



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118509145 A

(43) 申请公布日 2024.08.16

(21) 申请号 202410096606.3

H04W 24/10 (2009.01)

(22) 申请日 2024.01.23

(66) 本国优先权数据

202310163440.8 2023.02.15 CN

(71) 申请人 北京三星通信技术研究有限公司

地址 100028 北京市朝阳区太阳宫中路12A
太阳宫大厦18层

申请人 三星电子株式会社

(72) 发明人 陈哲 张飒 孙霏菲

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理师 贾洪蒞

(51) Int. Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

权利要求书4页 说明书51页 附图7页

(54) 发明名称

用于发送和接收信道状态信息的方法及装置

(57) 摘要

提供了一种用于发送和接收信道状态信息的方法及装置。该方法包括：接收用于信道状态信息 (CSI) 报告的第一配置信息；以及在满足第一条件的情况下，基于第一配置信息发送CSI报告，其中，第一条件与以下中的一个或多个有关：与小区非连续发送 (DTX) 相关联的时间、与小区非连续接收 (DRX) 相关联的时间、或与子带全双工 (SBFD) 相关联的时间。本发明能够改进通信效率。

400



1. 一种无线通信系统中由终端执行方法,包括:

接收用于信道状态信息 (CSI) 报告的第一配置信息;以及

在满足第一条件的情况下,基于所述第一配置信息发送CSI报告,

其中,所述第一条件与以下中的一个或多个有关:与小区非连续发送 (DTX) 相关联的时间、与小区非连续接收 (DRX) 相关联的时间、或与子带全双工 (SBFD) 相关联的时间。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一条件包括以下中的一个或多个:

接收了在与小区DTX相关联的时间中的至少一个信道状态信息-参考信号 (CSI-RS) 传输机会或至少一个信道状态信息-干扰测量 (CSI-IM) 机会中的一个或多个;

接收了在与SBFD相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个;

接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个;

接收了在与小区DTX相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个关联的频域资源位于与小区DTX相关联的频域资源中;

接收了在与SBFD相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内;

接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述第一条件包括以下中的一个或多个:

所述第一配置信息包括报告量参数,所述报告量参数指示了CSI报告的至少一个报告量;

接收了与小区DRX相关联的第二配置信息;

所述CSI报告的传输机会在与小区DRX相关联的时间中;

在接收到用于触发所述CSI报告的第一下行控制信息 (DCI) 格式之前接收到用于确定与小区DRX相关联的时间的第二DCI格式;

所述CSI报告是周期性CSI报告、半持续CSI报告或非周期CSI报告中的一个或多个;

所述CSI报告是物理上行链路共享信道 (PUSCH) 承载的,其中所述PUSCH包括传输块 (TB);

所述CSI报告是PUSCH承载的,其中所述PUSCH不包括TB;或

所述CSI报告是物理上行链路控制信道 (PUCCH) 承载的。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述第一条件还包括:

所述至少一个报告量是以下组合中的一个或多个:CSI-RS资源指示符 (CRI),秩指示符 (RI),预编码矩阵指示符 (PMI) 和信道质量指示符 (CQI);CRI,RI,层指示符 (LI),PMI和CQI;CRI,RI和码本参数;CRI,RI,码本参数和CQI;或者,CRI,RI和CQI。

5. 一种无线通信系统中由终端执行方法,包括:

确定信道状态信息-参考信号 (CSI-RS) 资源集,其中所述CSI-RS资源集与一个或多个资源对相关联;以及

执行以下中的一个或多个:

基于与CSI-RS相关的频域资源来确定CSI参数;或

发送CSI报告,其中所述CSI报告包括CSI参数,所述CSI参数是基于与CSI-RS相关的频域资源确定的,

其中,与所述CSI-RS相关的频域资源基于所述一个或多个资源对中与所述CSI报告相关联的资源对的频域资源确定。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述CSI-RS频域资源基于所述一个或多个资源对中与所述CSI报告相关联的资源对的两个资源的频域资源的并集或交集确定。

7. 根据权利要求5或6所述的方法,其中,在被配置了子带全双工 (SBFD) 的情况下,所述CSI-RS频域资源还基于与SBFD相关联的频域资源中的用于下行的频域资源确定。

8. 根据权利要求5所述的方法,其中,在被配置了子带全双工 (SBFD) 的情况下:

所述CSI报告的CSI参考资源和/或触发所述CSI报告的下行控制信息 (DCI) 格式在与SBFD相关联的时间内;或

所述CSI报告的CSI参考资源和/或触发所述CSI报告的DCI格式在与SBFD相关联的时间以外的时间内。

9. 根据权利要求5-8中任一所述的方法,其中,发送CSI报告包括,在满足第一条件的情况下发送所述CSI报告,

其中,所述第一条件包括以下中的一个或多个:

接收了第一配置信息,所述第一配置信息包括报告量参数,所述报告量参数指示了CSI报告的报告量;

接收了在与子带全双工 (SBFD) 相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个信道状态信息-干扰测量 (CSI-IM) 机会中的一个或多个;

接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个;

接收了在与SBFD相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内;

接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内;

所述CSI报告是周期性CSI报告、半持续CSI报告或非周期CSI报告中的一个或多个;

所述CSI报告是物理上行链路共享信道 (PUSCH) 承载的,其中所述PUSCH包括传输块 (TB);

所述CSI报告是PUSCH承载的,其中所述PUSCH不包括TB;或

所述CSI报告是物理上行链路控制信道(PUCCH)承载的。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述第一条件还包括:

所述报告量是以下组合中的一个或多个:CSI-RS资源指示符(CRI),秩指示符(RI),预编码矩阵指示符(PMI)和信道质量指示符(CQI);CRI,RI,层指示符(LI),PMI和CQI;CRI,RI和单个宽带指示;CRI,RI,单个宽带指示和CQI;或者,CRI,RI和CQI。

11. 一种无线通信系统中由终端执行方法,包括:

确定信道状态信息-参考信号(CSI-RS)资源集,所述CSI-RS资源集与一个或多个CSI-RS资源相关联;以及

执行以下中的一个或多个:

基于与CSI-RS相关的频域资源来确定CSI参数;或

发送CSI报告,其中所述CSI报告包括所确定的CSI参数,

其中,在被配置了子带全双工(SBFD)的情况下,与CSI-RS相关的频域资源基于以下中的一个或多个确定:所述一个或多个CSI-RS资源中与所述CSI报告相关联的CSI-RS资源的频域资源、或与SBFD相关联的频域资源中的用于下行的频域资源。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中:

所述CSI报告的CSI参考资源在与SBFD相关联的时间内;或

所述CSI报告的CSI参考资源在与SBFD相关联的时间以外的时间内。

13. 根据权利要求11或12所述的方法,其中,发送CSI报告包括,在满足第一条件的情况下发送所述CSI报告,

其中,所述第一条件包括以下中的一个或多个:

接收了第一配置信息,所述第一配置信息包括报告量参数,所述报告量参数指示了CSI报告的报告量;

接收了在与SBFD相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个信道状态信息-干扰测量(CSI-IM)机会中的一个或多个;

接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个;

接收了在与SBFD相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内;

接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内;

所述CSI报告是周期性CSI报告、半持续CSI报告或非周期CSI报告中的一个或多个;

所述CSI报告是物理上行链路共享信道(PUSCH)承载的,其中所述PUSCH包括传输块(TB);

所述CSI报告是PUSCH承载的,其中所述PUSCH不包括TB;或

所述CSI报告是物理上行链路控制信道(PUCCH)承载的。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述第一条件还包括:

所述报告量是以下组合中的一个或多个:CSI-RS资源指示符(CRI),秩指示符(RI),预编码矩阵指示符(PMI)和信道质量指示符(CQI);CRI,RI,层指示符(LI),PMI和CQI;CRI,RI和单个宽带指示;CRI,RI,单个宽带指示和CQI;或者,CRI,RI和CQI。

15. 一种无线通信系统中由终端执行方法,包括:

接收第一信息,所述第一信息包括(i)N个功率参数或(ii)M个空域参数中的一个或多个,其中,N和M中的至少一个是大于1的整数;以及

基于(i)N个功率参数或(ii)M个空域参数中的一个或多个,确定一个或多个信道状态信息(CSI)参数。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中,基于(i)N个功率参数或(ii)M个空域参数中的一个或多个确定CSI参数包括以下中的一个或多个:

基于所述N个功率参数确定所述一个或多个CSI参数;

基于所述M个空域参数确定所述一个或多个CSI参数;

基于所述N个功率参数和所述M个空域参数,确定所述一个或多个CSI参数;或

基于功率参数和空域参数的多个组合确定所述一个或多个CSI参数,其中每个组合包括来自所述N个功率参数的功率参数和来自所述M个空域参数的空域参数;或

所述第一信息包括N个{功率参数,空域参数}对,基于N个{功率参数,空域参数}对,来确定所述一个或多个CSI参数,其中N等于M。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中:所述多个组合的数量为 $N*M$ 。

18. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

接收第二信息,所述第二信息指示以下中的一个或多个:

所述第一信息包括的所述N个功率参数的第一子集;

所述第一信息包括的所述M个空域参数的第二子集;

所述第一信息包括的功率参数和空域参数的多个组合的第三子集,其中每个组合包括来自所述N个功率参数的功率参数和来自所述M个空域参数的空域参数;或

所述第一信息包括的N个{功率参数,空域参数}对的第四子集,其中N等于M,

其中,基于(i)N个功率参数和/或(ii)M个空域参数,确定一个或多个CSI参数,包括:

基于所述第二信息指示的子集,确定一个或多个CSI参数,或者

基于所述第二信息指示的子集以外的功率参数和/或空域参数,确定一个或多个CSI参数;

其中,所述指示的子集包括所述第一子集、第二子集、第三子集和第四子集中的至少一个。

19. 根据权利要求15-18中任一所述的方法,还包括,基于(i)N个功率参数或(ii)M个空域参数中的一个或多个来确定需要被更新的CSI报告的数量。

20. 一种无线通信系统中的终端,包括:

收发器;和

控制器,与所述收发器耦接,并被配置为实施权利要求1-19中任一所述的方法。

用于发送和接收信道状态信息的方法及装置

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信技术领域,更具体地,涉及无线通信系统中用于发送和接收信道状态信息(CSI)的方法及装置。

背景技术

[0002] 为了满足自4G通信系统的部署以来增加的对无线数据通信业务的需求,已经努力开发改进的5G或准5G通信系统。因此,5G或准5G通信系统也被称为“超4G网络”或“后LTE系统”。

[0003] 5G通信系统是在更高频率(毫米波,mmWave)频带(例如60GHz频带)中实施的,以实现更高的数据速率。为了减少无线电波的传播损耗并增加传输距离,在5G通信系统中讨论波束成形、大规模多输入多输出(Multiple-Input Multiple-Output,MIMO)、全维MIMO(Full Dimensional MIMO,FD-MIMO)、阵列天线、模拟波束成形、大规模天线技术。

[0004] 此外,在5G通信系统中,基于先进的小小区、云无线接入网(Radio Access Network,RAN)、超密集网络、设备到设备(D2D)通信、无线回程、移动网络、协作通信、协作多点(Coordinated Multi-Points,CoMP)、接收端干扰消除等,正在进行对系统网络改进的开发。

[0005] 在5G系统中,已经开发作为高级编码调制(Advanced Coding Modulation,ACM)的混合FSK和QAM调制(FQAM)和滑动窗口叠加编码(Sliding Window Superposition Coding,SWSC)、以及作为高级接入技术的滤波器组多载波(Filter Bank Multi Carrier,FBMC)、非正交多址(Non-Orthogonal Multiple Access,NOMA,NOMA)和稀疏码多址(Sparse Code Multiple Access,SCMA)。

发明内容

[0006] 根据本公开的至少一实施例,提供了一种无线通信系统中由终端执行的方法。该方法包括:接收用于信道状态信息(CSI)报告的第一配置信息;以及在满足第一条件的情况下,基于所述第一配置信息发送CSI报告,其中,所述第一条件与以下中的一个或多个有关:与小区非连续发送(DTX)相关联的时间、与小区非连续接收(DRX)相关联的时间、或与子带全双工(SBFD)相关联的时间。

[0007] 在一些实施方式中,例如,所述第一条件包括以下中的一个或多个:

[0008] -接收了在与小区DTX相关联的时间中的至少一个信道状态信息-参考信号(CSI-RS)传输机会或至少一个信道状态信息-干扰测量(CSI-IM)

[0009] 机会中的一个或多个;

[0010] -接收了在与SBFD相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个;

[0011] -接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个;

[0012] -接收了在与小区DTX相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-

[0013] RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个关联的频域资源位于与小区DTX相关联的频域资源中;

[0014] -接收了在与SBFD相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内;

[0015] -接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内。

[0016] 在一些实施方式中,例如,所述第一条件包括以下中的一个或多个:

[0017] -所述第一配置信息包括报告量参数,所述报告量参数指示了CSI报告的至少一个报告量;

[0018] -接收了与小区DRX相关联的第二配置信息;

[0019] -所述CSI报告的传输机会在与小区DRX相关联的时间中;

[0020] -在接收到用于触发所述CSI报告的第一下行控制信息(DCI)格式之前接收到用于确定与小区DRX相关联的时间的第二DCI格式;

[0021] -所述CSI报告是周期性CSI报告、半持续CSI报告或非周期CSI报告中的一个或多个;

[0022] -所述CSI报告是物理上行链路共享信道(PUSCH)承载的,其中所述PUSCH包括传输块(TB);

[0023] -所述CSI报告是PUSCH承载的,其中所述PUSCH不包括TB;或

[0024] -所述CSI报告是物理上行链路控制信道(PUCCH)承载的。

[0025] 在一些实施方式中,例如,所述第一条件还包括:所述至少一个报告量是以下组合中的一个或多个:CSI-RS资源指示符(CRI),秩指示符(RI),预编码矩阵指示符(PMI)和信道质量指示符(CQI);CRI,RI,层指示符(LI),PMI和CQI;CRI,RI和码本参数;CRI,RI,码本参数和CQI;或者,CRI,RI和CQI。

[0026] 根据本公开的至少一实施例,提供了一种无线通信系统中由终端执行的方法。该方法包括:确定信道状态信息-参考信号(CSI-RS)资源集,其中所述CSI-RS资源集与一个或多个资源对相关;以及执行以下中的一个或多个:基于与CSI-RS相关的频域资源来确定CSI参数;或发送CSI报告,其中所述CSI报告包括CSI参数,所述CSI参数是基于与CSI-RS相关的频域资源确定的,其中,与所述CSI-RS相关的频域资源基于所述一个或多个资源对中与所述CSI报告相关联的资源对的频域资源确定。

[0027] 在一些实施方式中,例如,所述CSI-RS频域资源基于所述一个或多个资源对中与所述CSI报告相关联的资源对的两个资源的频域资源的并集或交集确定。

[0028] 在一些实施方式中,例如,在被配置了子带全双工(SBFD)的情况下,所述CSI-RS频域资源还基于与SBFD相关联的频域资源中的用于下行的频域资源确定。

[0029] 在一些实施方式中,例如,在被配置了子带全双工(SBFD)的情况下:

[0030] 所述CSI报告的CSI参考资源和/或触发所述CSI报告的下行控制信息(DCI)格式在与SBFD相关联的时间内;或所述CSI报告的CSI参考资源和/或触发所述CSI报告的DCI格式在与SBFD相关联的时间以外的时间内。

[0031] 在一些实施方式中,例如,发送CSI报告包括,在满足第一条件的情况下发送所述CSI报告。所述第一条件包括以下中的一个或多个:

[0032] -接收了第一配置信息,所述第一配置信息包括报告量参数,所述报告量参数指示了CSI报告的报告量;

[0033] -接收了在与子带全双工(SBFD)相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个信道状态信息-干扰测量(CSI-IM)机会中的一个或多个;

[0034] -接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个;

[0035] -接收了在与SBFD相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内;

[0036] -接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内;

[0037] -所述CSI报告是周期性CSI报告、半持续CSI报告或非周期CSI报告中的一个或多个;

[0038] -所述CSI报告是物理上行链路共享信道(PUSCH)承载的,其中所述PUSCH包括传输块(TB);

[0039] -所述CSI报告是PUSCH承载的,其中所述PUSCH不包括TB;或

[0040] -所述CSI报告是物理上行链路控制信道(PUCCH)承载的。

[0041] 在一些实施方式中,例如,所述第一条件还包括:所述报告量是以下组合中的一个或多个:CSI-RS资源指示符(CRI),秩指示符(RI),预编码矩阵指示符(PMI)和信道质量指示符(CQI);CRI,RI,层指示符(LI),PMI和CQI;CRI,RI和单个宽带指示;CRI,RI,单个宽带指示和CQI;或者,CRI,RI和CQI。

[0042] 根据本公开的至少一实施例,提供了一种无线通信系统中由终端执行的方法。该方法包括:确定信道状态信息-参考信号(CSI-RS)资源集,所述CSI-RS资源集与一个或多个CSI-RS资源相关联;以及执行以下中的一个或多个:基于与CSI-RS相关的频域资源来确定CSI参数;或发送CSI报告,其中所述CSI报告包括所确定的CSI参数,其中,在被配置了子带全双工(SBFD)的情况下,与CSI-RS相关的频域资源基于以下中的一个或多个确定:所述一个或多个CSI-RS资源中与所述CSI报告相关联的CSI-RS资源的频域资源、或与SBFD相关联的频域资源中的用于下行的频域资源。

[0043] 在一些实施方式中,例如,CSI报告的CSI参考资源在与SBFD相关联的时间内;或所述CSI报告的CSI参考资源在与SBFD相关联的时间以外的时间内。

[0044] 在一些实施方式中,例如,发送CSI报告包括,在满足第一条件的情况下发送所述CSI报告。所述第一条件包括以下中的一个或多个:

[0045] -接收了第一配置信息,所述第一配置信息包括报告量参数,所述报告量参数指示了CSI报告的报告量;

[0046] -接收了在与SBFD相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个信道状态信息-干扰测量(CSI-IM)机会中的一个或多个;

[0047] -接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个;

[0048] -接收了在与SBFD相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内;

[0049] -接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内;

[0050] -所述CSI报告是周期性CSI报告、半持续CSI报告或非周期CSI报告中的一个或多个;

[0051] -所述CSI报告是物理上行链路共享信道(PUSCH)承载的,其中所述PUSCH包括传输块(TB);

[0052] -所述CSI报告是PUSCH承载的,其中所述PUSCH不包括TB;或

[0053] -所述CSI报告是物理上行链路控制信道(PUCCH)承载的。

[0054] 在一些实施方式中,例如,所述第一条件还包括:所述报告量是以下组合中的一个或多个:CSI-RS资源指示符(CRI),秩指示符(RI),预编码矩阵指示符(PMI)和信道质量指示符(CQI);CRI,RI,层指示符(LI),PMI和CQI;CRI,RI和单个宽带指示;CRI,RI,单个宽带指示和CQI;或者,CRI,RI和CQI。

[0055] 根据本公开的至少一实施例,提供了一种无线通信系统中由终端执行的方法。该方法包括:接收第一信息,所述第一信息包括(i)N个功率参数或(ii)M个空域参数中的一个或多个,其中,N和M中的至少一个是大于1的整数;以及基于(i)N个功率参数或(ii)M个空域参数中的一个或多个,确定一个或多个信道状态信息(CSI)参数。

[0056] 在一些实施方式中,例如,其中,基于(i)N个功率参数或(ii)M个空域参数中的一个或多个确定CSI参数包括以下中的一个或多个:

[0057] -基于所述N个功率参数确定所述一个或多个CSI参数;

[0058] -基于所述M个空域参数确定所述一个或多个CSI参数;

[0059] -基于所述N个功率参数和所述M个空域参数,确定所述一个或多个CSI参数;或

[0060] -基于功率参数和空域参数的多个组合确定所述一个或多个CSI参数,其中每个组合包括来自所述N个功率参数的功率参数和来自所述M个空域参数的空域参数;或

[0061] -所述第一信息包括N个{功率参数,空域参数}对,基于N个{功率参数,空域参数}对,来确定所述一个或多个CSI参数,其中N等于M。

- [0062] 在一些实施方式中,例如,其中:所述多个组合的数量为 $N*M$ 。
- [0063] 在一些实施方式中,例如,还包括:接收第二信息,所述第二信息指示以下中的一个或多个:
- [0064] -所述第一信息包括的所述 N 个功率参数的第一子集;
 - [0065] -所述第一信息包括的所述 M 个空域参数的第二子集;
 - [0066] -所述第一信息包括的功率参数和空域参数的多个组合的第三子集,其中每个组合包括来自所述 N 个功率参数的功率参数和来自所述 M 个空域参数的空域参数;或
 - [0067] -所述第一信息包括的 N 个{功率参数,空域参数}对的第四子集,其中 N 等于 M ,
 - [0068] -其中,基于(i) N 个功率参数和/或(ii) M 个空域参数,确定一个或多个CSI参数,包括:
 - [0069] -基于所述第二信息指示的子集,确定一个或多个CSI参数,或者
 - [0070] -基于所述第二信息指示的子集以外的功率参数和/或空域参数,确定一个或多个CSI参数,
 - [0071] 其中,所述指示的子集包括所述第一子集、第二子集、第三子集和第四子集中的至少一个。
- [0072] 在一些实施方式中,例如,还包括,基于(i) N 个功率参数或(ii) M 个空域参数中的一个或多个来确定需要被更新的CSI报告的数量。
- [0073] 在一些实施方式中,例如,其中,需要被更新的CSI报告的数量还基于与CSI报告相关联的CSI-RS资源的数量或CSI-RS资源对的数量中的一个或多个确定。
- [0074] 在一些实施方式中,例如,其中,所述第一信息由触发或激活与所述CSI参数相关联的CSI报告的下行信令携带;和/或所述第二信息由触发或激活与所述CSI参数相关联的CSI报告的下行信令携带。
- [0075] 在一些实施方式中,例如,还包括:在满足第一条件的情况下,发送包括所述一个或多个CSI参数的CSI报告。所述第一条件包括以下中的一个或多个:
- [0076] -接收了第一配置信息,所述第一配置信息包括报告量参数,所述报告量参数指示了CSI报告的报告量;
 - [0077] -接收了在与子带全双工(SBFD)相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个信道状态信息-干扰测量(CSI-IM)机会中的一个或多个;
 - [0078] -接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个;
 - [0079] -接收了在与SBFD相关联的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内;
 - [0080] -接收了在与SBFD相关联的时间以外的时间中的至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个,其中与所述至少一个CSI-RS传输机会或至少一个CSI-IM机会中的一个或多个中的至少一个机会相关联的频域资源位于与SBFD相关联的频域资源中用于下行的频域资源内;
 - [0081] -所述CSI报告是周期性CSI报告、半持续CSI报告或非周期CSI报告中的一个或多

个;

[0082] -所述CSI报告是物理上行链路共享信道 (PUSCH) 承载的,其中所述PUSCH包括传输块 (TB);

[0083] -所述CSI报告是PUSCH承载的,其中所述PUSCH不包括TB;或

[0084] -所述CSI报告是物理上行链路控制信道 (PUCCH) 承载的。

[0085] 在一些实施方式中,例如,所述第一条件还包括:所述报告量是以下组合中的一个或多个:CSI-RS资源指示符 (CRI),秩指示符 (RI),预编码矩阵指示符 (PMI) 和信道质量指示符 (CQI);CRI,RI,层指示符 (LI),PMI和CQI;CRI,RI和单个宽带指示;CRI,RI,单个宽带指示和CQI;或者,CRI,RI和CQI。

[0086] 根据本公开的至少一实施例,还提供了一种无线通信系统中的终端。该终端包括:收发器;以及控制器,与收发器耦接并被配置为执行上述由终端执行的方法中的一个或多个操作。

[0087] 根据本公开的至少一实施例,提供了一种无线通信系统中由基站执行的方法。该方法包括:向终端发送用于信道状态信息 (CSI) 报告的第一配置信息;以及基于所述第一配置信息接收CSI报告,其中CSI报告是在满足第一条件的情况下由终端发送的,其中,所述第一条件与以下中的一个或多个有关:与小区非连续发送 (DTX) 相关联的时间、与小区非连续接收 (DRX) 相关联的时间、或与子带全双工 (SBFD) 相关联的时间。

[0088] 根据本公开的至少一实施例,还提供了一种无线通信系统中的基站。该基站包括:收发器;以及控制器,与收发器耦接并被配置为执行上述由基站执行的方法中的一个或多个操作。

[0089] 根据本公开的至少一实施例,还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有一个或多个计算机程序,其中当一个或多个计算机程序被一个或多个处理器执行时实施以上描述的方法中的一个或多个操作。

附图说明

[0090] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对本公开实施例的附图作简单地介绍。明显地,下面描述的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制,附图中:

[0091] 图1示出了根据本公开的一些实施例的示例无线网络的示意图;

[0092] 图2A和图2B示出了根据本公开的一些实施例的示例无线发送和接收路径;

[0093] 图3A示出了根据本公开的一些实施例的示例用户设备 (UE);

[0094] 图3B示出了根据本公开的一些实施例的示例gNB;

[0095] 图4示出了根据本公开的一些实施例的由终端执行的方法的流程图;

[0096] 图5示出了根据本公开的一些实施例的由终端执行的方法的流程图;

[0097] 图6示出了根据本公开的一些实施例的由终端执行的方法的流程图;

[0098] 图7示出了根据本公开的一些实施例的由终端执行的方法的流程图;

[0099] 图8示出了根据本公开的一些实施例的由基站执行的方法的流程图;

[0100] 图9示出了根据本公开的一些实施例的终端的配置;以及

[0101] 图10示出了根据本公开的一些实施例的基站的配置。

具体实施方式

[0102] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。明显地,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0103] 在进行下面的具体实施方式的描述之前,对贯穿该专利文档使用的某些词语和短语的定义进行阐述可能是有利的。术语“耦合”及其派生词是指两个或更多个元件之间的任何直接或间接通信,不管这些元件是否彼此物理接触。术语“发送”、“接收”和“通信”及其派生词涵盖直接和间接通信。术语“包括”和“包含”及其派生词意味着包括但不限于。术语“或”是包含性的,意味着和/或。短语“与...相关联”及其派生词意指包括、包括在...内、连接到、与...互联、包含、包含在...内、连接到或与...连接、耦合到或与...耦合、可与...通信、与...协作、交织、并置、接近、绑定到或与...绑定、具有、具有...属性、具有...关系或与...具有关系等。术语“控制器”意味着控制至少一个操作的任何设备、系统或其部分。这样的控制器可以实施在硬件中,或者实施在硬件和软件和/或固件的组合中。与任何特定控制器关联的功能可以是本地或远程的集中式或分布式。短语“...中的至少一个”当与项目列表一起使用时,意味着可以使用一个或多个所列项目的不同组合,并且可能只需要列表中的一个项目。例如,“A、B和C中的至少一个”包括以下组合中的任何一个:A、B、C、A和B、A和C、B和C、以及A和B和C。例如,“A、B或C中的至少一个”包括以下组合中的任何一个:A、B、C、A和B、A和C、B和C、以及A和B和C。

[0104] 此外,以下描述的各种功能可以由一个或多个计算机程序实施或支持,每个计算机程序由计算机可读程序代码形成并体现在计算机可读介质中。术语“应用”和“程序”是指一个或多个计算机程序、软件组件、指令集、过程、功能、对象、类、实例、相关数据或其适于在合适的计算机可读程序代码中实施的部分。短语“计算机可读程序代码”包括任何类型的计算机代码,包括源代码、目标代码和可执行代码。短语“计算机可读介质”包括能够被计算机访问的任何类型的介质,诸如只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、硬盘驱动器、光盘(CD)、数字视频光盘(DVD)或任何其他类型的存储器。“非暂时性”计算机可读介质排除了传输暂时性电信号或其他信号的有线、无线、光学或其他通信链路。非暂时性计算机可读介质包括可以永久存储数据的介质和可以存储和稍后重写数据的介质,诸如可重写光盘或可擦除存储器设备。

[0105] 这里用于描述本发明的实施例的术语并非旨在限制和/或限定本发明的范围。例如,除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。

[0106] 应该理解的是,本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式“一个”、“一”或者“该”等类似词语也不表示数量限制,而是表示存在至少一个。例如,对“部件表面”的引用包括对一个或多个这种表面的引用。

[0107] 如本文所使用的,对“一个示例”或“示例”、“一个实施例”或“实施例”的任何引用意味着结合该实施例描述的特定元件、特征、结构或特性被包括在至少一个实施例中。在说明书的不同地方出现的短语“在一个实施例中”或“在一个示例”不一定都指同一个实施例。

[0108] 如本文所使用的,某事物“的一部分”意味着该事物“的至少一些”,因此可能意味着少于该事物的全部或该事物的全部。因此,事物“的一部分”包括整个事物作为特例,即,整个事物是事物的一部分的示例。

[0109] 如本文所使用的,术语“集合”表示一个或多个。因此,项目的集合可以是单个项目或者两个或更多个项目的集合。

[0110] 在本公开中,为了确定特定条件是否被满足,诸如“大于”或“小于”之类的表达是作为示例使用的,并且诸如“大于或等于”或“小于或等于”之类的表达也是适用的,并且不被排除。例如,用“大于或等于”定义的条件可以用“大于”代替(或反之亦然),用“小于或等于”定义的条件可以用“小于”代替(或反之亦然),等等。

[0111] 将进一步理解的是,术语“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0112] 以下讨论的用于在本专利文档中描述本公开的原理的各种实施例仅作为说明,并且不应以任何方式解释为限制本公开的范围。本领域技术人员将理解,本公开的原理可以实施在任何适当地布置的无线通信系统中。例如,尽管以下对本公开的实施例的详细描述将针对LTE和5G通信系统,但是本领域技术人员可以理解,在基本上不脱离本公开的范围的情况下,本公开的主要要点经过稍微修改也可以应用于具有类似技术背景和信道格式的其他通信系统。本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统,例如,通信系统可以包括全球移动通信(global system for mobile communications,GSM)系统、码分多址(code division multiple access,CDMA)系统、宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA)系统、通用分组无线业务(general packet radio service,GPRS)、长期演进(long term evolution,LTE)系统、LTE频分双工(frequency division duplex,FDD)系统、LTE时分双工(time division duplex,TDD)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system,UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access,WiMAX)通信系统、第五代(5th generation,5G)系统或新无线(new radio,NR)等。此外,本申请实施例的技术方案可以应用于面向未来的通信技术。

[0113] 下面,将参考附图详细地说明本公开的实施例。应当注意的是,不同的附图中相同的附图标记将用于指代已描述的相同的元件。

[0114] 文本和附图仅作为示例提供,以帮助阅读者理解本公开。它们不意图也不应该被解释为以任何方式限制本公开的范围。尽管已经提供了某些实施例和示例,但是基于本文所公开的内容,对于本领域技术人员而言显而易见的是,在不脱离本公开的范围的情况下,可以对所示的实施例和示例进行改变。

[0115] 下面的图1-图3B描述了在无线通信系统中通过使用正交频分复用(orthogonal frequency division multiplexing,OFDM)或正交频分多址(orthogonal frequency division multiple access,OFDMA)通信技术来实施的各种实施例。图1-图3B的描述并不意味着对可以实施不同实施例的方式的物理或架构的暗示。本公开的不同实施例可以在任

何适当布置的通信系统中实施。

[0116] 图1示出了根据本公开的一些实施例的示例无线网络100。图1中所示的无线网络100的实施例仅用于说明。能够使用无线网络100的其他实施例而不脱离本公开的范围。

[0117] 无线网络100包括gNodeB (gNB) 101、gNB 102和gNB 103。gNB 101与gNB 102和gNB 103通信。gNB 101还与至少一个互联网协议 (IP) 网络130 (诸如互联网、专有IP网络或其他数据网络) 通信。

[0118] 取决于网络类型,能够取代“gNodeB”或“gNB”而使用其他众所周知的术语,诸如“基站”或“接入点”。为方便起见,术语“gNodeB”和“gNB”在本专利文件中用来指代为远程终端提供无线接入的网络基础设施组件。并且,取决于网络类型,能够取代“用户设备”或“UE”而使用其他众所周知的术语,诸如“移动台”、“用户台”、“远程终端”、“无线终端”或“用户装置”。例如,术语“终端”、“用户设备”和“UE”在本专利文件中可以用来指代无线接入gNB的远程无线设备,无论UE是移动设备 (诸如,移动电话或智能电话) 还是通常所认为的固定设备 (诸如桌上型计算机或自动售货机)。

[0119] gNB 102为gNB 102的覆盖区域120内的第一多个用户设备 (UE) 提供对网络130的无线宽带接入。第一多个UE包括:UE 111,可以位于小型企业 (SB) 中;UE 112,可以位于企业 (E) 中;UE 113,可以位于WiFi热点 (HS) 中;UE 114,可以位于第一住宅 (R) 中;UE 115,可以位于第二住宅 (R) 中;UE 116,可以是移动设备 (M),如蜂窝电话、无线膝上型计算机、无线PDA等。gNB 103为gNB 103的覆盖区域125内的第二多个UE提供对网络130的无线宽带接入。第二多个UE包括UE 115和UE 116。在一些实施例中,gNB 101-103中的一个或多个能够使用5G、长期演进 (LTE)、LTE-A、WiMAX或其他高级无线通信技术彼此通信以及与UE 111-116通信。

[0120] 虚线示出覆盖区域120和125的近似范围,所述范围被示出为近似圆形仅仅是出于说明和解释的目的。应该清楚地理解,与gNB相关联的覆盖区域,诸如覆盖区域120和125,能够取决于gNB的配置和与自然障碍物和人造障碍物相关联的无线电环境的变化而具有其他形状,包括不规则形状。

[0121] 如下面更详细描述, gNB 101、gNB 102和gNB 103中的一个或多个包括如本公开的实施例中所描述的2D天线阵列。在一些实施例中,gNB 101、gNB 102和gNB 103中的一个或多个支持用于具有2D天线阵列的系统的码本设计和结构。

[0122] 尽管图1示出了无线网络100的一个示例,但是能够对图1进行各种改变。例如,无线网络100能够包括任何合适布置的任何数量的gNB和任何数量的UE。并且,gNB 101能够与任何数量的UE直接通信,并且向那些UE提供对网络130的无线宽带接入。类似地,每个gNB 102-103能够与网络130直接通信并且向UE提供对网络130的直接无线宽带接入。此外,gNB 101、102和/或103能够提供对其他或附加外部网络 (诸如外部电话网络或其他类型的数据网络) 的接入。

[0123] 图2A和图2B示出了根据本公开的一些实施例的示例无线发送和接收路径。在以下描述中,发送路径200能够被描述为在gNB (诸如gNB 102) 中实施,而接收路径250能够被描述为在UE (诸如UE 116) 中实施。然而,应该理解,接收路径250能够在gNB中实施,并且发送路径200能够在UE中实施。在一些实施例中,接收路径250被配置为支持用于具有如本公开的实施例中所描述的2D天线阵列的系统的码本设计和结构。

[0124] 发送路径200包括信道编码和调制块205、串行到并行(S到P)块210、N点快速傅里叶逆变换(IFFT)块215、并行到串行(P到S)块220、添加循环前缀块225、和上变频器(UC)230。接收路径250包括下变频器(DC)255、移除循环前缀块260、串行到并行(S到P)块265、N点快速傅里叶变换(FFT)块270、并行到串行(P到S)块275、以及信道解码和解调块280。

[0125] 在发送路径200中,信道编码和调制块205接收一组信息比特,应用编码(诸如低密度奇偶校验(LDPC)编码),并调制输入比特(诸如利用正交相移键控(QPSK)或正交幅度调制(QAM))以生成频域调制符号的序列。串行到并行(S到P)块210将串行调制符号转换(诸如,解复用)为并行数据,以便生成N个并行符号流,其中N是在gNB 102和UE 116中使用的IFFT/FFT点数。N点IFFT块215对N个并行符号流执行IFFT运算以生成时域输出信号。并行到串行块220转换(诸如复用)来自N点IFFT块215的并行时域输出符号,以便生成串行时域信号。添加循环前缀块225将循环前缀插入时域信号。上变频器230将添加循环前缀块225的输出调制(诸如上变频)为RF频率,以经由无线信道进行传输。在变频到RF频率之前,还能够在基带处对信号进行滤波。

[0126] 从gNB 102发送的RF信号在经过无线信道之后到达UE 116,并且在UE 116处执行与gNB 102处的操作相反的操作。下变频器255将接收信号下变频为基带频率,并且移除循环前缀块260移除循环前缀以生成串行时域基带信号。串行到并行块265将时域基带信号转换为并行时域信号。N点FFT块270执行FFT算法以生成N个并行频域信号。并行到串行块275将并行频域信号转换为调制数据符号的序列。信道解码和解调块280对调制符号进行解调和解码,以恢复原始输入数据流。

[0127] gNB 101-103中的每一个可以实施类似于在下行链路中向UE 111-116进行发送的发送路径200,并且可以实施类似于在上行链路中从UE 111-116进行接收的接收路径250。类似地,UE 111-116中的每一个可以实施用于在上行链路中向gNB 101-103进行发送的发送路径200,并且可以实施用于在下行链路中从gNB 101-103进行接收的接收路径250。

[0128] 图2A和图2B中的组件中的每一个能够仅使用硬件来实施,或使用硬件和软件/固件的组合来实施。作为特定示例,图2A和图2B中的组件中的至少一些可以用软件实施,而其他组件可以通过可配置硬件或软件和可配置硬件的混合来实施。例如,FFT块270和IFFT块215可以实施为可配置的软件算法,其中可以根据实施方式来修改点数N的值。

[0129] 此外,尽管描述为使用FFT和IFFT,但这仅是说明性的,并且不应解释为限制本公开的范围。能够使用其他类型的变换,诸如离散傅里叶变换(DFT)和离散傅里叶逆变换(IDFT)函数。应当理解,对于DFT和IDFT函数而言,变量N的值可以是任何整数(诸如1、2、3、4等),而对于FFT和IFFT函数而言,变量N的值可以是作为2的幂的任何整数(诸如1、2、4、8、16等)。

[0130] 尽管图2A和图2B示出了无线发送和接收路径的示例,但是可以对图2A和图2B进行各种改变。例如,图2A和图2B中的各种组件能够被组合、进一步细分或省略,并且能够根据特定需要添加附加组件。而且,图2A和图2B旨在示出能够在无线网络中使用的发送和接收路径的类型的示例。任何其他合适的架构能够用于支持无线网络中的无线通信。

[0131] 图3A示出了根据本公开的一些实施例的示例UE 116。图3A中示出的UE 116的实施例仅用于说明,并且图1的UE 111-115能够具有相同或相似的配置。然而,UE具有各种各样的配置,并且图3A不将本公开的范围限制于UE的任何特定实施方式。

[0132] UE 116包括天线305、射频 (RF) 收发器310、发送 (TX) 处理电路315、麦克风320和接收 (RX) 处理电路325。UE 116还包括扬声器330、处理器/控制器340、输入/输出 (I/O) 接口345、(多个) 输入设备350、显示器355和存储器360。存储器360包括操作系统 (OS) 361和一个或多个应用362。

[0133] RF收发器310从天线305接收由无线网络100的gNB发送的传入RF信号。RF收发器310将传入RF信号进行下变频以生成中频 (IF) 或基带信号。IF或基带信号被发送到RX处理电路325,其中RX处理电路325通过对基带或IF信号进行滤波、解码和/或数字化来生成经处理的基带信号。RX处理电路325将经处理的基带信号发送到扬声器330 (诸如对于语音数据) 或发送到处理器/控制器340 (诸如对于网络浏览数据) 以进行进一步处理。

[0134] TX处理电路315从麦克风320接收模拟或数字语音数据,或从处理器/控制器340接收其他传出基带数据 (诸如网络数据、电子邮件或交互式视频游戏数据)。TX处理电路315编码、复用、和/或数字化传出基带数据以生成经处理的基带或IF信号。RF收发器310从TX处理电路315接收传出的经处理的基带或IF信号,并将所述基带或IF信号上变频为经由天线305发送的RF信号。

[0135] 处理器/控制器340能够包括一个或多个处理器或其他处理设备,并执行存储在存储器360中的OS 361,以便控制UE 116的总体操作。例如,处理器/控制器340能够根据公知原理通过RF收发器310、RX处理电路325和TX处理电路315来控制正向信道信号的接收和反向信道信号的发送。在一些实施例中,处理器/控制器340包括至少一个微处理器或微控制器。

[0136] 处理器/控制器340还能够执行驻留在存储器360中的其他过程和程序,诸如用于具有如本公开的实施例中描述的2D天线阵列的系统的信道质量测量和报告的操作。处理器/控制器340能够根据执行过程的需要将数据移入或移出存储器360。在一些实施例中,处理器/控制器340被配置为基于OS 361或响应于从gNB或运营商接收的信号来执行应用362。处理器/控制器340还耦合到I/O接口345,其中I/O接口345为UE 116提供连接到诸如膝上型计算机和手持计算机的其他设备的能力。I/O接口345是这些附件和处理器/控制器340之间的通信路径。

[0137] 处理器/控制器340还耦合到(多个) 输入设备350和显示器355。UE 116的操作者能够使用(多个) 输入设备350将数据输入到UE 116中。显示器355可以是液晶显示器或能够呈现文本和/或至少 (诸如来自网站的) 有限图形的其他显示器。存储器360耦合到处理器/控制器340。存储器360的一部分能够包括随机存取存储器 (RAM),而存储器360的另一部分能够包括闪存或其他只读存储器 (ROM)。

[0138] 尽管图3A示出了UE 116的一个示例,但是能够对图3A进行各种改变。例如,图3A中的各种组件能够被组合、进一步细分或省略,并且能够根据特定需要添加附加组件。作为特定示例,处理器/控制器340能够被划分为多个处理器,诸如一个或多个中央处理单元 (CPU) 和一个或多个图形处理单元 (GPU)。而且,虽然图3A示出了配置为移动电话或智能电话的UE 116,但是UE能够被配置为作为其他类型的移动或固定设备进行操作。

[0139] 在一些实施方式中,两个或更多个UE 116可以使用一个或多个侧链路信道进行直接通信 (例如,不使用基站作为彼此通信的媒介)。例如,UE 116可以使用对等 (P2P) 通信、设备到设备 (D2D) 通信、车辆到一切 (V2X) 协议 (例如,其可以包括车辆到车辆 (V2V) 协议、车辆

到基础设施 (V2I) 协议等)、网状网络等进行通信。在这种情况下,UE 116可以执行调度操作、资源选择操作和/或本文别处描述的由基站执行的其他操作。例如,基站可以经由下行链路控制信息 (DCI)、无线电资源控制 (RRC) 信令、媒体访问控制-控制元素 (MAC-CE) 或者经由系统信息 (例如,系统信息块 (SIB)) 来配置UE 116。图3B示出了根据本公开的一些实施例的示例gNB 102。图3B中所示的gNB 102的实施例仅用于说明,并且图1的其他gNB能够具有相同或相似的配置。然而,gNB具有各种各样的配置,并且图3B不将本公开的范围限制于gNB的任何特定实施方式。应注意,gNB 101和gNB 103能够包括与gNB 102相同或相似的结构。

[0140] 如图3B中所示,gNB 102包括多个天线370a-370n、多个RF收发器372a-372n、发送 (TX) 处理电路374和接收 (RX) 处理电路376。在某些实施例中,多个天线370a-370n中的一个或多个包括2D天线阵列。gNB 102还包括控制器/处理器378、存储器380和回程或网络接口382。

[0141] RF收发器372a-372n从天线370a-370n接收传入RF信号,诸如由UE或其他gNB发送的信号。RF收发器372a-372n对传入RF信号进行下变频以生成IF或基带信号。IF或基带信号被发送到RX处理电路376,其中RX处理电路376通过对基带或IF信号进行滤波、解码和/或数字化来生成经处理的基带信号。RX处理电路376将经处理的基带信号发送到控制器/处理器378以进行进一步处理。

[0142] TX处理电路374从控制器/处理器378接收模拟或数字数据 (诸如语音数据、网络数据、电子邮件或交互式视频游戏数据)。TX处理电路374对传出基带数据进行编码、复用和/或数字化以生成经处理的基带或IF信号。RF收发器372a-372n从TX处理电路374接收传出的经处理的基带或IF信号,并将所述基带或IF信号上变频为经由天线370a-370n发送的RF信号。

[0143] 控制器/处理器378能够包括控制gNB 102的总体操作的一个或多个处理器或其他处理设备。例如,控制器/处理器378能够根据公知原理通过RF收发器372a-372n、RX处理电路376和TX处理电路374来控制前向信道信号的接收和后向信道信号的发送。控制器/处理器378也能够支持附加功能,诸如更高级的无线通信功能。例如,控制器/处理器378能够执行诸如通过盲干扰感测 (BIS) 算法执行的BIS过程,并且对被减去干扰信号的接收到的信号进行解码。控制器/处理器378可以在gNB 102中支持各种各样的其他功能中的任何一个。在一些实施例中,控制器/处理器378包括至少一个微处理器或微控制器。

[0144] 控制器/处理器378还能够执行驻留在存储器380中的程序和其他过程,诸如基本OS。控制器/处理器378还能够支持用于具有如本公开的实施例中所描述的2D天线阵列的系统的信道质量测量和报告。在一些实施例中,控制器/处理器378支持在诸如web RTC的实体之间的通信。控制器/处理器378能够根据执行过程的需要将数据移入或移出存储器380。

[0145] 控制器/处理器378还耦合到回程或网络接口382。回程或网络接口382允许gNB 102通过回程连接或通过与其他设备或系统通信。回程或网络接口382能够支持通过任何合适的 (多个) 有线或无线连接的通信。例如,当gNB 102被实施为蜂窝通信系统 (诸如支持5G或新无线电接入技术或NR、LTE或LTE-A的一个蜂窝通信系统) 的一部分时,回程或网络接口382能够允许gNB 102通过有线或无线回程连接与其他gNB通信。当gNB 102被实施为接入点时,回程或网络接口382能够允许gNB 102通过有线或无线局域网或通过有线或无线连接与更大的网络 (诸如互联网) 通信。回程或网络接口382包括支持通过有线或无线连接的

通信的任何合适的结构,诸如以太网或RF收发器。

[0146] 存储器380耦合到控制器/处理器378。存储器380的一部分能够包括RAM,而存储器380的另一部分能够包括闪存或其他ROM。在某些实施例中,诸如BIS算法的多个指令被存储在存储器中。多个指令被配置为使得控制器/处理器378执行BIS过程,并在减去由BIS算法确定的至少一个干扰信号之后解码接收的信号。

[0147] 如下面更详细描述, (使用RF收发器372a-372n、TX处理电路374和/或RX处理电路376实施的) gNB 102的发送和接收路径支持与FDD小区和TDD小区的聚合的通信。

[0148] 尽管图3B示出了gNB 102的一个示例,但是可以对图3B进行各种改变。例如,gNB 102能够包括任何数量的图3A中所示的每个组件。作为特定示例,接入点能够包括许多回程或网络接口382,并且控制器/处理器378能够支持路由功能以在不同网络地址之间路由数据。作为另一特定示例,虽然示出为包括TX处理电路374的单个实例和RX处理电路376的单个实例,但是gNB 102能够包括每一个的多个实例(诸如每个RF收发器对应一个)。

[0149] 本技术领域技术人员可以理解,这里所使用的“终端”、“终端设备”既包括无线信号接收器的设备,其仅具备无发射能力的无线信号接收器的设备,又包括接收和发射的硬件设备,其具有能够在双向通信链路上,进行双向通信的接收和发射的硬件设备。这种设备可以包括:蜂窝或其他通信设备,其具有单线路显示器或多线路显示器或没有多线路显示器的蜂窝或其他通信设备;PCS(个人通信系统),其可以组合语音、数据处理、传真和/或数据通信能力;PDA(个人数字助理),其可以包括射频接收器、寻呼机、互联网/内联网访问、网络浏览器、记事本、日历和/或GPS(全球定位系统)接收器;常规膝上型和/或掌上型计算机或其他设备,其具有和/或包括射频接收器的常规膝上型和/或掌上型计算机或其他设备。这里所使用的“终端”、“终端设备”可以是便携式、可运输、安装在交通工具(航空、海运和/或陆地)中的,或者适合于和/或配置为在本地运行,和/或以分布形式,运行在地球和/或空间的任何其他位置运行。这里所使用的“终端”、“终端设备”还可以是通信终端、上网终端、音乐/视频播放终端,例如可以是PDA、MID(移动互联网设备)和/或具有音乐/视频播放功能的移动电话,也可以是智能电视、机顶盒等设备。

[0150] 在本公开的一些实施例中,可能以基站与终端(UE)之间的通信为例来描述各种方法。将理解,在本公开的实施例同样可以适用于调度UE与被调度的UE之间的侧链路通信的场景。在这种情况下,调度UE可以作为基站来操作,并且可以执行根据本公开的实施例描述的由基站执行的方法。

[0151] 在描述无线通信系统时以及在下面描述的本公开中,更高层信令或更高层信号可以是用于通过物理层的下行链路数据信道将信息从基站传递到终端或者通过物理层的上行链路数据信道将信息从终端传递到基站的信号传递方法,并且信号传递方法的示例可以包括用于通过无线电资源控制(radio resource control,RRC)信令、分组数据汇聚协议(packet data convergence protocol,PDCCP)信令或媒体访问控制(media access control,MAC)控制元素(control element,CE)来传递信息的信号传递方法。

[0152] 在本公开的以下描述中,更高层信令可以是对应于以下信令中的至少一个或者一个或多个的组合的信令。

[0153] -MIB(主信息块)

[0154] -SIB(系统信息块)或SIB X(X=1,2,...)

[0155] -RRC信令

[0156] -MAC CE

[0157] 物理层(层1(L1))信令可以是对应于以下信令中的至少一个或者一个或多个的组合的信令。

[0158] -PDCCH(物理下行链路控制信道)

[0159] -DCI(下行链路控制信息)

[0160] -UE特定DCI

[0161] -组公共DCI

[0162] -公共DCI

[0163] -调度DCI(例如,用于调度下行链路或上行链路数据的DCI)

[0164] -非调度DCI(例如,除用于调度下行链路或上行链路数据的DCI之外的DCI)

[0165] -PUCCH(物理上行链路控制信道)

[0166] -UCI(上行链路控制信息)

[0167] 在本公开的实施例中,上行控制信令可以包括物理层信令和/或更高层信令。如上所述,物理层信令可以包括UCI和/或PUCCH,更高层信令可以包括RRC信令和/或MAC CE。

[0168] 在本公开的实施例中,下行控制信令可以包括物理层信令和/或更高层信令。如上所述,物理层信令可以包括PDCCH、DCI、UE特定DCI、组公共DCI、公共DCI、调度DCI(例如,用于调度下行链路或上行链路数据的DCI)、非调度DCI中的一个或多个,更高层信令可以包括MIB、SIB或SIB X($X=1,2,\dots$)、RRC信令或MAC CE中的一个或多个。因此,“通过下行控制信令配置或指示X”将理解为通过物理层信令配置或指示X,或者通过更高层信令配置或指示X,或者通过更高层信令和物理层信令的组合来配置或指示X。

[0169] 需要说明的是,除非上下文另外清楚的指出,本公开的实施例描述的方法、步骤或操作中的全部或者一个或多个可以通过协议规定和/或更高层信令配置和/或动态信令指示。动态信令可以为PDCCH和/或DCI和/或DCI格式。例如,对半持久调度(SPS)物理下行共享信道(PDSCH)和/或配置授权(CG)物理上行共享信道(PUSCH),可以在其激活DCI/DCI格式/PDCCH中动态指示。所描述的方法、步骤和操作中的全部或者一个或多个可以为可选的。例如,如果配置了某一参数(例如,参数X),UE执行某一方法(例如,方法A),否则(如果没有配置该参数,例如参数X),UE执行另一方式(例如,方法B)。如果没有特殊说明,本公开的实施例中的参数可以为更高层参数。例如,更高层参数可以通过更高层信令(例如RRC信令)配置或指示的参数。

[0170] 需要说明的是,本公开描述的多个方法可以按照任意顺序进行组合。在一个组合中,一个方法可以被执行一次或多次。

[0171] 需要说明的是,本公开的方法中的多个步骤可以以任意顺序实施。

[0172] 需要说明的是,本公开的实施例中,“满足预定义的条件,执行预定义的方法(或步骤)”与“不满足预定义的条件,不执行预定义的方法(或步骤)”可以替换使用。“满足预定义的条件,不执行预定义的方法(或步骤)”与“不满足预定义的条件,执行预定义的方法(或步骤)”可以替换使用。

[0173] 在下文中,将参照附图详细描述本公开的各种实施例。

[0174] 在无线通信系统中,可以使用双工方式增强覆盖性或降低时延。例如,双工方式可

以包括子带全双工(subband full duplex,SBFD)方式,SBFD方式也可以称为子带非重叠双工(subband non-overlapping full duplex)方式。例如,在TDD频带(例如,在非成对频谱(unpaired spectrum))可以采用子带非重叠双工(subband non-overlapping full duplex)方式。子带非重叠双工可以指将通信节点(例如,基站)的带宽(例如,载波带宽)分为多于一个子带(例如,各个子带之间不重叠),并且在不同的子带同时进行上下行通信。基站可以利用子带非重叠双工技术灵活地改变子带的上下行的配比,例如,将该多于一个子带分配为全上行(或者全下行),或者增加/减少子带的上行配比/下行配比。由此,增加了终端设备(例如,UE)在时域上的上行发送/下行接收的机会,从而增强系统中终端设备的覆盖能力和/或降低终端设备的传输时延。

[0175] 此外,在一些情况下,基站可以工作在与节能相关的模式下。例如,基站可以工作在小区/网络DRX模式和/或小区/网络DTX模式下。例如,在小区/网络DTX激活时间(Cell DTX active time)和/或小区/网络DRX激活时间(Cell DRX active time),基站或小区可以是开启的,或者唤醒的,或者处于激活状态。在小区/网络DTX非激活时间和/或小区/网络DRX非激活时间,基站或小区(或者,网络)是关闭的,或者是睡眠的,或者处于非激活状态。以这种方式,可以降低基站的功耗。

[0176] 在通信系统中,UE可以接收参考信号,并基于参考信号执行信道测量,以及基于信道测量估计信道状态以获得CSI。UE可以确定(例如,计算或导出)CSI参数,并发送包括CSI参数的CSI报告。在本公开的实施例中,以CSI-RS为例来说明参考信号。然而,本公开的实施例不限于此,用于测量的参考信号也可以是其他类型的参考信号,诸如解调参考信号(DM-RS)或相位跟踪参考信号(PT-RS)。CSI可以包括以下中的一个或多个: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)、同步信号(SS)/物理广播信道(PBCH)块资源指示符(SSBRI)、层指示符(LI)、秩指示符(RI)、参考信号接收功率(RSRP)、或信干噪比(SINR)。

[0177] 目前CSI(本公开的实施例中,也可以称为CSI参数)的确定或CSI参数的上报的方法没有考虑子带非重叠双工方式和/或网络节能模式带来的影响。这会导致UE在CSI参数确定/反馈的精度下降。

[0178] 为了至少解决上述问题,本公开的实施例提出了用于CSI报告的方法及装置,使得UE可以在基站以子带非重叠双工进行操作的情况下,准确地确定或反馈CSI参数,从而提升通信系统的性能。

[0179] 在无线通信系统(例如,5G)中,为了增强调度灵活性,一种实现方式为网络设备灵活地(动态地)更改其功率参数和/或空域参数,以便适应不同时间用户的需求。

[0180] 然而,目前UE一般半静态地根据一个功率参数和一个空域参数计算或上报CSI参数,这无法满足基站侧灵活调整的需求。

[0181] 为了至少解决上述问题,本公开的实施例提出了用于CSI报告的方法及装置,使得UE可以根据一个或多个功率参数和/或空域参数的组合计算或上报CSI参数。由此,基站可以在这些组合中灵活地选择下行发送所使用的功率参数和/或空域参数。从而提升了基站调度灵活性。

[0182] 根据本公开的一些实施例,UE可以采用下述方法一至方法五中的一个或多个,来确定CSI报告,和/或发送CSI报告。

[0183] 方法一

[0184] 在方法一中,如果满足第一预定义条件,则UE可以发送(一个)CSI报告;其中,第一预定义条件可以包括以下至少之一:

[0185] ●UE接收(或者,接收了)在不晚于CSI参考资源的至少一个CSI-RS传输机会(例如,至少一个用于信道测量的CSI-RS传输机会和/或至少一个用于干扰测量的CSI-RS传输机会)和/或至少一个信道状态信息-干扰测量(Channel State Information-Interference Measurement,CSI-IM)机会;

[0186] ●UE接收(或者,接收了)在DRX激活时间(DRX active time)(例如,UE的DRX激活时间)中的至少一个CSI-RS传输机会(例如,至少一个用于信道测量的CSI-RS传输机会和/或至少一个用于干扰测量的CSI-RS传输机会)和/或至少一个CSI-IM机会;

[0187] ●UE接收(或者,接收了)在第一时间(例如,小区DTX激活时间(Cell DTX Active Time))中的至少一个CSI-RS传输机会(例如,至少一个用于信道测量的CSI-RS传输机会和/或至少一个用于干扰测量的CSI-RS传输机会)和/或至少一个CSI-IM机会;

[0188] ●UE接收(或者,接收了)在第三时间(例如,SBFD符号(SBFD symbols))或第四时间(例如,非SBFD符号(non-SBFD symbols))中的至少一个CSI-RS传输机会(例如,至少一个用于信道测量的CSI-RS传输机会和/或至少一个用于干扰测量的CSI-RS传输机会)和/或至少一个CSI-IM机会;

[0189] ●UE接收(或者,接收了)至少一个CSI-RS传输机会(例如,至少一个用于信道测量的CSI-RS传输机会和/或至少一个用于干扰测量的CSI-RS传输机会)和/或至少一个CSI-IM机会,并且该至少一个CSI-RS传输机会和/或至少一个CSI-IM机会(的至少一个或全部)关联的/占用的频域资源(例如,关联的CSI-RS的频域资源)小于或等于第二频域资源或第三频域资源(关于第二频域资源或第三频域资源的示例可以参考之后的描述);

[0190] ●UE接收(或者,接收了)在第三时间(例如,SBFD symbols)或第四时间(例如,non-SBFD symbols)中的至少一个CSI-RS传输机会(例如,至少一个用于信道测量的CSI-RS传输机会和/或至少一个用于干扰测量的CSI-RS传输机会)和/或至少一个CSI-IM机会,并且该至少一个CSI-RS传输机会和/或至少一个CSI-IM机会(的至少一个或全部)关联的/占用的频域资源(例如,关联的CSI-RS的频域资源)小于或等于第二频域资源或第三频域资源(关于第二频域资源或第三频域资源的示例可以参考之后的描述)。

[0191] 可选地,当第一预定义条件没有满足时,UE可以丢弃(对应的)CSI报告。

[0192] 可选地,在方法一中,UE可以接收CSI报告配置信息(本公开的实施例中,也可以称为CSI报告配置参数,例如,CSI-ReportConfig)。例如,CSI报告配置信息可以包括以下中的一个或多个:码本配置,包括码本子集限制;时域行为;CQI和PMI的频率颗粒度;测量限制配置;或要由UE报告的CSI相关量(CSI报告的报告量),例如以下描述的报告量参数。

[0193] 在一些实施方式中,如果UE接收(或者,接收了)至少一个CSI-RS传输机会(例如,至少一个用于信道测量的CSI-RS传输机会和/或至少一个用于干扰测量的CSI-RS传输机会)和/或至少一个CSI-IM机会,则UE发送(一个)CSI报告;其中,至少一个CSI-RS传输机会和/或至少一个CSI-IM机会具有以下特征中的至少之一:

[0194] ●至少一个CSI-RS传输机会和/或至少一个CSI-IM机会不晚于CSI参考资源;

[0195] ●至少一个CSI-RS传输机会和/或至少一个CSI-IM机会在DRX激活时间中;

[0196] ●至少一个CSI-RS传输机会和/或至少一个CSI-IM机会在第一时间(例如,Cell DTX Active Time)中;

[0197] ●至少一个CSI-RS传输机会和/或至少一个CSI-IM机会在第三时间(例如,SBFD symbols)或第四时间(例如,non-SBFD symbols)中;

[0198] ●至少一个CSI-RS传输机会和/或至少一个CSI-IM机会(的至少一个或全部)关联的/占用的频域资源(例如,关联的CSI-RS资源的频域资源)小于或等于第二频域资源或第三频域资源(关于第二频域资源或第三频域资源的示例可以参考之后的描述);

[0199] ●至少一个CSI-RS传输机会和/或至少一个CSI-IM机会在第三时间(例如,SBFD symbols)或第四时间(例如,non-SBFD symbols)中,并且该至少一个CSI-RS传输机会和/或至少一个CSI-IM机会(的至少一个或全部)关联的/占用的频域资源(例如,关联的CSI-RS资源的频域资源)小于或等于第二频域资源或第三频域资源(关于第二频域资源或第三频域资源的示例可以参考之后的描述)。

[0200] 可选地,如果UE没有接收至少一个CSI-RS传输机会(例如,至少一个用于信道测量的CSI-RS传输机会和/或至少一个用于干扰测量的CSI-RS传输机会)和/或至少一个CSI-IM机会,则UE可以丢弃(对应的)CSI报告。

[0201] 可选地,当与CSI报告对应的/关联的(用于信道测量的)CSI-RS资源集被配置了两个资源组和一个或多个(例如,N个)资源对(本公开的实施例中,也可以称为,CSI-RS资源对),并且满足第一预定义条件时,UE可以发送(一个)CSI报告;其中,第一预定义条件(可以理解为)可以包括以下至少之一:

[0202] ●UE接收(或者,接收了)在不晚于CSI参考资源的一个资源对中至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和

[0203] /或CSI-IM机会;

[0204] ●UE接收(或者,接收了)在DRX active time中的一个资源对中至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会;

[0205] ●UE接收(或者,接收了)在第一时间(例如,Cell DTX Active Time)

[0206] 中的一个资源对中至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会;

[0207] ●UE接收(或者,接收了)在第三时间(例如,SBFD symbols)或第四时间(例如,non-SBFD symbols)中的一个资源对中至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会;

[0208] ●UE接收(或者,接收了)一个资源对中至少一个(或者,每一个)

[0209] CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会,并且该至少一个CSI-RS传输机会和/或至少一个CSI-IM机会(的至少一个或全部)关联的/占用的频域资源(例如,关联的CSI-RS资源的频域资源)小于或等于第二频域资源或第三频域资源(关于第二频域资源或第三频域资源的示例可以参考之后的描述);

[0210] ●UE接收(或者,接收了)在第三时间(例如,SBFD symbols)或第四时间(例如,non-SBFD symbols)中的一个资源对中至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会,并且该至少一个CSI-RS传输机会和/或至少一个CSI-IM机会(的至少一个或全部)关联的/占用的频域资源(例如,关联的CSI-

[0211] RS资源的频域资源) 小于或等于第二频域资源或第三频域资源 (关于第二频域资源或第三频域资源的示例可以参考之后的描述)。

[0212] 对于被配置有两个资源组和一个或多个资源对的CSI-RS资源集,其中两个资源组包括第一资源组(组1)和第二资源组(组2),每个资源对包括来自组1的一个资源以及来自组2的一个资源。

[0213] 可选地,当第一预定义条件没有满足时,UE可以丢弃(对应的)CSI报告。

[0214] 可选地,当CSI报告对应的/关联的(用于信道测量的)CSI-RS资源集被配置了两个资源组和一个或多个(例如,N个)资源对,并且UE接收(或者,接收了)一个资源对中至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会时,UE可以发送(一个)CSI报告;其中,该至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会可以具有以下特征至少之一:

[0215] ●至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会不晚于CSI参考资源;

[0216] ●至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会在DRX active time中;

[0217] ●至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会在第一时间(例如,Cell DTX Active Time)中;

[0218] ●至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会在第三时间(例如,SBFD symbols)或第四时间(例如,non-SBFD symbols)中;

[0219] ●至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会(的至少一个或全部)关联的/占用的频域资源(例如,关联的CSI-RS资源的频域资源)小于或等于第二频域资源或第三频域资源(关于第二频域资源或第三频域资源的示例可以参考之后的描述)。

[0220] ●至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会在第三时间(例如,SBFD symbols)或第四时间(例如,non-SBFD symbols)中,并且该至少一个(或者,每一个)CSI-

[0221] RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会(的至少一个或全部)关联的/占用的频域资源(例如,关联的CSI-RS资源的频域资源)小于或等于第二频域资源或第三频域资源(关于第二频域资源或第三频域资源的示例可以参考之后的描述)。

[0222] 可选地,当CSI报告对应的/关联的(用于信道测量的)CSI-RS资源集被配置了两个资源组和一个或多个(例如,N个)资源对,并且UE没有接收一个资源对中至少一个(或者,每一个)CSI-RS资源的至少一个CSI-RS传输机会和/或CSI-IM机会时,UE可以丢弃(对应的)CSI报告。

[0223] 下面描述根据本公开的一些实施例的第一时间的示例。

[0224] 在一些实施方式中,第一时间可以与小区/网络DTX/DRX相关联。例如,当被配置小区/网络DTX/DRX时,可以确定第一时间。

[0225] 可选地,UE可以接收配置信息(例如,小区/网络DTX/DRX配置信息,例如用于配置小区/网络DTX/DRX)和/或指示(例如,小区/网络DTX/DRX指示,例如用于指示小区/网络DTX/DRX)。可选地,第一时间可以与该配置信息和/或指示关联。可选地,第一时间可以是根

据该配置信息和/或指示确定的。可选地,UE可以根据该配置信息和/或指示确定第一时间(的时域位置)。

[0226] 可选地,当小区/网络DTX/DRX配置信息被配置,并且满足第一预定义条件时,UE可以发送(一个)CSI报告。

[0227] 可选地,当小区/网络DTX/DRX配置信息被配置,并且不满足第一预定义条件时,UE可以丢弃(一个)CSI报告。

[0228] 可选地,第一时间可以是小区/网络激活时间。例如,第一时间可以是小区/网络DTX激活时间(Cell DTX active time)和/或小区/网络DRX激活时间(Cell DRX active time)。

[0229] 可选地,第一时间可以是用于小区(或者,网络)节能的时域资源。

[0230] 可选地,在第一时间中,小区(或者,网络)可以是开启的(或者说,处于开启模式,处于开启状态)。可选地,在第一时间中,小区(或者,网络)可以是唤醒的(或者说,处于唤醒模式,处于唤醒状态)。可选地,在第一时间中,小区(或者,网络)可以是激活的(或者说,处于激活模式,处于激活状态)。

[0231] 可选地,在第一时间中(例如,小区/网络DTX激活时间),小区(或者,网络)可以发送(特定的)下行信道和/或信号(或者,UE接收(特定的)下行信道和/或信号)。特定的下行信道和/或信号可以指以下至少之一:

[0232] ●CSI-RS;

[0233] ●DM-RS;

[0234] ●PDSCH;

[0235] ●PDCCH;

[0236] ●同步信号(SS)/物理广播信道(PBCH)块(SSB)。

[0237] 可选地,在第一时间中(例如,小区/网络DRX激活时间),小区(或者,网络)可以接收(特定的)上行信道和/或信号(或者,UE发送(特定的)上行信道和/或信号)。特定的上行信道和/或信号可以指以下至少之一:

[0238] ●探测参考信号(SRS)

[0239] ●DM-RS;

[0240] ●物理随机接入信道(PRACH);

[0241] ●PUSCH;

[0242] ●PUCCH。

[0243] 可选地,第一时间可以指非第二时间。例如,第一时间可以是第二时间以外的时间。

[0244] 下面描述根据本公开的一些实施例的第二时间的示例。

[0245] 在一些示例中,第二时间可以是与小区/网络DTX/DRX相关联的时间。例如,当被配置小区/网络DTX/DRX时,可以确定第二时间。

[0246] 可选地,第二时间是非第一时间。例如,第二时间是第一时间以外的时间。

[0247] 可选地,UE可以接收配置信息(例如,小区/网络DTX/DRX配置信息)和/或指示(例如,小区/网络DTX/DRX指示)。可选地,第二时间可以与该配置信息和/或指示关联。可选地,第二时间可以是根据该配置信息和/或指示确定的。可选地,UE可以根据该配置信息和/或

指示确定第二时间 (的时域位置)。

[0248] 可选地,当小区/网络DTX/DRX配置信息被配置,并且满足第一预定义条件时,UE可以发送(一个)CSI报告。

[0249] 可选地,当小区/网络DTX/DRX配置信息被配置,并且不满足第一预定义条件时,UE可以丢弃(一个)CSI报告。

[0250] 可选地,第二时间可以是小区/网络非激活时间。例如,第二时间可以是小区/网络DTX非激活时间(Cell DTX inactive time)和/或小区/网络DRX非激活时间(Cell DRX inactive time)。

[0251] 可选地,第二时间可以是用于小区(或者,网络)节能的时域资源。

[0252] 可选地,在第二时间中,小区(或者,网络)可以是关闭的(或者说,处于关闭模式,处于关闭状态)。可选地,在第二时间中,小区(或者,网络)可以是睡眠的(或者说,处于睡眠模式,处于睡眠状态)。可选地,在第二时间中,小区(或者,网络)可以是非激活的(或者说,处于非激活模式,处于非激活状态)。

[0253] 可选地,在第二时间中(例如,小区/网络DTX非激活时间),小区(或者,网络)可以不发送(特定的)下行信道和/或信号(或者,UE不接收(特定的)下行信道和/或信号)。特定的下行信道和/或信号可以指以下至少之一:

[0254] ●CSI-RS;

[0255] ●DM-RS;

[0256] ●PDSCH;

[0257] ●PDCCH;

[0258] ●SSB。

[0259] 可选地,在第二时间中(例如,小区/网络DRX非激活时间),小区(或者,网络)可以不接收(特定的)上行信道和/或信号(或者,UE不发送(特定的)上行信道和/或信号)。特定的上行信道和/或信号可以指以下至少之一:

[0260] ●SRS

[0261] ●DM-RS;

[0262] ●PRACH;

[0263] ●PUSCH;

[0264] ●PUCCH。

[0265] 下面说明根据本公开的一些实施例的第三时间的示例。

[0266] 在一些实施方式中,第三时间可以与SBFD相关联。例如,第三时间可以是应用SBFD的时间资源(例如,SBFD symbols)。可选地,第三时间可以是用于SBFD操作的时间资源(例如,SBFD symbols)。

[0267] 可选地,第三时间是由(SBFD)配置信息确定的。可选地,第三时间是由(SBFD)配置信息提供的/指示的。可选地,保护带(guardband)相关的信息是根据(SBFD)配置信息确定的。可选地,保护带相关的信息是(SBFD)配置信息提供的。

[0268] 可选地,UE可以接收(SBFD)配置信息。可选地,(SBFD)配置信息提供了(对应的)用于上行发送的频域资源(本公开的实施例中,可以称为第一频域资源)。例如,(SBFD)配置信息可以指示在第三时间中用于上行发送的第一频域资源。可选地,UE可以在第三时间(和/

或在(由公共信息配置的)下行时间单元和/或灵活时间单元)中在第一频域资源上进行上行发送(或者说,发送上行信号或信道)。可选地,该(SBFD)配置信息提供了(对应的)用于下行接收的频域资源(本公开的实施例中,可以称为第二频域资源)。例如,(SBFD)配置信息可以指示在第三时间中用于下行接收的第二频域资源。可选地,第二频域资源可以指第一频域资源(和/或保护带)以外的频域资源。可选地,UE可以在第三时间(和/或在(由公共信息配置的)下行时间单元和/或灵活时间单元)中在第二频域资源上进行下行接收(或者说,接收下行信号或信道)。本公开的实施例中,时间单元例如为符号或时隙。可选地,公共信息可以指公共TDD配置信息(例如,tdd-UL-DL-ConfigurationCommon;再例如,tdd-UL-DL-ConfigurationDedicated)。

[0269] 可选地,UE可以接收(SBFD)配置信息。可选地,(SBFD)配置信息提供了(对应的)用于下行发送的频域资源(本公开的实施例中,可以称为第三频域资源)。例如,(SBFD)配置信息可以指示第三时间(例如,SBFD symbols)中用于下行发送的第三频域资源。可选地,UE可以在第三时间(和/或在(由公共信息配置的)上行时间单元和/或灵活时间单元)中在第三频域资源上进行下行接收(或者说,接收下行信号或信道)。可选地,该(SBFD)配置信息提供了(对应的)用于上行发送的第四频域资源。例如,(SBFD)配置信息可以指示第三时间(例如,SBFD symbols)中用于上行发送的第四频域资源。可选地,第四频域资源可以指第三频域资源(和/或保护带)以外的频域资源。例如,第四频域资源可以指第三时间(例如,SBFD symbols)中用于下行发送的频域资源以外的频域资源。可选地,UE可以在第三时间(和/或在(由公共信息配置的)上行时间单元和/或灵活时间单元)中在第四频域资源上进行上行发送(或者说,发送上行信号或信道)。本文中,时间单元例如为符号或时隙。可选地,公共信息可以指公共TDD配置信息(例如,tdd-UL-DL-ConfigurationCommon;再例如,tdd-UL-DL-ConfigurationDedicated)。

[0270] 可选地,UE还可以接收(该CSI报告的)(用于指示CSI-RS测量目的或者用于指示CSI报告对应的CSI-RS测量时间段)配置信息。可选地,当该配置信息指示CSI报告是用于第三时间的(或者,该CSI报告对应的CSI-RS测量是用于第三时间的;或者,该CSI报告是用于SBFD操作的;或者,当该配置信息被配置时),则UE可以(根据第三时间)执行上述操作(例如,在第三时间内有至少一个测量CSI-RS资源传输机会才上报CSI报告,否则丢弃该CSI报告)。可选地,当UE没有接收到该配置信息时(或者,当该配置信息没有被配置时),UE可以根据第四时间(例如,non-SBFD symbols)(而不是第三时间)执行相应的操作。

[0271] 下面描述根据本公开的一些实施例的第四时间的示例。

[0272] 在一些实施方式中,第四时间可以是未应用SBFD的时间。可选地,第四时间可以是非第三时间。例如,第四时间可以是第三时间以外的时间。

[0273] 可选地,UE还可以接收(该CSI报告的)(用于指示CSI-RS测量目的或者用于指示CSI报告对应的CSI-RS测量时间段)配置信息。可选地,当该配置信息指示CSI报告是用于第四时间的(或者,该CSI报告对应的CSI-RS测量是用于第四时间的;或者,该CSI报告是用于非SBFD操作的/传统操作的;或者,当该配置信息被配置时),则UE(根据第四时间)执行相应的操作(例如,在第四时间内接收至少一个测量CSI-RS资源传输机会才上报CSI报告,否则丢弃该CSI报告)。可选地,当UE没有接收到该配置信息时(或者,当该配置信息没有被配置时),UE可以根据第三时间(而不是第四时间)执行相应的操作。

[0274] 在本公开的实施例中,术语“时间资源”可以与“时间”或者“时间段”互换使用。时间资源可以包括一个或多个符号(OFDM符号)、一个或多个子帧、一个或多个帧、一个或多个时隙或一个或多个微时隙等。

[0275] 例如,第一时间可以被称为第一时间资源,或者第一时间段。

[0276] 例如,第二时间可以被称为第二时间资源,或者第二时间段。

[0277] 例如,第三时间可以被称为第三时间资源,或者第三时间段。

[0278] 例如,第四时间可以被称为第四时间资源,或者第四时间段。

[0279] 在一些实施方式中,CSI参考资源可以指CSI报告的时域和/或频率中的参考资源。例如,可以使用CSI参考资源来确定测量CSI的资源位置(例如,时域资源位置;再例如,最晚的时域资源位置)。一般情况下,测量CSI的时域资源位置可能需要在CSI参考资源的时域资源之前。在一些示例中,在频域中,CSI参考资源由对应于导出的CSI所涉及的频带的下行频域资源(例如,物理资源块组)来定义。在时域中,上行链路时隙 n' 中的CSI报告的CSI参考资源可以由单个下行链路时隙 $n - n_{\text{CSI_ref}}$ 定义,其中, $n = \lfloor n' \cdot \frac{2^{\mu_{\text{DL}}}}{2^{\mu_{\text{UL}}}} \rfloor$,“ $\lfloor \]$ ”表示向下取整操作。本文中, μ_{DL} 和 μ_{UL} 分别是用于DL和UL的子载波间隔配置, $n_{\text{CSI_ref}}$ 表示CSI时隙参考,其值取决于CSI报告的类型。

[0280] 根据本公开的实施例的方法一定义了在特定的时域条件下(例如,与SBFD相关的时域条件下),UE发送或丢弃CSI报告。由此,该方法避免了UE在不满足条件的情况下,上报不准确的CSI,从而提升了通信系统的可靠性。

[0281] 方法二

[0282] 在方法二中,如果满足第二预定义条件,UE可以上报CSI报告;其中,第二预定义条件可以包括以下至少之一:

[0283] ●UE接收CSI报告配置参数,并且该CSI报告配置参数对应特定的报告量;

[0284] ●UE被配置了小区/网络DRX配置信息;

[0285] ●CSI报告在第一时间(例如,Cell DRX active time)内;

[0286] ●UE在接收到触发CSI报告的信息之前接收到用于确定第一时间的(指示)信息;

[0287] ●CSI报告是周期性CSI报告,半持续CSI报告,非周期CSI报告中的至少之一;

[0288] ●CSI报告是PUSCH承载的,并且该PUSCH包括或不包括TB;

[0289] ●CSI报告是PUCCH承载的;

[0290] ●CSI上报是周期性的,并且是L1-RSRP上报。

[0291] ●CSI上报是周期性的,并且是L1-RSRP上报以外的CSI上报(periodicCSI report other than L1-RSRP)。

[0292] 可选地,当第二预定义条件没有满足时,UE可以丢弃(对应的)CSI报告。

[0293] 在方法二中,UE可以接收CSI报告配置参数(例如,CSI-ReportConfig)。可选地,该CSI报告配置参数的报告量包括(或者,对应)特定的报告量。可选地,特定的报告量可以指以下至少之一:CRI,RI,PMI和CQI;CRI,RI,LI,PMI和CQI;CRI,RI和*i*₁(码本参数);CRI,RI,*i*₁和CQI;CRI,RI和CQI;CRI和RSRP;SSBRI和RSRP;无报告。

[0294] 可选地,CSI报告(配置参数的)的报告量为CRI,RI,PMI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)

设置/配置为‘cri-RI-PMI-CQI’。

[0295] 可选地,CSI报告(配置参数的)的报告量为CRI,RI,LI,PMI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘cri-RI-LI-PMI-CQI’。

[0296] 可选地,CSI报告(配置参数的)的报告量为CRI,RI和i1可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘cri-RI-i1’。

[0297] 可选地,CSI报告(配置参数的)的报告量为CRI,RI,i1和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘cri-RI-i1-CQI’。

[0298] 可选地,CSI报告(配置参数的)的报告量为CRI,RI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘cri-RI-CQI’。

[0299] 可选地,CSI报告(配置参数的)的报告量为CRI,(L1-)RSRP可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘cri-RSRP’。

[0300] 可选地,CSI报告(配置参数的)的报告量为SSBRI和RSRP可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘ssb-Index-RSRP’。

[0301] 可选地,CSI报告(配置参数的)的报告量为无报告可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘none’。

[0302] 可选地,该CSI上报是周期性的,并且是L1-RSRP上报。

[0303] 可选地,该CSI上报是周期性的,并且是L1-RSRP上报以外的CSI上报(periodic CSI report other than L1-RSRP)。

[0304] 关于小区/网络DRX配置信息的细节和示例可以参见方法一中的描述。

[0305] 关于第一时间的细节和示例可以参见方法一的描述。在本公开的实施例中,CSI上报在第一时间内可以指,CSI上报相关的发送机会(例如,用于发送CSI上报的PUCCH发送机会或PUSCH发送机会)在第一时间内。例如,当一个半持续或周期性CSI上报关联的(PUSCH或PUCCH)发送机会在第一时间内(例如,小区DRX激活时间内),则UE在该发送机会上报CSI上报;否则,UE丢弃CSI上报。

[0306] 关于第二时间的细节和示例可以参见方法一的描述。

[0307] 可选地,UE在接收到触发CSI报告的信息之前接收到用于确定第一时间的(指示)信息,可以指,UE在接收到触发CSI报告的信息(例如,第一DCI格式)之前接收到用于确定第一时间的(指示)信息(例如,第二DCI格式)。可选地,第二DCI格式在第一DCI格式之前可以指,第二DCI格式关联的PDCCH在第一DCI格式关联的PDCCH的X个时间单位之后。可选地,X个时间单位是预定义的。例如X个时间单位可以是14或28个符号。可选地,X可以是(UE上报的)UE能力信息提供的。可选地,X可以是高层信令(例如,RRC信令)配置的。

[0308] 根据本公开的实施例的方法二定义了特定条件下,UE发送或丢弃CSI报告。由

此,该方法避免了UE在不满足条件的情况下,上报不准确的CSI,从而提升了通信系统的可靠性。

[0309] 方法三

[0310] 在方法三中,当满足第三预定义条件时,UE可以根据第五频域参数确定CSI参数或上报CSI报告;其中,第三预定义条件可以包括以下至少之一:

[0311] ●UE接收CSI报告配置参数,并且CSI报告配置参数对应特定的报告量;

[0312] ●CSI参数或CSI报告关联第一CSI-RS资源对;

[0313] ●CSI参考资源(和/或触发CSI报告的信令)在第三时间或第四时间内。

[0314] 例如,第五频域参数可以是根据(上报的)CSI-RS资源对的频域参数确定的。

[0315] 当满足第三预定义条件时,UE可以根据第五频域参数确定CSI参数或上报CSI报告。可选地,确定CSI参数可以是确定CSI反馈。确定CSI参数也可以是确定承载该CSI参数的报告(也就是确定CSI报告)。可选地,CSI参数可以是CSI反馈。CSI参数也可以是承载该CSI参数的报告(也就是CSI报告)。例如,第三预定义条件可以包括以下至少之一:

[0316] ●UE接收CSI报告配置参数,并且CSI报告配置参数对应特定的报告量;

[0317] ●CSI参数或CSI报告关联一个或多个CSI-RS资源对,和/或所述一个或多个CSI-RS资源对中的CSI-RS资源对(的索引)被上报。

[0318] UE可以接收CSI报告配置参数(例如,CSI-ReportConfig)。可选地,该CSI报告(配置参数)对应特定的报告量。可选地,特定的报告量可以指以下至少之一:CRI,RI,PMI和CQI;CRI,RI,LI,PMI和CQI;CRI,RI和i1;CRI,RI,i1和CQI;CRI,RI和CQI;CRI和RSRP;SSBRI和RSRP;无报告。

[0319] 可选地,CSI报告的报告量为CRI,RI,PMI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为'cri-RI-PMI-CQI'。

[0320] 可选地,CSI报告的报告量为CRI,RI,LI,PMI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为'cri-RI-LI-PMI-CQI'。

[0321] 可选地,CSI报告的报告量为CRI,RI和i1可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为'cri-RI-i1'。

[0322] 可选地,CSI报告的报告量为CRI,RI,i1和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为'cri-RI-i1-CQI'。

[0323] 可选地,CSI报告的报告量为CRI,RI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为'cri-RI-CQI'。

[0324] 可选地,CSI报告的报告量为CRI,(L1-)RSRP可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为'cri-RSRP'。

[0325] 可选地,CSI报告的报告量为SSBRI和RSRP可以指,CSI报告的报告量参数

(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘ssb-Index-RSRP’。

[0326] 可选地,CSI报告的报告量为无报告可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘none’。

[0327] CSI参数或CSI报告可以关联第一CSI-RS资源对。可选地,第一CSI-RS资源对可以包括一个或多个CSI-RS资源对。可选地,第一CSI-RS资源对是根据来自基站配置信息确定的。例如,UE接收来自基站的配置信息,其中该配置信息配置一个或多个CSI-RS资源对。例如,UE接收来自基站的配置信息,其中,该配置信息配置一个CSI-RS资源组和该CSI-RS组的资源之间的关联关系。UE根据该CSI-RS组的信息和该CSI-RS组中参考资源关系信息确定一个或多个CSI-RS资源对。再例如,UE接收来自基站的配置信息,其中,该配置信息配置两个CSI-RS资源组。可选地,两个CSI-RS资源组包括相同数量的CSI-RS资源,并且这些CSI-RS资源是一一对应的。UE根据这个两个CSI-RS资源组和预定义关系(例如,一一对应关系)确定一个或多个CSI-RS资源对。可选地,第一CSI-RS资源对可以指,CSI参数或CSI报告关联一个或多个CSI-RS资源对中的(索引)被报告的CSI-RS资源对。可选地,CSI-RS资源对(例如,该一个或多个CSI-RS资源对;再例如,被报告的CSI-RS资源对;再例如,第一CSI-RS资源对)是用于信道测量(和/或干扰测量)的。可选地,CSI-RS资源对的特征可以包括(或,可以指)以下至少之一:

[0328] ●CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源具有相同的周期和/或偏移。例如,两个CSI-RS资源的periodicityAndOffset参数相同。

[0329] ●CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源在同一个时隙或相邻的时隙。可选地,两个CSI-RS资源的时域偏移(例如,在同一个时隙(偏移为0)或相邻的时隙(偏移为1))是预定义的或根据(来自基站的)配置信息(RRC配置信令)确定的。

[0330] ●CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源的功率参数相同。例如,用于表示PDSCH RE和NRP CSI-RS RE功率偏移的参数(powerControlOffset)相同。例如,用于表示NRP CSI-RS RE和SSS RE功率偏移的参数(powerControlOffsetSS)相同。

[0331] ●CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源在一个时隙中的(多个)OFDM符号位置相同。

[0332] ●CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源的(CSI-RS)端口数相同。例如,

[0333] 两个CSI-RS资源关联的端口数量参数(例如,nrofPorts)相同。

[0334] ●CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源的(CSI-RS)CDM组的类型相同。例如,两个CSI-RS资源关联的CDM类型参数(例如,cdm-Type)

[0335] 相同。

[0336] ●CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源的(CSI-RS)频域密度相同。例如,两个CSI-RS资源关联的频域密度参数(例如,density)相同。

[0337] ●CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源的QCL源(参考信号)和QCL类型相同。例如,两个CSI-RS资源对应相同的QCL类型D参考信号。例如,两个CSI-RS资源对应/关联相同的qcl-InfoPeriodicCSI-RS参数(或者,对应相同的TCI状态标识或标识符(ID))。

[0338] ●一个CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源关联相同的BWP。例如,两个CSI-RS资源对应/关联相同的BWP(ID)参数(例如,BWP-Id)

[0339] 相同。

[0340] ●一个CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源都没有被配置重复参数(例如, repetition)。

[0341] ●一个CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源的加扰ID(例如, scramblingID)是分别配置的。

[0342] ●一个CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源都被配置了或都没有被配置TRS参数(例如, trs-Info)。

[0343] ●一个CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源关联一个CRI (CSI-RSresource indicator) (值)。

[0344] ●一个CSI-RS资源对中的两个CSI-RS资源关联一个CQI, 一个PMI一个LI, 一个RI中的至少之一。可选地, 该一个RI对应一个秩(rank)。

[0345] 可选地, 该一个PMI对应一个码本。

[0346] CSI报告可以关联一个或多个CSI-IM资源。可选地, 该一个或多个CSI-IM资源可以是用于干扰测量的。可选地, 该一个或多个CSI-IM资源可以与CSI报告关联的一个或多个用于信道测量的CSI-RS资源对关联(或者, 一一对应)。可选地, 一个CSI-RS资源对和对应/关联的CSI-IM资源可以是(类型D)准共址的(QCLed with respect to'typeD')。

[0347] UE根据第五频域参数确定CSI参数或上报CSI报告可以指(可以理解为): 如果被配置上报CQI索引, 在CSI参考资源中, UE根据第五频域参数确定CSI参数(例如, UE采用(assume)第五频域参数以用于导出CSI参数的目的)。CSI参数可以例如为CQI索引、PMI和RI中的至少之一。例如, CSI参数可以为CQI索引。例如, 如果PMI和RI被配置了, CSI参数可以为CQI索引、PMI和RI。

[0348] 可选地, 第五频域资源可以与以下至少之一相关:

[0349] ●CSI-RS资源对(例如, 第一CSI-RS资源对)的频域参数;

[0350] ●第一频域资源;

[0351] ●第二频域资源;

[0352] ●第三频域资源;

[0353] ●第四频域资源。

[0354] 可选地, 第五频域参数(或者说, 第五频域资源)可以是(或者, 关联)CSI-RS资源对(例如, 第一CSI-RS资源对)的频域参数。可选地, 如果CSI参考资源(和/或触发CSI上报的信令)在第三时间(和/或在(由公共信息配置的)上行时间单元和/或灵活时间单元)或第四时间中, 第五频域参数(或者说, 第五频域资源)可以是(或者, 关联)CSI-RS资源对(例如, 第一CSI-RS资源对)的频域参数。可选地, 触发(该)CSI报告的信令可以指DCI格式(或者DCI格式关联的PDCCH)。关于第三时间和第四时间的细节和示例可以参考方法一中的描述。

[0355] 可选地, CSI-RS资源对的频域参数可以指(或者, 关联), CSI-RS资源对的两个CSI-RS资源的频域资源的并集或交集。可选地, CSI-RS资源的频域资源可以由CSI-RS-ResourceMapping提供的频域资源(例如, CSI-RS)。可选地, CSI-RS资源的频域资源可以是占用的PRB数量。可选地, CSI-RS资源的频域资源可以指一个PRB中占用的子载波。

[0356] 可选地, CSI-RS资源对的频域参数可以指(或者, 关联), CSI-RS资源对的两个CSI-RS资源的其中之一的频域资源, 例如, 预定义的(ID最小的)CSI-RS资源的频域资源; 例如,

关联特定CRI的CSI-RS资源的频域资源；例如，由基站指示的CSI-RS资源的频域资源。可选地，CSI-RS资源的频域资源是由CSI-RS-ResourceMapping提供的频域资源（例如，CSI-RS）。可选地，CSI-RS资源的频域资源包括占用的PRB数量。可选地，CSI-RS资源的频域资源可以包括一个PRB中占用的子载波。

[0357] 可选地，第五频域参数（或者说，第五频域资源）可以是（或者，关联）第二频域资源（或者，第一频域资源（和保护带）以外（BWP中）的频域资源）。可选地，如果CSI参考资源（和/或触发CSI报告的信令）在第三时间（和/或在（由公共信息配置的）下行时间单元和/或灵活时间单元）中，第五频域参数（或者说，第五频域资源）可以是（或者，关联）第二频域资源（或者，第一频域资源（和保护带）以外（BWP中）的频域资源）。可选地，触发（该）CSI报告的信令可以指DCI格式（或者DCI格式关联的PDCCH）。

[0358] 可选地，第五频域参数（或者说，第五频域资源）可以是（或者，关联）第三频域资源（或者，第四频域资源（和保护带）以外（BWP中）的频域资源）。可选地，如果CSI参考资源（和/或触发CSI报告的信令）在第三时间（和/或在（由公共信息配置的）上行时间单元和/或灵活时间单元）中，第五频域参数（或者说，第五频域资源）可以是（或者，关联）第三频域资源（或者，第四频域资源（和保护带）以外（BWP中）的频域资源）。可选地，触发（该）CSI报告的信令可以指DCI格式（或者DCI格式关联的PDCCH）。

[0359] 可选地，第五频域参数（或者说，第五频域资源）可以是与CSI-RS资源对的频域参数，第二频域资源和第三频域资源中的至少之一关联的。可选地，第五频域参数（或者说，第五频域资源）可以是根据CSI-RS资源对的频域参数，第二频域资源和第三频域资源中的至少之一确定的。

[0360] 可选地，第五频域参数（或者说，第五频域资源）可以是根据CSI-RS资源对的两个CSI-RS资源的频域资源的并集和第二频域资源确定的。例如，第五频域资源可以是第一并集和第二频域资源（或，第三频域资源）的交集。其中，第一并集可以是CSI-RS资源对的两个CSI-RS资源的频域资源的并集。

[0361] 可选地，对于一个上报的CSI-RS资源对索引（例如，CRI（值）），UE可以上报一个CQI，一个RI，一个PMI中至少之一。可选地，该PMI关联一个码本子集限制参数（或者说，是根据一个码本子集限制确定的）。可选地，码本子集限制参数是基站（通过RRC信令）配置的。可选地，该RI关联一个RI限制参数（或者说，是根据一个RI限制参数确定的）。可选地，RI限制参数是基站（通过RRC信令）配置的。

[0362] 可选地，CSI报告的频域颗粒度可以为子带颗粒度/宽带颗粒度。

[0363] 可选地，在满足第三条件时，该CSI报告的频域颗粒度可以为子带颗粒度/宽带颗粒度。

[0364] 可选地，如果CSI报告关联（上述）一个或多个CSI-RS资源对，则通过该CSI报告上报的是用于在非连续频域资源确定的CSI参数。

[0365] 在方法三的描述中，关于第三时间和第四时间的细节和示例可以参见方法一。在方法三的描述中，关于第一频域资源，第二频域资源，第三频域资源和第四频域资源的细节和示例可以参见方法一。

[0366] 根据本公开的实施例的方法三使得UE能够根据两个CSI-RS资源的频域信息确定CSI参数或上报CSI报告。由此，该方法可以使得UE能够在基站进行SBFD操作的情况下，利用

频域资源(例如,非连续频域资源)进行CSI参数的确定或上报CSI报告,从而提升了通信系统的灵活性。

[0367] 方法四

[0368] 在方法四中,当满足第四预定义条件时,UE可以根据第六频域参数确定CSI参数或上报CSI报告;其中,第四预定义条件包括以下至少之一:

[0369] ●UE接收CSI上报配置参数,并且CSI上报配置参数对应特定的上报量;

[0370] ●CSI参考资源在第三时间内或第四时间内。

[0371] 例如,第六频域参数可以是根据(上报的)CSI-RS资源的频域参数确定的。

[0372] 在一些实施方式中,当满足第四预定义条件时,UE可以根据第六频域参数确定CSI参数或上报CSI报告。可选地,确定CSI参数可以是确定CSI反馈。确定CSI参数也可以是确定承载该CSI参数的报告(也就是确定CSI报告)。可选地,CSI参数可以是CSI反馈。CSI参数也可以是承载该CSI参数的报告(也就是CSI报告)。本公开的实施例中,术语“CSI”、“CSI参数”、“CSI报告”和“CSI反馈”可以互换使用。例如,第四预定义条件可以包括以下至少之一:

[0373] ●UE接收CSI报告配置参数,并且CSI报告配置参数对应特定的报告量;

[0374] ●CSI参考资源在第三时间内。

[0375] 在一些示例中,UE可以接收CSI报告配置参数(例如,CSI-ReportConfig)。可选地,该CSI报告(配置参数)对应特定的报告量。可选地,特定的报告量可以指以下至少之一: CRI,RI,PMI和CQI;CRI,RI,LI,PMI和CQI;CRI,RI和i1;CRI,RI,i1和CQI;CRI,RI和CQI;CRI和RSRP;SSBRI和RSRP;无报告。

[0376] 例如,CSI报告的报告量为CRI,RI,PMI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘cri-RI-PMI-CQI’。

[0377] 例如,CSI报告的报告量为CRI,RI,LI,PMI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘cri-RI-LI-PMI-CQI’。

[0378] 例如,CSI报告的报告量为CRI,RI和i1可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘cri-RI-i1’。

[0379] 例如,CSI报告的报告量为CRI,RI,i1和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘cri-RI-i1-CQI’。

[0380] 例如,CSI报告的报告量为CRI,RI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘cri-RI-CQI’。

[0381] 例如,CSI报告的报告量为CRI,(L1-)RSRP可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘cri-RSRP’。

[0382] 例如,CSI报告的报告量为SSBRI和RSRP可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置

为 ‘ssb-Index-RSRP’。

[0383] 例如,CSI报告的报告量为无报告可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity或者说,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘none’。

[0384] UE根据第六频域参数确定CSI参数或上报CSI报告可以指(可以理解为):如果被配置上报CQI索引,在CSI参考资源中,UE根据第六频域参数确定CSI参数(例如,UE采用(assume)第六频域参数以用于导出CSI参数的目的)。CSI参数可以例如为CQI索引、PMI和RI中的至少之一。例如,CSI参数可以为CQI索引。例如,如果PMI和RI被配置了,CSI参数可以为CQI索引、PMI和RI。

[0385] 可选地,第六频域资源与以下至少之一相关:

[0386] ●CSI-RS资源(例如,第一CSI-RS资源)的频域参数;

[0387] ●第一频域资源;

[0388] ●第二频域资源;

[0389] ●第三频域资源;

[0390] ●第四频域资源。

[0391] 可选地,第六频域参数(或者说,第六频域资源)可以是(或者,关联)CSI-RS资源(例如,第一CSI-RS资源)的频域参数。可选地,该CSI-RS资源与(上述)CSI参数或CSI报告关联。可选地,如果CSI参考资源(和/或触发CSI报告的信令)在第三时间(和/或在(由公共信息配置的)上行时间单元和/或灵活时间单元)或第四时间中,第六频域参数(或者说,第六频域资源)可以是(或者,关联)CSI-RS资源(例如,第一CSI-RS资源)的频域参数。可选地,触发(该)CSI报告的信令可以指DCI格式(或者DCI格式关联的PDCCH)。

[0392] 可选地,CSI-RS资源的频域参数可以指(或者,关联),由CSI-RS-ResourceMapping提供的频域资源(例如,CSI-RS)。可选地,CSI-RS资源的频域资源是占用的PRB数量。可选地,CSI-RS资源的频域资源可以指一个PRB中占用的子载波。

[0393] 可选地,第六频域参数(或者说,第六频域资源)可以是(或者,关联)第二频域资源(或者,第一频域资源(和保护带)以外(BWP中)的频域资源)。可选地,如果CSI参考资源(和/或触发CSI报告的信令)在第三时间(和/或在(由公共信息配置的)下行时间单元和/或灵活时间单元)中,第六频域参数(或者说,第六频域资源)可以是(或者,关联)第二频域资源(或者,第一频域资源(和保护带)以外(BWP中)的频域资源)。可选地,触发(该)CSI报告的信令可以指DCI格式(或者DCI格式关联的PDCCH)。

[0394] 可选地,第六频域参数(或者说,第六频域资源)是(或者,关联)第三频域资源(或者,第四频域资源(和保护带)以外(BWP中)的频域资源)。可选地,如果CSI参考资源(和/或触发CSI报告的信令)在第三时间(和/或在(由公共信息配置的)上行时间单元和/或灵活时间单元)中,第六频域参数(或者说,第六频域资源)可以是(或者,关联)第三频域资源(或者,第四频域资源(和保护带)以外(BWP中)的频域资源)。可选地,触发(该)CSI报告的信令可以指DCI格式(或者DCI格式关联的PDCCH)。

[0395] 可选地,第六频域参数(或者说,第六频域资源)可以是与CSI-RS资源的频域参数,第二频域资源和第三频域资源中的至少之一关联的。可选地,第六频域参数(或者说,第六频域资源)可以是根据CSI-RS资源的频域参数,第二频域资源和第三频域资源中的至少之一确定的。

[0396] 可选地,第六频域参数(或者说,第六频域资源)可以是根据CSI-RS资源的频域资源和第二频域资源(或,第三频域资源)确定的。例如,第五频域资源可以是(或者,可以包括)CSI-RS资源的频域资源和第二频域资源(或,第三频域资源)的交集。

[0397] 可选地,在满足第四预定义条件时,CSI报告的频域颗粒度可以为子带颗粒度或宽带颗粒度。

[0398] 在方法四的描述中,第三时间和第四时间的细节和示例可以参见方法一。在方法四的描述中,第一频域资源,第二频域资源,第三频域资源和第四频域资源的细节和示例可以参见方法一。

[0399] 根据本公开的实施例的方法四使得UE能够根据特定时域信息和频域信息(例如,进行SBFD操作的时域信息和频域信息)确定CSI参数或上报CSI报告。由此,该方法可以使得UE能够在基站进行SBFD操作的情况下,进行CSI参数的确定或上报CSI报告,从而提升了通信系统的灵活性。

[0400] 方法五

[0401] 在方法五中,UE可以接收第一信息,其中,第一信息与功率参数和/或空域参数关联。UE然后可以根据功率参数和/或空域参数确定CSI参数或上报CSI报告。

[0402] 可选地,UE根据功率参数和/或空域参数确定CSI参数或上报CSI报告可以指,在满足第五预定义条件时,UE根据功率参数和/或空域参数确定CSI参数或上报CSI报告;其中,第五预定义条件可以包括以下至少之一:

[0403] ●配置的报告量包括:CSI参考信号资源指示符CRI、秩指示符RI、预编码矩阵指示符PMI和信道质量指示符CQI;

[0404] ●配置的报告量包括:CRI、RI、层指示符LI、PMI和CQI;

[0405] ●配置的报告量包括:CRI、RI和码本相关的参数;

[0406] ●配置的报告量包括:CRI、RI、码本相关的参数和CQI;

[0407] ●配置的报告量包括:CRI、RI和CQI。

[0408] ●第一信息承载于第一信令中,并且第一信令还用于触发或激活CSI参数关联的第一CSI报告。

[0409] ●CSI报告或者CSI参数关联的CSI报告是周期性的报告、半持续性的报告或非周期性的报告中的至少一种。

[0410] 例如,配置的报告量包括:CRI、RI、PMI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity,或者,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为'cri-RI-PMI-CQI'。

[0411] 例如,配置的报告量包括:CRI、RI、LI、PMI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity,或者,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为'cri-RI-LI-PMI-CQI'。

[0412] 例如,配置的报告量包括:CRI、RI和i1可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity,或者,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为'cri-RI-i1'。

[0413] 例如,配置的报告量包括:CRI、RI、i1和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity,或者,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置

为‘cri-RI-i1-CQI’。

[0414] 例如,配置的报告量包括:CRI、RI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity,或者,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为‘cri-RI-CQI’。

[0415] 例如,第一信息可以承载于第一信令中。第一信令可以例如是RRC,MAC-CE和DCI信令的其中之一。可选地,该第一信令还可以用于触发或激活CSI参数关联的CSI报告。

[0416] 可选地,第一信息可以包括/关联功率信息(例如,功率配置信息)。

[0417] 可选地,第一信息(关联的功率信息)可以至少用于指示(下行)功率参数。

[0418] 可选地,第一信息可以包括/关联一个或多个功率参数(例如,物理下行共享信道(PDSCH)资源元素(RE)和非零功率(NZP)信道状态信息参考信号资源元素(CSI-RS RE)的功率偏移参数,powerControlOffset)。例如,该第一信息可以包括/关联一个功率参数列表。

[0419] 可选地,第一信息可以包括/关联空域信息(例如,空域配置信息)。

[0420] 可选地,第一信息(关联的空域信息)可以至少用于指示空域参数。例如,空域参数可以包括码本参数。例如,空域参数可以包括端口参数。

[0421] 可选地,第一信息可以包括/关联一个或多个空域参数。可选地,第一信息(或者,空域信息)可以包括/关联一个或多个码本配置参数(例如,用于配置类型一和类型二码本参数,CodebookConfig)。可选地,该第一信息可以包括/关联码本配置参数(例如,用于配置类型一和类型二码本参数,CodebookConfig)。可选地,该第一信息(或者,空域信息)可以包括/关联一个或多个端口(例如,天线端口)参数。例如,该天线端口参数可以是用于指示天线端口(例如,指示天线端口数量)的。例如,该天线端口参数可以是用于指示天线端口的第一维度的数量(N1)和第二的维度数量(N2)和/或码本子集限制(codebook subset restriction)的。例如,该码本子集限制可以是用于单面板码本(Single-panel codebook)的和/或多面板码本(Multi-panel codebook)的。

[0422] 可选地,第一信息可以包括/关联功率信息和空域信息。可选地,第一信息可以关联一个或多个功率信息和空域信息对。例如,第一信息可以包括一个或多个功率信息和空域信息对的索引。例如,一个功率信息和空域信息对可以是{功率信息#1,空域信息#1}。

[0423] 可选地,第一信息可以关联一个或多个功率信息和空域信息对与一个CSI-RS资源(或者,与一个CRI)关联。

[0424] 可选地,第一信息可以包括/关联功率参数和/或空域参数。可选地,第一信息可以关联一个或多个功率参数和空域参数对。这里,一个功率参数和空域参数对对应一个功率参数和空域参数组合。例如,一个功率信息和空域信息对是{功率信息#1,空域信息#1}。

[0425] 可选地,第一信息包括/关联一个或多个空域参数,其与第一CSI-RS资源(或者,第一CRI)关联。

[0426] 可选地,第一信息包括/关联一个或多个功率参数,其与第一CSI-RS资源(或者,第一CRI)关联。

[0427] 可选地,第一信息关联一个或多个功率参数和/或空域参数对,其与第一CSI-RS资源(或者,第一CRI)关联。

[0428] 可选地,CSI参数或CSI报告可以与第一CSI-RS资源(或者,第一CRI)关联。可选地,CSI参数或CSI报告是基于第一CSI-RS资源(或者,第一CRI)的。可选地,CSI参数或CSI报告

是基于第一CSI-RS资源(或者,第一CRI)确定的。

[0429] 可选地,CSI参数或CSI报告关联的CSI-RS资源(或者,CRI)可以与第一信息关联一个或多个功率参数和/或空域参数对关联的CSI-RS资源(或者,CRI)相同。

[0430] 可选地,根据空域参数和/或功率参数确定CSI参数或上报CSI报告可以指,根据第一信息关联的功率参数和第一信息关联的空域参数的组合确定CSI参数(例如,上报的CSI参数)的数量。可选地,根据空域参数和/或功率参数确定CSI参数或上报CSI报告可以指,根据第一信息关联的功率参数(的数量)和/或第一信息关联的空域参数(的数量)确定CSI参数(例如,上报的CSI参数)的数量。可选地,CSI参数的数量与第一信息关联的功率参数的数量和/或第一信息关联的空域参数的数量关联。可选地,CSI参数的数量是根据第一信息关联的空域参数的数量和/或第一信息关联的功率参数的数量确定的。

[0431] 可选地,当第一信息包括/关联N个功率参数,并且第一信息包括/关联M个空域参数时,UE可以根据N个功率参数和M个空域参数的组合确定CSI参数。可选地,N个功率参数和M个空域参数的组合可以指两个参数之间所有的组合,例如, $N*M$ 个组合。可选地,当第一信息包括/关联N个功率参数,并且第一信息包括/关联M个空域参数时,CSI参数的数量可以与 $N*M$ 相关。例如,第一信息可以关联一个功率参数列表,该列表可以包括N项(或者,关联N个功率参数)。第一信息关联一个空域参数列表,该列表可以包括M项(或者,关联M个空域参数)。UE可以根据该 $N*M$ 个参数组合确定CSI参数。

[0432] 可选地,当第一信息包括/关联Y个空域参数和/或功率参数对(或者,Y个空域参数和/或功率参数组合)时,UE可以根据这Y个空域参数和/或功率参数对(或者,空域参数和/或功率参数组合)确定CSI参数。例如,第一信息可以关联一个功率参数列表(或者,空域参数和/或功率参数组合列表),该列表可以包括Y项(或者,关联Y个空域参数和/或功率参数对)。UE可以根据该Y个参数组合确定CSI参数。

[0433] 可选地,UE还可以接收第二信息。CSI参数(例如,上报的CSI参数)可以与第一信息和/或第二信息关联。可选地,UE可以根据第一信息和/或第二信息确定CSI参数。可选地,UE可以根据第一信息关联的功率参数和/或空域参数的组合和/或第二信息确定CSI参数。可选地,CSI参数(例如,上报的CSI参数)的数量可以与第一信息关联的功率参数的数量,第一信息关联的空域参数的数量和第二信息中的至少之一关联。可选地,CSI参数(例如,上报的CSI参数)的数量是根据第一信息关联的功率参数的数量,第一信息关联的空域参数的数量和第二信息中的至少之一确定的。

[0434] 可选地,第二信息是用于提供限制的。可选地,第二信息是用于限制/确定空域参数和/或功率参数的(或者,确定空域参数和/或功率参数的数量的)。可选地,第二信息是用于限制/确定空域参数和/或功率参数的组合的(或者,确定空域参数和/或功率参数组合的数量的)。可选地,第二信息是用于确定第一信息关联的空域参数和/或功率参数的(例如,用于确定第一信息关联的空域参数和/或功率参数的子集)。例如,第一信息包括/关联N个功率参数,并且第一信息包括/关联M个空域参数。这里,功率参数和/或空域参数的组合为 $N*M$ 个,并且第二信息用于指示/确定参数全集(或者, $N*M$)中的一个参数子集。UE根据该参数子集确定CSI参数。或者,UE根据参数全集($N*M$ 个参数组合)中第二信息指示的参数子集之外的参数(或者,参数组合)确定CSI参数。

[0435] 可选地,第二信息是用于限制/确定功率参数和/或空域参数。可选地,第二信息是

用于确定第一信息关联的功率参数的(例如,用于确定第一信息关联的功率参数的子集)。例如,第一信息包括/关联 N 个功率参数,并且第二信息用于指示/确定参数全集(例如, N 个功率参数)中的第一参数子集(N_1 个)。可选地,第二信息是用于确定第一信息关联的空域参数的(例如,用于确定第一信息关联的空域参数的子集)。例如,第一信息包括/关联 M 个空域参数,并且第二信息用于指示/确定参数全集(或者, M)中的第二参数子集(M_1 个)。可选地,第二信息是用于确定第一信息关联的空域参数的(例如,用于确定第一信息关联的空域参数的子集)。可选地,UE根据第一参数子集(N_1 个)和/或第二参数子集(M_1 个)确定CSI参数。例如,UE根据第一参数子集(N_1 个)和第二参数子集(M_1 个)的组合($N_1 * M_1$)确定CSI参数。功率参数和/或空域参数的组合的数量为 $N_1 * M_1$ 。例如,UE根据(功率)参数全集中第一参数子集以外的参数($N - N_1$ 个)和(空域)参数全集中第二参数子集以外的参数($M - M_1$ 个)的组合($(N - N_1) * (M - M_1)$ 个)确定CSI参数。功率参数和/或空域参数的组合的数量为 $(N - N_1) * (M - M_1)$ 。

[0436] 可选地,第二信息用于限制/确定功率参数和/或空域参数。可选地,第二信息用于确定第一信息关联的一个或多个功率参数和/或空域参数对(或者,空域参数和/或功率参数组合)的子集。例如,第一信息包括/关联 Y 个空域参数和/或功率参数对(或者,空域参数和/或功率参数组合)。第二信息用于指示/确定参数组合全集(例如, Y)中的第三参数子集(Y_1 个)。例如,UE根据第三参数子集(Y_1 个)确定CSI参数。功率参数和/或空域参数的组合的数量 $X = Y_1$ 。例如,UE根据参数全集(Y_1 个)中第三参数子集以外的参数($Y - Y_1$ 个)确定CSI参数。功率参数和/或空域参数的组合的数量为 $Y - Y_1$ 。

[0437] 下面描述根据本公开的一些实施例的用于确定上报的CSI参数的方法的示例。

[0438] UE可以根据功率参数和/或空域参数确定特定数量的CSI参数或上报CSI上报(该CSI上报包括特定数量的CSI参数)。可选地,该特定数量与功率参数和/或空域参数组合(或者,参数对(例如,功率参数和空域参数对))关联。例如,UE根据功率参数和/或空域参数确定 K 个CSI参数。 K 等于功率参数和/或空域参数组合的数量。可选地,上报的CSI参数的数量与功率参数和/或空域参数组合(或者,参数对(例如,功率参数和空域参数对))的数量相关。可选地,上报的CSI参数的数量是根据功率参数和/或空域参数组合(或者,参数对(例如,功率参数和空域参数对))的数量确定的。可选地,CSI参数是CQI,PMI,RI中的至少之一。CSI参数以CQI为例,当用于确定CSI参数的功率参数和/或空域参数组合的数量为第一数量时,上报的CSI参数的数量关联该第一数量。例如,当功率参数和/或空域参数组合的数量为 $N * M$ 时,上报的CSI参数的数量也为 $N * M$ 。例如,当功率参数和/或空域参数组合的数量为 $N * M$ 时,UE上报的CSI上报包括 $N * M$ 个CSI参数(例如, $N * M$ 个CQI)。

[0439] 可选地,CSI参数以CQI为例,该上报的一个或多个CQI是分别编码的或联合编码的。可选地,该一个或多个CQI对应相同的CQI表。可选地,UE还上报该一个或多个CQI对应的CQI表。例如,UE上报一个CQI表信息,该信息表示该一个或多个CQI对应的CQI表(或者,使用的CQI表)。例如,UE上报一个或多个CQI表信息,该信息分别表示该一个或多个CQI对应的CQI表(或者,使用的CQI表)。可选地,该一个或多个CQI表信息与一个或多个CQI是一一对应的。

[0440] 可选地,该一个或多个CQI以差分的方式上报。可选地,当功率参数和/或空域参数组合的数量大于1和/或一个或多个CQI的数量大于1时,该一个或多个CQI以差分的方式上报。可选地,CSI报告中包括一个或多个CQI中第一CQI(索引/位置)信息。可选地,第一CQI是

该一个或多个CQI中,CQI值最大的CQI。可选地,第一CQI是该一个或多个CQI中,预定义的CQI(例如,第一个CQI)。可选地,第一CQI对应一个CQI表(例如,表1-表4的其中一个)。该表包括16项(例如,该表的项的数量为16)。可选地,第一CQI对应4比特(或者,第一CQI是通过4比特表示的)。例如,(4个功率参数和空域参数组合为4,对应的)一个或多个CQI的值分别为{9,8,10,11},则最大的CQI的值(例如,11),CSI报告包括该CQI对应的索引(例如,位置索引),例如,第四位(例如,索引为3)。例如,0表示第一位,1表示第二位,以此类推。

[0441] [表1]

| CQI 索引 | 调制 | 码率 x 1024 | 效率 |
|--------|-------|-----------|--------|
| 0 | 超出范围 | | |
| 1 | QPSK | 78 | 0.1523 |
| 2 | QPSK | 120 | 0.2344 |
| 3 | QPSK | 193 | 0.3770 |
| 4 | QPSK | 308 | 0.6016 |
| 5 | QPSK | 449 | 0.8770 |
| 6 | QPSK | 602 | 1.1758 |
| 7 | 16QAM | 378 | 1.4766 |
| 8 | 16QAM | 490 | 1.9141 |
| 9 | 16QAM | 616 | 2.4063 |
| 10 | 64QAM | 466 | 2.7305 |
| 11 | 64QAM | 567 | 3.3223 |
| 12 | 64QAM | 666 | 3.9023 |
| 13 | 64QAM | 772 | 4.5234 |
| 14 | 64QAM | 873 | 5.1152 |
| 15 | 64QAM | 948 | 5.5547 |

[0442]

[0443] [表2]

| CQI index | 调制 | 码率 x 1024 | 效率 |
|-----------|--------|-----------|--------|
| 0 | 超出范围 | | |
| 1 | QPSK | 78 | 0.1523 |
| 2 | QPSK | 193 | 0.3770 |
| 3 | QPSK | 449 | 0.8770 |
| 4 | 16QAM | 378 | 1.4766 |
| 5 | 16QAM | 490 | 1.9141 |
| 6 | 16QAM | 616 | 2.4063 |
| 7 | 64QAM | 466 | 2.7305 |
| 8 | 64QAM | 567 | 3.3223 |
| 9 | 64QAM | 666 | 3.9023 |
| 10 | 64QAM | 772 | 4.5234 |
| 11 | 64QAM | 873 | 5.1152 |
| 12 | 256QAM | 711 | 5.5547 |
| 13 | 256QAM | 797 | 6.2266 |
| 14 | 256QAM | 885 | 6.9141 |
| 15 | 256QAM | 948 | 7.4063 |

[表3]

| CQI 索引 | 调制 | 码率 x 1024 | 效率 |
|--------|-------|-----------|--------|
| 0 | 超出范围 | | |
| 1 | QPSK | 30 | 0.0586 |
| 2 | QPSK | 50 | 0.0977 |
| 3 | QPSK | 78 | 0.1523 |
| 4 | QPSK | 120 | 0.2344 |
| 5 | QPSK | 193 | 0.3770 |
| 6 | QPSK | 308 | 0.6016 |
| 7 | QPSK | 449 | 0.8770 |
| 8 | QPSK | 602 | 1.1758 |
| 9 | 16QAM | 378 | 1.4766 |
| 10 | 16QAM | 490 | 1.9141 |
| 11 | 16QAM | 616 | 2.4063 |
| 12 | 64QAM | 466 | 2.7305 |
| 13 | 64QAM | 567 | 3.3223 |
| 14 | 64QAM | 666 | 3.9023 |
| 15 | 64QAM | 772 | 4.5234 |

[表4]

[0444]

| CQI 索引 | 调制 | 码率 x 1024 | 效率 |
|--------|---------|-----------|--------|
| 0 | 超出范围 | | |
| 1 | QPSK | 78 | 0.1523 |
| 2 | QPSK | 193 | 0.377 |
| 3 | QPSK | 449 | 0.877 |
| 4 | 16QAM | 378 | 1.4766 |
| 5 | 16QAM | 616 | 2.4063 |
| 6 | 64QAM | 567 | 3.3223 |
| 7 | 64QAM | 666 | 3.9023 |
| 8 | 64QAM | 772 | 4.5234 |
| 9 | 64QAM | 873 | 5.1152 |
| 10 | 256QAM | 711 | 5.5547 |
| 11 | 256QAM | 797 | 6.2266 |
| 12 | 256QAM | 885 | 6.9141 |
| 13 | 256QAM | 948 | 7.4063 |
| 14 | 1024QAM | 853 | 8.3301 |
| 15 | 1024QAM | 948 | 9.2578 |

[0445] 可选地,一个或多个CQI中第一CQI以外的CQI是通过差分CQI表示的。可选地,一个或多个CQI中第一CQI以外的CQI是通过CQI偏移表示的。可选地,一个或多个CQI中第一CQI以外的第二CQI的偏移值是根据第一CQI确定的。第二CQI对应一个CQI表(例如,表5)。可选地,该表包括4项(例如,该表的项的数量为4)。可选地,该表用于确定差分CQI。可选地,第二CQI对应2比特(或者,第二CQI与第一CQI的偏移是通过2比特表示的)。以CQI为{9,8,10,11}为例,11为CQI的最大值(为第一CQI),{9,8,10}为第二CQI。这些CQI对应的差分CQI(差分CQI级别)为{2,3,1}。根据表5可知,对应的偏移(offset)级别为{2,2,1}。该CSI报告包括该偏移级别。

[0446] 可选地,(例如,在CSI报告中,)第一CQI的CQI值,第一CQI的索引信息和第二CQI对应的值(例如,偏移级别)是联合编码。可选地,(例如,在CSI报告中,)第一CQI的CQI值,第一CQI的索引信息和第二CQI对应的(一个或多个)偏移值中的至少两个是联合编码。可选地,第二CQI对应的(一个或多个)偏移值是联合编码。

[0447] [表5]

[0448]

| 差分CQI值 | 偏移(Offset)级别 |
|--------|--------------|
| 0 | 0 |
| 1 | 1 |
| 2 | ≥ 2 |
| 3 | ≤ -1 |

[0449] 可选地,CSI参数以PMI为例,该上报的一个或多个PMI是分别编码的或联合编码的。可选地,该一个或多个PMI对应相同的PMI表。可选地,UE还上报该一个或多个PMI对应的

PMI表。例如,UE上报一个PMI表信息,该信息表示该一个或多个PMI对应的PMI表(或者,使用的PMI表)。例如,UE上报一个或多个PMI表信息,该信息分别表示该一个或多个PMI对应的PMI表(或者,使用的PMI表)。可选地,该一个或多个PMI表信息与一个或多个PMI是一一对应的。

[0450] 可选地,该一个或多个PMI以差分的方式上报。可选地,当功率参数和/或空域参数组合的数量大于1和/或一个或多个PMI的数量大于1时,该一个或多个PMI以差分的方式上报。可选地,CSI报告中包括一个或多个PMI中第一PMI(索引/位置)信息。可选地,第一PMI是该一个或多个CQI中,PMI值最大的CQI。可选地,第一PMI是该一个或多个PMI中,预定义的PMI(例如,第一个PMI)。可选地,第一PMI对应一个PMI表。可选地,第一PMI对应4比特(或者,第一CQI是通过4比特表示的)。例如,(4个功率参数和空域参数组合为4,对应的)一个或多个PMI的值分别为{9,8,10,11},则最大的PMI的值(例如,11),CSI报告包括该PMI对应的索引(例如,位置索引),例如,第四位(例如,索引为3)。例如,0表示第一位,1表示第二位,以此类推。

[0451] 可选地,一个或多个PMI中第一PMI以外的PMI是通过差分PMI表示的。可选地,一个或多个PMI中第一PMI以外的PMI是通过PMI偏移表示的。可选地,一个或多个PMI中第一PMI以外的第二PMI的偏移是根据第一PMI确定的。第二PMI对应一个PMI表。可选地,该表包括4项(例如,该表的项的数量为4)。可选地,该表用于确定差分PMI。可选地,第二PMI对应4比特(或者,第二PMI是通过2比特表示的)。以CQI为{9,8,10,11}为例,11为CQI的最大值(为第一PMI),{9,8,10}为第二PMI。这些PMI对应的差分PMI(差分PMI level)为{2,3,1}。根据表5可知,对应的偏移级别为{2,2,1}。该CSI报告包括该偏移级别。

[0452] 可选地,(例如,在CSI报告中,)第一PMI的PMI值,第一PMI的索引信息和第二PMI对应的值(例如,偏移级别)是联合编码。可选地,(例如,在CSI报告中,)第一PMI的PMI值,第一PMI的索引信息和第二PMI对应的(一个或多个)偏移值中的至少两个是联合编码。可选地,第二PMI对应的(一个或多个)偏移值是联合编码。

[0453] 可选地,CSI参数以RI为例,该上报的一个或多个RI是分别编码的或联合编码的。可选地,该一个或多个RI的值都为1。

[0454] 可选地,CSI参数以LI为例,该上报的一个或多个LI是分别编码的或联合编码的。可选地,LI索引的数量为1。

[0455] 可选地,CSI参数以CRI为例,该上报的CRI索引的数量为1。

[0456] 下面描述根据本公开的一些实施例的CSI报告更新的示例。

[0457] 可选地,UE可以更新特定数量的高优先级(或者,不被要求更新特定数量的低优先级)的CSI报告;其中,该特定数量与功率参数和/或空域参数组合的数量相关。该特定数量例如是 0_{CPU} 。

[0458] UE通过单分量载波(CC)并行CSI参数(例如,simultaneousCSI-ReportsPerCC)指示在一个CC中支持的并行CSI计算的数量(N_{CPU}),并且通过全CC并行CSI参数(例如,simultaneousCSI-ReportsAllCC)指示在所有CC中支持的并行CSI计算的数量(N_{CPU})。

[0459] UE支持 N_{CPU} 个并行CSI计算可以指UE具有 N_{CPU} 个用于处理CSI报告的CSI处理单元(CSI processing unit,CPU)。在一个OFDM符号上,如果L个CPU被占用了,则UE可以具有 $N_{\text{CPU}}-L$ 个未占用的CPU。

[0460] 如果N个CSI报告在相同的OFDM符号开始占用它们各自的CPU并且在这些符号上

$N_{\text{CPU}}-L$ 个CPU没有被占用,每个CSI报告 $n=n=0, \dots, N-1$ 对应 $O_{\text{CPU}}(n)$, UE可以不被要求更新 $N-M$ 个优先级最低的(被要求的)CSI报告。这里 M 可以指 $0 \leq M \leq N$ 中满足 $\sum_{n=0}^{M-1} O_{\text{CPU}}(n) \leq N_{\text{CPU}}-L$ 的最大值。

[0461] O_{CPU} 可以与功率参数和/或空域参数组合关联。可选地, O_{CPU} 与功率参数和/或空域参数组合的数量(例如, $N*M$;再例如, Y ;再例如, N_1*M_1 ;再例如, $(N-N_1)*(M-M_1)$;再例如, $Y-Y_1$;再例如, Y_1)关联。可选地,当功率参数和/或空域参数组合的数量大于1时, O_{CPU} 与功率参数和/或空域参数组合的数量(例如, $N*M$;再例如, Y ;再例如, N_1*M_1 ;再例如, $(N-N_1)*(M-M_1)$;再例如, $Y-Y_1$;再例如, Y_1)关联。

[0462] 当CSI报告满足第六预定义条件时, O_{CPU} 与功率参数和/或空域参数组合关联,或者, $O_{\text{CPU}}=N_{\text{CPU}}$ 。该第六预定义条件可以指以下中的至少一个:

[0463] ●该CSI报告关联的CSI参考资源在一个或多个时间单元中。其中,一个或多个时间单元(的索引)是根据第一信息确定的。时间单元例如为时隙或符号。

[0464] ●该CSI报告是被非周期地触发的。

[0465] ●该CSI报告没有发送一个附带HARQ-ACK和/或TB的PUSCH。

[0466] ●没有($L=0$ 个)CPU被占用。

[0467] ●该(CSI报告的)CSI对应单个宽带频域颗粒度的CSI。

[0468] ●该(CSI报告的)CSI对应一个资源中最多4个CSI-RS端口。

[0469] ●该(CSI报告的)CSI没有CRI报告。

[0470] ●该CSI报告的报告量为CRI、RI和CQI。CSI报告的报告量为CRI、RI和CQI可以指,CSI报告的报告量参数(reportQuantity,或者,CSI-ReportConfig中的reportQuantity)被(RRC信令)设置/配置为'cri-RI-CQI'。

[0471] ●空域参数(例如,空域参数和功率参数组合中的空域参数)关联的/对应的码本类型为类型一单面板。例如,第一空域参数关联的码本类型参数(codebookType)被(RRC信令)设置/配置为'typeI-SinglePanel'。

[0472] ●触发该CSI报告的DCI格式(或者说DCI格式对应的PDCCH)(所在的时间单元)在承载(最近的)第二信息(或承载第一信息的反馈)的信号或信道(的 X 个时间单元)之后(或者,承载第二信息(或承载第二信息的反馈)信号或信道不晚于触发该CSI报告的DCI格式)。X可以是预定义的或者与UE能力报告关联(例如,根据UE能力报告确定的)。

[0473] ●该CSI报告的CSI参考资源(所在的时间单元)在承载(最近的)第二信息(或承载第二信息的反馈)的信号或信道(的 X 个时间单元)之后(或者,承载第二信息(或承载第一信息的反馈)信号或信道不晚于该CSI报告的CSI参考资源)。X可以是预定义的或者与UE能力报告关联(例如,根据UE能力报告确定的)。

[0474] 可选地, O_{CPU} 与功率参数和/或空域参数组合关联可以指, O_{CPU} 与功率参数和/或空域参数组合的数量和CSI参数(或CSI报告)关联的参考信号(资源)的数量中的至少之一关联。可选地,参考信号(资源)的数量可以指(用于信道测量的)参考信号(资源)组中参考信号(资源)的数量。可选地,该参考信号(资源)组与CSI参数或CSI报告关联。

[0475] 例如,当参考信号(资源)组中参考信号(资源)的数量为 K ,一个参考信号资源(或者,一个CRI)关联/对应的功率参数和/或空域参数组合的数量为 X_k 时, O_{CPU} 等于 $\sum_{k=1}^K X_k$,或

者, 0_{CPU} 等于 $a * \sum_{k=1}^K X_k$, 或者, 0_{CPU} 等于 $a * X_1$ 。这里, $k=1, 2, 3, 4, \dots, K$ 。可选地, a 是预定义的 (系数)。例如 0.25, 0.5, 1, 2, 3 的其中之一。可选地, a 与 UE 能力报告相关。例如, a 是根据 UE 能力报告确定的。可选地, a 是高层信令配置的。 X_k 的确定方法参见上文确定一个 CSI-RS 资源 (或一个 CRI) 关联的功率参数和/或空域参数组合的数量的方法。

[0476] 再例如, 当参考信号 (资源) 组中参考信号 (资源) 的数量为 K , (每个参考信号资源 关联/对应的) 功率参数和/或空域参数组合的数量为 X (或者, 都为 X) 时, 0_{CPU} 等于 $K * X$, 或者, 0_{CPU} 等于 $a * K * X$, 或者, 0_{CPU} 等于 $a * X$ 。可选地, a 是预定义的 (系数)。例如 0.25, 0.5, 1, 2, 3 的其中之一。可选地, a 与 UE 能力报告相关。例如, a 是根据 UE 能力报告确定的。可选地, a 是高层信令配置的。 X 的确定方法参见上文确定一个 CSI-RS 资源 (或一个 CRI) 关联的功率参数和/或空域参数组合的数量的方法。

[0477] 可选地, (当参考信号 (资源) 组中参考信号 (资源) 的数量为 K , 功率参数和/或空域参数组合的数量为 X , 并且) 秩限制关联特定数量的层 (例如, PMI 和 RI 报告不被允许对应于与专用编号层相关联的任何预编码器) 时, 0_{CPU} 等于 K , 或者, 0_{CPU} 等于 $a * K$, 或者, 0_{CPU} 等于 a (或者, UE 确定/认为 $X=1$ 或 $X_k=1$ 。或者, UE 在 CSI 计算的时候确定/认为 $X=1$ 或 $X_k=1$)。可选地, 该特定数量是预定义的。例如, 该特定数量为 1。可选地, 该特定数量与 UE 能力报告相关。例如, 该特定数量是根据 UE 能力报告确定的。可选地, 该特定数量是高层信令配置的。

[0478] 当 CSI 报告满足第六预定义条件, 并且还满足第七预定义条件时, 0_{CPU} 与功率参数和/或空域参数组合关联; 其中, 第七预定义条件可以包括以下至少之一:

[0479] ● CSI 报告配置被配置了第一类型单面板码本类型参数 (例如, codebookType 被设置为 'typeI-SinglePanel');

[0480] ● CSI 报告对应/关联的 CSI-RS (用于信道测量的) 资源组被配置了两个资源组 (例如, 组 1 和组 2) 和 N' 个资源对。

[0481] 可选地, 0_{CPU} 与功率参数和/或空域参数组合关联可以指, 0_{CPU} 与功率参数和/或空域参数组合的数量, CSI 参数 (或 CSI 报告) 关联的参考信号 (资源) 的数量 (例如, M') 和 CSI 参数 (或 CSI 报告) 关联的参考信号 (资源) 对的数量 (例如, N') 中的至少之一关联。可选地, 参考信号 (资源) 的数量可以指 (用于信道测量的) 参考信号 (资源) 组中参考信号 (资源) 的数量。可选地, 该参考信号 (资源) 组与 CSI 参数或 CSI 报告关联。可选地, 当 CSI 报告被配置为第一模式 (例如, CSI 报告模式参数 csi-ReportMode 被设置为 'Mode1'), 并且单 TRP 数量参数 (例如, numberOfSingleTRP-CSI-Mode1) 被设为 0 时, $M' = 0$ 。可选地, 当 CSI 报告被配置为第二模式 (例如, CSI 报告模式参数 csi-ReportMode 被设置为 'Mode2'), 或者, 当 CSI 报告被配置为第一模式 (例如, CSI 报告模式参数 csi-ReportMode 被设置为 'Mode1'), 并且单 TRP 数量参数 (例如, numberOfSingleTRP-CSI-Mode1) 被设为 1 或 2 时, M' 是根据两个资源组中资源的数量确定的。例如, (当资源共享参数 (例如, sharedCMR) 被配置时,) $M' = K_1 + K_2$, 其中, K_1 和 K_2 分别是两个资源组的资源数量。例如, (当资源共享参数 (例如, sharedCMR) 没有被配置时,) M' 可以指两个资源组中没有被 (N' 个资源对中) 任意一个资源对引用的资源数量。

[0482] 例如, 当参考信号 (资源) 的数量为 M' , 一个参考信号资源 (或者, 一个 CRI) 关联/对应的功率参数和/或空域参数组合的数量为 X_m 时, 0_{CPU} 等于 $b * N' + a * \sum_{m=1}^{M'} X_m$, 或者, 0_{CPU} 与 $a * \sum_{m=1}^{M'} X_m$ 关联, 或者, 0_{CPU} 是根据 $a * \sum_{m=1}^{M'} X_m$ 确定的。这里, $m=1, 2, 3, 4, \dots, M'$ 。可

选地, a 是预定义的 (系数)。例如 0.25, 0.5, 1, 2, 3 的其中之一。可选地, a 与 UE 能力报告相关。例如, a 是根据 UE 能力报告确定的。可选地, a 是高层信令配置的。可选地, b 是预定义 (例如, 1 或 2), 或者与 UE 能力相关。例如, b 是取决于 UE 能力的一对信道测量资源 (CMR) 所占用的 CPU 数量。

[0483] 可选地, 如果 X_m 对应/关联的 CSI-RS 资源在两个资源组的第一个组 (例如, 组 1) 或第二个组 (例如, 组 2) 中, 则 $X_m = 1$ 。可选地, 如果 X_m 对应/关联的 CSI-RS 资源在两个资源组的第二个组 (例如, 组 2) 或第一个组 (例如, 组 1) 中, 则 X_m 的确定方法参见上文确定一个 CSI-RS 资源 (或一个 CRI) 关联的功率参数和/或空域参数组合的数量的方法。

[0484] 根据本公开的实施例的方法五使得 UE 可以根据一个或多个功率参数和/或空域参数的组合计算或上报 CSI 参数。由此, 基站可以在收到这些组合对应的 CSI 反馈后, 灵活地选择下行发送所使用的功率参数和/或空域参数。从而提升了基站调度灵活性。

[0485] 在通信系统 (例如, NR) 中, 可以进行波束管理, 例如, 基于信道质量来动态选择用于 UE 与基站之间的通信的发送接收点 (TRP) 和 UE 波束。UE 可以进行波束失败检测 (例如, 通过测量参考信号 (例如, CSI-RS 或 SSB)) 以确定是否发生波束失败。当发生波束失败时, 可以执行波束失败恢复过程。需要考虑小区/网络 DTX/DRX 来进行波束失败检测和波束失败恢复。

[0486] 方法六

[0487] 为了描述的方便, 首先对 UE 波束管理过程的细节和示例进行描述。

[0488] 在一种实施方式中, UE 接收来自网络设备的配置信息, 并且根据配置信息执行相应的波束失败恢复过程。下面以波束失败恢复响应为循环冗余校验 (CRC) 由小区无线网络临时标识符 (C-RNTI) 或调制解调方案小区无线网络临时标识符 (MCS-C-RNTI) 加扰的下行控制信息 (DCI) 格式为例, 描述 UE 的波束失败恢复过程。

[0489] UE 的每一个服务小区的每一个带宽部分 (BWP) 可以被失败检测资源列表参数 (例如, `failureDetectionResourcesToAddModList`) 提供周期性信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 资源配置索引的集合 (q_0) (为了描述的方便, 可以称为第一集合); 并且, 可以被候选波束参考信号列表参数 (例如, `candidateBeamRSLList` 或 `candidateBeamRSLListExt`) 提供在该服务小区的 BWP 上用于无线链路质量测量的周期性 CSI-RS 资源配置索引和/或同步信号块 (SSB) 索引的集合 (q_1)。

[0490] 如果 UE 在该服务小区的 BWP 没有被失败检测资源列表参数提供 q_0 , 则 UE 确定 q_0 包括与 (UE 用于检测物理下行控制信道 (PDCCH) 的 CORESET 的传输控制指示 (TCI) 状态指示的参考信号组中的) 参考信号的索引值相同的周期性 CSI-RS 资源配置索引。

[0491] 如果一个 TCI 状态中有两个参考信号索引, 则 q_0 包括 q_0 对应的 TCI 状态中的准共址 (QCL) 类型 D (例如, 被配置为 `qcl-Type` 被设置为 'typeD') 参考信号索引。

[0492] UE 期待 q_0 包括最多两个参考信号索引。例如, UE 被提供/配置的 q_0 中最多包括两个参考信号索引。

[0493] UE 期待 q_0 中的参考信号是单端口参考信号。例如, UE 被提供/配置的 q_0 中的参考信号是单端口的。

[0494] UE 期待 q_1 中的参考信号是单端口参考信号或每个资源块 (RB) 中频域密度等于 1 资源元素 (RE) (或 3 资源元素) 的两端口参考信号。例如, UE 被提供/配置的 q_1 中的参考信号是

单端口参考信号、或是每个资源块 (RB) 中频域密度等于1资源元素 (RE) (或3资源元素) 的两端口参考信号。

[0495] 阈值 $Q_{out,LR}$ 对应块误码率 (BLER) 阈值参数的默认值 (该阈值 $Q_{out,LR}$ 是根据该默认值确定的)。其中,该BLER阈值参数是用于同步/失步指示生成的BLER阈值对索引 (例如为 $r1mInSyncOutOfSyncThreshold$)。阈值 $Q_{in,LR}$ 对应层1参考信号接收功率 (L1-RSRP) 阈值参数提供的值。其中,该L1-RSRP阈值参数 (例如, $rsrp-ThresholdSSB$ or $rsrp-ThresholdBFR$) 是指用于确定一个候选波束是否可能被UE使用的L1-RSRP阈值。

[0496] UE的物理层根据集合 q_0 的资源配置以阈值 $Q_{out,LR}$ 为基准评估无线链路质量。对于 q_0 而言,UE仅根据主小区 (PCell) 或主辅小区 (PSCell) 的SSB或者周期性CSI-RS资源配置评估无线链路质量。其中,该SSB或CSI-RS与用于UE的PDCCH接收的解调参考信号 (DM-RS) 是准共址的 (quasi co-located)。UE对从SSB获取的L1-RSRP的测量结果应用阈值 $Q_{in,LR}$ 。UE对从CSI-RS获取的L1-RSRP的测量结果在相应的CSI-RS接收功率被功率偏移参数提供的值缩放后应用阈值 $Q_{in,LR}$ 。其中,功率偏移参数 (例如, $powerControlOffsetSS$) 是指非零功率信道状态信息参考信号资源元素 (NZP CSI-RS RE) 和辅同步信号资源元素 (SSS RE) 之间的功率偏移。

[0497] 在非连续接收 (DRX) 模式的操作中,当 q_0 中所有UE用于评估无线链路质量的资源配置的无线链路质量低于阈值 $Q_{out,LR}$ 时,UE的物理层向高层提供一个指示。当无线链路质量低于阈值 $Q_{out,LR}$ 时,该物理层以一个周期通知高层。其中,该周期是根据以下之一的最大值确定的:

[0498] ● q_0 中UE用于评估无线链路质量的PCell/PSCell的SSB的周期和/或周期性CSI-RS配置的周期中最短的周期;

[0499] ●2毫秒。

[0500] 在DRX模式的操作中,当无线链路质量低于阈值 $Q_{out,LR}$ 时,UE的物理层以一个周期向高层提供一个指示。

[0501] 对于PCell或PSCell,在收到高层请求后,UE向高层提供 q_1 中L1-RSRP测量大于或等于阈值 $Q_{in,LR}$ 的周期性参考信号的索引和/或SSB的索引,并且UE向高层提供该周期性参考信号的索引和/或SSB的索引对应的L1-RSRP测量 (例如,测量值)。

[0502] 在一种实施方式中,UE的高层 (例如媒体访问控制 (MAC) 层) 向UE (的物理层) 提供索引 q_{new} 。可选地,索引 q_{new} 是由UE的高层从集合 q_1 中选出的。可选地,索引 q_{new} 是从上述UE向高层提供 q_1 中L1-RSRP测量大于或等于阈值 $Q_{in,LR}$ 的周期性参考信号的索引和/或SSB的索引中选出的。

[0503] 对于PCell或PSCell,UE能够通过一个搜索空间集合链接被配置一个控制资源集 (CORESET)。其中,该搜索空间集合是由恢复搜索空间参数 (例如, $recoverySearchSpaceId$) 提供的。该恢复搜索空间参数用于指示用于波束失败恢复随机接入反馈 (RAR) 的搜索空间。

[0504] 对于PCell或PSCell,UE能够通过物理随机接入信道 (PRACH) 资源参数被提供一个PRACH发送配置。其中,该PRACH资源参数 (例如, $PRACH-ResourceDedicatedBFR$) 是用于配置波束失败恢复专用资源的 (例如,专用参考信号资源)。对于一个在时隙 n 的PRACH发送并且根据天线端口准共址参数 (例如,天线端口准共址参数与高层提供的周期性CSI-RS配置索

引或SSB索引 q_{new} 关联),UE在一个窗口中在恢复搜索空间参数提供的搜索空间集合关联的CORESET上监听PDCCH。其中,该窗口是由波束失败恢复参数(例如,BeamFailureRecoveryConfig)配置的,并且该窗口是用于从时隙 $n+4$ 开始检测CRC由C-RNTI或MCS-C-RNTI加扰的下行控制信息格式。对于在恢复搜索空间参数配置的搜索空间中的PDCCH监听和对应的PDSCH接收,UE确定/认为天线端口准共址参数与 q_{new} 关联的天线端口准共址参数相同,直到UE接收到高层的TCI状态的激活或者任意物理下行控制信道TCI状态参数(例如,tci-StatesPDCCH-ToAddList和/或tci-StatesPDCCH-ToReleaseList)。该物理下行控制信道TCI状态参数是用于提供下行参考信号(或者TCI状态)和PDCCH解调参考信号端口之间的准共址关系。

[0505] 当UE在恢复搜索空间参数配置的搜索空间中检测到一个CRC由C-RNTI或者MCS-C-RNTI加扰的下行控制信息格式后,UE继续在该搜索空间中监听PDCCH候选,直到UE接收到用于一个TCI状态的MAC-CE激活命令或者物理下行控制信道TCI状态参数(例如,tci-StatesPDCCH-ToAddList和/或tci-StatesPDCCH-ToReleaseList)。

[0506] 对于PCell或PSCell,在恢复搜索空间参数配置的搜索空间(例如,用于UE检测一个CRC由C-RNTI或MCS-C-RNTI加扰的下行控制信息格式的搜索空间)中的PDCCH接收的最后一个符号的28个符号之后,直到UE接收到一个MAC-CE激活命令或者UE被提供了用于物理上行控制信道(PUCCH)资源的PUCCH空间关系参数(例如,PUCCH-SpatialRelationInfo),UE在与最近一次PRACH发送相同的小区上使用与最近一次PRACH发送相同的空域滤波器(也可以被称为空间滤波器(spatial filter/spatial domain filter))发送PUCCH。

[0507] 对于PCell或PSCell(并且对于 q_0 和 q_1),在恢复搜索空间参数配置的搜索空间(例如,用于UE检测一个CRC由C-RNTI或MCS-C-RNTI加扰的下行控制信息格式的搜索空间)中的PDCCH接收的最后一个符号的28个符号之后,UE确定/认为用于在索引为0的CORESET中进行PDCCH监听的天线端口准共址参数和索引 q_{new} 关联的天线端口准共址参数是相同的。

[0508] 如果UE被提供了TCI状态参数(例如,TCI-State_{r17}或TCI-State)用于指示作用于PCell或PSCell的统一TCI状态,在恢复搜索空间参数配置的搜索空间(例如,用于UE检测一个CRC由C-RNTI或MCS-C-RNTI加扰的下行控制信息格式的搜索空间)中的PDCCH接收的最后一个符号的28个符号之后:

[0509] ●如果没有被提供SSB测量时间配置参数(例如,SSB-MTC-

[0510] AdditionalPCI),UE使用与索引 q_{new} 关联的天线端口准共址参数相同的天线准共址参数在所有CORESET中监听PDCCH,并且接收物理下行共享信道(PDSCH)和(如果有下面描述的CSI-RS资源的话)接收在一个CSI-RS资源组中的非周期CSI-RS资源(其中,该CSI-

[0511] RS资源组具有与用于PDCCH和PDSCH的被指示的TCI状态相同的被指示的TCI状态)。

[0512] ●UE使用与最近的PRACH发送的空域滤波器相同的空域滤波器发送物理上行共享信道(PUSCH)、物理上行控制信道(PUCCH)和探测参考信号(SRS)。其中,该SRS是指使用与该PUSCH和该PUCCH相同空域滤波器并具有相同被指示TCI状态的SRS。

[0513] 在一种实施方式中,UE接收来自网络设备的配置信息,并且根据配置信息执行相应的波束失败恢复过程。下面以波束失败恢复响应为用于确定基于竞争的随机接入过程的下行控制信息格式为例,描述UE的波束失败恢复过程。其中,UE接收来自网络设备的配置信

息的方式与上面的波束失败响应为CRC由C-RNTI或MCS-C-RNTI加扰的下行控制信息格式的实施方式相同,这里不再赘述。

[0514] 对于PCell或PSCell,如果波束失败恢复MAC-CE被基于竞争的随机接入过程的消息3 (Msg3) 或消息A (MsgA) 提供,并且PUCCH资源被提供PUCCH空间关系参数,则在用于确定基于竞争的随机接入过程结束的PDCCH接收的最后一个符号的28个符号之后,UE在与最近一次PRACH发送相同的小区上使用与最近一次PRACH发送相同的空域滤波器发送PUCCH。

[0515] 如果UE被提供了TCI状态参数(例如,下行或联合TCI状态列表参数(dl-0rJoint-TCIStateList-r17)或者上行TCI状态参数(UL-TCIstate))用于指示作用于PCell或PSCell的统一TCI状态,并且UE在基于竞争的随机接入过程的Msg3或MsgA中提供波束失败恢复MAC-CE,在用于确定基于竞争的随机接入过程结束的PDCCH接收的最后一个符号的28个符号之后:

[0516] ●如果没有被提供SSB测量时间配置参数(例如,SSB-MTC-

[0517] AdditionalPCI),UE使用与索引 q_{new} 关联的天线端口准共址参数相同的天线准共址参数在所有CORESET中监听PDCCH,并且接收PDSCH和(如果有下面描述的CSI-RS资源的话)接收在一个CSI-

[0518] RS资源组中的非周期CSI-RS资源(其中,该CSI-RS资源组具有与用于PDCCH和PDSCH的被指示的TCI状态相同的被指示的TCI状态)。

[0519] ●UE使用与最近的PRACH发送的空域滤波器相同的空域滤波器发送PUSCH、PUCCH和SRS。其中,该SRS是指使用与该PUSCH和该PUCCH相同空域滤波器并具有相同被指示TCI状态的SRS。

[0520] 根据方法六的一些实施例,在满足第六条件时,UE的物理层可以向高层提供一个指示(例如,和波束失败检测相关的指示);其中,第六条件可以包括以下至少之一:

[0521] ●UE被指示了小区DTX。例如,UE被RRC信令配置了小区DTX配置信息。例如,UE被DCI或MAC-CE指示了小区DRX信息。

[0522] ●UE在小区DTX模式中或者在DTX模式的操作中。

[0523] ●UE被指示了小区DRX。例如,UE被RRC信令配置了小区DRX配置信息。例如,UE被DCI或MAC-CE指示了小区DRX信息。

[0524] ●UE在小区DRX模式中或者在DRX模式的操作中。

[0525] ●在第一时间或第二时间中(关于第一时间和第二时间的细节可以参考方法1的描述)。

[0526] ●在第五时间中,第五时间与空域参数和/或功率参数相关。例如,终端设备接收一个指示信息,该指示信息指示(参考信号相关的)空域参数和/或功率参数,并且该空域参数和/或功率参数关联的第五时间。可选地,第五时间是应用空域参数和/或功率参数的时间。例如,第五时间是基于DCI或MAC-CE指示的。关于空域参数和功率参数的细节和示例可以参考之前的描述。

[0527] ●UE(在一个服务小区的BWP)没有被配置失败检测资源列表参数。

[0528] ●第一集合中(例如, q_0)关联的所有UE用于评估无线链路质量的特定资源(或者,特定参考信号)的无线链路质量低于特定阈值(例如, $Q_{out,LR}$)。

[0529] 这里,小区DTX可以被称为小区DTX模式。小区DTX也可以被称为网络DTX。小区DTX

也可以被称为网络DTX模式。

[0530] 这里,小区DRX可以被称为小区DRX模式。小区DRX也可以被称为网络DRX。小区DTX也可以被称为网络DRX模式。

[0531] 如上所述,第六条件可以包括第一集合中(例如, q_0)关联的所有UE用于评估无线链路质量的特定资源(或者,特定参考信号)的无线链路质量低于特定阈值(例如, $Q_{out,LR}$)。这里,特定资源可以是参考信号资源。例如,参考信号资源可以是特定参考信号(例如,SSB和/或CSI-RS)的。例如,第六条件可以包括 q_0 关联的所有UE用于评估无线链路质量的SSB(PCell或PSCell的SSB)的无线链路质量低于特定阈值(例如, $Q_{out,LR}$)。例如,第六条件可以包括 q_0 关联的所有UE用于评估无线链路质量的CSI-RS(例如,CSI-RS资源)的无线链路质量低于特定阈值(例如, $Q_{out,LR}$)。例如,第六条件可以包括 q_0 关联的所有UE用于评估无线链路质量的CSI-RS(例如,CSI-RS资源)关联的SSB的无线链路质量低于特定阈值(例如, $Q_{out,LR}$)。可选地,一个CSI-RS与一个SSB关联可以指一个CSI-RS和一个SSB是准共址的。可选地,可以指该SSB或CSI-RS与用于UE的PDCCH接收的参考信号是准共址的(quasi co-located)。可选地,可以指该SSB或CSI-RS与用于UE的PDCCH接收的解调参考信号(DM-RS)是准共址的(quasi co-located)。这个方法的好处是,终端设备可以在小区DRX/DTX的情况下,使用对应的参考信号(例如,不受到DRX/DTX操作影响的参考信号)进行波束失败检测,由此提升了通信系统的可靠性。

[0532] 例如,第六条件可以包括,当(UE被指示了小区DTX,或者在Cell DTX非激活时间,或者在第五时间内,并且)UE在一个服务小区的BWP上没有被配置失败检测资源列表参数,并且第一集合中(例如, q_0)关联的所有UE用于评估无线链路质量的SSB(对应的)无线链路质量低于特定阈值(例如, $Q_{out,LR}$)。此时,在该BWP上,UE的物理层可以向高层提供一个指示(例如,和波束失败检测相关的指示)。例如,UE用于评估无线链路质量的SSB可以指,与用于UE的PDCCH接收的参考信号是准共址的(quasi co-located)SSB。

[0533] 再例如,第六条件可以包括,当(UE被指示了小区DTX,或者在Cell DTX非激活时间,或者在第五时间内,并且)UE在一个服务小区的BWP上配置了失败检测资源列表参数,并且第一集合中(例如, q_0)关联的所有UE用于评估无线链路质量的CSI-RS关联的SSB(对应的)无线链路质量低于特定阈值(例如, $Q_{out,LR}$)。此时,在该BWP上,UE的物理层可以向高层提供一个指示(例如,和波束失败检测相关的指示)。其中,UE用于评估无线链路质量的CSI-RS可以指,与用于UE的PDCCH接收的参考信号是准共址的(quasi co-located)的CSI-RS。

[0534] 可选地,当无线链路质量低于阈值 $Q_{out,LR}$ 时,该物理层可以以一个特定周期通知高层。可选地,该特定周期与以下至少之一相关(或者,是根据以下至少之一确定的;或者,是根据以下至少之一的最大值/最小值确定的):

[0535] ● 第一集合(例如, q_0)中参考信号的周期。

[0536] ■ 例如, q_0 中(UE用于评估无线链路质量的)(PCell/PSCell的)SSB的周期。可选地,该SSB是PCell/PSCell的。可选地,该SSB是UE用于评估无线链路质量的。

[0537] ■ 例如, q_0 中(UE用于评估无线链路质量的)CSI-RS的周期。可选地,该CSI-RS是UE用于评估无线链路质量的。例如,CSI-RS的周期是周期性CSI-RS配置关联的周期。

[0538] ● 与第一时间和/或第二时间关联的周期。例如,小区DTX的周期。例如,小区DRX的周期。例如,小区DTX/DRX的周期。例如,小区DTX的周期和小区DRX的周期之中较小的周期。

可选地,与第一时间和/或第二时间关联的周期大于或等于一个特定长度。可选地,与第一时间和/或第二时间关联的周期小于或等于一个特定长度。例如,该特定长度为80毫秒,160毫秒,或320毫秒。例如,该特定长度是基站指示的。

[0539] ●与第三时间和/或第四时间关联的周期。例如,SBFD操作的周期。例如,第二频域资源关联的时域周期。例如,可以使用第二频域资源进行上行发送的时域资源的周期。可选地,与第三时间和/或第四时间关联的周期大于或等于一个特定长度。可选地,与第三时间和/或第四时间关联的周期小于或等于一个特定长度。例如,该特定长度为80毫秒,160毫秒或320毫秒。例如,该特定长度是基站指示的。

[0540] ●DRX周期(DRX cycle)长度或DRX周期性。例如,UE DRX的DRXcycle的长度。可选地,DRX cycle的长度大于或等于一个特定长度。可选地,DRX cycle的长度小于或等于一个特定长度。例如,该特定长度为80毫秒,160毫秒或320毫秒。例如,该特定长度是基站指示的。

[0541] 可选地,当无线链路质量低于阈值时,可以指,当UE满足第六条件时。可选地,当无线链路质量低于阈值时,可以指,当 q_0 中所有UE用于评估无线链路质量的资源配置的无线链路质量低于阈值 $Q_{out,LR}$ 时。

[0542] 上述方法的一个好处是,终端设备可以根据小区DRX/DTX的周期确定波束失败检测指示上报的周期,由此可以避免指示上报周期和DRX/DTX的周期不匹配而造成的测量性能损失。

[0543] 可选地,如果(UE确定)一个上行信号或信道(例如,PUCCH)中的一个传输机会(例如,调度请求(SR)传输机会)在第二时间内,并且该传输机会不关联(或不用于)发送特定的特定信号或信道,则UE不发送该上行信号或信道。可选地,否则,UE发送该上行信号或信道。其中,该特定的特定信号或信道包括以下至少之一:

[0544] ●SR。例如,链路恢复请求(LRR)。例如,肯定LRR(positive LRR)。再例如,用于一致LBT失败恢复(consistent LBT failure recovery)的SR。例如,肯定LRR和用于一致LBT失败恢复的SR。

[0545] ●PUSCH。例如,承载波束失败恢复请求的PUSCH。例如,承载波束失败恢复(BFR, beam failure recovery)MAC-CE的PUSCH。

[0546] ●PRACH传输。例如,与波束失败恢复相关的PRACH传输。

[0547] 可选地,一个上行信号或信道可以指PUCCH,PUSCH和PRACH的至少之一。

[0548] 可选地,一个传输机会在第二时间内可以指,一个传输机会的全部或一部分在第二时间内。可选地,一个传输机会在第二时间内可以指,一个传输机会的至少一个时间单元(例如,符号)在第二时间内。

[0549] 可选地,如果(UE确定)一个上行信号或信道(例如,PUCCH)中的一个传输机会(例如,SR传输机会)在第二时间内,并且该传输机会关联(或用于)发送特定的特定信号或信道,则UE发送该上行信号或信道。其中,该特定的特定信号或信道包括以下至少之一:

[0550] ●SR。例如,LRR。例如,肯定LRR。再例如,用于一致LBT失败恢复的SR。例如,肯定LRR和用于一致LBT失败恢复的SR。

[0551] ●PUSCH。例如,承载BFR MAC-CE的PUSCH。

[0552] ●PRACH传输。例如,与波束失败恢复相关的PRACH传输。

[0553] 可选地,一个上行信号或信道可以指PUCCH,PUSCH和PRACH的至少之一。

[0554] 可选地,一个传输机会在第二时间内可以指,一个传输机会的全部或一部分在第二时间内。可选地,一个传输机会在第二时间内可以指,一个传输机会的至少一个时间单元(例如,符号)在第二时间内。

[0555] 在方法六中,第一时间、第二时间、第三时间和第四时间的细节和示例可以参见方法一中的描述。

[0556] 这个方法的好处是使得终端设备可以在第二时间内(例如,小区DRX非激活时间)发送特定的上行信号或信道(例如,与波束失败恢复相关的信号或信道)。由此,在发生波束失败的情况下,终端设备依然可以在向基站发送波束失败请求,以便及时进行波束恢复,保证通信质量。

[0557] 方法七

[0558] UE可以被配置CSI上报配置(例如,CSI-ReportConfig),其中,该CSI上报配置可以与CSI资源设置关联。可选地,CSI资源设置可以包括用于信道测量的CSI资源设置和/或用于干扰测量的CSI资源设置。可选地,CSI资源设置可以对应/包括一个或多个资源集合。可选地,CSI资源设置可以对应/包括CSI-RS资源、CSI-IM资源、SSB资源的至少之一。可选地,资源集合可以包括若干个资源。可选地,资源集合可以包括/对应CSI-RS资源、CSI-IM资源、SSB资源的至少之一。例如,UE可以基于对CSI上报配置关联的CSI资源设置中资源的测量确定和/或上报CSI上报配置关联的/对应的CSI。

[0559] 在一些情况下,UE可以被配置若干个服务小区。可选地,该若干个服务小区中的一个/每个服务小区可以被配置和/或被激活小区DTX。例如,UE被配置的若干个服务小区中,有一部分小区的小区DTX被激活,而另一部分小区的小区DTX没有被激活。与CSI测量/CSI上报相关的UE行为会收到小区DTX的影响。CSI上报配置关联的资源测量和/或CSI上报行为与哪些服务小区的DTX被激活是需要明确的。注意到CSI上报配置所在的小区 and 该CSI上报配置关联的CSI资源设置所在的小区可以相同或者不同。例如,CSI上报配置可以包括一个高层参数(例如,carrier)用于指示关联的CSI资源设置所在的小区。例如,UE可以基于CSI上报配置可以包括的高层参数(例如,carrier)确定对应的测量资源所在的小区。例如,UE可以基于CSI上报配置可以包括的高层参数(例如,carrier)确定在哪个小区上进行测量。例如,当CSI上报配置不包括一个高层参数(例如,carrier)时,对应的/关联的CSI资源设置所在的小区与CSI上报配置所在的小区相同。例如,当CSI上报配置可以不包括一个高层参数(例如,carrier)时,关联的CSI资源设置在该CSI上报配置所在的小区。由于小区DTX是否激活是每个小区单独确定的,因此,在以下的方法中限定在CSI上报配置关联的CSI资源设置所在的小区(或者,测量资源所在的小区)的小区DTX被激活时,CSI上报配置相应的资源测量和/或CSI上报行为才会被小区DTX影响。在本文中,术语“CSI”和术语“CSI值”可以互换。在本文中,“CSI上报配置关联的CSI资源设置”可以与术语“CSI上报配置对应的CSI资源设置”或者“CSI上报配置关联的资源”或者“CSI上报配置关联的测量”或者“CSI上报配置关联的测量资源”或者,“CSI上报配置关联的用于信道测量和/或干扰测量的资源”或者,“CSI上报配置关联的用于信道测量的资源”互换。在本文中,“小区DTX被激活”可以与术语“小区DTX被配置”或者“小区DTX被配置和/或激活”互换。

[0560] 可选地,如果在CSI上报配置(例如,CSI-ReportConfig)中的针对信道测量的高层

参数 (例如, `timeRestrictionForChannelMeasurements`) 被设置为“配置的” (“Configured”), UE (仅) 基于 (该CSI上报配置关联的) CSI资源设置关联的CSI-RS机会确定用于计算 (在上行时隙n上报的) CSI的信道测量。可选地, 计算CSI可以是计算CQI。可选地, CSI-RS可以是NZP CSI-RS。可选地, CSI-RS机会可以是CSI-RS发送机会。这里, CSI-RS机会是指/包括/对应以下至少之一:

[0561] ●最近的CSI-RS机会;

[0562] ●不晚于CSI参考资源 (no later than the CSI reference resource) 的CSI-RS机会;

[0563] ●在DRX激活时间内的CSI-RS机会;

[0564] ●当DRX被配置时, 在DRX激活时间内的CSI-RS机会;

[0565] ●在小区DTX激活时间内的CSI-RS机会;

[0566] ●当小区DTX在CSI上报配置关联的CSI资源设置所在的服务小区上被激活时 (if cell DTX is activated on a serving cell with the CSI resourceSetting linked to the CSI-ReportConfig), 在 (该服务小区的) 小区DTX激活时间内的CSI-RS机会。

[0567] 这里, n可以表示时隙编号。可选地, $n \geq 0$ 。可选地, DRX可以是UE DRX或者C-DRX。

[0568] 可选地, 如果在CSI上报配置 (例如, `CSI-ReportConfig`) 中的针对干扰测量的高层参数 (例如, `timeRestrictionForInterferenceMeasurements`) 被设置为“配置的” (“Configured”), UE (仅) 基于 (该CSI上报配置关联的) CSI资源设置关联的CSI-IM和/或CSI-RS机会确定用于计算 (在上行时隙n上报的) CSI的干扰测量。可选地, 计算CSI可以是计算CQI。可选地, CSI-RS可以是NZP CSI-RS。可选地, CSI-IM机会可以是CSI-IM发送机会。可选地, CSI-RS机会可以是CSI-RS发送机会。这里, CSI-IM和/或CSI-RS机会是指/包括/对应以下至少之一:

[0569] ●最近的CSI-IM和/或CSI-RS机会;

[0570] ●不晚于CSI参考资源 (no later than the CSI reference resource) 的CSI-IM和/或CSI-RS机会;

[0571] ●在DRX激活时间内的CSI-IM和/或CSI-RS机会;

[0572] ●当DRX被配置时, 在DRX激活时间内的CSI-IM和/或CSI-RS机会;

[0573] ●在小区DTX激活时间内的CSI-IM和/或CSI-RS机会;

[0574] ●如果小区DTX在CSI上报配置关联的CSI资源设置所在的服务小区上被激活 (if cell DTX is activated on a serving cell with the CSI resourceSetting linked to the CSI-ReportConfig), 在 (该服务小区的) 小区DTX激活时间内的CSI-IM和/或CSI-RS机会。

[0575] 这里, n可以表示时隙编号。可选地, $n \geq 0$ 。可选地, DRX可以是UE DRX或者C-DRX。

[0576] 可选地, 针对关联的与上报量相关的高层参数 (例如, `reportQuantity`) 包括至少‘RI’的CSI上报配置, 并且, (如果) CSI上报配置关联的CSI资源设置在小区DTX被激活的服务小区上, UE上报一个CSI上报 (仅) 当接收了至少一个CSI-IM和/或CSI-RS机会; 否则UE丢弃该CSI上报。可选地, CSI-IM和/或CSI-RS机会是指/对应/包括 (每个) 用于信道测量和/或干扰测量的周期性CSI-IM和/或CSI-RS资源或半持续CSI-IM和/或CSI-RS资源的CSI-IM和/或CSI-RS机会。可选地, CSI-RS机会是指/对应/包括 (每个) 用于信道测量和/或干扰测量的周

期性CSI-RS资源或半持续CSI-RS资源的CSI-RS机会。可选地,CSI-RS机会可以是CSI-RS发送机会。可选地,CSI-IM机会可以是CSI-IM发送机会。可选地,CSI-IM和/或CSI-RS机会是指/对应/包括以下至少之一:

[0577] ●最近的CSI-IM和/或CSI-RS机会;

[0578] ●不晚于CSI参考资源(no later than the CSI reference resource)的CSI-IM和/或CSI-RS机会;

[0579] ●在DRX激活时间内的CSI-IM和/或CSI-RS机会;

[0580] ●当DRX被配置时,在DRX激活时间内的CSI-IM和/或CSI-RS机会;

[0581] ●在小区DTX激活时间内的CSI-IM和/或CSI-RS机会;

[0582] ●如果小区DTX在CSI上报配置关联的CSI资源设置所在的服务小区上被激活(if cell DTX is activated on the serving cell with the CSI resourceSetting linked to the CSI-ReportConfig),在(该服务小区的)小区DTX激活时间内的CSI-IM和/或CSI-RS机会。

[0583] 可选地,DRX可以是UE DRX或者C-DRX。

[0584] 可选地,如果CSI上报配置关联的CSI资源设置在小区DTX被激活的服务小区中,在(该服务小区的)小区DTX的非激活时间内,UE不接收(或者,不期待接收)周期性CSI-RS和/或半持续CSI-RS。可选地,周期性CSI-RS和/或半持续CSI-RS是被该CSI上报配置配置的,并且该CSI上报配置关联的与上报量相关的高层参数(例如,reportQuantity)至少包括'RI'。

[0585] 可选地,如果小区DTX在一个服务小区上被激活(If the cell DTX is activated for a serving cell)并且CSI上报配置关联的CSI资源设置在该服务小区,针对CSI上报配置关联的与上报量相关的高层参数(例如,reportQuantity)至少包括'RI',(CSI上报配置关联的)最近的半持续CSI-RS或者周期性CSI-RS的CSI测量机会(the most recent CSI measurement occasion of semi-persistent CSI-RS resource or periodic CSI-RS resource)出现在(该服务小区的)小区DTX激活时间内(occurs in active periods of cell DTX)。

[0586] 本方法通过条件限定了CSI上报配置关联的/对应的CSI资源设置所在的服务小区(或者,测量资源所在的服务小区)的小区DTX被激活时,CSI上报配置相应的测量/上报才会基于小区DTX,明确了CSI上报配置关联的UE行为,提升了通信系统的可靠性。

[0587] 图4示出了根据本公开的一些实施例的由终端执行的方法400的流程图。

[0588] 参考图4,在操作S410,终端接收用于信道状态信息(CSI)报告的第一配置信息。例如,可以通过更高层信令(例如,RRC消息)从基站接收配置信息。

[0589] 继续参考图4,在操作S420,在满足第一条条件的情况下,终端基于该第一配置信息发送CSI报告。该第一条条件与以下中的一个或多个有关:与小区非连续发送(DTX)相关联的时间、与小区非连续接收(DRX)相关联的时间、或与子带全双工(SBFD)相关联的时间。

[0590] 在一些实施方式中,可以基于根据本公开的各种实施例(例如,以上描述的各种方法,诸如方法一至方法六)描述的方法来执行操作S410和/或S420。

[0591] 在一些实施方式中,方法400可以省略操作S410至操作S420中的一个或多个,或者可以包括附加的操作,例如,根据本公开的各种实施例(例如,以上描述的各种方法,诸如方法一至方法六)描述的由终端(例如,UE)执行的操作。

[0592] 图5示出了根据本公开的一些实施例的由终端执行的方法500的流程图。

[0593] 参考图5,在操作S510,终端确定信道状态信息-参考信号(CSI-RS)资源集,其中该CSI-RS资源集与一个或多个资源对相关。

[0594] 继续参考图5,在操作S520,终端基于与CSI-RS相关的频域资源来确定CSI参数,和/或发送CSI报告,其中该CSI报告包括CSI参数,该CSI参数是基于与CSI-RS相关的频域资源确定的,其中,与该CSI-RS相关的频域资源基于该一个或多个资源对中与该CSI报告相关联的资源对的频域资源确定。

[0595] 在一些实施方式中,可以基于根据本公开的各种实施例(例如,以上描述的各种方法,诸如方法一至方法六)描述的方法来执行操作S510和/或S520。

[0596] 在一些实施方式中,方法500可以省略操作S510至操作S520中的一个或多个,或者可以包括附加的操作,例如,根据本公开的各种实施例(例如,以上描述的各种方法,诸如方法一至方法六)描述的由终端(例如,UE)执行的操作。

[0597] 图6示出了根据本公开的一些实施例的由终端执行的方法600的流程图。

[0598] 参考图6,在操作S610,终端确定信道状态信息-参考信号(CSI-RS)资源集,该CSI-RS资源集与一个或多个CSI-RS资源相关联。

[0599] 继续参考图6,在操作S620,终端基于与CSI-RS相关的频域资源来确定CSI参数,和/或发送CSI报告,其中该CSI报告包括所确定的CSI参数,其中,在被配置了子带全双工(SBFD)的情况下,与CSI-RS相关的频域资源基于以下中的一个或多个确定:该一个或多个CSI-RS资源中与该CSI报告相关联的CSI-RS资源的频域资源、或与SBFD相关联的频域资源中的用于下行的频域资源。

[0600] 在一些实施方式中,可以基于根据本公开的各种实施例(例如,以上描述的各种方法,诸如方法一至方法六)描述的方法来执行操作S610和/或S620。

[0601] 在一些实施方式中,方法600可以省略操作S610至操作S620中的一个或多个,或者可以包括附加的操作,例如,根据本公开的各种实施例(例如,以上描述的各种方法,诸如方法一至方法六)描述的由终端(例如,UE)执行的操作。

[0602] 图7示出了根据本公开的一些实施例的由终端执行的方法700的流程图。

[0603] 参考图7,在操作S710,终端接收第一信息,该第一信息包括(i)N个功率参数或(ii)M个空域参数中的一个或多个,其中,N和M中的至少一个是大于1的整数。

[0604] 继续参考图7,在操作S720,终端基于(i)N个功率参数或(ii)M个空域参数中的一个或多个,确定一个或多个信道状态信息(CSI)参数。

[0605] 在一些实施方式中,可以基于根据本公开的各种实施例(例如,以上描述的各种方法,诸如方法一至方法六)描述的方法来执行操作S710和/或S720。

[0606] 在一些实施方式中,方法700可以省略操作S710至操作S720中的一个或多个,或者可以包括附加的操作,例如,根据本公开的各种实施例(例如,以上描述的各种方法,诸如方法一至方法六)描述的由终端(例如,UE)执行的操作。

[0607] 图8示出了根据本公开的一些实施例的由基站执行的方法800的流程图。

[0608] 参考图8,在操作S810,基站向终端发送用于信道状态信息(CSI)报告的第一配置信息。

[0609] 继续参考图8,在操作S820,基站基于该第一配置信息接收CSI报告,其中CSI报告

是在满足第一条件的情况下由终端发送的,其中,该第一条件与以下中的一个或多个有关:与小区非连续发送(DTX)相关联的时间、与小区非连续接收(DRX)相关联的时间、或与子带全双工(SBFD)相关联的时间。

[0610] 在一些实施方式中,可以基于根据本公开的各种实施例(例如,以上描述的各种方法,诸如方法一至方法六中)描述的方法来执行操作S810和/或S820。

[0611] 在一些实施方式中,方法800可以省略操作S810至操作S820中的一个或多个,或者可以包括附加的操作,例如,根据本公开的各种实施例(例如,以上描述的各种方式,诸如方法一至方法六)描述的由基站执行的操作。

[0612] 图9是根据本公开一些实施例的终端的框图。

[0613] 参考图9,终端包括收发器910、控制器920和存储器930。控制器920可以指电路、专用集成电路(ASIC)或至少一个处理器。收发器910、控制器920和存储器930被配置为执行上述终端的操作。尽管收发器910、控制器920和存储器930被示为单独的实体,但是它们可以被实现为单个实体,如单个芯片。或者,收发器910、控制器920和存储器930可以彼此电连接或耦合。

[0614] 收发器910可以向其他网络实体(例如,基站)发送信号和从其他网络实体接收信号。

[0615] 控制器920可以控制终端执行根据上述实施例(诸如方法一至方法六)之一的功能。例如,根据本公开的各个实施例,控制器920控制收发器910和/或存储器930执行与CSI报告相关的操作。

[0616] 在一实施例中,终端的操作可以使用存储相应程序代码的存储器930来实现。具体地,终端可以配备有存储器930,以存储实现期望操作的程序代码。为了执行期望的操作,控制器920可以通过使用至少一个处理器或中央处理单元(CPU)来读取和执行存储在存储器930中的程序代码。

[0617] 图10是根据本公开一些实施例的基站的框图。

[0618] 参考图10,基站包括收发器1010、控制器1020和存储器1030。控制器1020可以指电路、专用集成电路(ASIC)或至少一个处理器。收发器1010、控制器1020和存储器1030被配置为执行上述基站的操作。尽管收发器1010、控制器1020和存储器1030被示为单独的实体,但是它们可以被实现为单个实体,如单个芯片。或者,收发器1010、控制器1020和存储器1030可以彼此电连接或耦合。

[0619] 收发器1010可以向其他网络实体(例如,终端)发送信号和从其他网络实体接收信号。

[0620] 控制器1020可以控制基站执行根据上述实施例(诸如方法一至方法六)之一的功能。例如,根据本公开的各个实施例,控制器1020控制收发器1010和/或存储器1030来执行与终端的CSI报告相关的操作。

[0621] 在一实施例中,基站的操作可以使用存储相应程序代码的存储器1030来实现。具体地,基站可以配备有存储器1030,以存储实现期望操作的程序代码。为了执行期望的操作,控制器1020可以通过使用至少一个处理器或中央处理单元(CPU)来读取和执行存储在存储器1030中的程序代码。

[0622] 本领域技术人员将理解,上述说明性实施例在本文中被描述并且不意欲为限制性

的。应当理解这里所公开的实施例中的任意两个或更多个可以以任何组合被组合。此外,还可以利用其他实施例并且可以进行其他改变,而不脱离本文中所呈现的主题的精神和范围。将容易理解,如在本文中通常描述的并且在附图中示出的本公开的发明的各方面可以按照各种不同的配置被布置、替换、组合、分离以及设计,所有这些在本文中都被设想到。

[0623] 本领域技术人员将理解,本申请描述的各种说明性逻辑框、模块、电路、和步骤可被实现为硬件、软件、或两者的组合。为清楚地说明硬件与软件的这一可互换性,各种说明性组件、框、模块、电路、和步骤在上面是以其功能集的形式作一般化描述的。此类功能集是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和强加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能集,但此类设计决策不应被解释为致使脱离本申请的范围。

[0624] 本申请描述的各个说明性逻辑框、模块、以及电路可用通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其设计成执行本文中描述的功能的任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协作的一个或更多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0625] 本申请描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中体现。软件模块可驻留在RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、或本领域中所知的任何其他形式的存储介质。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读取和写入信息。在替换方案中,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终端中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0626] 在一个或多个示例性设计中,所述功能可以硬件、软件、固件、或其任意组合来实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或更多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,后者包括有助于计算机程序从一地到另一地的转移的任何介质。存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。

[0627] 以上所述仅是本发明的示范性实施方式,而非用于限制本发明的保护范围,本发明的保护范围由所附的权利要求确定。

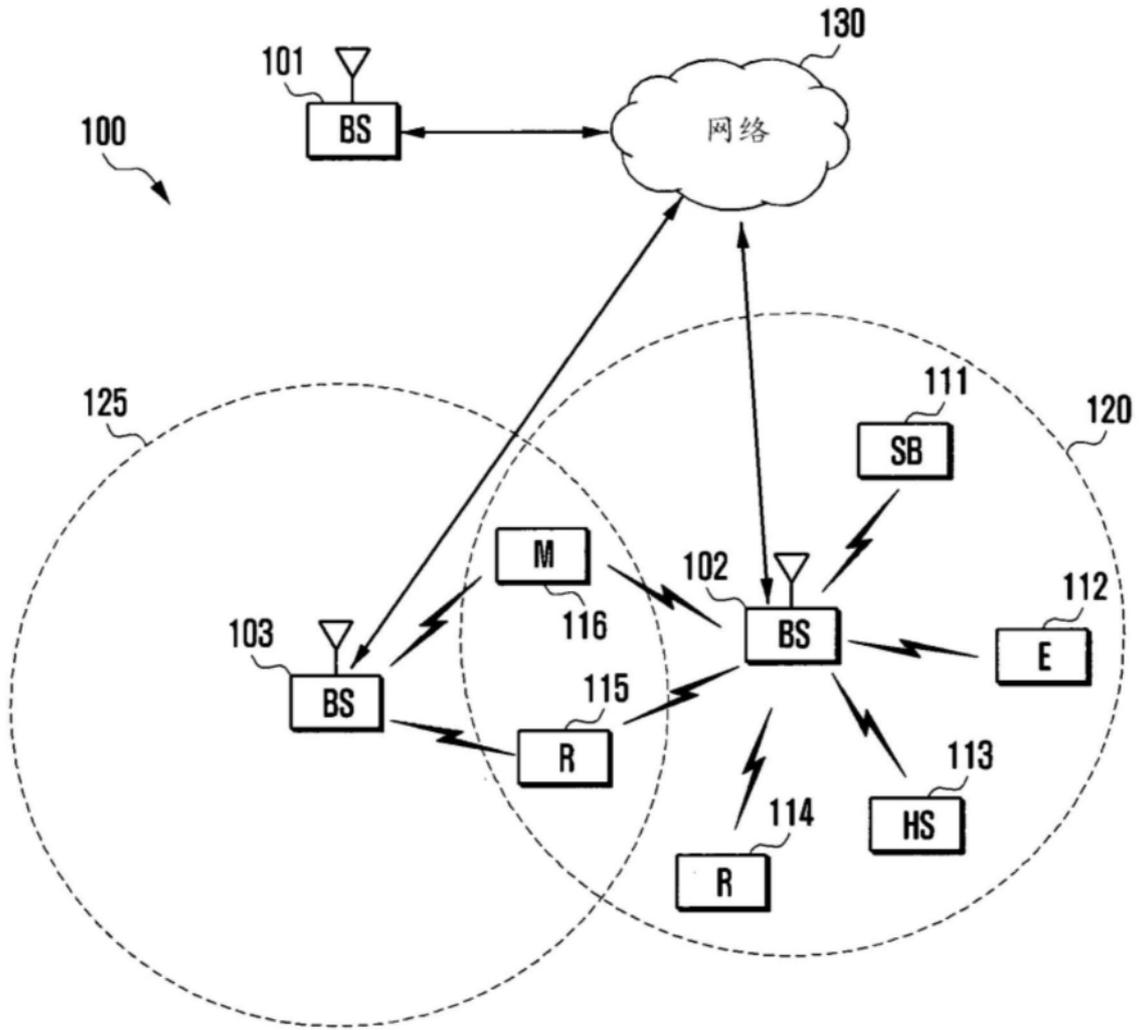


图1

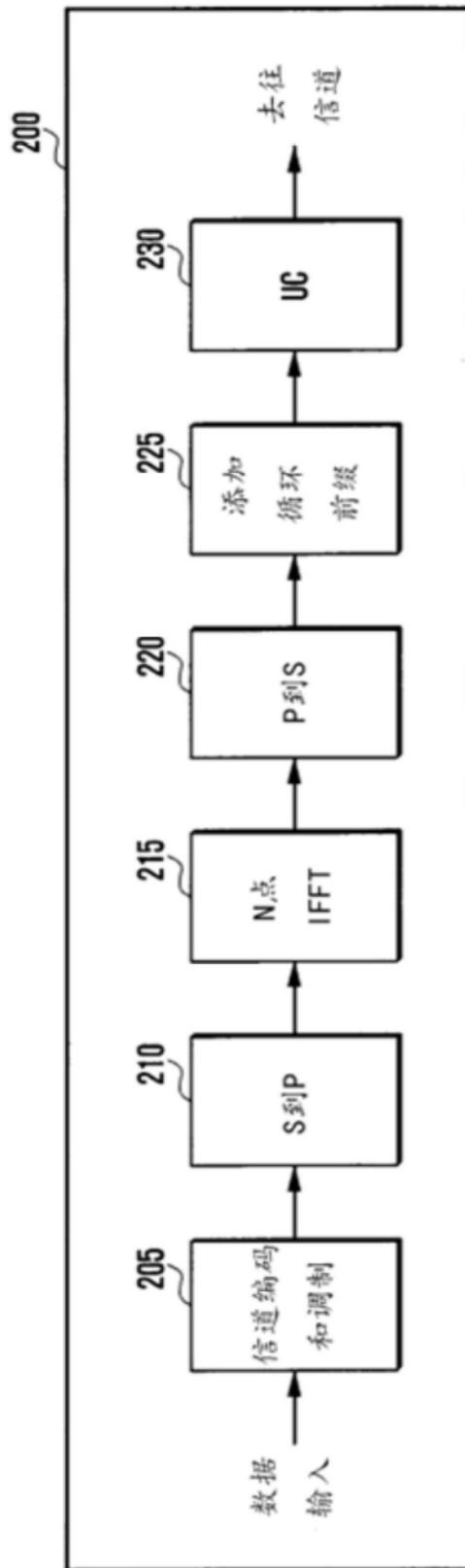


图2A

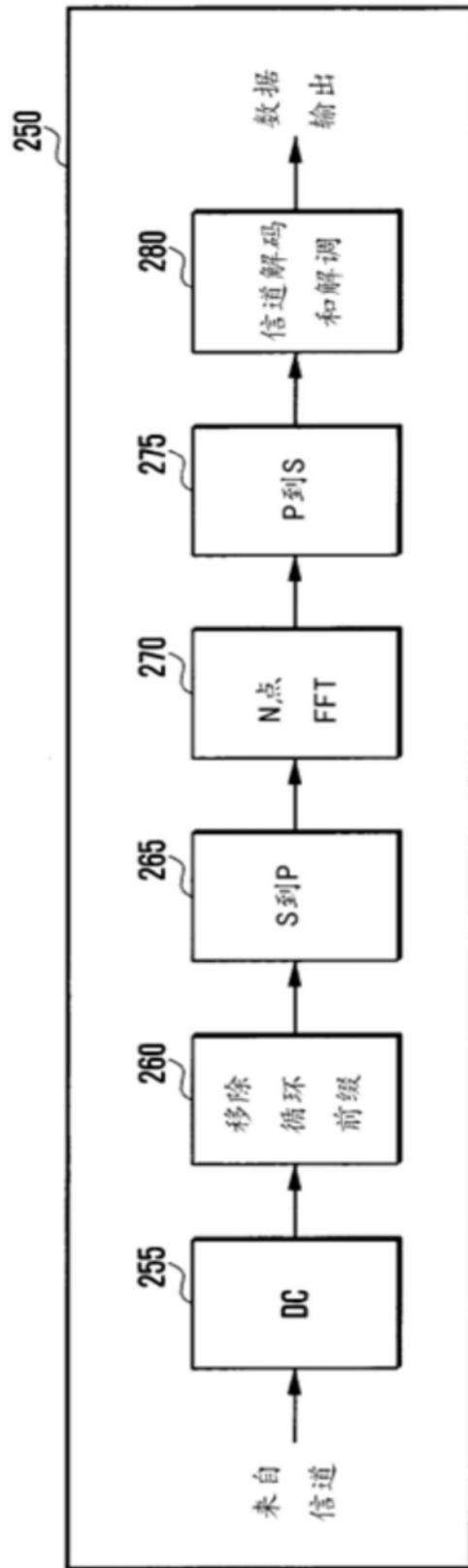


图2B

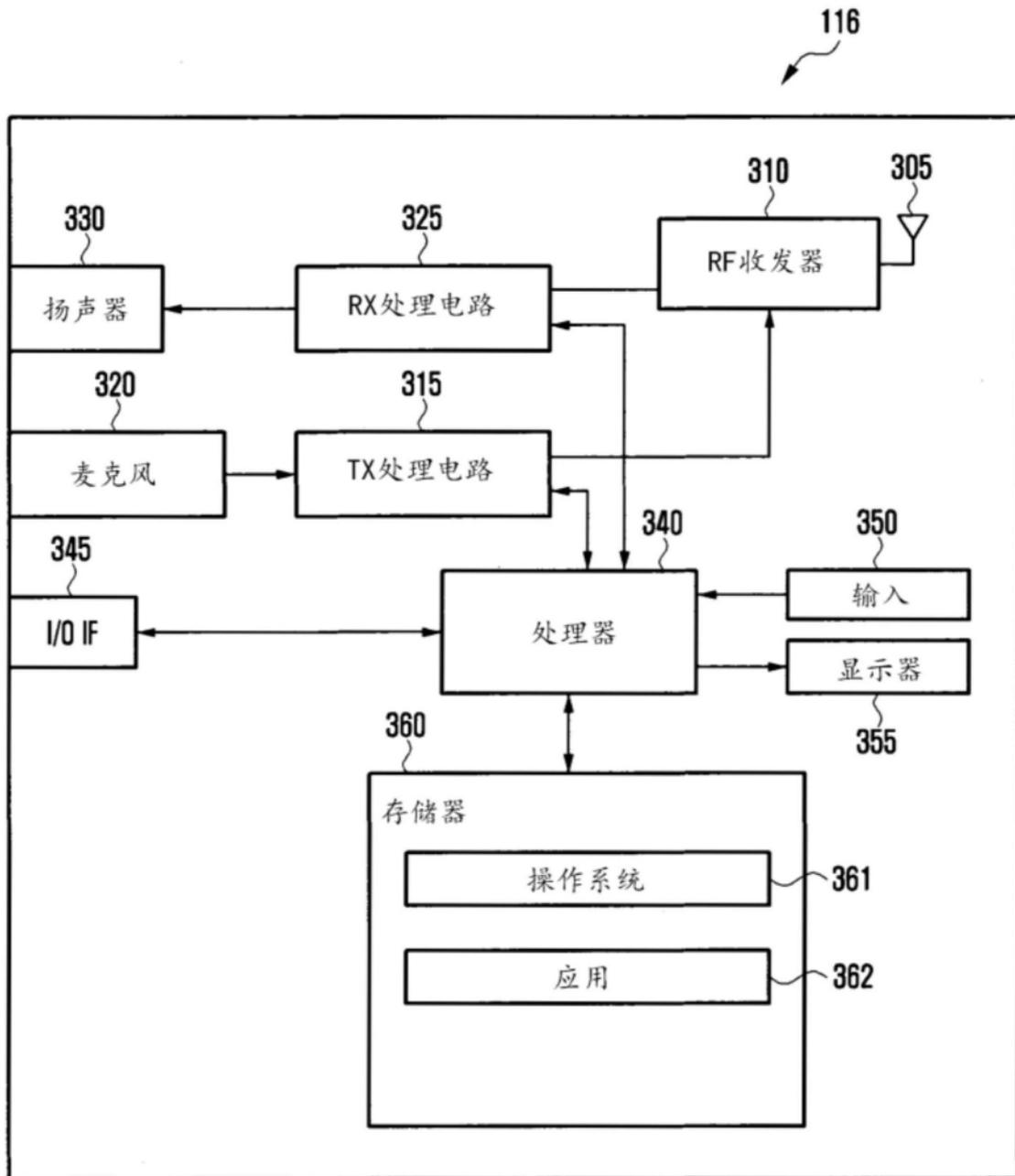


图3A

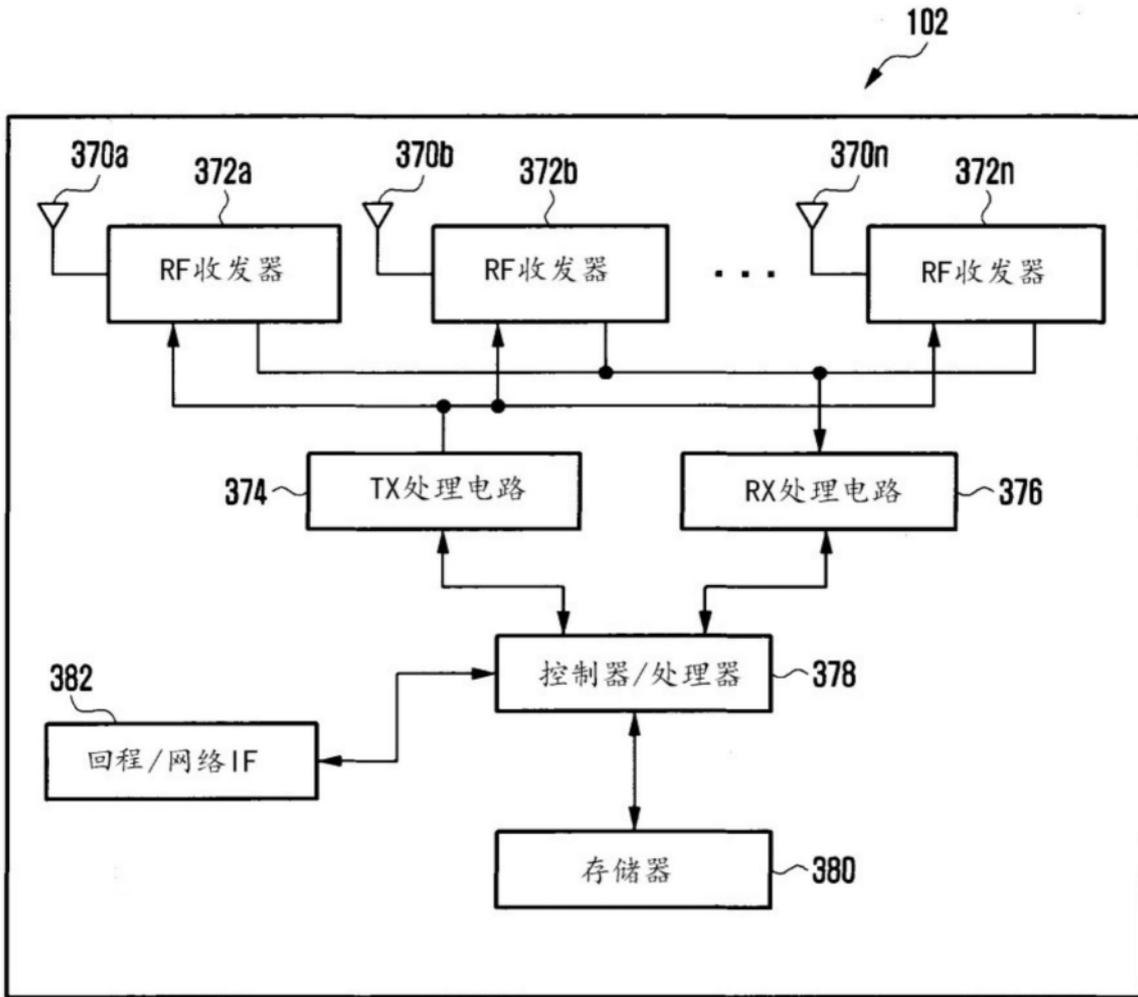


图3B

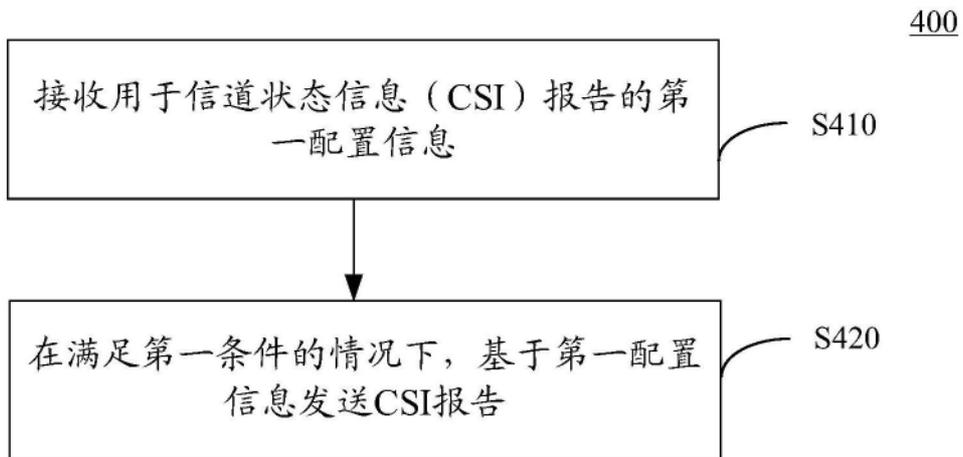


图4

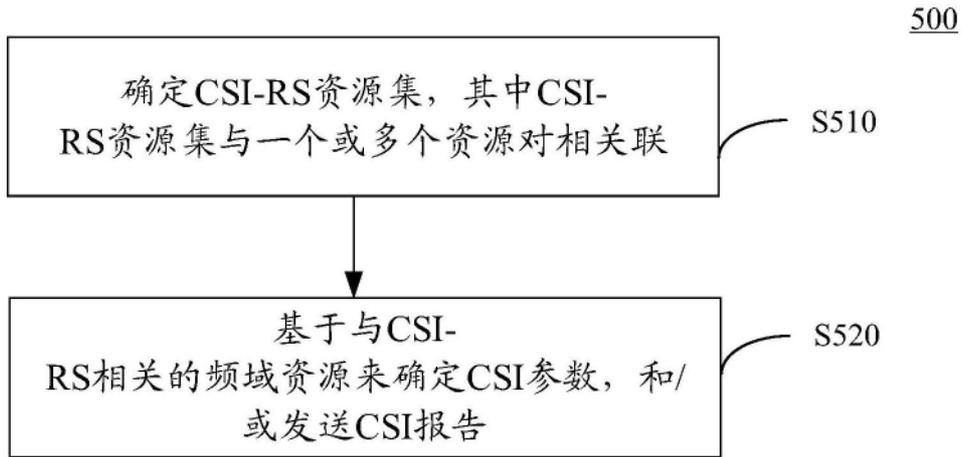


图5

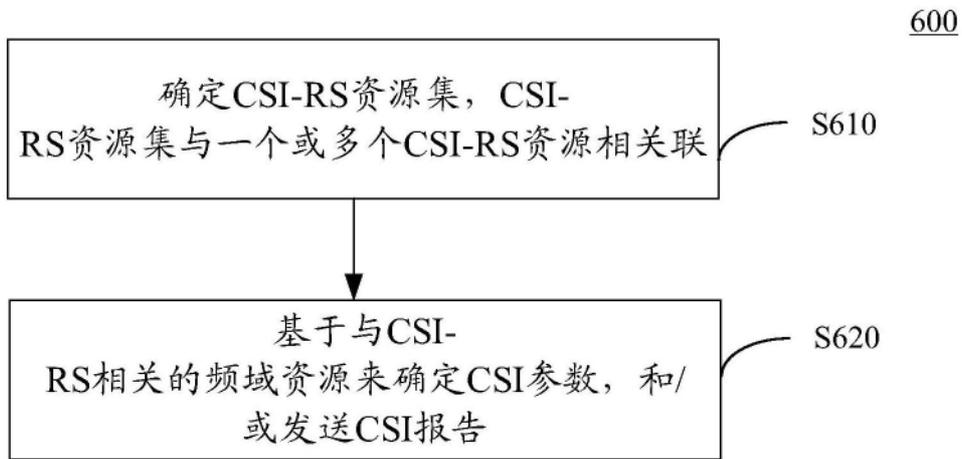


图6

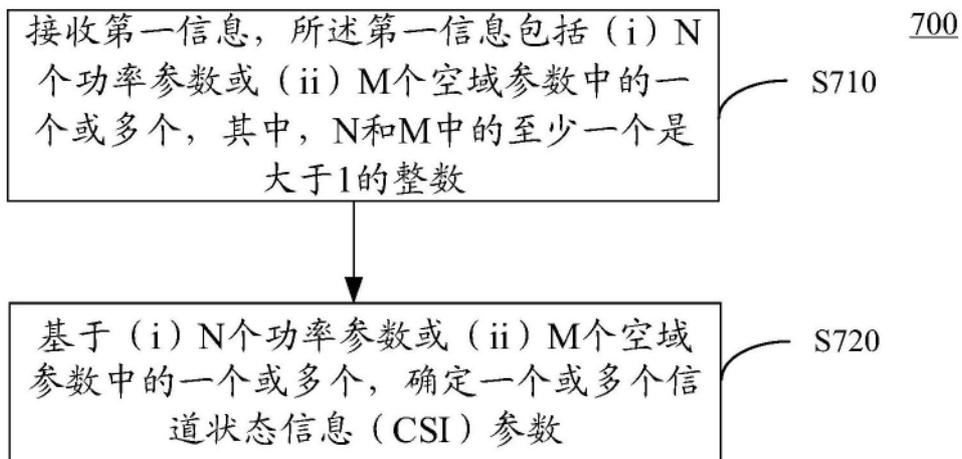


图7

800

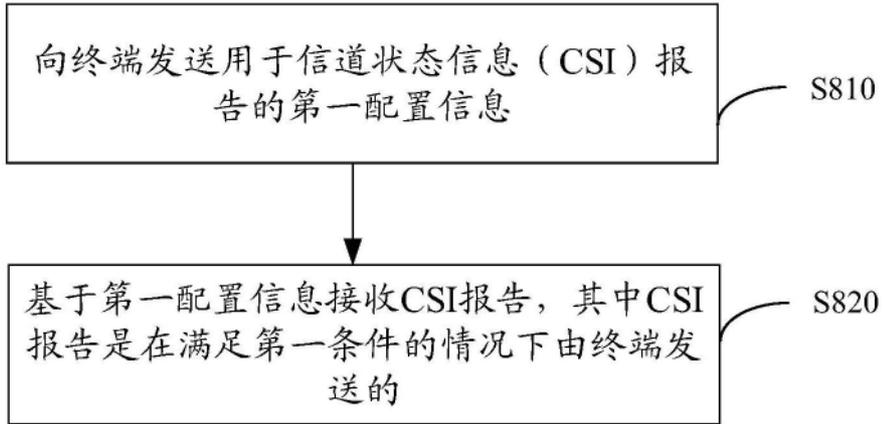


图8

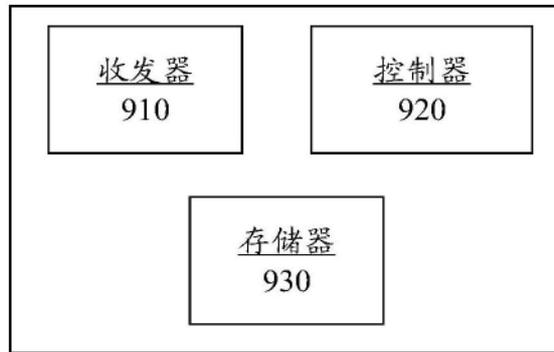


图9

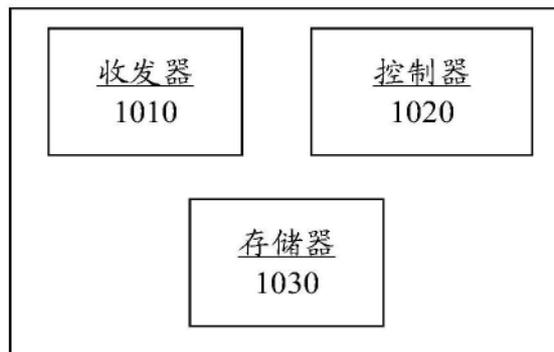


图10