



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114268989 A

(43) 申请公布日 2022.04.01

(21) 申请号 202210073786.4

(22) 申请日 2019.01.08

(62) 分案原申请数据

201980088234.7 2019.01.08

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦

(72) 发明人 高波 鲁照华 李儒岳 张淑娟 姚珂

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332

代理人 潘登

(51) Int. Cl.

H04W 28/02 (2009.01)

H04W 76/19 (2018.01)

权利要求书4页 说明书16页 附图9页

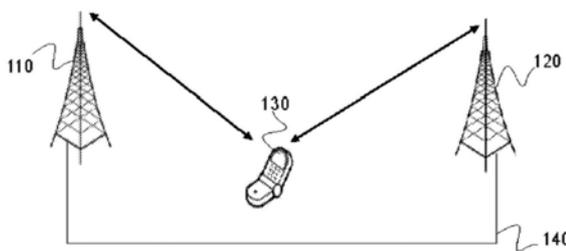
(54) 发明名称

无线通信方法、装置和计算机可读介质

(57) 摘要

本申请公开了一种无线通信方法、装置和计算机可读介质,其中该方法包括由第一无线电节点根据一个或多个第一参考信号(RS)资源获取一个或多个无线电链路质量。一个或多个第一RS资源由第二无线电节点在第一小区中传送。所述方法包括由第一无线电节点根据一个或多个无线电链路质量来确定波束故障实例。所述方法还包括由第一无线电节点发起恢复请求过程。所述恢复请求过程至少包括在第一条件被满足的情况下,从第一无线电节点向第二无线电节点在第二小区中传送链路恢复请求消息。所述第一条件至少包括波束故障实例的数量等于或大于第一阈值。

100



1. 一种无线通信方法,包括:

第一无线电节点从第二无线电节点接收一个或多个第一参考信号RS资源,以根据所述一个或多个第一RS资源获取一个或多个无线电链路质量;

作为恢复请求过程的一部分,在根据所述一个或多个无线电链路质量确定的波束故障实例的数量等于或大于第一阈值的情况下,从所述第一无线电节点向所述第二无线电节点发送链路恢复请求消息,

其中,所述链路恢复请求消息包括第一小区的索引和来自RS资源组的至少一个RS资源的索引,所述至少一个RS资源根据新的候选波束标识确定。

2. 根据权利要求1所述的无线通信方法,其中,所述恢复请求过程包括:

所述新的候选波束标识,其中,所述新的候选波束标识包括从所述RS资源组中选择的至少一个RS资源;或

复用和组装过程。

3. 根据权利要求2所述的无线通信方法,其中,从所述RS资源组中选择的所述至少一个RS资源的信道质量高于或等于第二阈值,其中,所述信道质量的度量为参考信号接收功率RSRP。

4. 根据权利要求1所述的无线通信方法,还包括:

所述第一无线电节点从所述第二无线电节点接收链路恢复确认信息。

5. 根据权利要求1所述的无线通信方法,其中,所述链路恢复请求消息通过以下信号之一而被发送:

第一媒体访问控制MAC命令;和

专用恢复请求信息,所述专用恢复请求信息携带在物理上行链路控制信PUCCH中。

6. 根据权利要求5所述的无线通信方法,其中,所述第一MAC命令优先于多个信道,所述多个信道包括:

除了用于填充的缓冲器状态报告BSR之外的BSR MAC CE;

单条目功率余量上报PHR MAC CE或多条目PHR MAC CE;

除了来自上行链路公共控制信道UL-CCCH的数据之外的来自任何逻辑信道的数据;

用于所推荐的比特率查询的MAC CE;和

包含用于填充的BSR的MAC CE,

其中,所述第一MAC命令不优先于小区无线网络临时标识符C-RNTI MAC CE或所述来自UL-CCCH的数据。

7. 根据权利要求4所述的无线通信方法,其中,在所述第一无线电节点接收所述链路恢复确认信息之后,包括物理上行链路控制信道PUCCH的上行链路信道根据以下来进行传输:

根据与所述链路恢复请求消息相关联的参考信号RS确定的空间滤波器;

与所述PUCCH相关联的路径损耗估计的RS为具有与候选波束相关联的并且由更高层提供的索引的下行链路DL RS资源;和

所述PUCCH的闭环功率控制,

其中,所述PUCCH的所述空间滤波器和与所述链路恢复请求消息相关联的RS的接收空间滤波器相同,并且

其中,所述PUCCH的闭环功率控制具有包括0的特定索引。

8. 一种无线通信方法,包括:

第二无线电节点向第一无线电节点发送用于获取一个或多个无线电链路质量的一个或多个第一参考信号RS资源;

作为恢复请求过程的一部分,在根据所述一个或多个无线电链路质量的波束故障实例的数量等于或大于第一阈值的情况下,所述第二无线电节点从所述第一无线电节点接收链路恢复请求消息,

其中,所述链路恢复请求消息包括第一小区的索引和来自RS资源组的至少一个RS资源的索引,所述至少一个RS资源根据新的候选波束标识确定。

9. 根据权利要求8所述的无线通信方法,其中,所述恢复请求过程包括:

所述新的候选波束标识,其中,所述新的候选波束标识包括从所述RS资源组中选择的至少一个RS资源;或

复用和组装过程。

10. 根据权利要求9所述的无线通信方法,其中,从所述RS资源组中选择的所述至少一个RS资源的信道质量高于或等于第二阈值,其中,所述信道质量的度量为参考信号接收功率RSRP。

11. 根据权利要求8所述的无线通信方法,还包括:

所述第二无线电节点向所述第一无线电节点发送链路恢复确认信息。

12. 根据权利要求8所述的无线通信方法,其中,所述链路恢复请求消息通过以下信号之一而被发送:

第一媒体访问控制MAC命令;和

专用恢复请求信息,所述专用恢复请求信息携带在物理上行链路控制信道PUCCH中。

13. 根据权利要求12所述的无线通信方法,其中,所述第一MAC命令优先于多个信道,所述多个信道包括:

除了用于填充的缓冲器状态报告BSR之外的BSR MAC CE;

单条目功率余量上报PHR MAC CE或多条目PHR MAC CE;

除了来自上行链路公共控制信道UL-CCCH的数据之外的来自任何逻辑信道的数据;

用于所推荐的比特率查询的MAC CE;和

包含用于填充的BSR的MAC CE,

其中,所述第一MAC命令不优先于小区无线网络临时标识符C-RNTI MAC CE或所述来自UL-CCCH的数据上。

14. 根据权利要求11所述的无线通信方法,其中,在所述第二无线节点发送所述链路恢复确认信息之后,包括物理上行链路控制信道PUCCH的上行链路信道根据以下来进行传输:

根据与链路恢复请求消息相关联的参考信号RS确定的空间滤波器;

与所述PUCCH相关联的路径损耗估计的RS为具有与候选波束相关联的并且由更高层提供的索引的下行链路DL RS资源;和

所述PUCCH的闭环功率控制,

其中,所述PUCCH的所述空间滤波器与所述链路恢复请求消息相关联的RS的接收空间滤波器相同,并且

其中,所述PUCCH的闭环功率控制具有包括0的特定索引。

15. 一种无线通信装置,包括处理器和存储器,所述存储器存储有计算机指令,所述计算机指令由所述处理器执行时使所述装置:

从第二无线电节点接收一个或多个第一参考信号RS资源,以根据所述一个或多个第一RS资源获取一个或多个无线电链路质量;

作为恢复请求过程的一部分,在根据一个或多个无线电链路质量的波束故障实例的数量等于或大于第一阈值的情况下,向所述第二无线电节点发送链路恢复请求消息,

其中,所述链路恢复请求消息包括第一小区的索引和来自RS资源组的至少一个RS资源的索引,所述至少一个RS资源根据新的候选波束标识确定。

16. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述恢复请求过程包括:

所述新的候选波束标识,其中,所述新的候选波束标识包括从所述RS资源组中选择的至少一个RS资源;或

复用和组装过程。

17. 根据权利要求16所述的装置,其中,从所述RS资源组中选择的所述至少一个RS资源的信道质量高于或等于第二阈值,其中,所述信道质量的度量为参考信号接收功率RSRP。

18. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述计算机指令由所述处理器执行时还使所述装置从所述第二无线电节点接收链路恢复确认信息。

19. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述链路恢复请求消息通过以下信号之一而被发送:

第一媒体访问控制MAC命令;和

专用恢复请求信息,所述专用恢复请求信息携带在物理上行链路控制信道PUCCH中。

20. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述第一MAC命令优先于多个信道,所述多个信道包括:

除了用于填充的缓冲器状态报告BSR之外的BSR MAC CE;

单条目功率余量上报PHR MAC CE或多条目PHR MAC CE;

除了来自上行链路公共控制信道UL-CCCH的数据之外的来自任何逻辑信道的数据;

用于所推荐的比特率查询的MAC CE;和

包含用于填充的BSR的MAC CE,

其中,所述第一MAC命令不优先于小区无线网络临时标识符C-RNTI MAC CE或所述来自UL-CCCH的数据。

21. 一种无线通信装置,包括处理器和存储器,所述存储器存储有计算机指令,所述计算机指令由所述处理器执行时使所述装置:

向第一无线电节点发送用于获取一个或多个无线电链路质量的一个或多个第一参考信号RS资源;

作为恢复请求过程的一部分,在根据所述一个或多个无线电链路质量的波束故障实例的数量等于或大于第一阈值的情况下,从所述第一无线电节点接收链路恢复请求消息,

其中,所述链路恢复请求消息包括第一小区的索引和来自RS资源组的至少一个RS资源的索引,所述至少一个RS资源根据新的候选波束标识确定。

22. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述恢复请求过程包括:

所述新的候选波束标识,所述新的候选波束标识包括从所述RS资源组中选择的至少一

个RS资源;或

复用和组装过程。

23. 根据权利要求22所述的装置,其中,从所述RS资源组中选择的所述至少一个RS资源的信道质量高于或等于第二阈值,其中,所述信道质量的度量为参考信号接收功率RSRP。

24. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述计算机指令由所述处理器执行时还使所述装置向所述第一无线电节点发送链路恢复确认信息。

25. 根据权利要求21所述的装置,其中,所述链路恢复请求消息通过以下信号之一而被发送:

第一媒体访问控制MAC命令;或

专用恢复请求信息,所述专用恢复请求信息携带在物理上行控制信道PUCCH中。

26. 根据权利要求25所述的装置,其中,所述第一MAC命令优先于多个信道,所述多个信道包括:

除了用于填充的缓冲器状态报告BSR之外的BSR MAC CE;

单条目功率余量报告PHR MAC CE或多条目PHR MAC CE;

除了来自上行链路公共控制信道UL-CCCH的数据之外的来自任何逻辑信道的数据;

用于所推荐的比特率查询的MAC CE;和

包含用于填充的BSR的MAC CE,

其中,所述第一MAC命令不优先于小区无线网络临时标识符C-RNTI MAC CE或所述来自UL-CCCH的数据上。

27. 一种计算机可读介质,其上存储有代码,所述代码由处理器执行时使所述处理器实现如权利要求1至14中任一项所述的方法。

无线通信方法、装置和计算机可读介质

[0001] 本申请是申请号为“201980088234.7”，申请日为“2019年1月8日”，题目为“无线链接恢复”的中国专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本专利申请总体上针对无线通信。

背景技术

[0003] 移动通信技术正在将世界推向日益互联和网络化的社会。移动通信的迅速发展和技术的长足进步引起了对容量和连接性的更高需求。诸如能耗、设备成本、频谱效率、以及时延之类的其它方面对于满足各种通信场景的需求也很重要。正在讨论各种技术，包括提供更高服务质量，更长电池寿命和更强性能的新方法。

[0004] 主要内容

[0005] 本申请公开了涉及无线通信的方法、系统、装置和计算机可读介质，尤其涉及用于恢复第一与第二无线电节点之间的中断链路的方法和装置。

[0006] 在一个方面，公开了一种无线通信的方法。所述方法包括由第一无线电节点根据一个或多个第一参考信号 (RS) 资源，来获取一个或多个无线电链路质量。一个或多个第一 RS 资源由第二无线电节点在第一小区中传送。所述方法包括由第一无线电节点根据一个或多个无线电链路质量来确定波束故障实例。所述方法还包括由第一无线电节点发起恢复请求过程。所述恢复请求过程包括在满足第一条条件的情况下，从第一无线电节点向第二无线电节点在第二小区中传送链路恢复请求消息。所述第一条件至少包括波束故障实例的数量等于或大于第一阈值。

[0007] 在另一方面，公开了一种无线通信的方法。所述方法包括由第一小区中的第二无线电节点向第一无线电节点传送一个或多个第一参考信号 (RS) 资源；以及在第二小区中从第一无线电节点接收链路恢复请求消息。

[0008] 一个或多个实施方式的细节在下面所附的附件、附图和说明书中进行阐述。征根据说明书和附图，以及权利要求书，其它特应当是显而易见的。

附图说明

[0009] 图1A，描绘了根据一些示例实施例的一种系统的示例；

[0010] 图1B，描绘了根据一些示例实施例的无争用链路恢复过程的示例；

[0011] 图2，描绘了根据一些示例实施例的用于具有下行链路 (DL) 和上行链路 (UL) 的辅小区 (Sce11)，以及仅具有 DL 的 Sce11 的链路恢复过程的示例；

[0012] 图3，描绘了根据一些实施例的用于恢复请求的 SR/专用信令和用于提供波束恢复请求的媒体接入控制 (MAC) 控制单元 (MAC-CE) 的混合过程的示例；

[0013] 图4A，上报描绘了根据一些示例实施例的描绘用于恢复的调度请求 (SR)/专用信令和用于提供波束恢复请求的 AP 信道状态信息 (CSI) 上报的混合过程的示例；

[0014] 图4B,描绘了根据一些示例实施例的基于PUCCH的恢复请求过程的示例;

[0015] 图5,描绘了根据一些示例实施例的在使用MAC-CE确认信令的下一代节点B(gNB)响应之后,用于Sce11中控制资源集(CORESET)的准共址(QCL)假设的示例;

[0016] 图6,描绘了根据一些示例实施例的,用于在检测gNB响应之后监测CORESET的QCL假设的UE行为;

[0017] 图7,描绘了根据一些示例实施例的过程的示例;

[0018] 图8,描绘了根据一些示例实施例的一种装置。

具体实施方式

[0019] 本申请中所使用的节标题仅仅是为了提高可读性,而不是将各个小节中公开的实施例和技术的范围限制为仅仅是该章节。

[0020] 在5G新无线电(NR)标准中,除了数字波束成形之外,模拟波束成形也被引入到移动网络中,以便保证6GHz以上高频通信的鲁棒性。然而,模拟波束成形的定向传输限制了多径分集,并且使6GHz以上的通信容易受到信道波动的影响(例如由于人体、车辆、景观等造成的通信阻塞)。链路恢复过程,(也称为波束恢复过程),已经被采用用于5G NR,以便使用户设备(UE)能够发起波束故障的事件驱动上报,并且识别用于后续数据传输的波束。在NR版本15中,链路恢复过程包括以下四个步骤:a)波束故障检测,b)新的候选波束识别,c)从UE到下一代节点B(gNB)的链路恢复请求(也被称为波束恢复请求),以及d)用于恢复的gNB响应。所述过程可以被配置用于主小区(Pcell)或主第二小区(PScell),这两个小区两者都被配置有用于携带步骤c的链路恢复请求的UL信道(即PRACH信道)。

[0021] 然而,通常的第二小区(Scell)可以仅配置有用于下行链路(DL)(例如具有6GHz以下的DL和UL的Pcell,但是仅具有6GHz以上的DL的少许一个或多个Scell),这是指在这种情况下,链路恢复请求不能由Scell所携带并且被传送到gNB。用于Scell的链路恢复请求过程可以解决以下问题:

[0022] 1、使用一个或多个UL信道的用于Scell的链路恢复请求的过程和消息格式,其可以在Pcell或另一具有UL信道的Scell中。

[0023] 2、对于Scell的gNB响应的过程和消息格式。考虑到用于Scell的恢复请求可能会在另一小区(例如Pcell)中被传送,gNB响应可能发生在Pcell中,或被其它相关消息所替代(由于在这种情况下,RRC重配置或MAC-CE重激活命令仍然可通过Pcell获得)。

[0024] 3、在gNB响应之后,对用于Scell的DL信道或UL信道(如果有的话)的UE行为,以及相应的时间线。用于DL信道的先前的准共址(QCL)假设,或用于UL信道的先前的空间关系和UL功率控制配置(如果有的话)可能已过时,并且可以考虑一些更新来保证后续传输。

[0025] 作为宽频谱或超宽频谱的代价,由高频传播(例如6GHz以上)所引起的相当大的传播损耗将成为显著的挑战。为了解决这个问题,可以采用使用大规模MIMO的天线阵列(例如,用于一个节点多达1024个天线单元)和波束成形训练技术以实现波束校准,并获得足够高的天线增益。为了保持较低的实施成本,同时仍受益于天线阵列和相关的天线增益,模拟移相器可以被使用以实现毫米波波束成形,这是指要被控制的相位数量是有限的,并且对这些天线元件设置了恒模约束。给定预指定的波束模式,基于可变相移的BF训练目标通常是识别用于后续数据传输的最佳模式。

[0026] 图1A描绘了根据一些示例实施例,的系统100。系统100包括用户设备(UE) 130、主小区中的第一基站110和辅小区中的第二基站120。每个基站可以是下一代节点B(gNB)、增强型节点B(eNB)或其它基站。当诸如基站110之类的基站之间的链路发生故障时,使用该链路的通信停止。需要链路恢复来重新建立通信。

[0027] 如图1B所示,为了保证鲁棒性,UE可以发起Pcell或PSCell中的链路恢复过程,其中链路恢复请求传输基于PRACH。链路恢复过程可以是基于争用的或无争用的:相比于后者,前者在gNB响应之后需要用于恢复的两个额外步骤(即Msg 3(由RAR UL授权调度的PUSCH)和Msg 4(gNB对于Msg 3的响应)),以用于通知用于gNB的UE ID(即小区无线网络临时标识符(C-RNTI))或该过程(例如触发事件用于链路恢复)的目的。

[0028] 在Pcell或PSCell中,用于基于无争用的链路恢复的详细过程总结如下:

[0029] a) 波束故障检测:一个或多个下行链路参考信号(DL RS)被配置,或隐式地导出以用于波束故障检测,以及通过测量一个或多个DL RS来确定相应的误块率(BLER)结果(作为用于波束故障检测的度量)。当所有或部分的DL RS的BLER不差于所配置的窗口内的预定义的阈值时,通过指示链路故障实例的指示来通知MAC-CE层,该链路故障实例的指示也被称为波束故障实例的指示或波束故障实例指示。在MAC-CE层中,如果从PHY层接收链路故障实例的指示,则UE将,针对波束故障实例或指示的计数器(即BFI_COUNTER)增加1,并且当BFI_COUNTER不小于预配置的一个阈值时,波束故障事件被宣告。

[0030] b) 新候选波束标识:一个或多个DL RS被配置为用于新的候选波束的候选RS。如果与DL RS相关联的L1-RSRP(参考信号接收功率)结果(作为用于新波束的度量)不差于预定义的阈值,则DL RS可以被假设为新的候选波束(即 q_{new})。

[0031] c) 链路恢复请求:当波束故障事件被宣告和/或至少一个新候选波束被发现时,UE将发起来自步骤b的与选择的RS q_{new} 相关联的PRACH传输(当作为用于恢复的候选波束的任何DL RS的信道质量都差于阈值时,可以随机选择DL RS的任何一个),其中用于新波束的每个DL RS与一个或多个PRACH时机相关联。例如,在图1B中,N个SS块(也被称为SS/PBCH块),分别地与N个PRACH时机相关联。

[0032] d) 用于恢复的gNB响应:在传送用于链路恢复请求的PRACH传输之后,UE根据与DL RS q_{new} 相关联的准共址参数,监测专用CORESET或专用搜索空间(其也被称为专用搜索空间集)中的PDCCH,以用于链路恢复。一旦检测到gNB响应,UE应当假设成功地接收到用于恢复的gNB响应,并且执行相应的UE行为,例如更新用于一个或多个CORESET的QCL假设和PUCCH资源的空间滤波器。

[0033] 例如,对于无争用恢复过程,在由recoverySearchSpaceId提供的用于检测DCI格式的搜索空间集中的第一个PDCCH接收被假定为用于恢复的gNB响应,该DCI格式具有由C-RNTI或调制和编码方案(MCS) C-RNTI加扰的CRC。在从第一次PDCCH接收的最后一个符号起的K个符号之后,具有与PRACH相同小区的PUCCH传输(在图1B中被示出)被更新为使用与步骤c中的PRACH传输相同的空间关系/空间滤波器以及预定义的UL功率控制参数或行为。

[0034] 注意,在本专利申请中,“波束”可以等同于参考信号(RS),空间滤波器或预编码。具体而言,“Tx波束”可以等同于DL或UL参考信号(例如信道状态信息参考信号(CSI-RS),同步信号块(SSB)(也被称为SS/PBCH),解调参考信号(DMRS),探测参考信号(SRS)),Tx空间滤波器,或Tx预编码(“Tx”指的是“发射”或“发射机”)。“Rx波束”可以等同于空间滤波器、Rx空

间滤波器或Rx预编码(“Rx”指的是“接收”或“接收机”)。“波束ID”可以等同于参考信号索引、空间滤波器索引或预编码索引。具体而言,空间滤波器可以在UE侧或gNB侧,并且空间滤波器被称为空间域滤波器。

[0035] 注意,在本专利申请中,“空间关系信息”包括一个或多个参考RS,其被用于表示目标“RS或信道”与该一个或多个参考RS之间的“空间关系”,其中“空间关系”是指一个或多个相同波束、一个或多个相同空间参数,或者一个或多个相同空间域滤波器。

[0036] 注意,在本专利申请中,“QCL状态”包括一个或多个参考RS及其相应的QCL类型参数,其中QCL类型参数包括以下中至少一个或其组合:[1]多普勒扩展,[2]多普勒频移,[3]延迟扩展,[4]平均延迟,[5]平均增益,和[6]空间参数。在本专利申请中,“QCL状态”可以等同于传输配置指示指示符(TCI)状态。

[0037] 注意,在本专利申请中,如果没有特别描述,“Pcell”可以等同于主小区或相应小区组中的主小区,例如PScell。

[0038] 注意,在本专利申请中,链路恢复可以等同于波束恢复。

[0039] 注意,在本专利申请中,“时间单元”可以是子符号、符号、时隙、子帧、帧或传输时机。

[0040] 示例1:用于Scell的链路恢复过程的总体描述

[0041] 对于Scell的链路恢复过程,如上所述,用于波束故障检测和新波束识别的过程可以重复使用Pcell的当前过程,而不管基于争用的链路恢复还是无争用的链路恢复。

[0042] 但是,链路恢复请求和gNB响应的过程可以取决于Scell中UL信道的配置。

[0043] 如果Scell被配置有UL信道或PRACH信道,则用于Pcell的链路恢复请求和gNB响应的当前过程和针对Pcell的gNB响应可以在Scell中被重复使用。例如,对用于Pcell或任何具有UL的Scell的链路恢复过程的参数可以被由gNB单独配置。

[0044] 如果Scell没有被配置有UL信道或PRACH信道,则用于链路恢复请求的过程可以在Pcell或与Scell相关联的小区组的UL的Scell中执行。考虑到Pcell的UL信道(例如PUCCH、MAC-CE和PRACH)仍然可用,链路恢复请求可以在Pcell或Scell中与UL一起被传送。在用于Scell链路恢复的情况下,对于Scell链路恢复,考虑到相应链路恢复请求发生在不同小区中,用于链路恢复请求的新方法、用于链路恢复的gNB响应以及gNB响应之后的UE默认行为可以在以下示例3~6中被发现。

[0045] 注意,在具有DL和UL的Scell的情况下,为了统一用于Scell链路恢复过程的设计,波束恢复请求也可以由Pcell传送,。在以下的示例5中,可以发现一些针对检测到gNB响应之后的Scell中的那些UL信号的用于UE行为的更多细节。

[0046] 示例2:用于Scell的链路恢复请求

[0047] 当波束故障被宣告,或新的候选波束被发现时,UE为链路恢复请求传输发起以下中的至少一个或其组合:

[0048] 1、在PUCCH或PUSCH中用于恢复的专用信令;

[0049] 2、调度请求(SR);

[0050] 3、随机接入;

[0051] 4、复用和组装过程;

[0052] 5、用于恢复的MAC-CE命令,其至少包含链路恢复请求信息;或者

[0053] 6、CSI上报,其至少包含链路恢复请求信息。CSI上报是周期性或半持续性CSI上报。

[0054] 当包括用于波束故障实例的数量的计数器的指示达到或超过阈值时,“波束故障事件被宣告”。此外,一个或多个下行链路参考信号(DL RS)被配置,或被隐式地导出,以用于波束故障检测,并且相应的误块率(BLER)结果(作为用于波束故障检测的度量)可以通过测量一个或多个DL RS来确定。当全部或部分的DL RS的BLER不差于窗口内的预定义的阈值时,波束故障实例被确定或被宣告。

[0055] 例如,当一个DL RS的信道质量高于或等于包括RSRP或SINR的用于信道质量度量的第一阈值时,“新的候选波束被发现”。在另一示例中,当DL RS的信道质量小于或等于包括BER或BLER的用于信道质量度量的第二阈值时,“新的候选波束被发现”。

[0056] 对于链路恢复请求传输,至少存在以下特征之一:

[0057] 1、SR传输时机(或组)与小区ID,小区组ID,DL RS资源或DL RS资源组相关联,其中DL RS被用于识别新的候选波束。SR传输时机专用于Scell波束故障恢复。

[0058] 2、用于恢复的PUCCH、PUSCH、SR或专用信令的传输时机,或者PUCCH或PUSCH的资源(组)与小区ID、小区组ID、DL RS资源或DL RS资源组相关联,其中DL RS被用于识别一个或多个新的候选波束。此外,PUCCH是周期性PUCCH或半持续性PUCCH。PUSCH是半持续性调度(SPS)PUSCH。此外,PUCCH或PUSCH的资源(组)携带用于恢复的SR或专用信令。

[0059] 3、链路恢复请求信息(或用于恢复的专用信令)与调度请求(SR)信息联合编码或由SR信令所携带。例如,一个PUCCH资源可以包含2比特。

[0060] 2' b00表示没有进一步的信息;

[0061] 2' b01表示用于Pcell的SR信令;

[0062] 2' b10表示用于Scell-i或Scell group-i的链路恢复请求;

[0063] 2' b11表示用于Scell-j或Scell group-j的链路恢复请求。

[0064] 此外,链路恢复请求信息包括以下中的至少一个:小区ID,小区组ID,DL RS资源,DL RS资源组。此外,DL RS资源或DL RS资源组被用于识别新的候选波束。

[0065] DL或UL RS资源组可以与SR相关联,或者从UE的角度看,DL或UL RS资源组的接收或传输由SR,随机接入,用于恢复的MAC-CE命令,或CSI上报所触发或激活。

[0066] 在以下条件中的一个被满足之后,UE将接收与相应的资源组相关联的DL RS,或传送UL RS资源集中的UL资源。

[0067] 1、检测用于链路恢复的响应;

[0068] 2、传送PUSCH或PUCCH,其携带SR、随机接入、用于恢复的MAC-CE,或CSI上报;

[0069] 3、检测对用于PUSCH的新数据的指示,其携带SR、随机接入、用于恢复的MAC-CE,或CSI上报;或者

[0070] 4、波束匹配不被UE所支持。

[0071] 此外,DL RS资源可以被配置有重复参数。此外,UL RS资源可以被配置有波束管理的用途。

[0072] 此外,MAC中用于恢复的MAC-CE命令可以优先于以下信道中的至少一个:

[0073] 1、所配置的授权确认MAC CE;

[0074] 2、除了用于填充的BSR之外的BSR MAC-CE,;

- [0075] 3、单条目PHR MAC CE或多条目PHR MAC CE;
- [0076] 4、除了来自UL-CCCH的数据之外的来自任何逻辑信道的数据,;
- [0077] 5、用于所推荐的比特率查询的MAC CE;或
- [0078] 6、用于填充的BSR MAC CE。
- [0079] 此外,用于恢复的MAC-CE命令可以在以下信道中的至少一个上被降低优先级:
- [0080] 1、C-RNTI MAC CE或来自UL-CCCH的数据;
- [0081] 2、所配置的授权确认MAC CE;
- [0082] 3、除了用于填充的BSR之外的BSR MAC-CE;
- [0083] 用于恢复请求的SR/专用信令和MAC-CE的混合过程可以被用于提供波束恢复请求。
- [0084] 用于恢复请求的SR或专用信令的传输时机组可以与Sce11 ID相关联,并且由来自该组的SR所调度的用于恢复的MAC-CE命令可以为Sce11提供新的候选波束,其在图3中被示出。
- [0085] 此外,MAC-CE命令的恢复请求信息可以根据与其相关联的SR/专用信令来确定,其中用于恢复请求的SR传输时机/专用信令与小区组ID,或DL RS资源组相关联。恢复请求信息指示与SR/专用信令相关联的小区组的小区或DL RS资源组的一个资源。
- [0086] 此外,用于恢复请求的SR/专用信令和ap-CSI上报的混合过程可以被用于提供波束恢复请求。
- [0087] 如图4A中所示,用于恢复的SR或专用信令的传输时机组与Sce11 ID相关联,并且由gNB所触发的ap-CSI上报提供Sce11的新的候选波束索引。用于新的候选波束识别的DL RS资源与ap-CSI上报的专用触发状态相关联。Sce11的ap-CSI上报由Pce11 PUSCH所携带。
- [0088] 用于恢复的专用信令,(其可以被称为专用恢复请求信息),可以与SR复用,和/或可以被引入用于在PUCCH中上报波束故障恢复的请求信令。如图4B中所示,Sce11 ID和/或新的候选波束ID可以与用于恢复的专用信令的传输时机相关联。用于恢复的专用信令的传输时机仅与Sce11 ID相关联,并且然后该专用信令可以显式地提供新的候选波束ID。此外,用于恢复的专用信令的传输时机可以仅与Sce11 ID相关联,并且该专用信令仅占用1比特,以用于确认波束故障事件是否发生在Sce11中。一旦接收上报波束故障事件的专用信令,gNB就可以触发一次ap-CSI上报,以获得新的候选波束ID(即DL RS q_{new} 的索引)。
- [0089] 示例3:,用于Sce11的gNB响应方法和由于检测到gNB响应而导致的UE行为。
- [0090] 在链路恢复请求传输之后或从链路恢复请求传输开始,UE可以执行以下中的至少一项:
- [0091] 1、监测Sce11中用于恢复的专用CORESET或搜索空间。监测Sce11中用于恢复的专用CORESET或搜索空间为传送波束恢复请求之后的S个时间单元,其中S是整数。从gNB的角度来看,专用CORESET或搜索空间中的PDCCH在接收到波束恢复请求之后被传送S个时间单元。此外,S个时间单元根据与信道相关联的参数集来确定,所述信道与链路恢复请求、gNB响应或Sce11中的CORESET相关联。此外,S个时间单元的第一单元单元是来自Sce11的第一类时间单元,该第一类时间单元不早于或晚于携带链路恢复请求的第二类信道单元。例如,用于计数的第一个时间点为Sce11的第一个符号,该第一个时间点不早于或晚于携带链路恢复请求的信道的最后一个符号。

[0092] 2、检测Pcell中用于恢复的专用CORESET或搜索空间。

[0093] 3、接收确认波束恢复请求的一个MAC-CE命令。

[0094] 4、用于QCL状态的DCI码点、MAC-CE码点或RRC参数条目被链路恢复请求信息所携带的DL RS q_{new} 重写的,或者与链路恢复请求信息所携带的DL RS q_{new} 相关联。

[0095] 用于QCL状态的MAC-CE或RRC参数可以与Scell的一个或多个CORESET相关联。例如,用于Scell的一个或多个CORESET的QCL状态池的一个条目可以与最新的DL RS相关联,该DL RS至少是链路恢复请求信息所携带的RS。随后,一旦接收到用于UE的链路恢复请求,gNB就可以激活用于CORESET的RRC条目作为波束重发指示。例如,用于QCL的MAC-CE激活或去激活信令的一个码点可以被保留来与最新的DL RS相关联,该最新的DL RS至少是由链路恢复请求信息所携带的RS。随后,一旦从UE接收到链路恢复请求,gNB就可以激活用于CORESET的码点作为重激活波束重发指示。此外,如果与第一类型码点相关联的QCL状态尚未被配置或尚不可用,则码点可以是任何第一类型码点。

[0096] 另外,以下信令中的至少一个被视为对恢复请求的gNB响应。

[0097] 1、专用CORESET或Scell中用于恢复的搜索空间中的PDCCH或DCI格式。此外,PDCCH或DCI格式是由C-RNTI或MCS-C-RNTI所加扰的CRC。

[0098] 2、专用CORESET或Pcell中用于恢复的搜索空间中的PDCCH或DCI格式。此外,PDCCH或DCI格式是由C-RNTI或MCS-C-RNTI所加扰的CRC。

[0099] 3、确认波束恢复请求的MAC命令(其也可以被称为确认波束恢复请求的MAC-CE命令)。

[0100] 4、Scell中用于CORESET的QCL状态的RRC重配置,或者Scell中用于PUCCH资源的空间关系。

[0101] 5、Scell中用于CORESET的QCL状态的MAC重激活命令,或者Scell中用于PUCCH资源的空间关系。

[0102] 示例4:检测gNB响应之后的用于Scell DL信号的UE行为

[0103] 在以下情况之一发生之后,或在以下情况之一发生的K(其中K为整数)个时间单元之后,根据波束故障恢复请求中DL RS的QCL假设,监测专用CORESET用于恢复的或搜索空间中的PDCCH,或者Scell中的一个或多个CORESET,直到用于CORESET的QCL状态被重配置或重激活为止。

[0104] 1、如以上示例2中所述,传送链路恢复请求;

[0105] 2、如以上示例3中所述,检测对恢复请求的gNB响应;

[0106] 3、检测用于PUSCH的新数据的指示,该新数据的指示携带SR、随机接入、用于恢复的MAC-CE,或CSI上报;

[0107] 4、与携带确认链路恢复请求的MAC命令的PDSCH相对应的HARQ-ACK。此外,S个时间单元根据与信道相关联的参数集来确定,所述信道与链路恢复请求、gNB响应或Scell中的CORESET相关联。此外,用于计数的时间点是Scell的第一时间单元,其不早于或不晚于携带链路恢复请求或用于恢复的gNB响应的信道的最后一个符号。这种情况的一个示例如图5所示。

[0108] 此外,一个或多个CORESET应当与至少一个公共搜索空间(CSS)或CORESET#0相关联。

[0109] 示例5:在检测gNB响应之后的用于Sce11 UL信号的UE行为

[0110] 在具有UL和DL的Sce11情况下,如图2所示,可以执行基于PRACH的波束恢复请求、Sce11中gNB响应的专用CORESET或搜索空间,以及更新DL或UL信道的QCL假设或空间滤波器的过程。

[0111] 此外,如果UE不支持波束对应,则可以执行以上过程。

[0112] 另一方面,Sce11的波束恢复请求还可以由Pce11进行传送,以便统一Sce11的设计,而不管是仅DL还是DL和UL两者的场景。因此,对于具有UL和DL的Sce11,UL波束管理可以被用于选择用于UL传输的新的UL波束,并且直到Sce11中用于PUCCH资源的空间关系的重激活或重配置为止,响应于Sce11中的PDSCH的PUCCH可以在Pce11中被传送。

[0113] 在传送链路恢复请求、检测到对于恢复请求的gNB响应,或与携带确认链路恢复请求的MAC-CE命令的PDSCH相对应的HARQ-ACK之后,UL信道(其可以是PUSCH、PUCCH或SRS)可以根据以下中的至少一项进行传送:

[0114] a) 可以根据要与链路恢复请求相关联的DL RS来确定空间关系或空间滤波器。此外,UL信道的空间滤波器可以与DL RS接收的空间滤波器相同。

[0115] b) 与UL信道相关联的目标功率是由目标功率集中的特定索引所指示的目标功率,或者目标功率为0。

[0116] c) 与UL信道相关联的路径损耗估计的参考信号是由高层所提供的具有索引 q_{new} 的下行链路参考信号,或与链路恢复请求相关联的DL RS;

[0117] d) UL信道的闭环功率控制:

[0118] (1) 具有特定索引;或

[0119] (2) 是与随机接入前导相关联的提升值,或与随机接入前导相关联的提升值加上由一个下行链路控制信息中的传输功率命令(TPC)所指示的数值;或

[0120] (3) 是用于一个SRS的数值。此外,所述SRS是SRS资源集,其用途是波束管理;或

[0121] (4) 被重置。

[0122] 此外,如果以下条件中的至少一个被满足,则执行上述行为。

[0123] 1、波束对应被UE所支持。

[0124] 2、部分波束对应被UE所支持

[0125] 此外,特定索引可以为0、最低索引或最高索引。

[0126] 此外,用于链路恢复请求的MAC-CE命令可以与一个或多个SRS资源集相关联或激活一个或多个SRS资源集,其用途是波束管理。

[0127] 此外,SRS的空间关系或空间滤波器应当根据要与链路恢复请求相关联的DL RS来确定。

[0128] 另外,SRS的空间滤波器可以是与DL RS接收相同的空间滤波器或者一个或多个准同空间滤波器。

[0129] 示例6:在检测gNB响应之后的用于监测CORESET的QCL假设

[0130] 在检测到gNB响应之后,应该根据作为DL RS q_{new} 的QCL来监测或优先监测以下CORESET中的PDCCH。

[0131] 一个或多个CORESET或具有CSS的CORESET,如果仅一个激活的TCI状态被UE所支持。此外,CORESET或具有CSS的CORESET与用于恢复或链路故障检测的PRACH传输在同一小

区或BWP中。

[0132] 具有最低 $X-N$ 个CORESET ID的CORESET,具有最低 $X-N+1$ 个CORESET ID的CORESET,具有最高 $X-N$ 个CORESET ID的CORESET,具有最高 $X-N+1$ 个CORESET ID的CORESET,最低 N 个激活的QCL状态ID所关联的CORESET,最低 $N-1$ 个激活的QCL状态ID所关联的CORESET,最高 N 个激活的QCL状态ID所关联的CORESET,或者,最高 $N-1$ 个激活的QCL状态ID所关联的CORESET,如果 $N>1$ 个激活的QCL状态被UE所支持,其中 X 是CORESET的数量,或者是排除了用于链路恢复的专用CORESET的CORESET的数量。此外,最低的 N 个CORESET或与较低的 N 个激活的TCI ID相关联的CORESET排除CORESET BFR和CORESET#0。

[0133] CORESET#0-如果CORESET#0在BWP或小区中,则只有SSB能够被配置用于新的候选波束标识,即在高层参数candidateBeamRSList中;或者如果CORESET#0在BWP或小区中,则只有SSB或CSI-RS(与SSB相关联的QCL状态的参考RS或源RS)能够被配置用于新的候选波束标识。此外,BWP或小区是与用于恢复或链路故障检测的PRACH的BWP或小区相同的BWP或小区。

[0134] 例如,如图6所示,排除用于链路恢复的专用CORESET(也被称为CORESET-BFR),CORESET的数量 $X=2$,并且作为UE能力的激活的QCL状态的最大数量 $N=2$ 。一旦接收到用于链路恢复的gNB响应,即,在用于链路恢复的专用搜索空间集(即,由recoverySearchSpaceId提供)中检测到具有由C-RNTI或MCS-C-RNTI加扰的DCI格式的第一PDCCH,与最高的 $N-1=1$ 个激活的QCL状态ID相关联的CORESET应根据QCL作为DL RS q_{new} 进行监测。因而,应当根据基于与 q_{new} 相关联的DL RS的QCL假设,对具有QCL状态ID-3的CORESET#6进行监测。注意,用于CORESET#5的QCL状态,即QCL状态ID-1,可以仍然保留。

[0135] 总结

[0136] A) 当波束故障事件被宣告或新的候选波束被发现时,UE为链路恢复请求传输发起以下中的至少一个或其组合:

[0137] a) PUCCH或PUSCH中用于恢复的专用信令

[0138] b) 调度请求(SR)

[0139] c) 随机接入

[0140] d) 复用和组装过程

[0141] e) 用于恢复的MAC-CE命令,其至少包含链路恢复请求信息。

[0142] f) CSI上报,其至少包含链路恢复请求信息。CSI上报可以是周期性或半持续性CSI上报。用于新的候选波束标识的DL RS资源与ap-CSI上报的专用触发状态相关联。

[0143] 当用于波束故障的计数器达到或超过阈值数量时,“波束故障事件被宣告”。

[0144] 例如,当DL RS的信道质量高于或等于包括RSRP和/或SINR的用于信道质量度量的第一阈值时,“新的候选波束被发现”。在另一示例中,当一个DL RS的信道质量小于或等于包括BER和/或BLER的用于信道质量的第二阈值时,“新的候选波束被发现”。

[0145] 此外,对于链路恢复请求传输,存在以下特征中的至少一个:

[0146] a) SR传输时机(或组)与小区ID、小区组ID、DL RS资源或DL RS资源组相关联,其中DL RS被用于识别新的候选波束。所述SR时机传输时机专用于Sce11波束故障恢复。

[0147] b) PUCCH、PUSCH、SR或专用恢复信令、或者PUCCH或PUSCH的资源(组)的传输时机与小区ID、小区组ID、DL RS资源或DL RS资源组相关联,其中DL RS被用于识别一个或多个新

的候选波束。此外,PUCCH可以是周期性PUCCH或半持续性PUCCH。PUSCH可以是半持续性调度 (SPS) PUSCH。此外,PUCCH或PUSCH的资源(组)可以携带SR或专用恢复信令。

[0148] c) 链路恢复请求信息(或专用恢复信令)与调度信令(SR)信息联合编码或由SR信令携带。此外,链路恢复请求信息包括以下中的至少一个:小区ID、小区组ID、DL RS资源或DL RS资源组。此外,DL RS资源或DL RS资源组可以被用于识别新的候选波束。DL或UL RS资源组可以与SR相关联。DL或UL RS资源组的接收或传输可以由SR、随机接入、用于恢复的MAC-CE命令,或CSI上报来触发或激活。

[0149] 在满足以下条件中的一个之后,UE接收与对应的资源集相关联的DL RS或传送UL RS资源集中的UL资源。

[0150] 1) 检测用于链路恢复的响应;

[0151] 2) 传送PUSCH或PUCCH,其携带SR、随机接入、用于恢复的MAC-CE,或CSI上报;

[0152] 3) 检测对用于PUSCH的新数据的指示,其携带SR、随机接入、用于恢复的MAC-CE,或CSI上报;

[0153] 4) 波束对应不被UE所支持。

[0154] 此外,DL RS资源可以被配置有重复参数。此外,UL RS资源应当被配置有波束管理的用途。

[0155] 此外,MAC中用于恢复的MAC-CE命令应当优先于以下信道中的至少一个:

[0156] 1) 所配置的授权确认MAC CE;

[0157] 2) 除了用于填充的BSR之外的BSR MAC-CE;

[0158] 3) 单条目PHR MAC CE或多条目PHR MAC CE;

[0159] 4) 除了来自UL-CCCH的数据之外的来自任何逻辑信道的数据;

[0160] 5) 用于所推荐比特率查询的MAC CE;

[0161] 6) 用于填充的BSR MAC CE。

[0162] 此外,用于恢复的MAC-CE命令可以在以下信道中的至少一个上被降低优先级:

[0163] 1) C-RNTI MAC CE或来自UL-CCCH的数据;

[0164] 2) 所配置的授权确认MAC CE;

[0165] 3) 除了用于填充的BSR之外的BSR MAC-CE。

[0166] 此外,MAC-CE命令的恢复请求信息可以根据其相关联的SR/专用信令来确定,其中用于恢复请求的SR传输时机/专用信令与一个小区组ID或一个DL RS资源组相关联。此外,恢复请求信息可以指示与SR/专用信令相关联的小区组的小区或者DL RS资源组的资源。

[0167] B) 在链路恢复请求传输之后或从链路恢复请求传输开始,UE应当执行以下行为中的至少一个。

[0168] 1) 检测Sce11中用于恢复的专用CORESET或搜索空间。监测Sce11中用于恢复的专用CORESET或搜索空间为传送波束恢复请求之后的S个时间单元。此外,S个时间单元根据与信道相关联的参数集来确定,所述信道相关联的参数集与链路恢复请求、gNB响应或Sce11中的CORESET相关联。此外,S个时间单元中的第一单元来自Sce11的第一类时间单元,该第一类时间单元不早于或晚于携带链路恢复请求的信道的第二类单元。例如,用于计数的第一时间点是Sce11的第一个符号,该第一时间点不早于或晚于携带链路恢复请求的信道的最后一个符号。

- [0169] 2) 检测Pcell中用于恢复的专用CORESET或搜索空间
- [0170] 3) 接收一个确认波束恢复请求的MAC命令
- [0171] 4) 用于QCL状态DCI码点、MAC-CE码点或的RRC参数条目被由链路恢复请求信息所携带的DL RS q_{new} 覆盖,或与由链路恢复请求信息所携带的DL RS q_{new} 相关联。此外,如果第一类型码点或参数条目未被配置有QCL状态,则码点或参数条目可以是第一类型码点或参数条目之一。
- [0172] C) 在以下情况之一发生之后,或以下情况之一发生之后的K个时间单元内,根据波束故障恢复请求中的DL RS的QCL假设,监测专用CORESET或用于恢复的搜索空间中的PDCCH,或者Scell中的一个或多个CORESET,直到用于CORESET的QCL状态被重配置或重激活为止。
- [0173] 1) 如实施例#2中所述,传送链路恢复请求;
- [0174] 2) 如实施例#3中所述,检测对于恢复请求的gNB响应;
- [0175] 3) 检测用于PUSCH的新数据的指示,其携带SR、随机接入、用于恢复的MAC-CE,或CSI上报;
- [0176] 4) 对应于携带确认链路恢复请求的MAC-CE命令的PDSCH的HARQ-ACK。此外,S个时间单元根据与信道相关联的参数集来确定,所述信道相关联的参数集与链路恢复请求、gNB响应或Scell中的CORESET相关联。此外,用于计数的时间点是Scell的第一时间单元,其不早于或晚于携带链路恢复请求或用于恢复的gNB响应的信道的最后一个符号。
- [0177] 此外,一个或多个CORESET应当与至少一个公共空间(CSS)或CORESET#0相关联。
- [0178] D) 在传送链路恢复请求,检测对于恢复请求的gNB响应,或与携带确认链路恢复请求的MAC-CE命令的PDSCH相对应的HARQ-ACK之后,UL信道(其可以是PUSCH、PUCCH或SRS)应当根据以下中至少一个进行传送。
- [0179] a) 空间关系或空间滤波器应当根据与链路恢复请求相关联的DL RS来确定。此外,UL信道的空间滤波器应当与DL RS接收的空间滤波器相同;
- [0180] b) 与UL信道相关联的目标功率是由目标功率集中的特定索引所指示的目标功率,或者目标功率为0;
- [0181] c) 与UL信道相关联的路径损耗估计的参考信号是由高层提供的具有索引 q_{new} 的下行链路参考信号,或者与链路恢复请求相关联的DL RS;
- [0182] d) UL信道的闭环功率控制:
- [0183] 1) 具有特定索引;或
- [0184] 2) 是与随机接入前导相关联的提升值,或与随机接入前导相关联的提升值加上由一个下行链路控制信息中的传输功率命令(TPC)所指示的数值;或
- [0185] 3) 是用于一个SRS的数值;或
- [0186] 此外,SRS是SRS资源集,其用途是波束管理。
- [0187] 4) 被重置。
- [0188] 此外,如果以下条件中的至少一个被满足,则执行上述行为。
- [0189] 1) 波束对应被UE所支持。
- [0190] 2) 部分波束对应被UE所支持
- [0191] 此外,特定索引可以为0、最低索引或最高索引。

[0192] E) 用于恢复的MAC-CE命令可以与一个或多个SRS资源集相关联,或者激活一个或多个SRS资源集,其用途是波束管理。此外,SRS的空间关系或空间滤波器应当根据与链路恢复请求相关联的DL RS来确定。另外,SRS的空间滤波器应当是与DL RS接收相同的空间滤波器或者为一个或多个准同空间滤波器。

[0193] F) 在检测gNB响应之后,应当根据作为DL RS q_{new} 的QCL,来监测或优先监测以下CORESET中的PDCCH。如本文中使用的 q_{new} 也可以被称为 q_{new} 。

[0194] 1) 一个或多个CORESET或具有CSS的CORESET,如果只有一个激活的TCI状态被UE所支持。此外,CORESET或具有CSS的CORESET与用于恢复或链路故障检测的PRACH传输在同一小区或BWP中。

[0195] 2) 具有最低X-N个CORESET ID的CORESET,具有最低X-N+1个CORESET ID的CORESET,具有最高X-N个CORESET ID的CORESET,具有最高X-N+1个CORESET ID的CORESET,最低N个激活的QCL状态ID所关联的CORESET,最低N-1个激活的QCL状态ID所关联的CORESET,最高N个激活的QCL状态ID所关联的CORESET,或者,最高N-1个激活的QCL状态ID所关联的CORESET,如果N>1个激活的QCL状态被UE所支持,其中X是CORESET的数量,或者是排除了用于链路恢复的专用CORESET的CORESET的数量。此外,最低的N个CORESET或与较低的N个激活的TCI ID相关联的CORESET排除CORESET BFR和CORESET#0。

[0196] 3) CORESET#0

[0197] G) 如果CORESET#0或具有CSS的CORESET在BWP或小区中,则只有SSB能够被配置用于新的候选波束标识,即在高层参数candidateBeamRSList中;或者如果CORESET#0在BWP或小区中,则只有SSB或CSI-RS(与SSB相关联的QCL状态的参考RS或源RS)能够被配置用于新的候选波束标识。此外,BWP或小区是与用于恢复或链路故障检测的PRACH的BWP或小区相同的BWP或小区。

[0198] 图7描绘了根据一些示例实施例的过程。所述过程包括无线通信的方法。在702处,所述方法包括由第一无线电节点根据第一下行链路(DL)参考信号(RS),接入无线电链路质量,其中所述第一DL RS由第二无线电节点在第一小区中传送。在704处,所述方法包括由第一无线电节点根据一个时段内的无线电链路质量,来确定链路故障。在706处,所述方法包括由第一无线电节点发起恢复请求过程。所述恢复请求过程至少包括其中第一条件被满足时,从第一无线电节点向第二无线电节点在第二小区中传送链路恢复请求消息。所述第一条件至少包括一个或多个波束故障的数量等于或大于第一阈值。在708处,所述方法包括在第一无线电节点处从第二无线电节点接收链路恢复确认信息。

[0199] 以下示例并非旨在进行限制。尽管特定通信设备被列出,但是也可以使用其他设备来代替它们。在一些示例性实施例中,第二无线电节点是诸如增强型节点B(eNB)或下一代节点B(gNB)之类的基站或另一基站。第一无线电节点可以是用户设备、移动节点、手机、智能手机、蜂窝电话或其它移动设备。

[0200] 图8描绘了表示无线电站的一部分的框图800。诸如基站或无线电设备(或UE)之类的无线电站800可以包括一个或多个诸如实施本申请中呈现的一种或多种无线技术的微处理器之类的处理器810。无线电站800可以包括发射机电子器件815和接收机电子器件820,以通过诸如天线之类的一个或多个通信接口发送和接收无线信号。无线电站800可以包括用于传送和接收数据的其它通信接口。无线电站800可以包括一个或多个存储器805,其被

配置为存储诸如数据和/或指令之类的信息。在一些实施方式中,处理器电子器件810可以包括收发机电子器件820/815的至少一部分。在一些实施例中,使用无线电站800来实施所公开的技术、模块或功能中的至少一些。

[0201] 在一方面中,公开了一种无线通信方法。所述方法包括由第一无线电节点根据一个或多个第一参考信号(RS)获取一个或多个无线链路质量,其中所述一个或多个第一RS资源在第一小区中由第二无线电节点来传送;由所述第一无线电节点根据一个或多个无线链路质量确定波束故障实例;以及由所述第一无线电节点发起恢复请求过程,其中所述恢复请求过程至少包括在满足第一条件的情况下,在第二小区中从所述第一无线电节点向所述第二无线电节点发送链路恢复请求消息,其中所述第一条件至少包括波束故障实例的数量等于或大于第一阈值。在一些示例性实施例中,当第一条件不满足时,不传送链路恢复请求消息。

[0202] 以下特征可能被包括在各种组合中。恢复请求过程可以包括以下中的一个或多个:新的候选波束标识;调度请求(SR);随机接入过程;复用和组装过程;或信道状态信息(CSI)上报。所述链路恢复请求消息可以通过以下至少之一用信号发送:随机接入前导,第一媒体接入控制(MAC)命令,CSI上报,SR信息或专用恢复请求信息,其中所述专用恢复请求信息被携带在物理上行链路控制信道(PUCCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH)中。所述CSI上报可以是周期性的或半持续性的,或者所述CSI上报的触发状态与第二RS资源组相关联。所述新的候选波束标识可以包括来自第二RS资源组的至少一个RS资源的选择。来自所述第二RS资源组的所述至少一个RS资源的信道质量可以高于或等于第二阈值,其中用于所述信道质量的度量是RSRP或SINR。SR或专用恢复请求信息的传输时机或传输时机组可以与小区ID、小区组ID,或者来自第二RS资源组的一个或多个RS资源相关联。PUSCH或PUCCH的传输时机或传输时机组,其中PUSCH或PUCCH可以与SR或专用恢复请求信息相关联。PUCCH可以是周期性PUCCH或半持续性PUCCH。PUSCH可以是半持续性调度(SPS) PUSCH。链路恢复请求消息可以包括以下中的至少一个:第一小区的索引、与第一小区相关联的小区组的索引、或者来自第二RS资源组的至少一个RS资源的索引,其中所述至少一个RS资源根据新的候选波束标识确定。该方法还可以包括在第一无线电节点处从第二无线电节点接收链路恢复确认信息。满足以下条件之一后,第一无线电节点接收RS资源组中的一个或多个RS资源,或者传送UL资源组中的一个或多个UL RS资源:检测链路恢复确认信息;传送PUSCH或PUCCH,所述PUSCH或PUCCH携带第一MAC命令、CSI上报、SR信息或专用恢复请求信息;传送随机接入前导;在携带第一MAC命令、CSI上报、SR信息或专用恢复请求信息的PUSCH后,检测对用于PUSCH的新数据指示;或者确定波束对应不被所述第一无线电节点所支持。RS资源组可以被配置有重复参数。第一MAC命令可以优先于以下信道中的至少一个:所配置的授权确认MAC控制单元(CE);用于缓存状态上报(BSR)(除了被包括用于填充的BSR之外)的MAC CE;单条目功率余量上报(PHR)MAC CE或多条目PHR MAC CE;除了来自上行公共控制信道(UL-CCCH)的数据的来自任何逻辑信道的数据;用于所推荐比特率查询的MAC CE;用于填充的BSR MAC CE。第一MAC命令可以在以下信道中的至少一个上被降低优先级:小区无线网络临时标识符(C-RNTI)MAC CE或来自UL-CCCH的数据;所配置的授权确认MAC CE;或3、除了用于填充的BSR之外的BSR MAC-CE。由第一MAC命令所携带的链路恢复请求消息可以根据关联的SR或专用恢复请求信息确定,其中关联的SR或专用恢复请求信息与小区组或RS资源组相关联。链路恢

复请求消息可以至少包括与SR或专用恢复请求信息相关联的小区组的小区的索引。链路恢复请求消息可以至少包括与SR或专用恢复请求信息相关联的RS资源组的RS资源索引。在传送链路恢复请求消息之后,第一无线电节点可以执行以下中的一项或多项:检测控制资源集(CORESET)或第一小区中用于恢复的搜索空间中的PDCCH或DCI;检测CORESET或第二小区中用于恢复的搜索空间中的PDCCH或DCI;接收至少一个确认链路恢复请求消息的第二MAC命令;或者将用于准共址(QCL)状态的下行链路控制信息(DCI)码点、MAC CE码点或无线电资源控制(RRC)参数条目用RS覆盖,或者与所述RS相关联,所述RS与链路恢复请求消息相关联或由所述链路恢复请求消息携带。监测第一小区中用于恢复的专用CORESET或搜索空间可以发生在传送所述链路恢复请求消息之后的S个数量的时间单元之后,并且其中S是整数。DCI码点、MAC CE码点或RRC条目可能未被配置QCL状态。在以下情况之一发生后,或者在以下情况之一发生后的一定数量的K个时间单元之后,根据链路恢复请求消息中RS的QCL假设,监测专用CORESET或第一小区中用于恢复的搜索空间中的PDCCH,或者一个或多个CORESET中的PDCCH,其中,K是整数:传送链路恢复请求消息;或者检测链路恢复确认信息。S或K个时间单元可以根据与链路恢复请求消息相关联的信道的参数集以及与链路恢复确认信息相关联的信道的参数集来确定。S或K个时间单元中的第一单元来自第一小区的第一类时间单元,该第一单元不早于或晚于携带链路恢复请求消息的另一个信道的最后一个第二类单元。链路恢复确认信息可以包括以下之一: CORESET或用于恢复的搜索空间中的PDCCH或DCI;与链路恢复请求消息相关联的下行链路控制信息(DCI)码点;确认链路恢复请求消息的第二MAC命令;对用于PUSCH的新数据的指示,该新数据的指示是第一MAC命令、CSI上报、SR信息或专用恢复请求信息;或者对应于携带确认链路恢复请求消息的第二MAC命令的物理下行链路共享信道(PDSCH)的混合自动重传请求确认(HARQ-ACK)消息。第一小区中的一个或多个CORESET可以与至少一个公共搜索空间集或CORESET#0相关联。在第一无线电节点传送链路恢复请求消息,或检测到来自第二无线电节点的链路恢复确认信息之后,包括PUSCH、PUCCH或探测参考信号(SRS)的上行链路信道可以根据以下中的至少一项进行传送:根据与链路恢复请求消息相关联的RS来确定空间关系或空间滤波器;与上行链路信道相关联的目标功率是由目标功率集中的特定索引指示的目标功率,或者所述目标功率是0;与上行链路信道相关联的路径损耗估计的RS是由高层提供的具有索引 q_{new} 的DL RS资源,或者是与链路恢复请求消息相关联的RS资源;或者上行链路信道的闭环功率控制。UL信道的空间滤波器与与链路恢复请求消息相关联的RS的接收空间滤波器相同。UL信道的闭环功率控制:具有特定的索引,由与随机接入前导相关联的提升值来赋值,或者由与随机接入前导相关联的提升值加上由DCI中的传输功率命令所指示的另一个值发起,或者被重置。可以满足以下条件中的至少一个:波束对应被UE所支持,或者部分波束对应被UE所支持。特定索引可以是0、最低索引或最高索引。第一或第二MAC命令可以与一个或多个用于波束管理的SRS资源集相关联。SRS的空间关系或空间滤波器可以根据与链路恢复请求消息关联的RS来确定。SRS的空间滤波器可以是与RS接收相同的空间滤波器或准同空间滤波器。在检测到链路恢复确认信息之后,可以根据作为RS q_{new} 的QCL来监测或优先监测以下一个或多个CORESET中的PDCCH:一个或多个CORESET,如果仅一个激活的TCI状态第一无线电节点所支持;一个或多个具有公共搜索空间的CORESET,如果仅一个激活的TCI状态第一无线电节点所支持;或CORESET#0。在检测到链路恢复确认信息之后,可以根据作为RS q_{new} 的QCL来监测或优

先监测以下CORESET中的PDCCH:具有最低 $X-N$ 个CORESET ID的CORESET,具有最低 $X-N+1$ 个CORESET ID的CORESET,具有最高 $X-N$ 个CORESET ID的CORESET,具有最高 $X-N+1$ 个CORESET ID的CORESET,最低 N 个激活的QCL状态ID所关联的CORESET,最低 $N-1$ 个激活的QCL状态ID所关联的CORESET,最高 N 个激活的QCL状态ID所关联的CORESET,或者,最高 $N-1$ 个激活的QCL状态ID所关联的CORESET,如果UE支持 $N>1$ 个激活的QCL状态,其中 X 是CORESET的数量。CORESET可以排除用于恢复的CORESET或CORESET#0。当CORESET#0或具有公共搜索空间的CORESET在第一小区的带宽部分(BWP)中时,则同步信号块可以被配置用于新的候选波束标识,或者CSI-RS不能被配置用于新的候选波束标识。当CORESET#0或具有公共搜索空间的CORESET在第一小区的BWP时,CSI-RS可以被配置用于新的候选波束标识,其中与CSI-RS资源相关联的QCL状态的参考RS或源RS是一个SSB。该CORESET可以与用于恢复或波束故障确定的PRACH传输在同一小区或BWP中。该RS可以是下行链路RS。链路恢复请求消息或专用恢复请求信息可以与SR信息联合编码,也可以由SR信令携带。SRS资源集来自所述一个第二RS资源组的所述至少一个RS资源的信道质量可以小于或等于第三阈值,其中用于所述信道质量的度量是BER或BLER。一个或多个UL RS资源可以被配置用于波束管理。CORESET或用于恢复的搜索空间中DCI被C-RNTI或调制和编码方案(MCS)C-RNTI加扰。第一小区是与第二小区相同的小区。第一小区与第二小区可以是不同的小区。第一条件可以至少包括来自第二RS资源组的至少一个RS资源的信道质量高于或等于第二阈值,并且其中信道质量的度量是RSRP或SINR。第一条件可以至少包括来自第二RS资源组的至少一个RS资源的信道质量小于或等于第三阈值,其中信道质量的度量为BER或BLER。满足以下条件之一后,第一无线节点可以接收RS资源组中的一个或多个RS资源,或者传送UL资源组中的一个或多个UL RS资源:检测链路恢复确认信息;传送PUSCH或PUCCH,所述PUSCH或PUCCH携带第一MAC命令、CSI上报、SR信息或专用恢复请求信息;传送随机接入前导;在传送携带第一MAC命令、CSI上报、SR信息或专用恢复请求信息的PUSCH后,检测对用于所述PUSCH的新数据的指示;或者确定波束对应不被所述第一无线电节点所支持。第一或第二MAC命令可以激活一个或多个用于波束管理的SR资源集。

[0203] 根据前述内容,应当理解,为了说明的目的,本文已经描述了本公开的技术的具体实施例,但是在不脱离本发明的范围的情况下可以进行各种修改。因此,本公开的技术不受除了所附权利要求之外的限制。

[0204] 在本申请中描述的所公开的和其它实施例、模块和功能操作能够在数字电子电路中实施,或者在计算机软件、固件或硬件(包括本申请中所公开的结构及其等同结构)中实施,或者在它们中一个或多个的组合中实施。所公开的实施例和其它实施例能够被实施为一个或多个计算机程序产品,即编码在计算机可读介质上的用于由数据处理装置执行或控制数据处理装置的操作的计算机程序指令的一个或多个模块。计算机可读介质能够是机器可读存储设备、机器可读存储基板、存储器设备、影响机器可读传播信号的物质组成,或它们中一个或多个的组合。术语“数据处理装置”涵盖了用于处理数据的所有装置、设备和机器,包括例如可编程的处理器、计算机、或者多个处理器或计算机。除了硬件之外,该装置能够包括为所讨论的计算机程序创建执行环境的代码,例如,构成处理器固件、协议栈、数据库管理系统、操作系统、或它们中一个或多个的组合的代码。所传播的信号是人工生成的信号,例如,机器生成的电、光或电磁信号,其被生成以对信息进行编码,以用于传输到合适的

接收机装置。

[0205] 计算机程序(也被称为程序、软件、软件应用、脚本或代码)能够以任何形式的编程语言(包括编译或解释语言)编写,并且其能够以任何形式部署,包括作为独立程序或作为模块、组件、子例程或适于在计算环境中使用的其它单元。计算机程序不一定对应于文件系统中的文件。程序能够被存储在保存其它程序或数据的文件的一部分(例如,存储在标记语言文档中的一个或多个脚本)中、存储在专用于讨论中的程序的单个文件中、或者存储在多个协同文件(例如,存储有一个或多个模块、子程序或部分代码的文件)中。计算机程序能够被部署为在一台计算机执行,或者在位于一个站点或分布在多个站点并且通过通信网络互连的多台计算机上执行。

[0206] 本申请中所描述的进程和逻辑流程能够通过运行一个或多个计算机程序的一个或多个可编程处理器来执行,以通过对输入数据进行运算并生成输出来执行功能。该进程和逻辑流程还能够由专用逻辑电路(例如,FGPA(现场可编程门阵列)或ASIC(专用集成电路))所执行,并且装置也能够被实施为所述专用逻辑电路。

[0207] 适合于计算机程序的运行的处理器包括举例来说,通用微处理器和专用微处理器两者,以及任何种类的数字计算机的任何一个或多个处理器。通常地,处理器将从只读存储器或随机接入存储器或以上两者中接收指令和数据。计算机的基本元件是用于执行指令的处理器,和用于存储指令和数据的一个或多个存储器设备。通常地,计算机还将包括或可操作地耦合到用于存储数据的一个或多个大容量设备(例如,磁盘、磁光盘或光盘),以从该大容量设备接收数据,或向其传递数据,或两者都有。然而,计算机不需要这样的设备。适于存储计算机程序指令和数据的计算机可读介质包括:所有形式的非易失性存储器、介质和存储器设备,包括举例来说半导体存储设备,例如EPROM、EEPROM和闪存设备;磁盘,例如内部硬盘或可移动硬盘;磁光盘;以及CD ROM和DVD-ROM盘。所述处理器和存储器能够由专用逻辑电路补充或者并入专用逻辑电路中。

[0208] 尽管本申请包含许多细节,但是这些细节不应该被解释为对任何发明或可能要求保护的内容的范围的限制,而应被解释为对特定于特定发明的特定实施例的特征的描述。本申请中在单独实施例的上下文中所描述的某些特征也可以在单个实施例中组合实施。相反地,在单个实施例的上下文中所描述的各种特征也可以在多个实施例中单独实施或以任何合适的子组合中实施。此外,尽管特征在上文中被描述为以特定组合起作用,并且甚至最初是这样要求保护的,但是在某些情况下,可以从该组合中删除所要求保护的组合中的一个或多个特征,并且所要求保护的组合可以针对子组合或子组合的变体。

[0209] 类似地,尽管附图中以特定顺序描述了操作,但是这不应该被理解为要求以所示的特定顺序或以连续的顺序执行这样的操作,或执行所有示出的操作,以实现理想的结果。此外,本专利申请中描述的实施例中的各个系统组件的分离不应理解为所有实施例中都要求这种分离。

[0210] 仅描述了几个实施方式和示例,并且可以基于本专利申请中所描述和所示出的内容而做出其它实施方式、改进和变型。

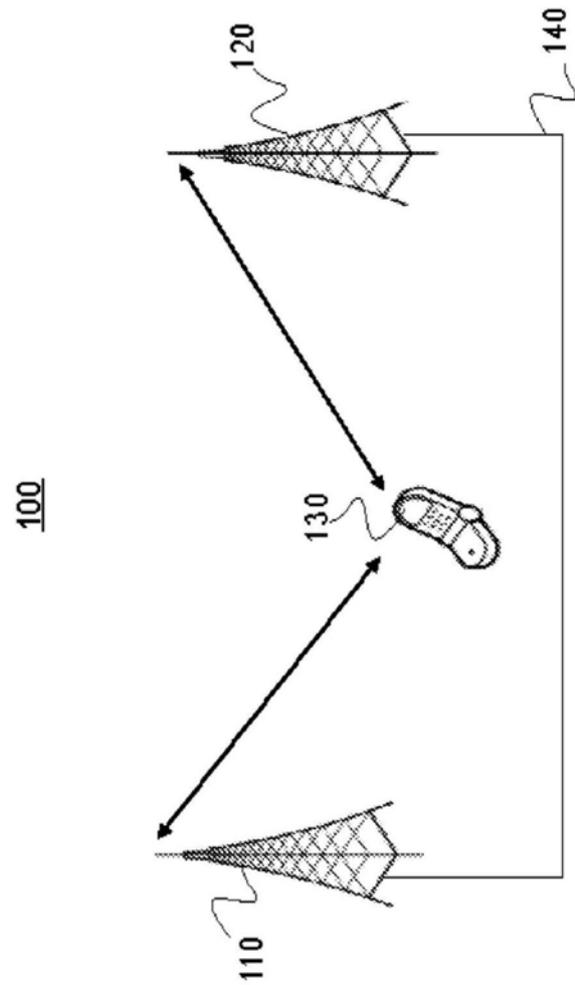


图1A

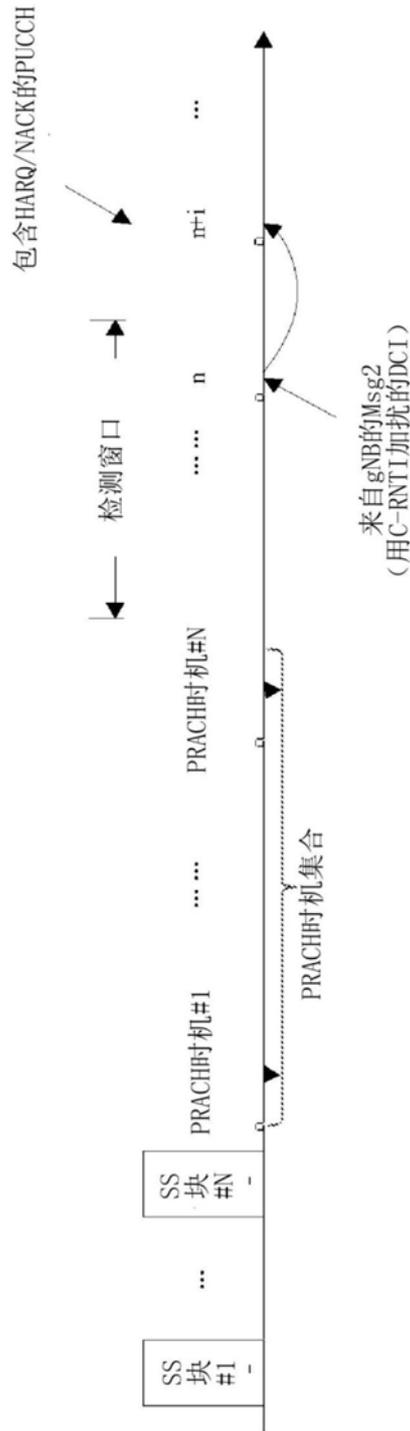


图1B

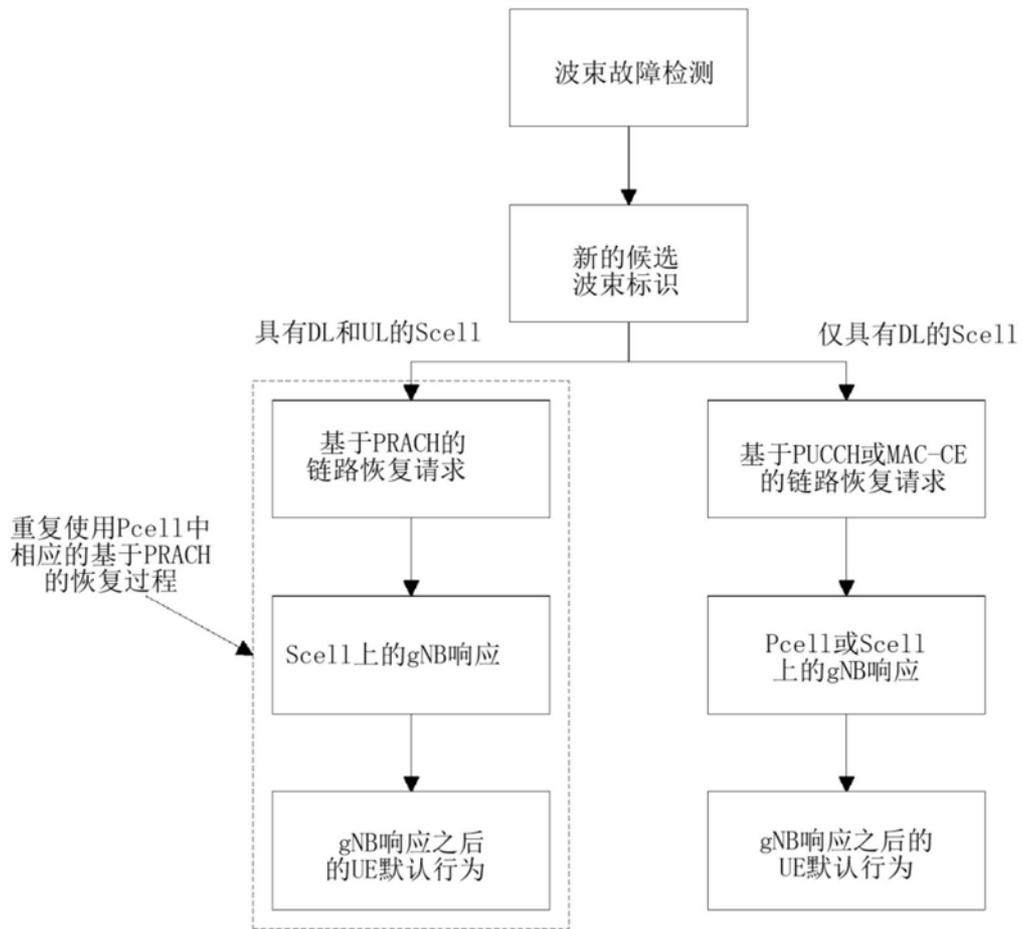


图2

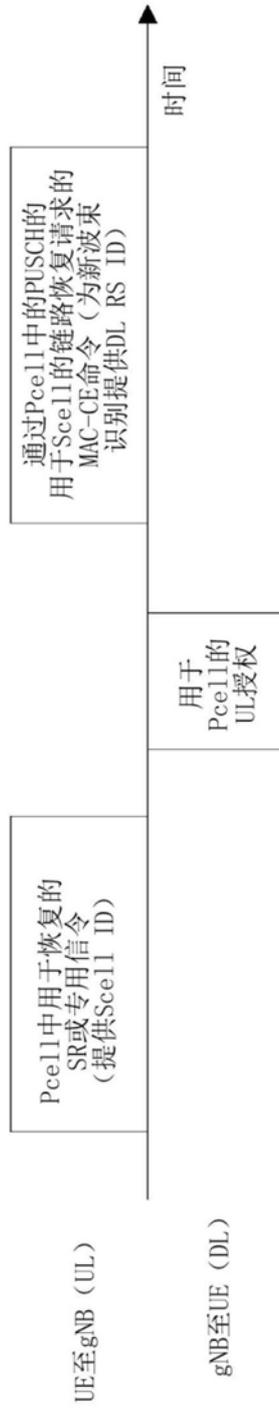


图3

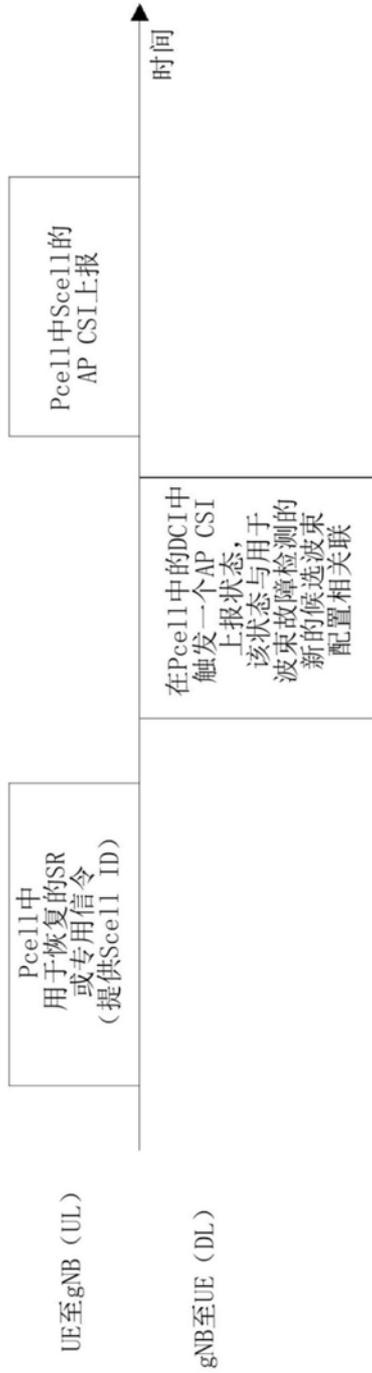


图4A

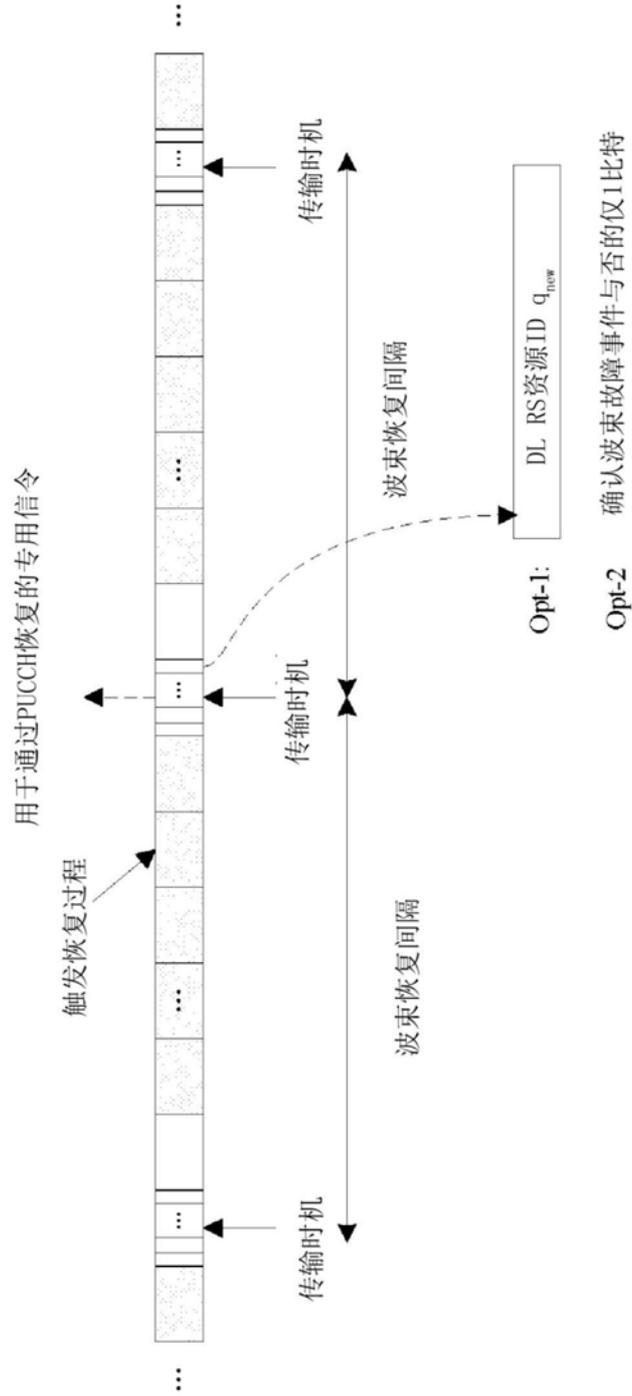


图4B

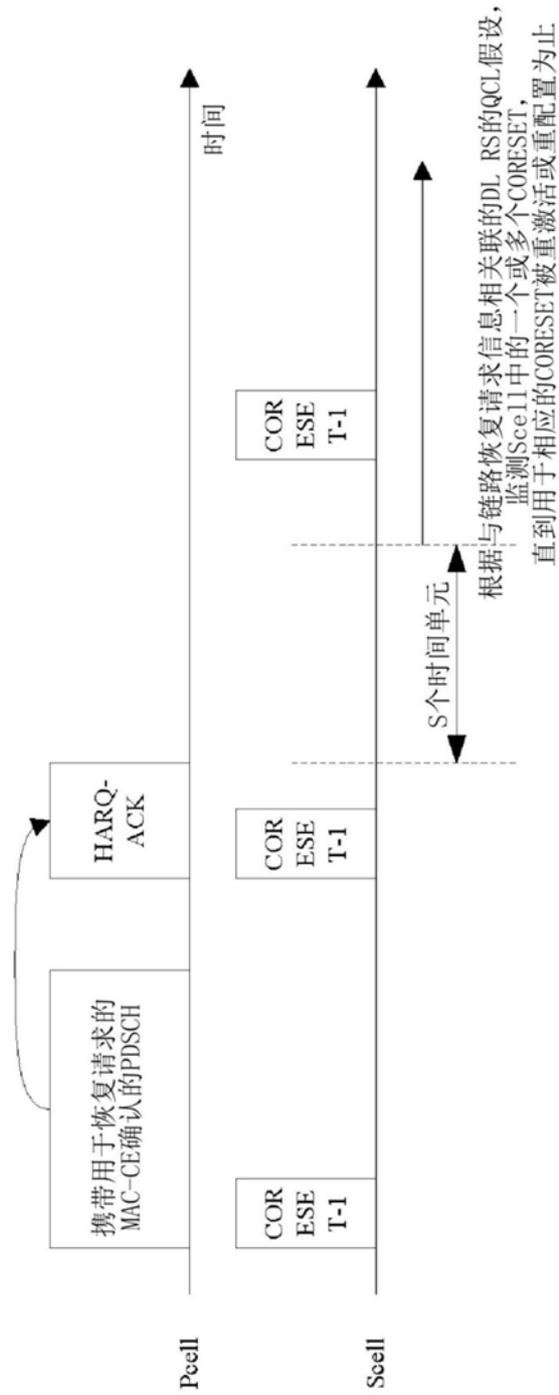


图5

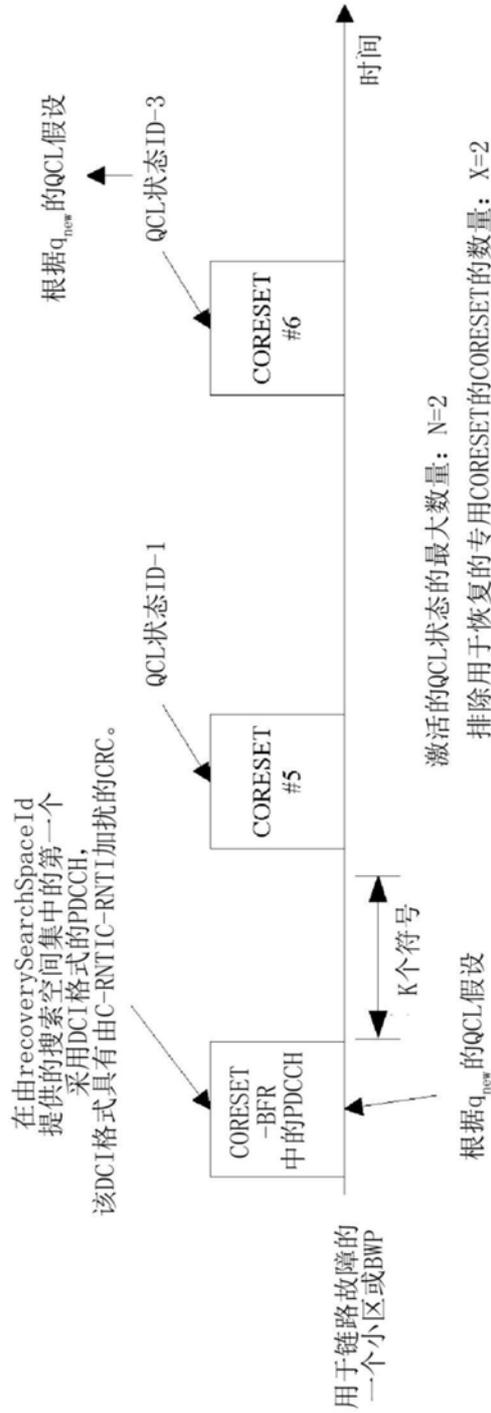


图6

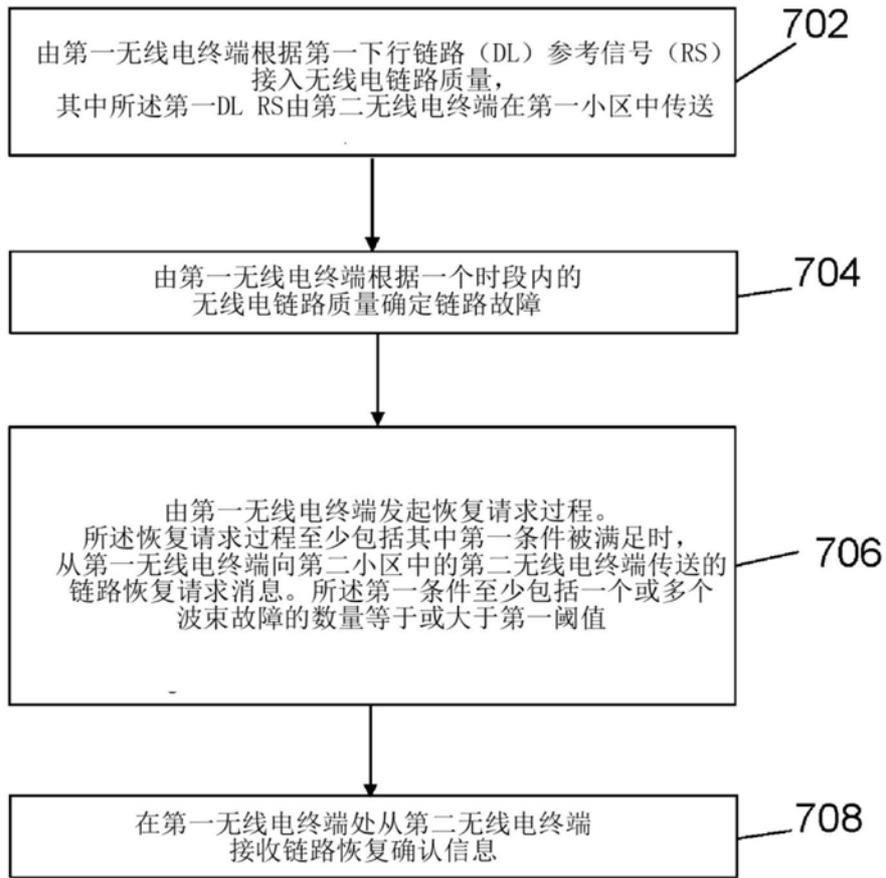


图7



图8