



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108633043 B

(45) 授权公告日 2021.06.29

(21) 申请号 201710184628.5

H04W 72/08 (2009.01)

(22) 申请日 2017.03.24

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 103718591 A, 2014.04.09

申请公布号 CN 108633043 A

CN 104205911 A, 2014.12.10

(43) 申请公布日 2018.10.09

CN 103634037 A, 2014.03.12

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

CN 105093191 A, 2015.11.25

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园
路55号

CN 102273093 A, 2011.12.07

US 2016112943 A1, 2016.04.21

(72) 发明人 高波 李儒岳 陈艺骥 鲁照华
袁弋非 王欣晖

EP 3100488 A1, 2016.12.07

NTT DOCOMO. Views on mechanism to

recover from beam failure.《3GPP TSG RAN

WG1 Meeting #88:R1-1702799》.2017,第2章.

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

审查员 何健伦

代理人 潘登

(51) Int. Cl.

H04W 72/04 (2009.01)

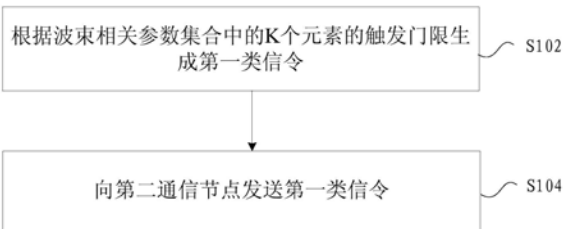
权利要求书3页 说明书19页 附图6页

(54) 发明名称

波束恢复的处理方法及装置

(57) 摘要

本发明提供了一种波束恢复的处理方法及装置,其中,该方法包括:根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成第一类信令;向第二通信节点所述发送所述第一类信令;其中,所述的波束相关参数集合包含Q个元素,其中Q和K均是正整数,并且K小于或等于Q。通过本发明,解决了在毫米波通信系统中在波束链路失败后不能波束重建以及不能主动发起波束和信道状态信息报告或者波束和信道状态信息报告请求的技术问题。



1. 一种波束恢复的处理方法,其特征在于,应用于终端,包括:

在链路质量集合中的所有元素都差于门限的情况下,由终端生成第一类信令,所述第一类信令包括参考信号资源索引;以及

由终端通过物理随机接入信道向基站发送所述第一类信令,其中,所述第一类信令发起波束链路重建;

其中,由所述终端假设所述参考信号资源索引对应的参考信号资源和下行数据信道之间的准共址QCL关系。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,向基站发送所述第一类信令之后,所述方法还包括:

根据所述参考信号资源,从所述基站接收第二类信令,其中,所述第二类信令通知所述基站已接收到来自所述终端的第一类信令,所述第二类信令还包括所述终端的身份标示信息。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,还包括:

假设所述参考信号资源和承载所述第二类信令的下行控制信道之间的准共址QCL关系。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述链路质量集合中的元素对应的链路是由已配置的资源集合或已配置资源集合中已激活的集合确定。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述链路质量集合中的元素包括块差错率BLER。

6. 一种波束恢复的处理方法,其特征在于,应用于基站,包括:

由基站从终端接收第一类信令,所述第一类信令包括参考信号资源索引,其中,所述第一类信令在链路质量集合中的所有元素都差于门限的情况下生成,其中,所述参考信号资源索引对应的参考信号资源和下行数据信道之间存在准共址QCL关系,并且其中,所述第一类信令发起波束链路重建;

向所述终端发送第二类信令,所述第二类信令用于标示所述基站确认所述终端的第一类信令,所述第二类信令还包括所述终端的身份标示信息。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述链路质量集合中的元素对应的链路是由已配置的资源集合或已配置资源集合中已激活的集合确定。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述链路质量集合中的元素包括块差错率BLER。

9. 一种波束恢复的处理装置,其特征在于,包括:

处理器;和

包括处理器可执行程序代码的存储器,其中,所述处理器用于从所述存储器读取可执行程序代码以执行:

在链路质量集合中的所有元素都差于门限的情况下,生成第一类信令,所述第一类信令包括参考信号资源索引;以及

通过物理随机接入信道向基站发送所述第一类信令,其中,所述第一类信令发起波束链路重建;

其中,由所述处理装置假设所述参考信号资源索引对应的参考信号资源和下行数据信

道之间的准共址QCL关系。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述处理器可执行代码在由所述处理器执行将所述处理器配置为:

根据所述参考信号资源,从所述基站接收第二类信令,所述第二类信令通知所述基站已接收到所述第一类信令,所述第二类信令还包括终端的身份标示。

11. 根据权利要求10所述的装置,其特征在于,所述处理器用于从所述存储器读取可执行程序代码以将所述处理器配置为假设所述参考信号资源和承载所述第二类信令的下行控制信道之间的准共址QCL关系。

12. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述链路质量集合中的元素对应的链路是由已配置的资源集合或已配置资源集合中已激活的集合确定。

13. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述链路质量集合中的元素包括块差错率BLER。

14. 一种波束恢复的处理装置,其特征在于,包括:

处理器;和

包括处理器可执行程序代码的存储器,其中,所述处理器用于从所述存储器读取可执行程序代码以执行:

从终端接收第一类信令,所述第一类信令包括参考信号资源索引,其中,所述第一类信令在链路质量集合中的所有元素都差于门限的情况下生成,其中,所述参考信号资源索引对应的参考信号资源和下行数据信道之间存在准共址QCL关系,并且其中,所述第一类信令发起波束链路重建;

向所述终端发送第二类信令,所述第二类信令用于标示基站确认所述终端的第一类信令,所述第二类信令还包括所述终端的身份标示信息。

15. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,所述链路质量集合中的元素对应的链路是由已配置的资源集合或已配置资源集合中已激活的集合确定。

16. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,所述链路质量集合中的元素包括块差错率BLER。

17. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,其上存储有程序代码,所述程序代码被处理器执行时实现一种方法,所述方法包括:

在链路质量集合中的所有元素都差于门限的情况下,生成第一类信令,所述第一类信令包括参考信号资源索引;以及

通过物理随机接入信道向基站发送所述第一类信令,其中,所述第一类信令发起波束链路重建;

其中,由处理器假设所述参考信号资源索引对应的参考信号资源和下行数据信道之间的准共址QCL关系。

18. 根据权利要求17所述的计算机可读存储介质,其特征在于,所述方法还包括:

向基站发送所述第一类信令之后,根据所述参考信号资源,从所述基站接收第二类信令,其中,所述第二类信令通知所述基站已接收到来自终端的第一类信令,所述第二类信令还包括所述终端的身份标示信息。

19. 根据权利要求18所述的计算机可读存储介质,其特征在于,所述方法还包括:

假设所述参考信号资源和承载所述第二类信令的下行控制信道之间的准共址QCL关系。

20. 根据权利要求17所述的计算机可读存储介质,其特征在于,所述链路质量集合中的元素对应的链路是由已配置的资源集合或已配置资源集合中已激活的集合确定。

21. 根据权利要求17所述的计算机可读存储介质,其特征在于,所述链路质量集合中的元素包括块差错率BLER。

22. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,其上存储有程序代码,所述程序代码被处理器执行时实现一种方法,所述方法包括:

从终端接收第一类信令,所述第一类信令包括参考信号资源索引,其中,所述第一类信令在链路质量集合中的所有元素都差于门限的情况下生成,其中,所述参考信号资源索引对应的参考信号资源和下行数据信道之间存在准共址QCL关系,并且其中,所述第一类信令发起波束链路重建;

向所述终端发送第二类信令,所述第二类信令用于标示基站确认所述终端的第一类信令,所述第二类信令还包括所述终端的身份标示信息。

23. 根据权利要求22所述的计算机可读存储介质,其特征在于,所述链路质量集合中的元素对应的链路是由已配置的资源集合或已配置资源集合中已激活的集合确定。

24. 根据权利要求22所述的计算机可读存储介质,其特征在于,所述链路质量集合中的元素包括块差错率BLER。

波束恢复的处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,具体而言,涉及一种波束恢复的处理方法及装置。

背景技术

[0002] 相关技术中的超宽带宽的高频段(即毫米波通信),成为未来移动通信发展的重要方向,吸引了全球的学术界和产业界的目光。特别是,在当下日益拥塞的频谱资源和物理网大量接入时,毫米波的优势变得越来越有吸引力,在很多标准组织,例如IEEE、3GPP都开始展开相应的标准化工作。例如,在3GPP标准组,高频段通信凭借着其大带宽的显著优势将会成为5G New Radio Access Technology(New RAT)的重要创新点。

[0003] 然而,高频段通信也面临着链路衰减的挑战,具体而言,包括传播路径损失大、空气吸收(尤其是氧气)吸收更大、雨衰影响较重等。面对这些挑战,高频段通信系统可以利用高频段波长较短和易于天线集成等特点,通过多天线阵列和波束赋形方案来获取高天线增益和对抗信号传输损耗,进而以确保链路余量和提升通信鲁棒性。

[0004] 在天线权重(也称为,预编码、波束)训练过程中,高频段发端发送训练导频,接端接收信道并执行信道估计。然后,高频段接收端需要向训练发端反馈信道状态信息,便于实现收发端从可选的收发端天线权重对中,找到可以用于多路数据传输所需要的多组收发端天线权重对,提升整体的频谱效率。

[0005] 在毫米波通信系统中,定向波束通信在获得现在的链路增益的同时,也降低了信号在空间传播的分集,进而可能会面临用户移动和信道遮挡的影响,导致定向通信的鲁棒性相对较差。特别是,在于UE快速移动的场景,或者对于不连续接收(DRX)时,可能导致再次通信时无线通信可靠性无法保证。

[0006] 上述技术问题在现有技术中并没有给出在波束链路失败后的波束重建方法,实现加速波束链接恢复的解决方案。

[0007] 针对相关技术中存在的上述问题,目前尚未发现有效的解决方案。

发明内容

[0008] 本发明实施例提供了一种波束恢复的处理方法及装置,以至少解决在毫米波通信系统中在波束链路失败后不能波束重建以及不能主动发起波束和信道状态信息报告或者波束和信道状态信息报告请求的技术问题。

[0009] 根据本发明的一个实施例,提供了一种波束恢复的处理方法,包括:

[0010] 根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成第一类信令;向第二通信节点所述发送所述第一类信令;其中,所述的波束相关参数集合包含Q个元素,其中Q和K均是正整数,并且K小于或等于Q。

[0011] 可选地,所述第一类信令包括以下至少之一:一个或者一组波束报告信息,调度请求;其中,所述波束报告信息通过第一通信节点或者第二通信节点发送的以下至少之一信息进行表示:参考信号端口索引、参考信号资源索引、参考信号资源集合索引、参考信号的

资源配置索引,搜索空间集合的元素索引,约定的波束集合的元素索引。

[0012] 可选地,所述波束报告信息通过所述第一类信令所占用的时频资源位置来表示。

[0013] 可选地,所述调度请求包含第一通信节点向第二通信节点发送波束报告请求的信令。

[0014] 可选地,所述方法还包括:接收所述第二通信节点对所述调度请求的调度请求响应;在调度请求响应所分配的资源上执行波束报告;其中,所述所分配的资源包括:上行控制信道,或者上行数据信道,在所述所分配的资源为上行控制信道时,波束报告通过上行控制信息UDI承载,在所述所分配的资源为上行数据信道时,波束报告通过媒体接入控制层控制单元MAC-CE或者无线资源控制RRC信令承载。

[0015] 可选地,所述波束报告至少包含如下信息之一:参考信号类型,参考信号资源集合索引,参考信号资源索引,参考信号端口索引,搜索空间的元素索引,约定的波束的元素索引,波束分组索引,接收波束分组索引,天线分组索引。

[0016] 可选地,所述参考信号的资源配置索引相关联是指与所述资源配置索引满足准共址QCL假设。

[0017] 可选地,在向第二通信节点所述发送所述第一类信令之后,所述方法还包括:接收第二通信节点配置指示的第一类信令可以承载的信道集合,其中所述信道集合包括如下之一或组合:专属信道、物理随机接入信道PRACH信道、免授权信道、调度请求资源;所述专属信道用来承载第一类信令,且与PRACH信道、免授权信道占用相同或者不同的时域资源但与所述PRACH信道和所述免授权信道均正交,所述调度请求资源,是指第一通信节点向第二通信节点分配的第二通信节点专属的调度请求资源,每D个子帧出现一次,其中D是大于等于1的整数。

[0018] 可选地,第一通信节点从所述信道集合中选择子集承载发送所述第一类信令。

[0019] 可选地,所述多个专属信道构成一个专属信道集合。

[0020] 可选地,在所述专属信道集合中的专属信道中重复发送第一类信令,用于执行第一通信节点到第二通信节点的波束扫描,测量和决定。

[0021] 可选地,所述专属信道集合的结构由PRACH的配置信令来进行绑定指示。

[0022] 可选地,在向第二通信节点发送所述第一类信令之后,所述方法还包括:使用所述波束报告信息中指示的波束,接收所述第二通信节点所发送的第二类信令;其中,第二类信令用于标示所述第二通信节点确认所述第一通信节点的第一类信令。

[0023] 可选地,所述第二类信令包括:一个或者一组波束指示信息,其中,所述波束报告信息通过第一通信节点或者第二通信节点发送的以下至少之一信息进行表示:参考信号端口索引、参考信号资源索引、参考信号资源集合索引、参考信号的资源配置索引,搜索空间集合的元素索引,约定的波束集合的元素索引。

[0024] 可选地,所述波束指示信息通过所述第二类信令所占用的时频资源位置来表示。

[0025] 可选地,在所述第一通信节点的上下行之间波束关联满足条件时,所述第一类信令不包含波束报告信息。

[0026] 可选地,所述第一类信令用于指示以下至少之一:用于主动发起的波束报告;申请调度资源;发起波束链路重建;发起波束链路建立。

[0027] 可选地,所述的波束相关参数集合包括以下之一:

- [0028] N个未标示波束链路的质量；
- [0029] N个未标示波束链路的质量与K个已标示的波束链路质量和的差值或者比值；
- [0030] N个未标示波束链路与K个已标示的波束链路的时频信道响应的相关性、或者频域信道响应的相关性，空域相关性；
- [0031] N个未标示波束链路的方位角与K个已标示的波束链路的方位角的差值或者比值；
- [0032] K个已标示的波束链路质量；
- [0033] 全部已标示的波束链路质量；
- [0034] 距离上次上行控制信道或数据信道成功接收的时间累计；
- [0035] 未成功接收的累计次数；
- [0036] 波束分组的调整信息；
- [0037] 所述波束相关参数集合所包括的各个参数的加权值或者加权相关值；
- [0038] 其中，所述已标示的波束链路是指来自S个已配置波束链路集合，或者来自S个已配置波束链路集合中已激活的S1个集合；
- [0039] 所述未标示的波束链路是指不来自S个已配置波束链路集合，或者不来自S个已配置波束链路集合中已激活的S1个集合；
- [0040] 所述已配置波束链路，是指第一通信节点报告给第二通信节点的波束链路，或者第二通信节点指示给第一通信节点的波束链路；
- [0041] 其中N,K,S,S1是大于等于1的整数，并且S1小于等于S。
- [0042] 可选地，所述已配置波束链路包括：通过第二通信节点向第一通信节点指示的波束链路，或者第一通信节点报告给第二通信节点的波束链路。
- [0043] 可选地，所述波束链路对应于以下之一：发送波束、接收波束、收发波束对、波束组、接收波束组、发送波束组、接收模式、天线组合，控制信道；
- [0044] 可选地，所述波束链路质量包括以下之一：BLER，接收信号功率，RSRP，RSRQ，信道容量，接收端信干噪比，接收端信噪比。
- [0045] 可选地，所述第一类信令是已配置或者预定义的信令集合的一个元素。
- [0046] 可选地，所述信令集合的元素，是由一个序列，或者，一个序列和它所占用的频域资源，或者一个序列和它所在用的时域资源，或者一组序号和它所占用的时频资源，或者一组序号和它所占用的按特定函数跳变的时频资源来构成。
- [0047] 可选地，所述信令集合的元素，是第一通信节点独有的，或者由B个第一通信节点共享；其中，B是一个大于1的整数。
- [0048] 可选地，所述信令集合由以下方式之一配置：
- [0049] 第一通信节点配置；
- [0050] 第一通信节点发送配置请求，第二通信节点进行配置；
- [0051] 第二通信节点配置；
- [0052] 第一通信节点配置，而第二通信节点选择生效；
- [0053] 第二通信节点配置，而第一通信节点选择生效。
- [0054] 可选地，第一通信节点配置或者发送配置请求的条件包括如下至少之一：
- [0055] 进入非连续接收DRX模式；
- [0056] K个已标示的波束链路质量差于第一门限；

- [0057] 全部已标示的波束链路质量差于第二门限；
- [0058] 距离上次控制信道/数据信道成功接收的时间累计大于第三门限；
- [0059] 未成功接收的累计次数大于第四门限；
- [0060] 以上部分参数的加权值,或者加权相关值,满足第五门限的要求。
- [0061] 可选地,所述第一类信令集合的元素涉及如下至少之一的配置参数:
- [0062] 第一通信节点的身份标示;
- [0063] 承载第一类信令发送的0个时频资源;
- [0064] 第一类信令发送的时频资源位置与其所指示的参考信号的对应关系;
- [0065] 第一类信令发送以后,第二通信节点向第一通信节点发送控制信令的传输方式;
- [0066] 第一类信令发送以后,第二通信节点向第一通信节点发送控制信令可以占用的时频资源或者时频资源范围;
- [0067] 第一类信令发送以后,第二通信节点向第一通信节点发送控制信令的盲检准则;
- [0068] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的发送配置;
- [0069] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的测量配置;
- [0070] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的报告配置;
- [0071] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的发送配置;
- [0072] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的测量配置;
- [0073] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的报告配置;
- [0074] 其中,0是大于等于1的整数。
- [0075] 可选地,所述信令集合的元素还包括:PRACH接入时的专属免竞争序列。
- [0076] 可选地,所述参考信号的发送配置至少包括如下参数之一:参考信号类型;天线端口;参考信号资源;参考信号资源所占的时频资源或者时频资源范围。
- [0077] 可选地,所述第一类信令所指示的部分或全部参数进行联合编码和/或联合标示。
- [0078] 可选地,所述第一类信令还包括备份波束测量信令,其中,所述备份波束测量信令是指所述第二通信节点使用预配置的与所述第一通信节点的波束集合中元素发送参考信号、控制信道或者数据信道。
- [0079] 可选地,所述第一通信节点的身份标示包括以下之一:第一通信节点独有的身份符号;多个第一通信节点被配置的共享身份符号;竞争获得的身份序号。
- [0080] 可选地,在所述信令集合是已配置的信令集合时,所述已配置的信令集合存在有效时间窗口,在所述有效时间窗口之后的配置信令集合无效。
- [0081] 可选地,所述有效时间窗口为一个或者多个,分别面向信令集合中的信令,和/或,面向信令集合中的参数。
- [0082] 可选地,所述有效时间窗口的配置,包括如下之一或者组合:
- [0083] 从当前配置开始,直到下次重新配置后失效;
- [0084] 从当前配置开始,在T个时间单元后失效;
- [0085] 从当前配置开始,在第Y1次第一类信令发送,或第Y2次第一类信令成功接收,或在第Y3次第二类信令发送,或第Y4次第二类信令成功接收后失效;
- [0086] 在所述触发门限满足条件时,T个时间单位后失效;
- [0087] 最近一次第一通信节点向第二通信节点反馈ACK/NACK后,T个时间单位后失效;

- [0088] 最近一次第一通信节点接收第二通信节点反馈ACK/NACK后,T个时间单位后失效;
- [0089] 最近一次第二通信节点向第一通信节点发送ACK/NACK后,T个时间单位后失效;
- [0090] 最近一次第二通信节点向第一通信节点发送ACK/NACK后,T个时间单位后失效;
- [0091] 所述的T,Y1,Y2,Y3和Y4是大于等于1的整数,T,Y1,Y2,Y3和Y4可以是预定义的,或者由第一通信节点或第二通信节点配置。
- [0092] 可选地,第一通信节点在向第二通信节点发送第一类信令的次数,或者第一类信令的次数的累计等待时间,或者组合,超过第六门限后,第一通信节点的物理层向高层发送链路失效请求。
- [0093] 可选地,向第二通信节点所述发送所述第一类信令的发送功率满足如下之一:服从随机接入信道PRACH的功率发送规则;使用满功率发送;使用上述功率的加权值发送。
- [0094] 可选地,在发送所述第一类信令之后,所述方法还包括:
- [0095] 设置第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号、下行控制信道或者下行数据信道中的任意一个或多个与第一类信息指示波束的参考信号默认满足准共址QCL假设,直到参考信号的QCL配置指示更新为止。
- [0096] 可选地,在发送所述第二类信令之后,所述方法还包括:
- [0097] 设置第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号、上行控制信道、上行数据信道中的任意一个或多个与第二类信息指示波束的参考信号默认满足准共址QCL假设,直到参考信号的QCL配置指示更新为止。
- [0098] 可选地,第二类信令中包含第一通信节点的身份标示信息。
- [0099] 可选地,在第二类信令中还包含以下信息至少之一:
- [0100] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的发送配置;
- [0101] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的测量配置;
- [0102] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的报告配置;
- [0103] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的发送配置;
- [0104] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的测量配置;
- [0105] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的报告配置。
- [0106] 可选地,在所述第一类信令不能唯一指示所述第一通信节点的身份标示时,在接收所述第二类信令之后,第一通信节点向第二通信节点发送第三类信令,其中,所述第三类信令包含第一通信节点的唯一身份标示。
- [0107] 可选地,在发送第三类信令之后,所述方法还包括:第一通信节点尝试收到来自所述第二通信节点的第四类信令,其中,在所述第四类信令中包含第一通信节点的唯一身份标示,或者依据第一通信节点的唯一身份表示可以成功接收解码所述第四类信令的情况下,所述第四类信令表示第一通信节点和第二通信节点的波束链路建立。
- [0108] 根据本发明的一个实施例,提供了另一种波束恢复的处理方法,应用第二通信节点,包括:接收第一类信令,其中,所述第一类信令是第一通信节点根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成的;在所述第一通信节点到所述第二通信节点的波束链路中断时,使用所述K个元素进行波束链路重建;其中,所述的波束相关参数集合包含Q个元素,其中Q和K均是正整数,并且K小于或等于Q。
- [0109] 可选地,所述第一类信令用于指示以下至少之一:用于主动发起的波束报告;申请

调度资源;发起波束链路重建;发起波束链路建立。

[0110] 根据本发明的另一个实施例,提供了一种波束恢复的处理装置,应用第一通信节点,包括:生成模块,用于根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成第一类信令;发送模块,用于向第二通信节点所述发送所述第一类信令;其中,所述的波束相关参数集合包含Q个元素,其中Q和K均是正整数,并且K小于或等于Q。

[0111] 可选地,所述第一类信令包括以下至少之一:一个或者一组波束报告信息,调度请求;其中,所述波束报告信息通过第一通信节点或者第二通信节点发送的以下至少之一信息进行表示:参考信号端口索引、参考信号资源索引、参考信号资源集合索引、参考信号的资源配置索引,搜索空间集合的元素索引,约定的波束集合的元素索引。

[0112] 可选地,所述第一类信令用于指示以下至少之一:用于主动发起的波束报告;申请调度资源;发起波束链路重建;发起波束链路建立。

[0113] 根据本发明的另一个实施例,提供了另一种波束恢复的处理装置,应用第二通信节点,包括:接收模块,用于接收第一类信令,其中,所述第一类信令是第一通信节点根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成的;处理模块,用于在所述第一通信节点到所述第二通信节点的波束链路中断时,使用所述K个元素进行波束链路重建;其中,所述的波束相关参数集合包含Q个元素,其中Q和K均是正整数,并且K小于或等于Q。

[0114] 可选地,所述第一类信令用于指示以下至少之一:用于主动发起的波束报告;申请调度资源;发起波束链路重建;发起波束链路建立。

[0115] 根据本发明的又一个实施例,还提供了一种存储介质。该存储介质设置为存储用于执行以下步骤的程序代码:

[0116] 根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成第一类信令;

[0117] 向第二通信节点所述发送所述第一类信令。

[0118] 通过本发明,根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成第一类信令;向第二通信节点所述发送所述第一类信令;其中,所述的波束相关参数集合包含Q个元素,其中Q和K均是正整数,并且K小于或等于Q,解决了在毫米波通信系统中在波束链路失败后不能波束重建以及不能主动发起波束和信道状态信息报告或者波束和信道状态信息报告请求的技术问题。

附图说明

[0119] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0120] 图1是根据本发明实施例的一种波束恢复的处理方法的流程图;

[0121] 图2是根据本发明实施例的另一种波束恢复的处理方法的流程图;

[0122] 图3是根据本发明实施例的一种波束恢复的处理装置的结构框图;

[0123] 图4是根据本发明实施例的另一种波束恢复的处理装置的结构框图;

[0124] 图5为本发明实施例面向的混合预编码(混合模拟数字波束赋型)收发机结构示意图;

[0125] 图6为本发明实施例面向CSI-RS参考信号的波束恢复配置和启动流程;

[0126] 图7为本发明实施例的波束恢复专属信道(下面简称专属信道)结构示意图;

- [0127] 图8为本发明实施例的面向SS block的波束恢复流程；
- [0128] 图9为本发明实施例的第二类信令的波束恢复流程；
- [0129] 图10为本发明实施例的信令交互模式示意图；
- [0130] 图11为本发明实施例的第一类信令集合和UE ID关系示意图；
- [0131] 图12为本发明实施例的波束恢复失败后使用PRACH随机接入示意图；
- [0132] 图13为本发明实施例的基于调度请求的波束报告的实施例。

具体实施方式

[0133] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0134] 需要说明的是，本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0135] 实施例1

[0136] 在本实施例中提供了一种波束恢复的处理方法，应用第一通信节点，图1是根据本发明实施例的一种波束恢复的处理方法的流程图，如图1所示，该流程包括如下步骤：

[0137] 步骤S102，根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成第一类信令；K个元素触发了门限，各个触发门限可以相同或者各不相同；

[0138] 步骤S104，向第二通信节点发送第一类信令；

[0139] 其中，的波束相关参数集合包含Q个元素，其中Q和K均是正整数，并且K小于或等于Q。

[0140] 通过上述步骤，根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成第一类信令；向第二通信节点所述发送所述第一类信令；其中，所述的波束相关参数集合包含Q个元素，其中Q和K均是正整数，并且K小于或等于Q，解决了在毫米波通信系统中在波束链路失败后不能波束重建以及不能主动发起波束和信道状态信息报告或者波束和信道状态信息报告请求的技术问题，具体如波束链路质量下降或者发现新的更优链路时。

[0141] 在本实施例中提供了一种波束恢复的处理方法，应用第一通信节点，图2是根据本发明实施例的另一种波束恢复的处理方法的流程图，如图2所示，该流程包括如下步骤：

[0142] 步骤S202，接收第一类信令，其中，第一类信令是第一通信节点根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成的；

[0143] 步骤S204，在第一通信节点到第二通信节点的波束链路中断时，使用K个元素进行波束链路重建；

[0144] 其中，的波束相关参数集合包含Q个元素，其中Q和K均是正整数，并且K小于或等于Q。

[0145] 可选地，上述步骤的执行主体第一通信节点为终端，第二通信节点可以为基站，但不限于此。

[0146] 可选的，第一类信令包括以下至少之一：一个或者一组波束报告信息，调度请求；其中，波束报告信息通过第一通信节点或者第二通信节点发送的以下至少之一信息进行表示：参考信号端口索引、参考信号资源索引、参考信号资源集合索引、参考信号的资源配置索引，搜索空间集合的元素索引，约定的波束集合的元素索引。

- [0147] 可选的,波束报告信息通过第一类信令所占用的时频资源位置来表示。
- [0148] 可选的,调度请求包含第一通信节点向第二通信节点发送波束报告请求的信令。
- [0149] 在根据本实施例的可选实施方式中,本实施例的方案还包括:
- [0150] S11,接收第二通信节点对调度请求的调度请求响应;
- [0151] S12,在调度请求响应所分配的资源上执行波束报告;
- [0152] 其中,所分配的资源包括:上行控制信道,或者上行数据信道,在所分配的资源为上行控制信道时,波束报告通过上行控制信息UDI承载,在所分配的资源为上行数据信道时,波束报告通过媒体接入控制层控制单元MAC-CE或者无线资源控制RRC信令承载。可选的,波束报告至少包含如下信息之一:参考信号类型,参考信号资源集合索引,参考信号资源索引,参考信号端口索引,搜索空间的元素索引,约定的波束的元素索引,波束分组索引,接收波束分组索引,天线分组索引。
- [0153] 可选的,参考信号的资源配置索引相关联是指与资源配置索引满足准共址QCL假设。
- [0154] 在根据本实施例的可选实施方式中,在向第二通信节点发送第一类信令之后,方法还包括:
- [0155] S21,接收第二通信节点配置指示的第一类信令可以承载的信道集合,其中信道集合包括如下之一或组合:专属信道、物理随机接入信道(Physical Random Access Channel,简称为PRACH)、免授权信道、调度请求资源;专属信道用来承载第一类信令,且与PRACH信道、免授权信道占用相同或者不同的时域资源但与PRACH信道和免授权信道均正交,调度请求资源,是指第一通信节点向第二通信节点分配的第二通信节点专属的调度请求资源,每D个子帧出现一次,其中D是大于等于1的整数。
- [0156] 可选的,第一通信节点从信道集合中选择子集承载发送第一类信令。
- [0157] 在本实施例中,多个专属信道可以构成一个专属信道集合。
- [0158] 可选的,在专属信道集合中的专属信道中重复发送第一类信令,用于执行第一通信节点到第二通信节点的波束扫描,测量和决定。
- [0159] 可选的,专属信道集合的结构由PRACH的配置信令来进行绑定指示。
- [0160] 在根据本实施例的可选实施方式中,在向第二通信节点发送第一类信令之后,方法还包括:
- [0161] S31,使用波束报告信息中指示的波束,接收第二通信节点所发送的第二类信令;其中,第二类信令用于标示第二通信节点确认第一通信节点的第一类信令。
- [0162] 可选的,第二类信令包括:一个或者一组波束指示信息,其中,波束报告信息通过第一通信节点或者第二通信节点发送的以下至少之一信息进行表示:参考信号端口索引、参考信号资源索引、参考信号资源集合索引、参考信号的资源配置索引,搜索空间集合的元素索引,约定的波束集合的元素索引。
- [0163] 可选的,波束指示信息通过第二类信令所占用的时频资源位置来表示。
- [0164] 可选的,在第一通信节点的上下行之间波束关联满足条件时,第一类信令不包含波束报告信息。
- [0165] 可选的,第一类信令用于指示以下至少之一:用于主动发起的波束报告;申请调度资源;发起波束链路重建;发起波束链路建立。第一类信令用于链路重建,第一通信节点发

起的波束和信道状态信息报告或者波束和信道状态信息报告请求。

[0166] 可选的,的波束相关参数集合包括以下之一:

[0167] N个未标示波束链路的质量;

[0168] N个未标示波束链路的质量与K个已标示的波束链路质量和的差值或者比值;

[0169] N个未标示波束链路质量与K个已标示的波束链路质量的时频信道响应的相关性、或者频域信道响应的相关性,空域相关性;

[0170] N个未标示波束链路的方位角与K个已标示的波束链路的方位角的差值或者比值;

[0171] K个已标示的波束链路质量;

[0172] 全部已标示的波束链路质量;

[0173] 距离上次上行控制信道或数据信道成功接收的时间累计;

[0174] 未成功接收的累计次数;

[0175] 波束分组的调整信息;

[0176] 波束相关参数集合所包括的各个参数的加权值或者加权相关值;

[0177] 其中,已标示的波束链路是指来自S个已配置波束链路集合,或者来自S个已配置波束链路集合中已激活的S1个集合;未标示的波束链路是指不来自S个已配置波束链路集合,或者不来自S个已配置波束链路集合中已激活的S1个集合;已配置波束链路,是指第一通信节点报告给第二通信节点的波束链路,或者第二通信节点指示给第一通信节点的波束链路;其中N,K,S,S1是大于等于1的整数,并且S1小于等于S。

[0178] 可选的,已配置波束链路包括:通过第二通信节点向第一通信节点指示的波束链路,或者第一通信节点报告给第二通信节点的波束链路。

[0179] 可选的,波束链路对应于以下之一:发送波束、接收波束、收发波束对、波束组、接收波束组、发送波束组、接收模式、天线组合,控制信道;

[0180] 可选的,波束链路质量包括以下之一:块差错率(Block Error Ratio,简称为BLER),接收信号功率,接收信号参考功率(Reference Signal Receiving Power,简称为RSRP),参考信号接收质量(Reference Signal Receiving Quality,简称为RSRQ),信道容量,接收端信干噪比,接收端信噪比。

[0181] 可选的,第一类信令是已配置或者预定义的信令集合的一个元素。

[0182] 可选的,信令集合的元素,是由一个序列,或者,一个序列和它所占用的频域资源,或者一个序列和它所在用的时域资源,或者一组序号和它所占用的时频资源,或者一组序号和它所占用的按特定函数跳变的时频资源来构成。

[0183] 可选的,信令集合的元素,是第一通信节点独有的,或者由B个第一通信节点共享;其中,B是一个大于1的整数。

[0184] 在本实施例中,信令集合由以下方式之一配置:

[0185] 第一通信节点配置;

[0186] 第一通信节点发送配置请求,第二通信节点进行配置;

[0187] 第二通信节点配置;

[0188] 第一通信节点配置,而第二通信节点选择生效;

[0189] 第二通信节点配置,而第一通信节点选择生效。

[0190] 在本实施例中,第一通信节点配置或者发送配置请求的条件包括如下至少之一:

- [0191] 进入非连续接收DRX模式；
- [0192] K个已标示的波束链路质量差于第一门限；
- [0193] 全部已标示的波束链路质量差于第二门限；
- [0194] 距离上次控制信道/数据信道成功接收的时间累计大于第三门限；
- [0195] 未成功接收的累计次数大于第四门限；
- [0196] 以上部分参数的加权值,或者加权相关值,满足第五门限的要求。
- [0197] 在本实施例中,第一类信令集合的元素涉及如下至少之一的配置参数:
- [0198] 第一通信节点的身份标示；
- [0199] 承载第一类信令发送的0个时频资源；
- [0200] 第一类信令发送的时频资源位置与其所指示的参考信号的对应关系；
- [0201] 第一类信令发送以后,第二通信节点向第一通信节点发送控制信令的传输方式；
- [0202] 第一类信令发送以后,第二通信节点向第一通信节点发送控制信令可以占用的时频资源或者时频资源范围；
- [0203] 第一类信令发送以后,第二通信节点向第一通信节点发送控制信令的盲检准则；
- [0204] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的发送配置；
- [0205] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的测量配置；
- [0206] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的报告配置；
- [0207] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的发送配置；
- [0208] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的测量配置；
- [0209] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的报告配置；
- [0210] 其中,0是大于等于1的整数。
- [0211] 可选的,信令集合的元素还包括:PRACH接入时的专属免竞争序列。
- [0212] 可选的,参考信号的发送配置至少包括如下参数之一:参考信号类型;天线端口;参考信号资源;参考信号资源所占的时频资源或者时频资源范围。
- [0213] 可选的,第一类信令所指示的部分或全部参数进行联合编码和/或联合标示。
- [0214] 可选的,第一类信令还包括备份波束测量信令,其中,备份波束测量信令是指第二通信节点使用预配置的与第一通信节点的波束集合中元素发送参考信号、控制信道或者数据信道。
- [0215] 可选的,第一通信节点的身份标示包括以下之一:第一通信节点独有的身份符号;多个第一通信节点被配置的共享身份符号;竞争获得的身份序号。
- [0216] 可选的,在信令集合是已配置的信令集合时,已配置的信令集合存在有效时间窗口,在有效时间窗口之后的配置信令集合无效。
- [0217] 可选的,有效时间窗口为一个或者多个,分别面向信令集合中的信令,和/或,面向信令集合中的参数。
- [0218] 可选的,有效时间窗口的配置,包括如下之一或者组合:
- [0219] 从当前配置开始,直到下次重新配置后失效;
- [0220] 从当前配置开始,在T个时间单元后失效;
- [0221] 从当前配置开始,在第Y1次第一类信令发送,或第Y2次第一类信令成功接收,或在第Y3次第二类信令发送,或第Y4次第二类信令成功接收后失效;

- [0222] 在触发门限满足条件时, T个时间单位后失效;
- [0223] 最近一次第一通信节点向第二通信节点反馈ACK/NACK后, T个时间单位后失效;
- [0224] 最近一次第一通信节点接收第二通信节点反馈ACK/NACK后, T个时间单位后失效;
- [0225] 最近一次第二通信节点向第一通信节点发送ACK/NACK后, T个时间单位后失效;
- [0226] 最近一次第二通信节点向第一通信节点发送ACK/NACK后, T个时间单位后失效;
- [0227] 的T, Y1, Y2, Y3和Y4是大于等于1的整数, T, Y1, Y2, Y3和Y4可以是预定义的, 或者由第一通信节点或第二通信节点配置。
- [0228] 可选的, 第一通信节点在向第二通信节点发送第一类信令的次数, 或者第一类信令的次数的累计等待时间, 或者组合, 超过第六门限后, 第一通信节点的物理层向高层发送链路失效请求。
- [0229] 可选的, 向第二通信节点发送第一类信令的发送功率满足如下之一: 服从随机接入信道PRACH的功率发送规则; 使用满功率发送; 使用上述功率的加权值发送。
- [0230] 可选的, 在发送第一类信令之后, 本实施例的方法还包括:
- [0231] 设置第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号、下行控制信道或者下行数据信道中的任意一个或多个与第一类信息指示波束的参考信号默认满足准共址QCL假设, 直到参考信号的QCL配置指示更新为止。
- [0232] 可选的, 在发送第二类信令之后, 方法还包括:
- [0233] 设置第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号、上行控制信道、上行数据信道中的任意一个或多个与第二类信息指示波束的参考信号默认满足准共址QCL假设, 直到参考信号的QCL配置指示更新为止。
- [0234] 可选的, 第二类信令中包含第一通信节点的身份标示信息。
- [0235] 可选的, 在第二类信令中还包含以下信息至少之一:
- [0236] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的发送配置;
- [0237] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的测量配置;
- [0238] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的报告配置;
- [0239] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的发送配置;
- [0240] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的测量配置;
- [0241] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的报告配置。
- [0242] 可选的, 在第一类信令不能唯一指示第一通信节点的身份标示时, 在接收第二类信令之后, 第一通信节点向第二通信节点发送第三类信令, 其中, 第三类信令包含第一通信节点的唯一身份标示。
- [0243] 可选的, 在发送第三类信令之后, 本实施例的方法还包括:
- [0244] 第一通信节点尝试收到来自第二通信节点的第四类信令, 其中, 在第四类信令中包含第一通信节点的唯一身份标示, 或者依据第一通信节点的唯一身份表示可以成功接收解码第四类信令的情况下, 第四类信令表示第一通信节点和第二通信节点的波束链路建立。
- [0245] 通过以上的实施方式的描述, 本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现, 当然也可以通过硬件, 但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解, 本发明的技术方案本质上或者说对现有

技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0246] 实施例2

[0247] 在本实施例中还提供了一种波束恢复的处理装置,该装置用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的,术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0248] 图3是根据本发明实施例的一种波束恢复的处理装置的结构框图,如图3所示,该装置包括:

[0249] 生成模块30,用于根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成第一类信令;

[0250] 发送模块32,用于向第二通信节点发送第一类信令;

[0251] 其中,的波束相关参数集合包含Q个元素,其中Q和K均是正整数,并且K小于或等于Q。

[0252] 图4是根据本发明实施例的另一种波束恢复的处理装置的结构框图,如图4所示,该装置包括:

[0253] 接收模块40,用于接收第一类信令,其中,第一类信令是第一通信节点根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成的;

[0254] 处理模块42,用于在第一通信节点到第二通信节点的波束链路中断时,使用K个元素进行波束链路重建;

[0255] 其中,的波束相关参数集合包含Q个元素,其中Q和K均是正整数,并且K小于或等于Q。

[0256] 可选的,第一类信令包括以下至少之一:一个或者一组波束报告信息,调度请求;其中,波束报告信息通过第一通信节点或者第二通信节点发送的以下至少之一信息进行表示:参考信号端口索引、参考信号资源索引、参考信号资源集合索引、参考信号的资源配置索引,搜索空间集合的元素索引,约定的波束集合的元素索引。

[0257] 可选的,第一类信令用于指示以下至少之一:用于主动发起的波束报告;申请调度资源;发起波束链路重建;发起波束链路建立。

[0258] 需要说明的是,上述各个模块是可以通过软件或硬件来实现的,对于后者,可以通过以下方式实现,但不限于此:上述模块均位于同一处理器中;或者,上述各个模块以任意组合的形式分别位于不同的处理器中。

[0259] 实施例3

[0260] 本实施例涉及一种高频段5G移动通信或毫米波通信场景下的波束恢复配置的实现方法及装置。

[0261] 在相关技术中的毫米波通信系统中,定向波束通信在获得现在的链路增益的同时,也降低了信号在空间传播的分集,进而可能会面临用户移动和信道遮挡的影响,导致定向通信的鲁棒性相对较差。特别是,在于UE快速移动的场景,或者对于不连续接收(DRX)时,可能导致再次通信时无线通信可靠性无法保证。

[0262] 通过本发明实施例,基站对用户配置一个或者一组符号/序列,用户从可选集合中选择符号/序列执行波束恢复,用于标示之后该用户波束链路已经失效和指示所推荐的波束恢复方法。而后,通过基于QCL的波束指示或者波束回退方法,用户可以告知基站潜在的可用波束信息,以便于实现快速的波束链路重建。一方面,用户可以在波束链路失效后快速的告知基站,避免不必要的信号传输;另一方面,基于配置的波束恢复方法和对于潜在新波束链路的指示,可以加速新的波束链路建立过程。

[0263] 本实施例的参考信号至少包括如下之一:

[0264] 小区参考信号 (CRS)

[0265] 信道状态信息参考信号 (CSI-RS)

[0266] 波束管理的信道状态信息参考信号

[0267] 信道状态信息干扰测量信号 (CSI-IM)

[0268] 解调参考信号 (DMRS)

[0269] 下行解调参考信号

[0270] 上行解调参考信号

[0271] 信道探测参考信号 (SRS)

[0272] 相位追踪参考信号 (PT-RS)

[0273] 移动相关参考信号 (MRS)

[0274] 波束参考信号 (BRS)

[0275] 波束细化参考信号 (BRRS)

[0276] 随机接入信道信号 (RACH)

[0277] 同步信号 (SS)

[0278] 同步信号块 (SS block)

[0279] 主同步信号 (PSS)

[0280] 副同步信号 (SSS)

[0281] 所述的身份标示,包括但不限于:MAC地址,小区无线网络临时标示 (C-RNTI),临时C-RNTI (TC-RNTI),或基站分配给UE的专属ID;

[0282] 波束相关信息的分组是指将具有相同信道特性和/或传输方案的波束和相关的信道状态信息划分成一个集合,分组的准则包括以下任意一种以及任意几种的组合模式:

[0283] 根据接收方式进行分组;

[0284] 根据接收波束组合进行分组;

[0285] 根据天线组进行分组;

[0286] 根据接收信号功率进行分组;

[0287] 根据水平发送方位角进行分组;

[0288] 根据垂直发送方位角进行分组;

[0289] 根据水平接收方位角进行分组;

[0290] 根据垂直接收方位角进行分组;

[0291] 根据平均到达时间进行分组;

[0292] 根据簇到达时间进行分组;

[0293] 根据资源对应的接收资源进行分组;

- [0294] 根据预定复用方式进行分组；
- [0295] 根据定时提前 (TA) 参数进行分组；
- [0296] 根据循环前缀 (CP) 长度进行分组；
- [0297] 根据空分复用方式进行分组；
- [0298] 根据准共位置关系进行分组。
- [0299] 所述的波束分组的极端情况,即每个分组的波束个数均为1,
- [0300] 所述信道特征,即包括物理传播信道特征,例如水平发送方位角,垂直发送方位角,水平接收方位角,垂直接收方位角等,也包括射频和基带电路的特征,例如天线阵子特征 (element pattern), 天线摆放,以及基带时偏,频偏和相位噪声等;
- [0301] 本实施例的分组也可以被称为集合。
- [0302] 所述信道特征,即包括物理传播信道特征,例如水平发送方位角,垂直发送方位角,水平接收方位角,垂直接收方位角等,也包括射频和基带电路的特征,例如天线阵子特征 (element pattern), 天线组,天平面板,天线子阵列 (antenna subarray), 收发单元 (TXRU), 接收波束集合,天线摆放,以及基带时偏,频偏和相位噪声等;
- [0303] 所述波束可以为一种资源 (例如发端预编码,收端预编码、天线端口,天线权重矢量,天线权重矩阵等), 波束符号可以被替换为资源索引,因为波束可以与一些时频码资源进行传输上的绑定。波束也可以为一种传输 (发送/接收) 方式;所述的传输方式可以包括空分复用、频域/时域分集等。
- [0304] 所述的波束指示是指,发送端可以通过当前参考信号和天线端口,与基站扫描或者UE反馈报告的参考信号 (或基准参考信号) 和天线端口满足准共址 (QCL) 假设来进行指示。
- [0305] 所述的接收波束是指,无需指示的接收端的波束,或者发送端可以通过当前参考信号和天线端口,与基站扫描或者UE反馈报告的参考信号 (或基准参考信号) 和天线端口的准共址 (QCL) 指示下的接收端的波束资源;
- [0306] 所述的准共址 (QCL) 涉及的参数至少包括,多普勒扩展,多普勒平移,时延拓展,平均时延和平均增益;可能也包括,空间参数信息,例如到达角,接收波束的空间相关性,平均时延,时频信道响应的相关性 (包括相位信息)。
- [0307] 框架性实施例
- [0308] 图5为本发明实施例面向的混合预编码 (混合模拟数字波束赋型) 收发机结构示意图。系统发送端和接收端配置多天线单元和多个射频链路。其中,每个射频链路与天线阵列单元的相互连接 (不排斥部分连接场景), 每个天线单元拥有一个数字键控移相器。通过各个天线单元上的信号加载不同相移量的办法,高频段系统实现模拟端的波束赋形 (Beamforming)。具体而言,在混合波束赋形收发机中,存在多条射频信号流。每条信号流通过数字键控移相器加载AWV,从多天线单元发送到高频段物理传播信道;在接收端,由多天线单元所接收到的射频信号流被加权合并成单一信号流,经过接收端射频解调,接收机最终获得多条接收信号流,并被数字基带采样和接收。因此,混合预编码 (混合模拟数字波束赋型) 收发机可以同时产生指向多个方向的射频波束。
- [0309] 第一类信令的触发条件、测量导频、可能配置和发送方式 (何种信道):
- [0310] 在用户反馈的CQI质量过低,或者NACK性能较差,或者需要进入DRX阶段,以及其中

K个使用中的波束链路质量差于门限,或者距离上次控制信道/数据信道成功接收的时间累计大于门限时,基站对于用户进行波束恢复配置。或者,在用户接入系统后,系统就会启动对于它进行波束恢复配置。需要说明,波束恢复配置时,会对于每个用户分配一个或者多个用户专属的序列。如果基于多个用户专属的序列信令,可以用于指示不同的波束恢复方案,具体可能涉及的参数如下:

- [0311] 第一通信节点的身份标示;
- [0312] 第一信令发送的0个时频资源位置;
- [0313] 第一信令发送的时频资源位置与其所指示的参考信号的对应关系;
- [0314] 第一类信令发送以后,第二通信节点向第一通信节点发送控制信令的传输方式;
- [0315] 第一类信令发送以后,第二通信节点向第一通信节点发送控制信令可以占用的时频资源或者时频资源范围;
- [0316] 第一类信令发送以后,第二通信节点向第一通信节点发送控制信令的盲检准则;
- [0317] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的发送配置;
- [0318] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的测量配置;
- [0319] 第一通信节点向第二通信节点发送的参考信号的报告配置;
- [0320] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的发送配置;
- [0321] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的测量配置;
- [0322] 第二通信节点向第一通信节点发送的参考信号的报告配置;
- [0323] 其中0是大于等于1的整数。所述的参考信号配置,可以作用于UE发起波束恢复第一信令前用于加速发现潜在可用波束集合或者第一信令之后用于之后的波束细化。当满足如下触发条件或者组合条件后,用户将会尝试发起波束恢复流程,在专属信道发送第一类信令(波束恢复信令),并且尝试将一个或者多个可用的下行发送波束信息通过显式,和/或隐式所占用时频资源的位置的方法告知给基站。
- [0324] N个未标示波束链路的质量大于等于一个公共门限或者各自门限时;
- [0325] N个未标示波束链路的质量与K个已标示的波束链路质量和的差值或者比值大于等于一个公共门限或者各自门限时;
- [0326] N个未标示波束链路与K个已标示的波束链路的时频信道响应的相关性、频域信道响应的相关性,或者空域相关性低于一个公共门限或者两两分别门限时;
- [0327] N个未标示波束链路的方位角与与K个已标示的波束链路的方位角的差值或者比值大于一个公共门限或者两两分别门限时;
- [0328] K个已标示的波束链路质量小于一个公共门限或者各自门限时;
- [0329] 全部已标示的波束链路质量小于一个公共门限或者各自门限时;
- [0330] 距离上次控制信道/数据信道成功接收的时间累计大于一个公共门限或者各自门限时;
- [0331] 未成功接收的累计次数大于一个公共门限或者各自门限时;
- [0332] 波束分组的调整信息;
- [0333] 以上部分参数的加权值,或者加权相关值;
- [0334] 例如,一类组合条件,当K个已表示的波束链路质量小于一个公共门限,同时发现了一个未标示波束可以高于门限的接收信号功率时,用户可以发起如下波束恢复流程。需

要强调,如果支持信道互异性或者波束关联 (beam correspondence), 用户可以快速的在特定的波束恢复信道上发送所述的第一类信令 (波束恢复信令)。如果在上行或者下行不支持信道互异性或者波束关联的情况时。考虑仅仅指导下行波束,而上行波束未知,所述的第一类信令 (波束恢复信令) 需要在多个时频资源上重复发送,或者说进行必要的上行波束的扫描。

[0335] 所述的波束恢复流程,包括1) 条件满足触发用户行为;2) 用户发现潜在可用波束;3) 发送第一类信令通知TRP,告知事件发送;4) TRP反馈第二类信令进行波束恢复响应;5) UE发送第三类信令,上报详细身份信息 (可选,面对竞争和UE-group场景);6) TRP发送第四类信令,反馈确认UE身份信息。

[0336] 图6为本发明实施例面向CSI-RS参考信号的波束恢复配置和启动流程。基站/TRP向用户进行波束恢复配置,用户有一个专属的序列/符号或者资源位置,可以用于指示用户ID和/或预定义的波束恢复配置。一旦UE发现当前通信链路质量不足,开启波束恢复流程,UE会尝试搜索周期发送的CSI-RS信令。若发现了可用的下行波束链路后,用户通过波束恢复信道,向用户发送第一类信令,用于标示波束链路失效和指示一个潜在的下行波束。这里考虑不具备信道互异性或者波束关联 (beam correspondence) 的场景,UE需要多次向基站端发送第一类信令的方法进行上行的波束扫描。第一类信令,除了指示了下行发送波束外,可以指示一个子集,包括用户身份ID、如何来重新启动波束训练的导频配置及时频窗口、发送控制信令的盲检准则和控制信道的传输方式等。这里的身份ID可以是用户专属的ID,也可以是UE组合后的共享的身份ID。

[0337] 图7为本发明实施例的波束恢复专属信道 (下面简称专属信道) 结构示意图,其中图7a表示CP+SEQ占用的时长或者长度是可以配置的,并且包含一个保护间隔;而图7b表示依然使用正常的OFDM symbol,但是使用普通或者增长的CP。需要说明的,图7a通过对于采样窗口的调整,可以应用于上行同步失效的场景,而图7b更加适合于上行同步依然有效的场景,其的花销要小于图7a所述的方法。多个专属信道可以构成一个专属信道集合,而一个专属信道集合对应于上行接收波束的全空间/专属空间的扫描,而每个专属信道下的接收波束不变,但是其时频资源的位置与之前发送的参考信道纯在绑定关系,即在该位置发送第一类信令隐形指示下行的发送波束。例如,按照先频率后时域的办法,分别与之前的CSI-RS或者SS block依次进行关联。

[0338] 波束恢复专属信道集合是由X个波束恢复专属信道构成 (两两周期为T), 以实现对于上行波束训练。因此,之后的第二信令的盲检窗口可以基于第U个波束恢复专属信道开始描述,其中U是大于等于1的整数。这意味着,在多个波束恢复专属信道之间,用户需要进行对于第二类信道的盲检测。

[0339] 图8为本发明实施例的面向SS block的波束恢复流程。考虑多种参考信号类型,因此基站需要规定允许进行波束恢复的参考信号类型。而专属序列,是通过PRACH信道中划分出一个专属信道中承载。专属序列是在第一类信令配置的参数集合中配置,也可以认为是第一类信令。其中,QCL关联指示,可以对应于SS block中的SSS、PSS或者PBCH的DMRS信道。

[0340] 第二类信令的发送内容和联合波束训练:

[0341] 图9为本发明实施例的第二类信令的波束恢复流程。第二类信令承载在下行控制信道,但也可以承载在下行数据信道。由于根据第一类信令,盲检窗口用户默认使用其所指

示的下行接收波束,基站使用其所指示的下行发送波束。而在第二类信令,需要包含用户的身份标示ID、联合波束扫描来确定UE专属的波束扫描指示和时间提前量(Timing advance, TA)。

[0342] 在第一类信令需要进行波束扫描发送时,在第二类信令中需要携带关于最优上行发送波束的波束指示。第二类信令的指示索引来自对应于专属信道的索引序号。为了节省花销,可以来仅对于相邻的N个专属信道进行编码。

[0343] 在第二类信令中,可以配置一个联合的上行和下行的波束扫描。由于为了减少花销,与波束恢复指示波束可能是一种宽波束,但是为了随后的数据传输,需要细化的波束进行更好的数据传输。所以,下行波束扫描和上行波束扫描可以加速整个波束恢复的进程。需要说明的是,如果第一类信令使用的专属UE ID,因此,这里上行和下行的波束训练可以同时触发。但是如果第一类信令使用的UE group ID,这里可以进行下行波束训练,而上行的波束训练需要等待UE确定后进行。否则,多个UE可能同时发起上行波束训练,这样可能进行无意义的上行波束训练。而对于UE ID不确定时,需要在用户在之后的PUCCH发送唯一的ID之后,再次进行波束训练。在波束训练中,下行发送波束与波束恢复第一类信令所指示的波束满足QCL假设,而上行发送波束与第二类信令所指示的波束满足QCL假设。

[0344] 盲检窗口的长度以及盲检的资源位置,来自波束恢复配置参数集合,可以进行配置。

[0345] 第三类信令和第四类信令的发送内容(面向group下的UE ID):

[0346] 图10为本发明实施例的信令交互模式示意图。其中图10a和图10b,分别对应于包含第一和二类信令(两步模式),包含从第一类信令到第四类信令(四步模式)的两种场景。其中,前者对应于第一类信令中已经包含了唯一的UE ID,而后者对应于第二类信令中包含UE group ID或者基于竞争ID序号。具体而言,

[0347] 第一类信令,从用户发送到基站(上行),波束恢复申请上报;

[0348] 第二类信令,从基站发送到用户(下行),波束恢复响应;

[0349] 第三类信令,从用户发送给基站(上行),用户具体身份信息上报;

[0350] 第四类信令,从基站发送到用户(下行),基站确认用户身份信息。

[0351] 其中,第三类和第四类信令,适用于第一类信令中未能具体指示自身信息的情况。对于基站而言,可以根据UE的特征,对于不同的优先级的UE分配不同的ID,即是专属,还是group-based还是完全竞争。这里所述的三种配置,是可以对于一个基站同时实现。

[0352] 图11为本发明实施例的第一类信令集合和UE ID关系示意图。图中,UE ID为专属ID,但是由于对于第一类信令可能对应于多个UE ID,所以此时仅通过第一类信令是无法直接确定波束ID。对于第三类信令中,为了节省花销,可以仅对于第一类信令设计的UE ID编码后的,序号进行反馈。例如(4)涉及四个UE ID中,第三类信令,承载重新编码后的序号,仅需要两个比特(00,01,10,11)。在发送第三类信令之后,用户尝试收到来自TRP的第四类信令。若第四类信令中包含第一通信节点的唯一身份标示,或者依据第一通信节点的唯一身份表示可以成功接收解码第四类信令,表示第一通信节点和第二通信节点的波束链路建立。

[0353] 对于两步和四步模式成功后,用户会向高层指示波束恢复成功。

[0354] 失败后,RLF声明和使用PRACH接入(包含免竞争时间):

[0355] 图12为本发明实施例的波束恢复失败后使用PRACH随机接入示意图。如果在盲检窗口下,没有成功接收来自基站端的第二类信令,则UE需要向高层发送无线链路失败(Radio link failure)。这时,UE会尝试采用基本的PRACH进行无线接入。

[0356] 本实施例中基于调度请求的波束报告办法:

[0357] 图13为本发明实施例的基于调度请求的波束报告的实施例。调度请求是终端向上行调度器请求上行资源而发出的一个简单表示,其中需要包含波束报告请求信令。在预配置的SR间隔,用户将会被分配调度请求(SR)的发送机会。在波束相关触发条件满足时,触发调度请求发送,在临近的SR发送时机上,将会执行包含波束报告请求的SR发送。在收到TRP面对调度请求的调度请求响应之后,用户会在调度请求响应所分配的资源上执行波束报告。这里包含两种配置,其一,上报资源为上行控制信道(PUCCH),波束报告通过上行控制信息(UCI)承载;而,若上报资源为上行数据信道(PDCCH),波束报告通过MAC-CE或者RRC信令承载。所述的波束报告,至少包含如下信息之一:所指示参考信号类型,参考信号资源集合索引,参考信号资源索引,参考信号端口索引。例如,通过标示是来自对于参考信号SSS的波束报告。

[0358] 综上所述,基于本发明实施例提供的技术方案,基站对用户配置一个或者一组符号/序列,用户从可选集合中选择符号/序列执行波束恢复,用于标示之后该用户波束链路已经失效和指示所推荐的波束恢复方法。而后,通过基于QCL的波束指示或者波束回退方法,用户可以告知基站潜在的可用波束信息,以便于实现快速的波束链路重建。该方案,一方面,用户可以在波束链路失效后快速的告知基站,避免不必要的信号传输;另一方面,基于配置的波束恢复方法和对于潜在新波束链路的指示,可以加速新的波束链路建立过程。

[0359] 实施例4

[0360] 本发明的实施例还提供了一种存储介质。可选地,在本实施例中,上述存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的程序代码:

[0361] S1,根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成第一类信令;

[0362] S2,向第二通信节点发送第一类信令。

[0363] 可选地,在本实施例中,上述存储介质可以包括但不限于:U盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0364] 可选地,在本实施例中,处理器根据存储介质中已存储的程序代码执行根据波束相关参数集合中的K个元素的触发门限生成第一类信令;

[0365] 可选地,在本实施例中,处理器根据存储介质中已存储的程序代码执行向第二通信节点发送第一类信令。

[0366] 可选地,本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及可选实施方式中所描述的示例,本实施例在此不再赘述。

[0367] 显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,并且在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或

步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0368] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

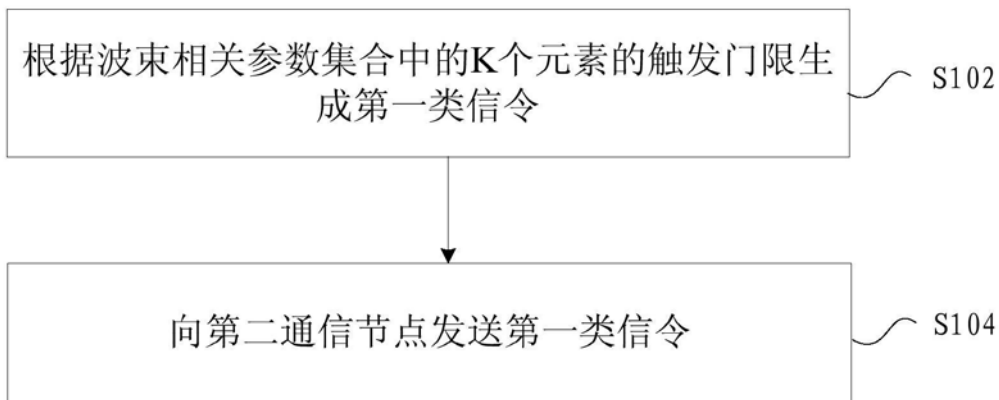


图1

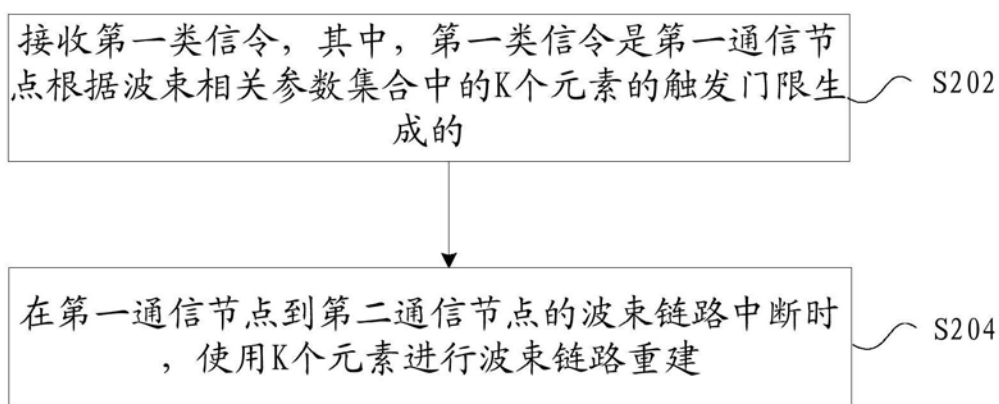


图2



图3



图4

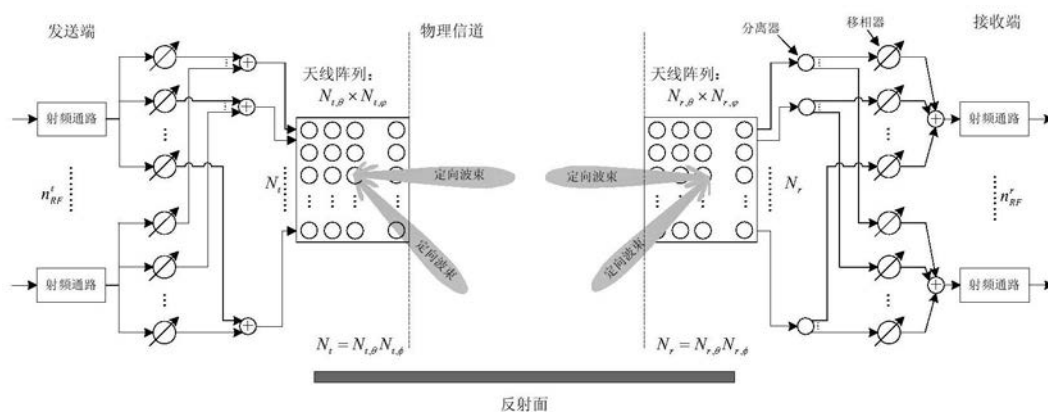


图5

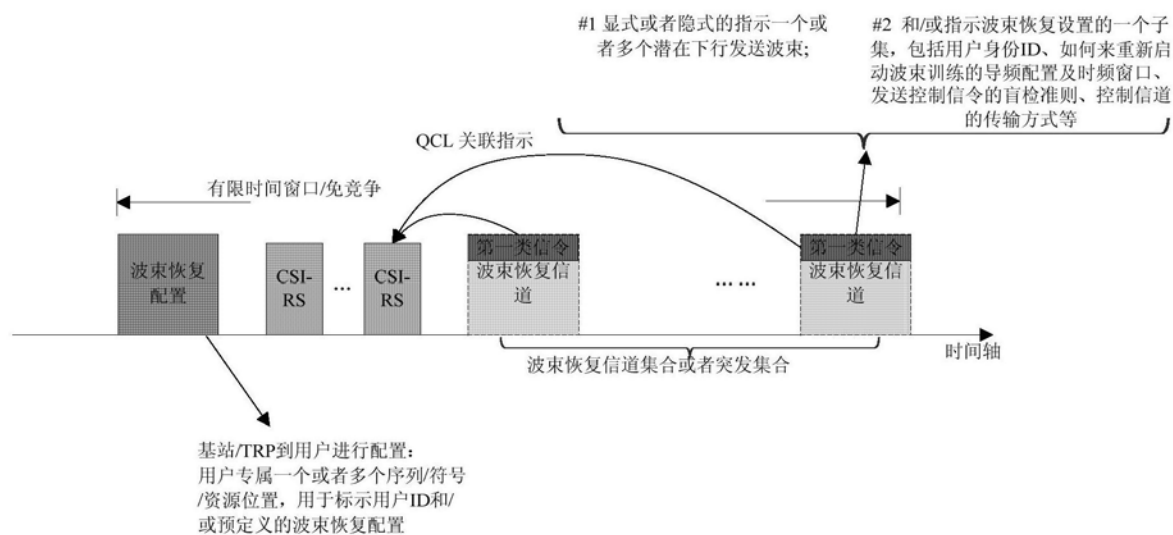


图6

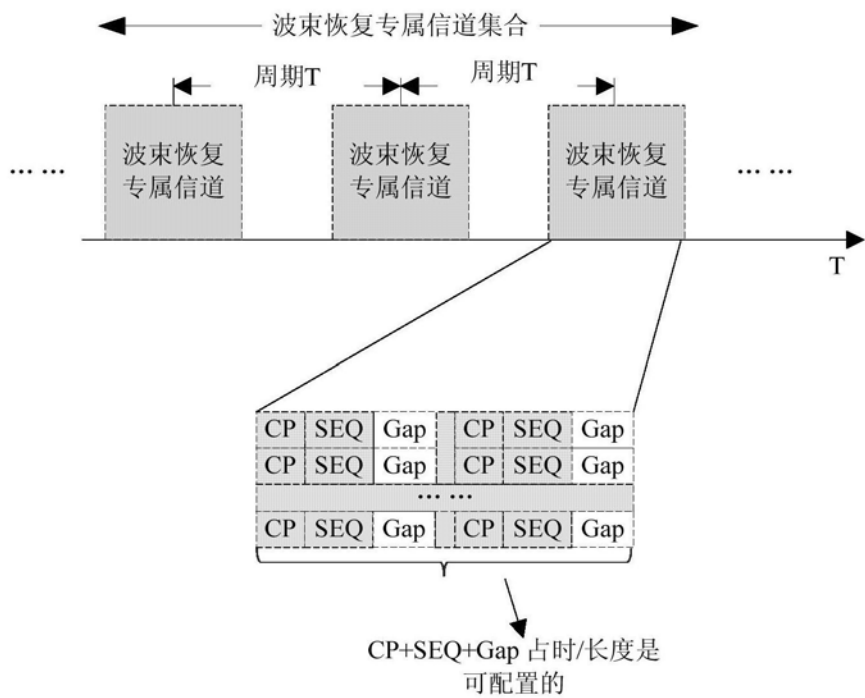


图7a

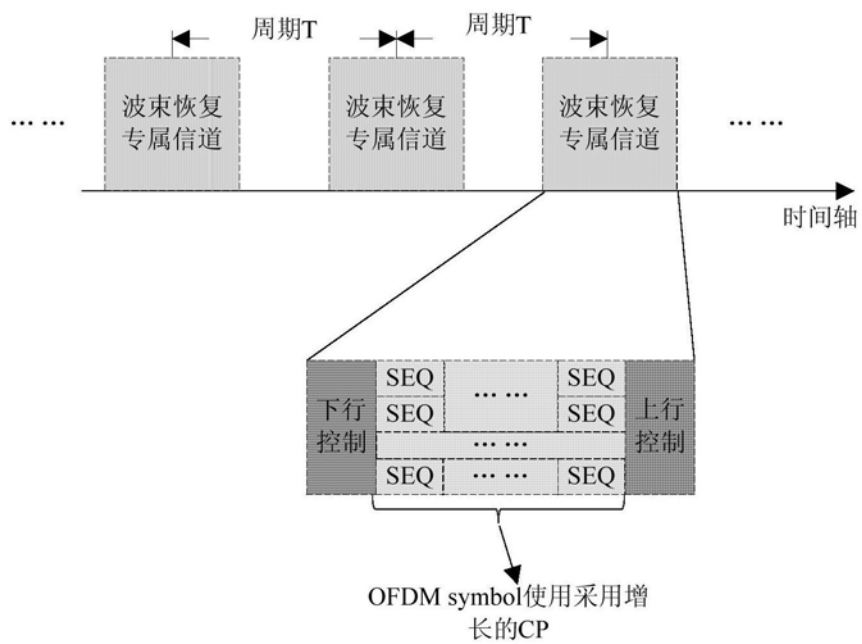


图7b

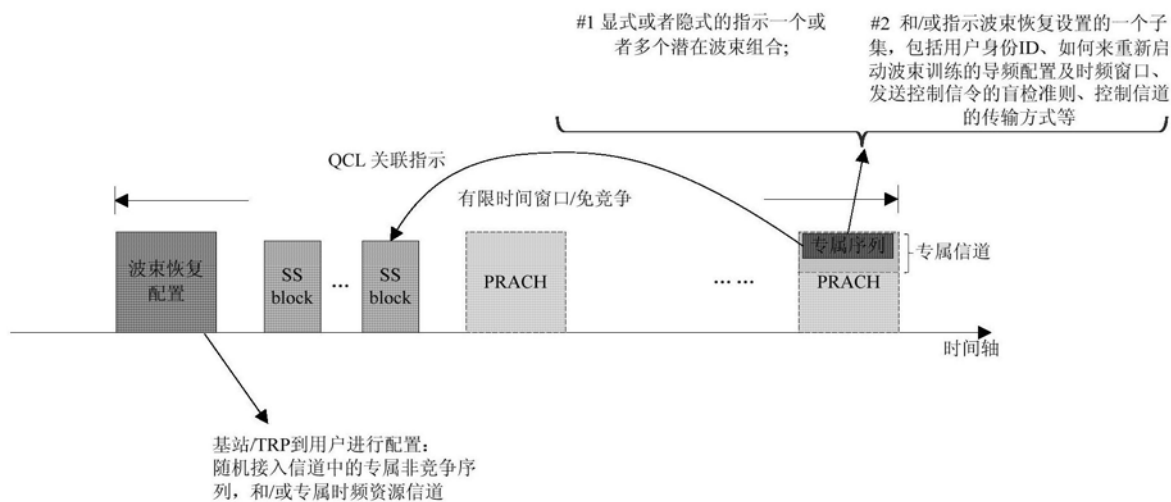


图8

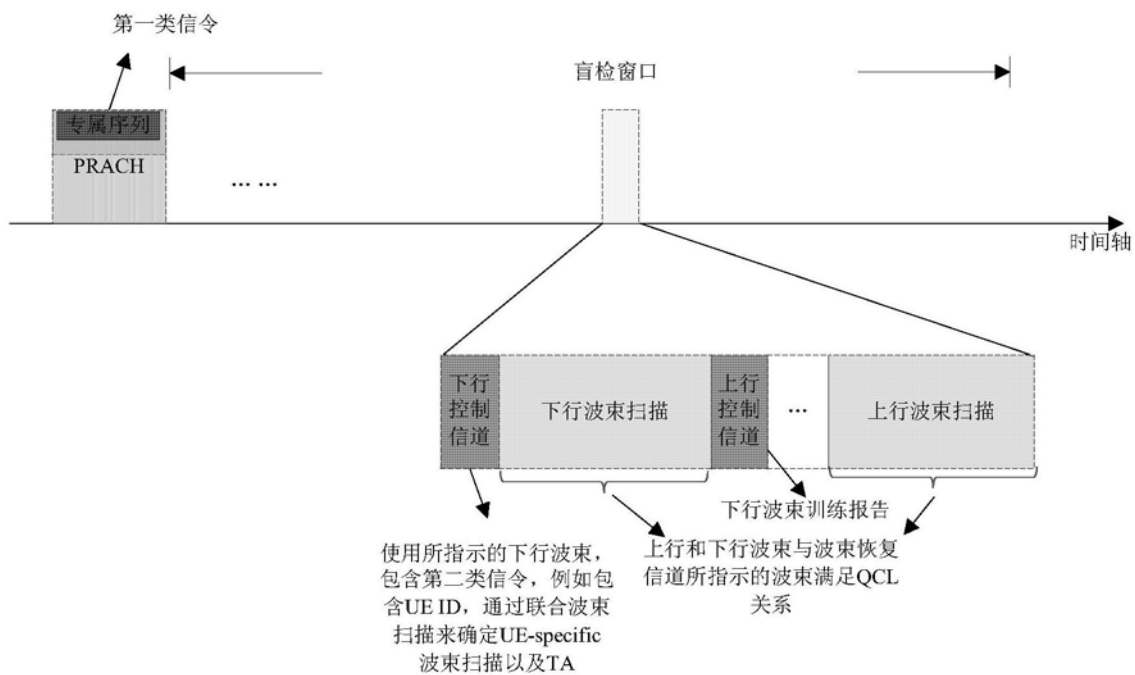


图9

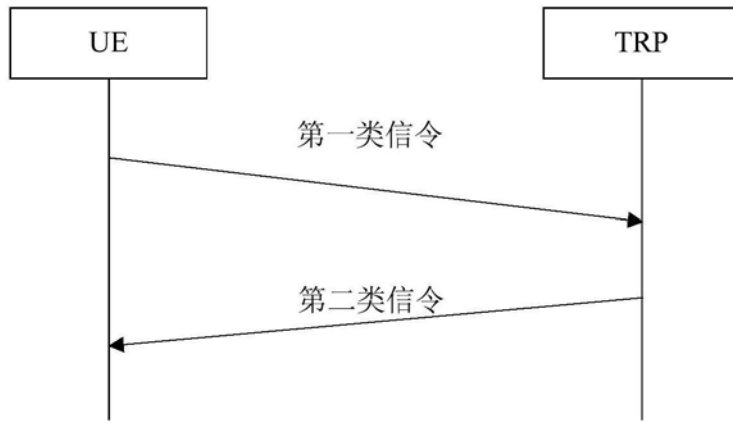


图10a

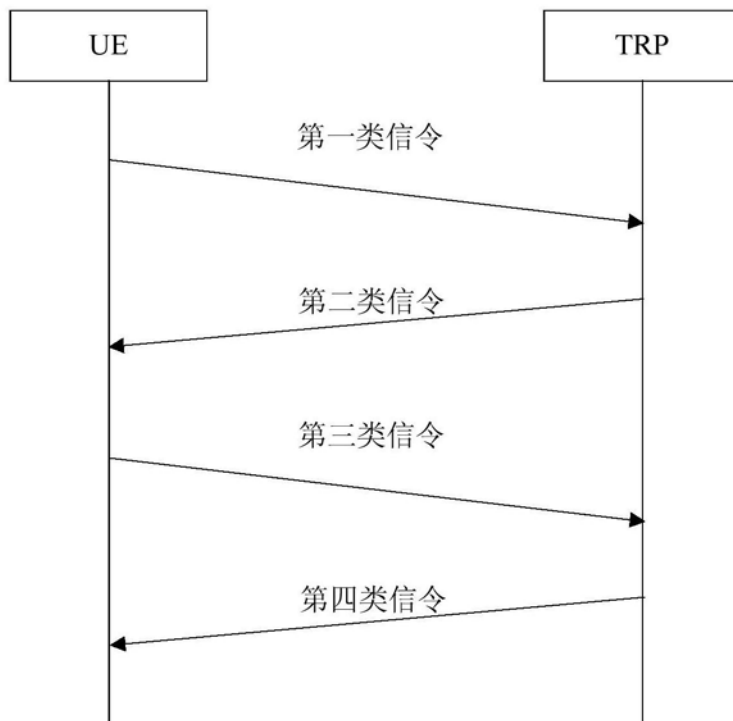


图10b

第一类信令集合

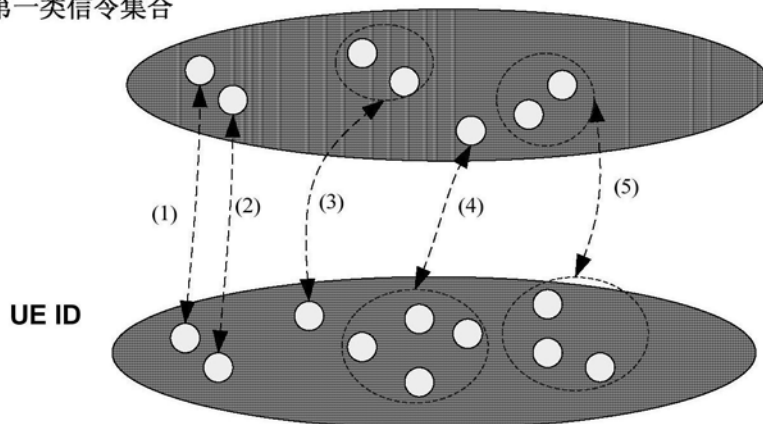


图11

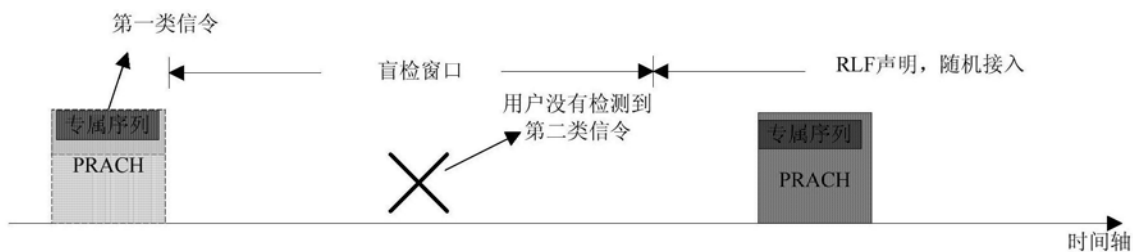


图12

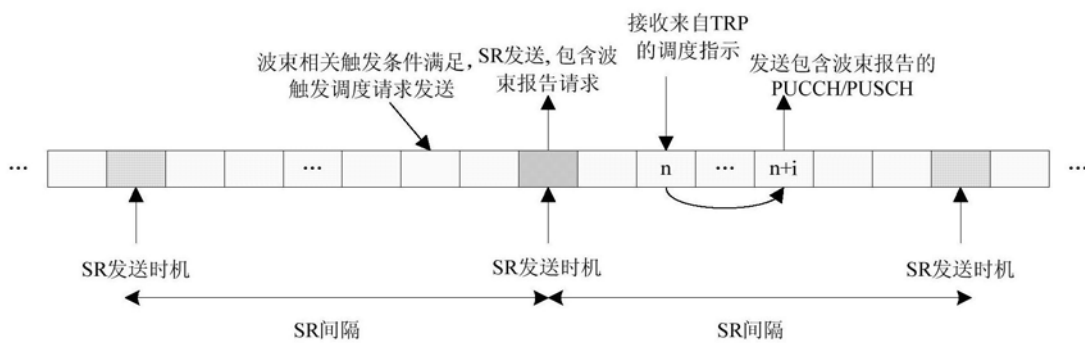


图13