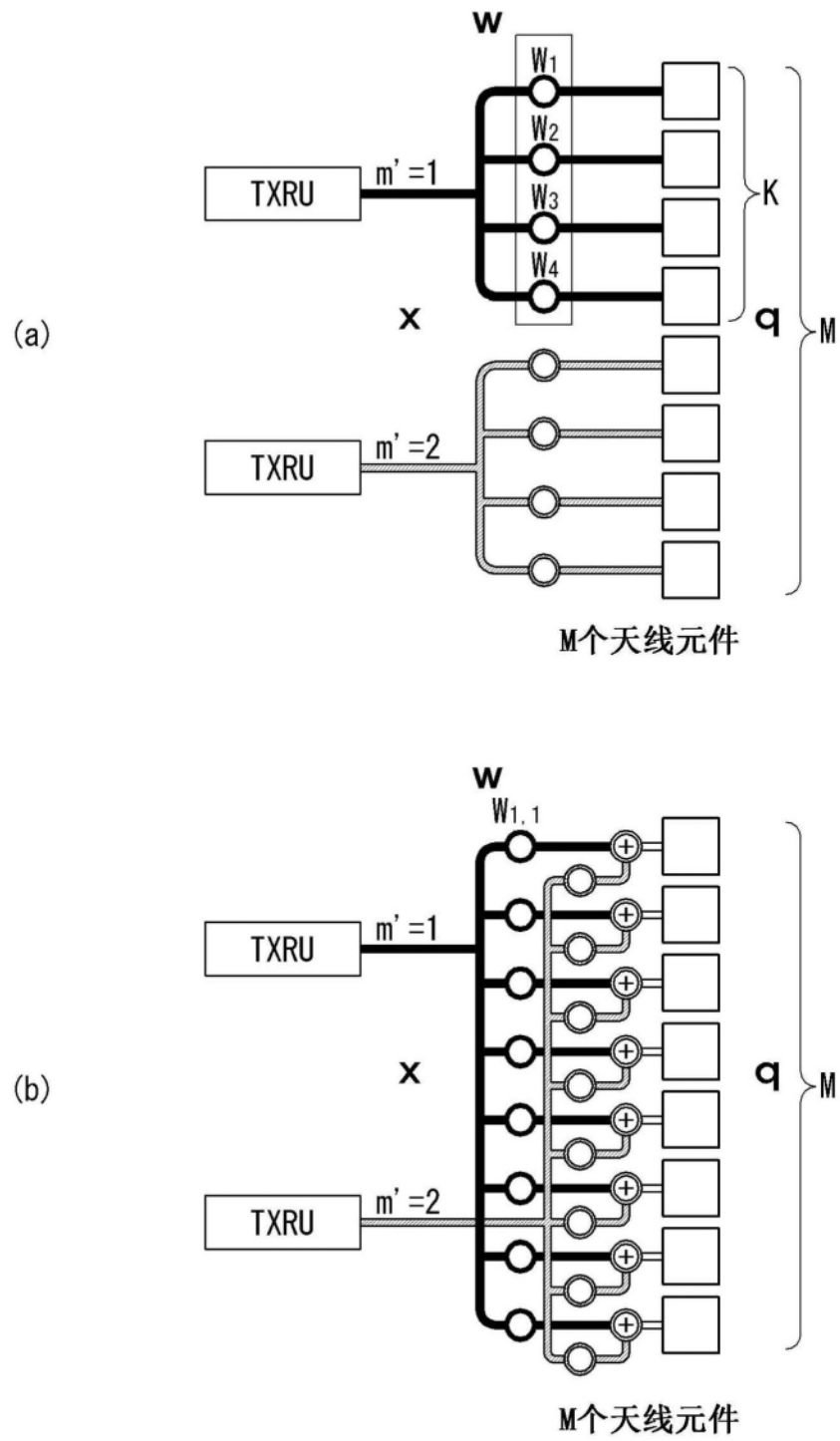


图5

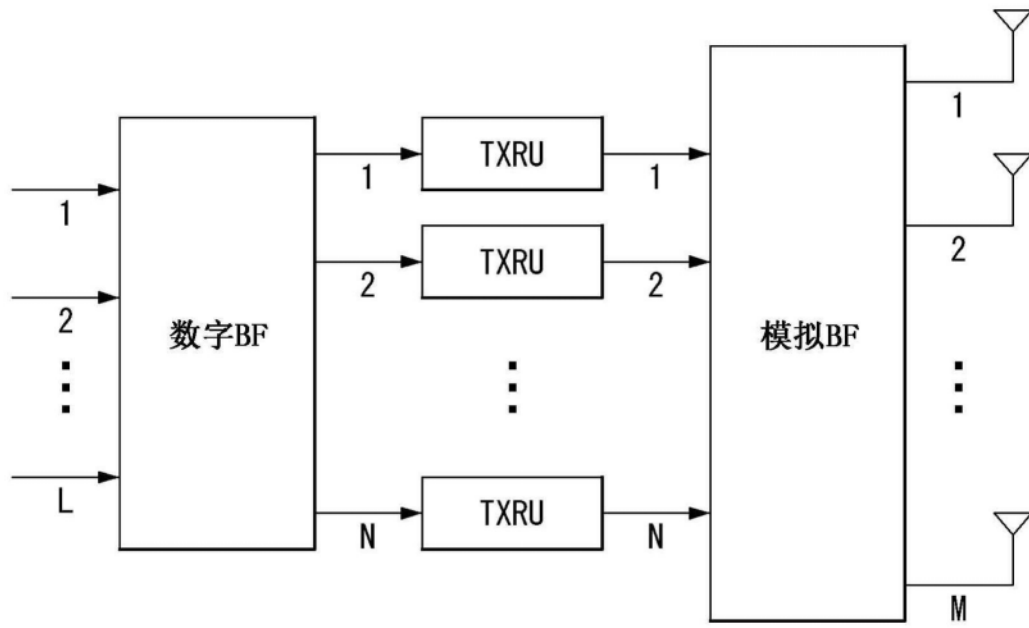


图6

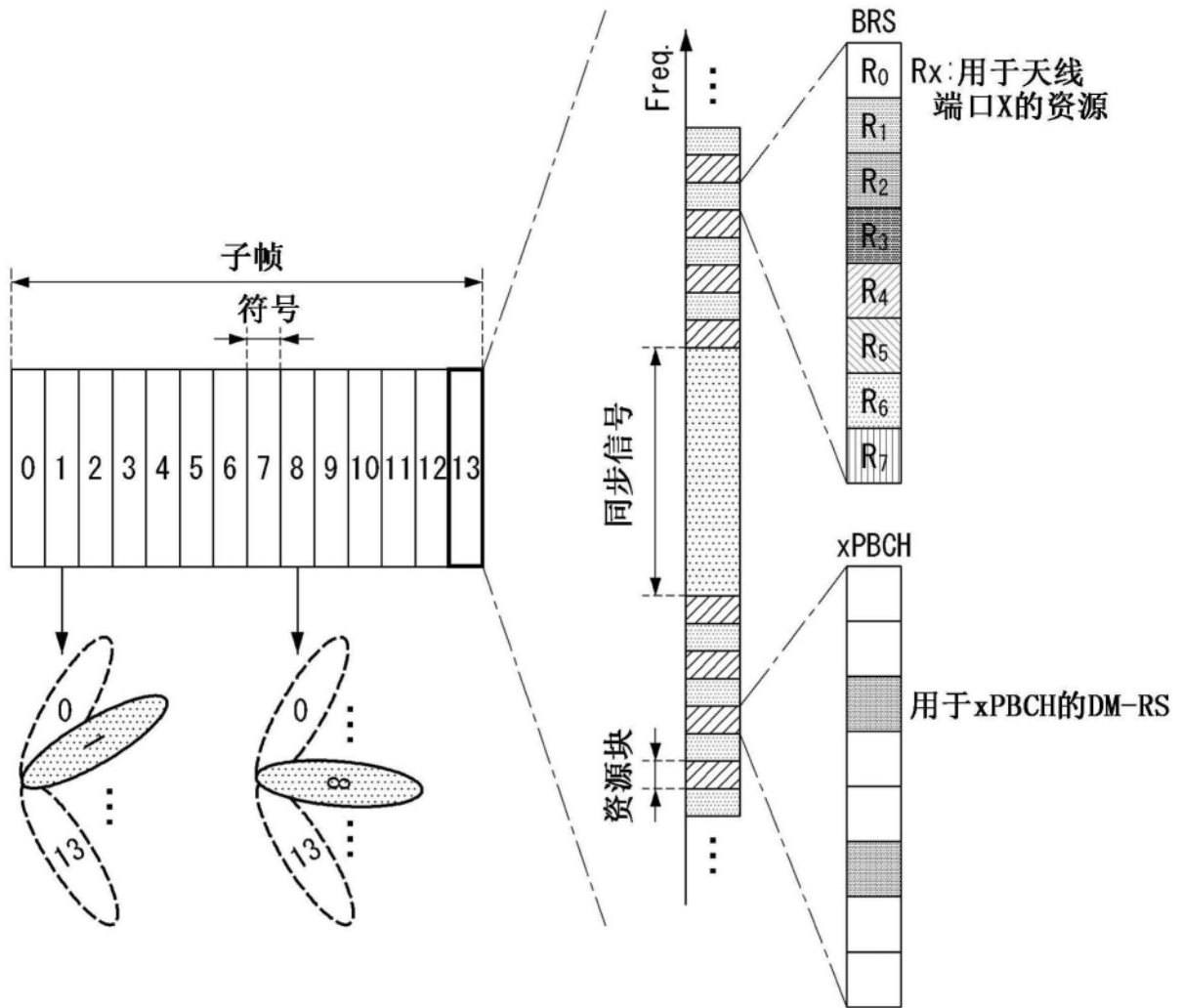


图7

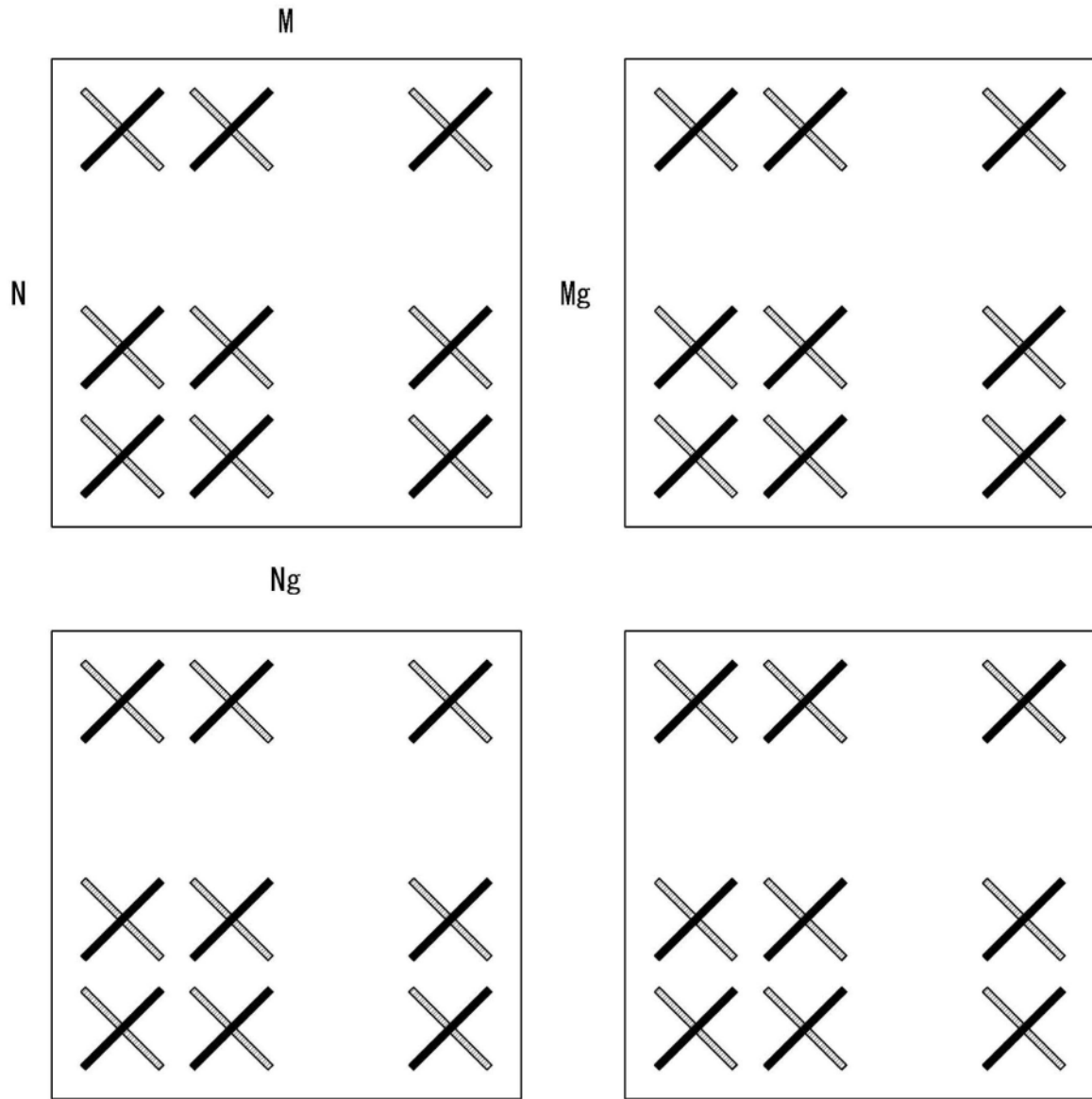


图8

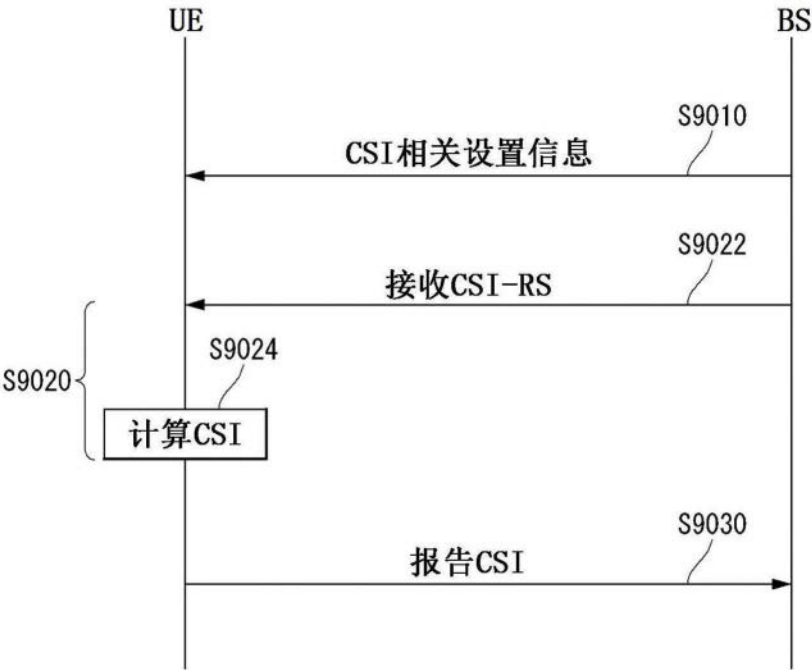


图9



图10



图11

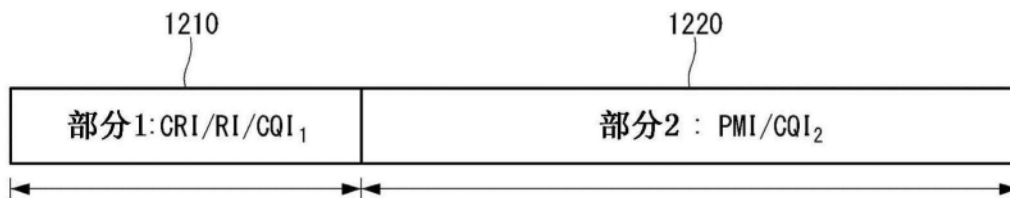


图12

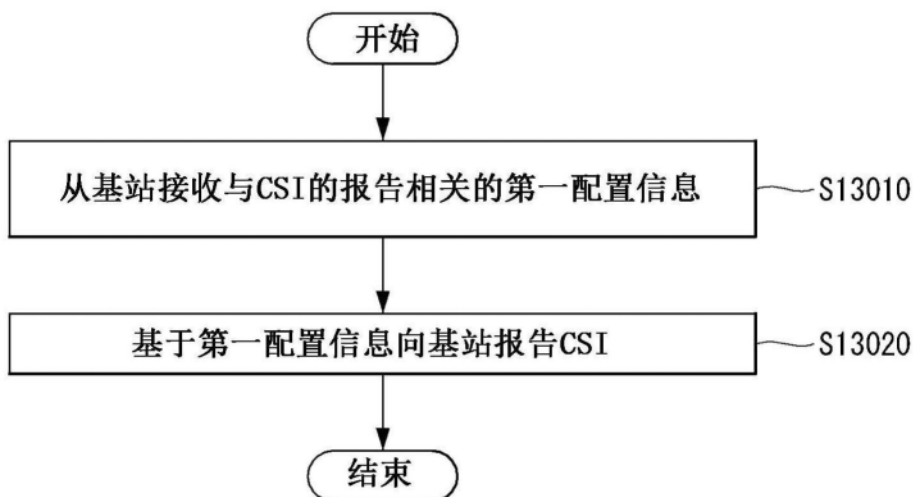


图13

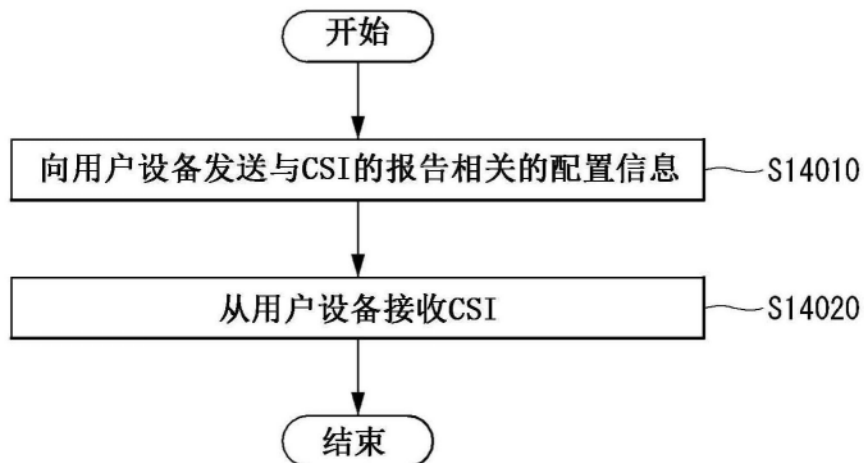


图14

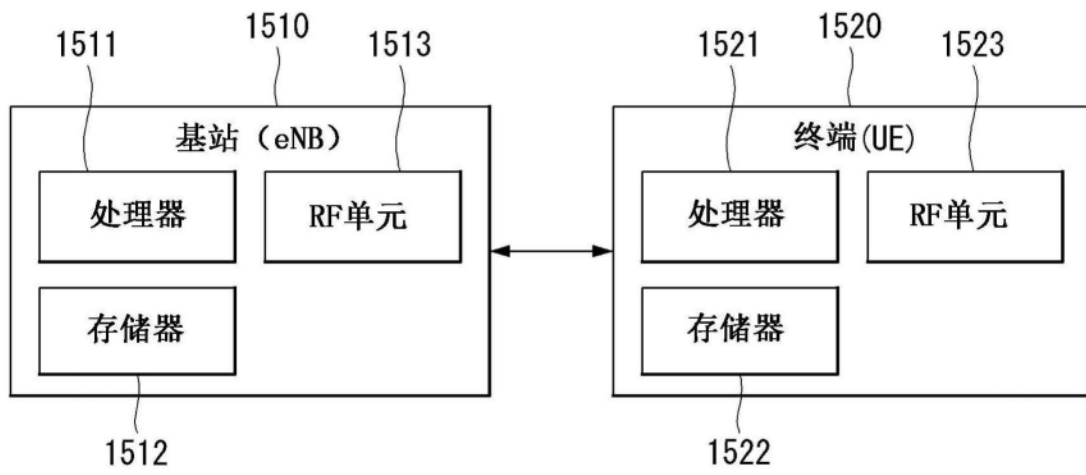


图15

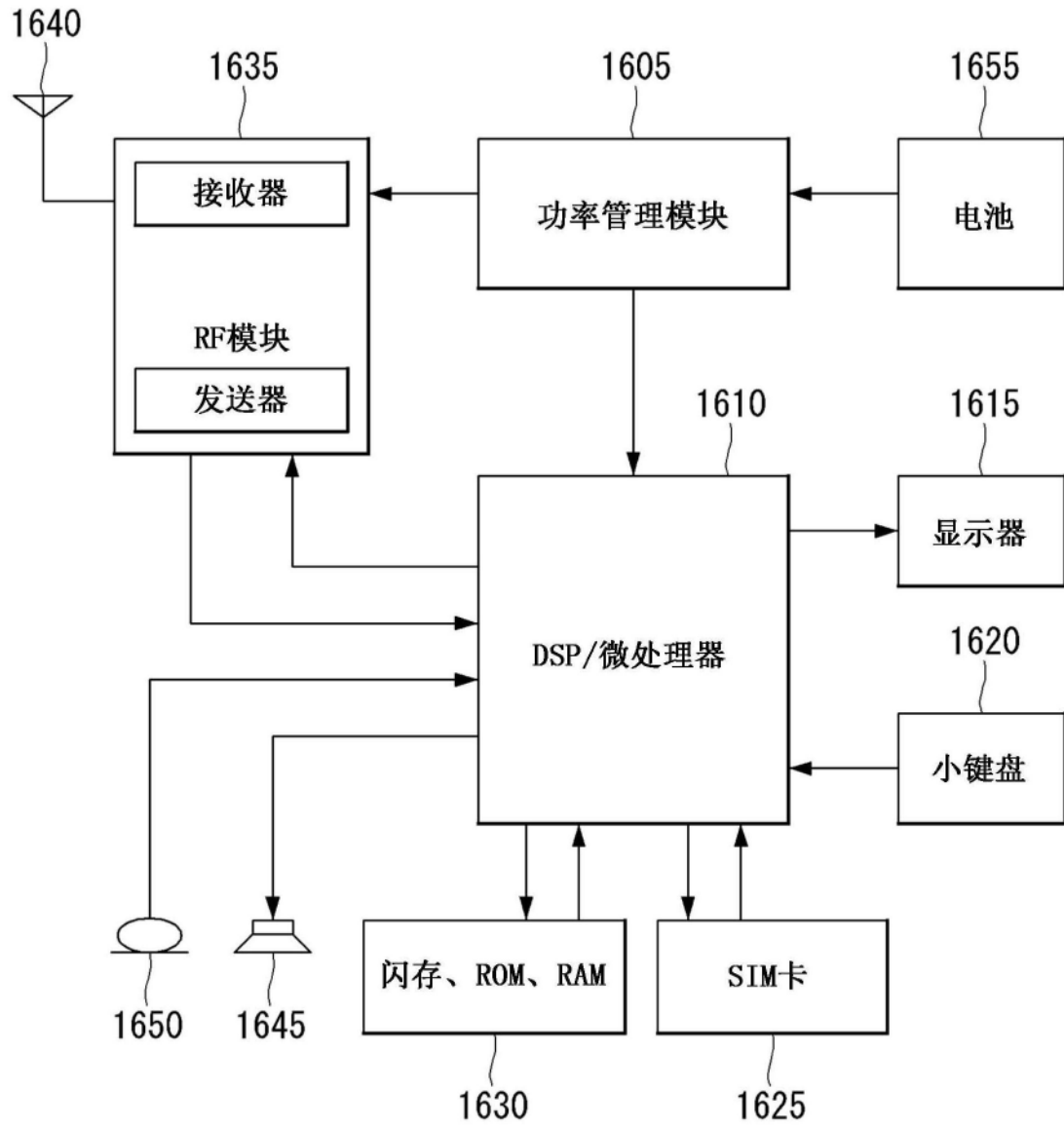


图16

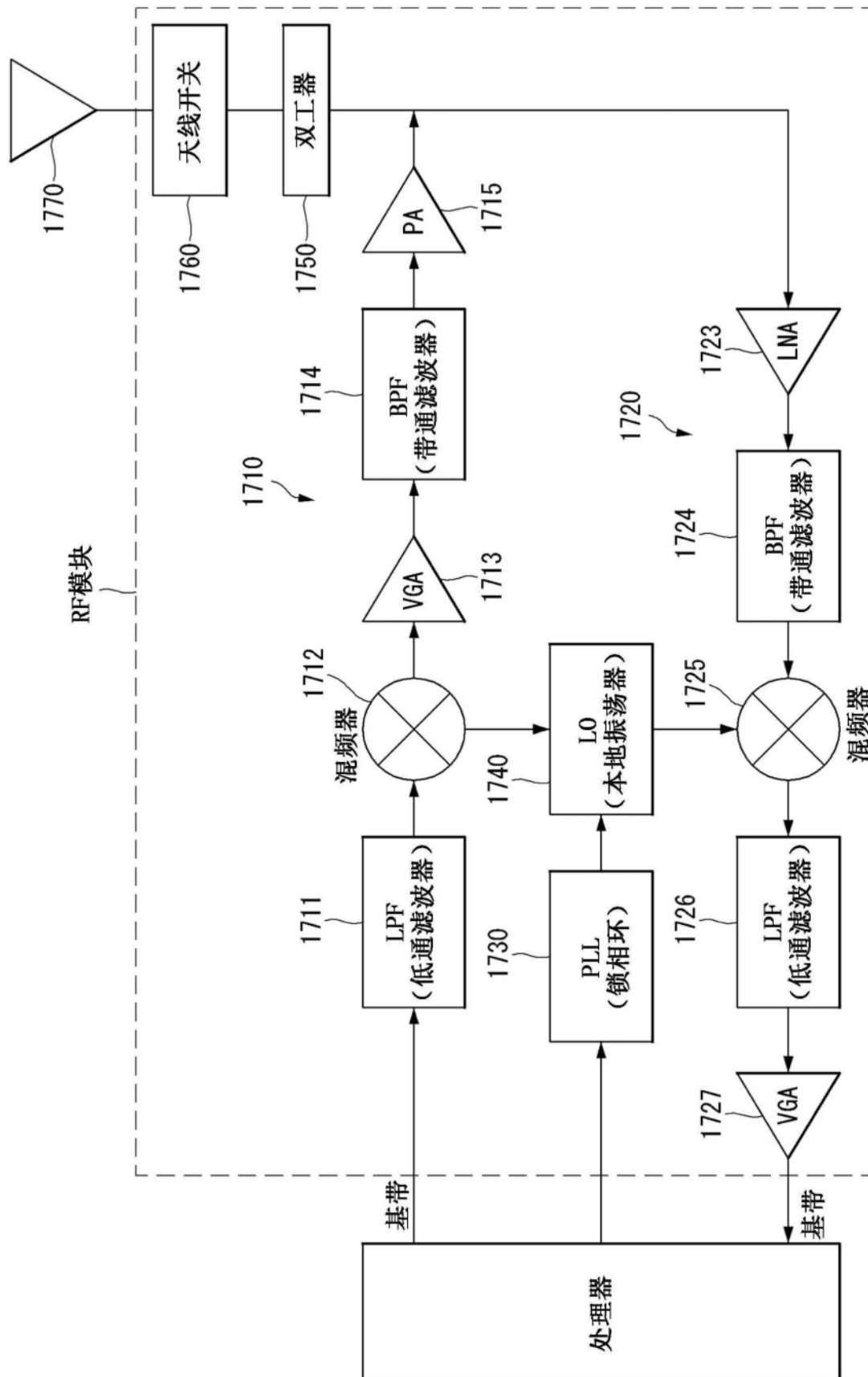


图17

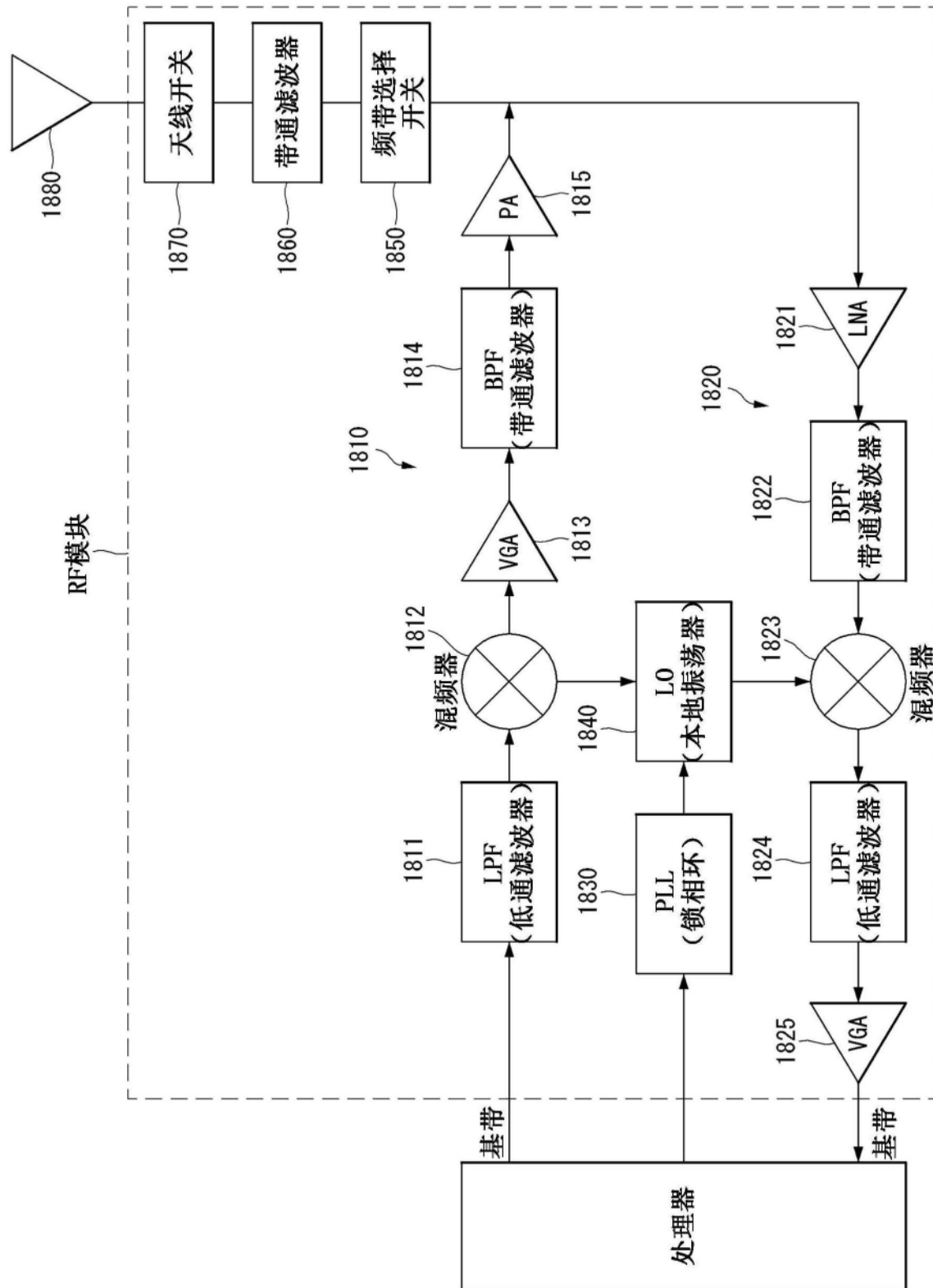


图18