



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110475337 B

(45) 授权公告日 2020. 11. 06

(21) 申请号 201810450898.0

H04W 74/08 (2009.01)

(22) 申请日 2018.05.11

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110475337 A

CN 107547115 A, 2018.01.05
WO 2018075188 A1, 2018.04.26
CN 107612602 A, 2018.01.19
US 2016183242 A1, 2016.06.23

(43) 申请公布日 2019.11.19

(73) 专利权人 成都华为技术有限公司
地址 610041 四川省成都市高新区(西区)
西源大道1899号

审查员 张楠

(72) 发明人 陈雷 管鹏

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
代理人 郝传鑫 熊永强

(51) Int. Cl.

H04W 56/00 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)

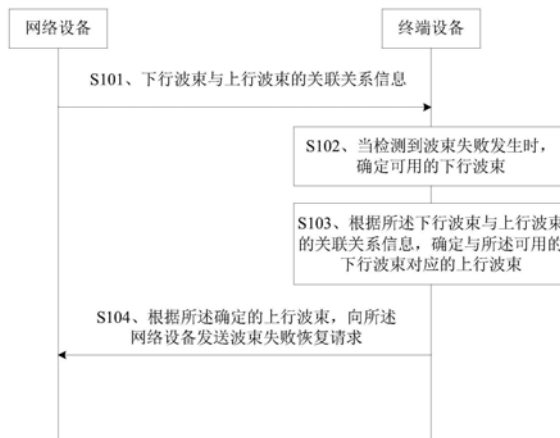
权利要求书3页 说明书16页 附图4页

(54) 发明名称

通信方法及装置

(57) 摘要

本申请公开了一种通信方法及装置。该方法包括:终端设备接收网络设备发送的下行波束与上行波束的关联关系信息;当检测到波束失败发生时,确定可用的下行波束;根据所述下行波束与上行波束的关联关系信息,确定与所述可用的下行波束对应的上行波束;以及根据所述确定的上行波束,向所述网络设备发送波束失败恢复请求。还公开了相应的装置。终端设备通过接收网络设备发送的下行波束与上行波束的关联关系信息,在波束失败发生时,根据可用的下行波束对应的上行波束向网络设备发送波束失败恢复请求,可以使网络设备准确地接收该波束失败恢复请求,从而提高波束失败恢复的效率。



1. 一种通信方法,其特征在于,包括:

接收网络设备发送的下行波束与上行波束的关联关系信息,所述关联关系信息包括下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系,所述关联关系信息是利用终端设备发送的上行信号与下行信号建立的;

当检测到波束失败发生时,确定可用的下行波束;

根据所述下行波束与上行波束的关联关系信息,确定与所述可用的下行波束对应的上行波束;

根据所述确定的上行波束,向所述网络设备发送波束失败恢复请求;

所述根据所述下行波束与上行波束的关联关系信息,确定与所述可用的下行波束对应的上行波束,包括:

确定所述可用的下行波束对应的下行参考信号资源或同步信号块的索引;

根据下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系,确定与所述确定的下行参考信号资源或同步信号块的索引对应的上行参考信号资源的索引;

所述根据所述确定的上行波束,向所述网络设备发送波束失败恢复请求,包括:

根据所述确定的上行参考信号资源的索引对应的上行波束,向所述网络设备发送波束失败恢复请求。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系包括以下一种或多种:一个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、一个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源的索引。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述网络设备发送的一种或多种信号资源的索引与随机接入资源或者上行物理控制信道资源的对应关系信息;

其中,所述一种或多种信号资源包括上行参考信号资源、下行参考信号资源和同步信号块。

4. 一种通信方法,其特征在于,包括:

向终端设备发送下行波束与上行波束的关联关系信息,所述关联关系信息包括下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系,所述关联关系信息是利用终端设备发送的上行信号与下行信号建立的;

接收所述终端设备在上行波束上发送的波束失败恢复请求,其中,所述上行波束为与可用的下行波束对应的上行波束。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系包括以下一种或多种:一个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、一个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上

行参考信号资源的索引。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,还包括:向所述终端设备发送一种或多种信号资源的索引与随机接入资源或者上行物理控制信道资源的对应关系信息;

其中,所述一种或多种信号资源包括上行参考信号资源、下行参考信号资源和同步信号块。

7. 一种通信装置,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收网络设备发送的下行波束与上行波束的关联关系信息,所述关联关系信息包括下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系,所述关联关系信息是利用终端设备发送的上行信号与下行信号建立的;

处理单元,用于当检测到波束失败发生时,确定可用的下行波束;

所述处理单元,还用于根据所述下行波束与上行波束的关联关系信息,确定与所述可用的下行波束对应的上行波束;

发送单元,用于根据所述确定的上行波束,向所述网络设备发送波束失败恢复请求;

所述处理单元用于:

确定所述可用的下行波束对应的下行参考信号资源或同步信号块的索引;以及

根据下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系,确定与所述确定的下行参考信号资源或同步信号块的索引对应的上行参考信号资源的索引;

所述发送单元,用于根据所述确定的上行参考信号资源的索引对应的上行波束,向所述网络设备发送波束失败恢复请求。

8. 如权利要求7所述的通信装置,其特征在于,所述下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系包括以下一种或多种:一个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、一个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源的索引。

9. 如权利要求8所述的通信装置,其特征在于:

所述接收单元,还用于接收所述网络设备发送的一种或多种信号资源的索引与随机接入资源或者上行物理控制信道资源的对应关系信息;

其中,所述一种或多种信号资源包括上行参考信号资源、下行参考信号资源和同步信号。

10. 一种通信装置,其特征在于,包括:

发送单元,用于向终端设备发送下行波束与上行波束的关联关系信息,所述关联关系信息包括下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系,所述关联关系信息是利用终端设备发送的上行信号与下行信号建立的;

接收单元,用于接收所述终端设备在上行波束上发送的波束失败恢复请求,其中,所述上行波束为与可用的下行波束对应的上行波束。

11. 如权利要求10所述的通信装置,其特征在于,所述下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系包括以下一种或多种:一个下行参考信号资

源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、一个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源的索引。

12. 如权利要求11所述的通信装置,其特征在于:

所述发送单元,还用于向所述终端设备发送一种或多种信号资源的索引与随机接入资源或者上行物理控制信道资源的对应关系信息;

其中,所述一种或多种信号资源包括上行参考信号资源、下行参考信号资源和同步信号块。

13. 一种通信装置,其特征在于,包括处理器和收发装置,所述处理器与所述收发装置耦合,所述处理器用于执行计算机程序或指令,以控制所述收发装置进行信息的接收和发送;当所述处理器执行所述计算机程序或指令时,所述处理器还用于实现如权利要求1~3任意一项所述的方法。

14. 一种通信装置,其特征在于,包括处理器和收发装置,所述处理器与所述收发装置耦合,所述处理器用于执行计算机程序或指令,以控制所述收发装置进行信息的接收和发送;当所述处理器执行所述计算机程序或指令时,所述处理器还用于实现如权利要求4~6任意一项所述的方法。

15. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令,当所述计算机程序或指令被执行时,实现如权利要求1~3任一项所述的方法。

16. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令,当所述计算机程序或指令被执行时,实现如权利要求4~6任一项所述的方法。

通信方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种通信方法及装置。

背景技术

[0002] 在基于波束的通信系统中,为了获得波束增益,发射端会将信号朝特定方向集中发射,而接收端会调整接收波束模式,尽量获取更多的信号能量。然而,随着由于移动、遮挡或信道干扰环境改变,正在通信的一对收发波束的通信质量可能下降,甚至无法正常通信。为了解决由于波束通信质量下降造成的波束失败,终端设备需要对当前的波束进行检测,当被检测的波束质量持续低于某一门限时,终端设备即可确认波束失败发生,并进入波束恢复流程。在新无线(new radio, NR)接入技术中,波束失败检测的波束对象为控制信道波束。具体的,在某一次检测中,当所有控制信道波束质量都低于某一门限时,视为一次波束失败实例(beam failure instance);当波束失败实例连续发生达到一定次数时,终端设备可以确认波束失败发生。当终端设备确认发生了波束失败时,进入波束恢复流程。

[0003] 波束失败恢复需要同时保证上行和下行的波束连接对的通信质量。理论上,对于时分复用系统,不考虑信道时变性和收发端的器件非理想特性的条件下,如果上行和下行采用完全相同的收发波束(即波束方向、增益和波束宽度等完全相同),网络设备和终端设备的上下行波束连接对是具有互易性的,即上下行波束连接对的信道响应相同。因此,当终端设备能检测到一个可用的下行波束时(即下行的波束连接对可用),在互易性良好的情况下,上行的波束连接对也有很大可能性是可用的。在终端设备检测到可用下行波束后,可以根据该下行波束对应的接收波束的天线权值选择对应的上行波束发送波束失败恢复请求。

[0004] 然而,当终端设备上下行波束一致性欠佳时,终端设备无法直接根据一个下行波束确定一个对应的上行波束。图1为一个上下行波束连接对不一致的场景示意图。在下行链路中,网络设备侧的发送波束BS-TX-1与终端设备侧的接收波束UE-RX-2组成下行波束连接对。在上行链路中,由于终端设备侧不具备上下行一致性,此时下行接收波束UE-RX-2的天线权值对应的上行波束UE-TX-2与网络设备端的接收波束BS-TX-1不匹配,从信道的互易性角度看,具有更好互易性的是终端设备的另一个上行波束UE-TX-1。此时,一种可能的解决方案为,终端设备利用上行波束扫描的方式发送波束失败恢复请求,但是这会在小区内造成干扰,并且造成额外的波束恢复时延。另外一种方法是终端设备根据下行波束的接收权值大致确定一个发送波束(比如直接用接收天线的权值作为发射天线的权值),但由于终端设备的上下行的收发波束没有一致性,终端设备和网络设备的上下行链路没有互易性,此时终端设备发送的波束失败请求不一定能够被网络设备接收到。

[0005] 因此,在收发波束可能不一致的情况下,如何解决上下行波束的关联问题,提高波束失败恢复的效率,是本申请需要解决的问题。

发明内容

[0006] 本申请提供一种通信方法及装置,以使终端设备准确地获得上下行波束的关联信

息,提高波束失败恢复的效率。

[0007] 第一方面,提供了一种通信方法,包括:接收网络设备发送的下行波束与上行波束的关联关系信息;当检测到波束失败发生时,确定可用的下行波束;根据所述下行波束与上行波束的关联关系信息,确定与所述可用的下行波束对应的上行波束;以及根据所述确定的上行波束,向所述网络设备发送波束失败恢复请求。

[0008] 或者,第一方面,提供了一种通信方法,包括:接收网络设备发送的下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系;当检测到波束失败发生时,确定可用的下行参考信号资源;根据下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系,确定与所述确定的下行参考信号资源或同步信号块的索引对应的上行参考信号资源的索引;根据所述确定的上行参考信号资源的索引,向所述网络设备发送波束失败恢复请求。

[0009] 在该方面中,终端设备通过接收网络设备发送的下行波束与上行波束的关联关系信息,在波束失败发生时,根据可用的下行波束对应的上行波束向网络设备发送波束失败恢复请求,可以使网络设备准确地接收该波束失败恢复请求,从而提高波束失败恢复的效率。

[0010] 结合第一方面,在第一种可能的实现方式中,所述关联关系信息包括下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系;所述根据所述下行波束与上行波束的关联关系信息,确定与所述可用的下行波束对应的上行波束,包括:确定所述可用的下行波束对应的下行参考信号资源或同步信号块的索引;根据下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系,确定与所述确定的下行参考信号资源或同步信号块的索引对应的上行参考信号资源的索引;所述根据所述确定的上行波束,向所述网络设备发送波束失败恢复请求,包括:根据所述确定的上行参考信号资源的索引对应的上行波束,向所述网络设备发送波束失败恢复请求。

[0011] 结合第一方面的第一种可能的实现方式,在第二种可能的实现方式中,所述下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系包括以下一种或多种:一个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、一个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源的索引。

[0012] 结合第一方面的第一种可能的实现方式或第一方面的第二种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,所述方法还包括:接收所述网络设备发送的一种或多种信号资源的索引与随机接入资源或者上行物理控制信道资源的对应关系信息;其中,所述一种或多种信号资源包括上行参考信号资源、下行参考信号资源和同步信号。

[0013] 第二方面,提供了一种通信方法,包括:向终端设备发送下行波束与上行波束的关联关系信息;以及接收所述终端设备在上行波束上发送的波束失败恢复请求,其中,所述上行波束为与可用的下行波束对应的上行波束。

[0014] 或者,第二方面,提供了一种通信方法,包括:向终端设备发送下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系;以及接收所述终端设备根据上行参考信号资源的索引发送的波束失败恢复请求,其中,所述上行参考信号资源的索引

与可用的下行参考信号资源的索引对应。

[0015] 在该方面中,网络设备向终端设备发送下行波束与上行波束的关联关系信息,终端设备通过接收该关联关系信息,在波束失败发生时,根据可用的下行波束对应的上行波束向网络设备发送波束失败恢复请求,可以使网络设备准确地接收该波束失败恢复请求,从而提高波束失败恢复的效率。

[0016] 结合第二方面,在第一种可能的实现方式中,所述关联关系信息包括下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系。

[0017] 结合第二方面的第一种可能的实现方式,在第二种可能的实现方式中,所述下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系包括以下一种或多种:一个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、一个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源的索引。

[0018] 结合第二方面的第一种可能的实现方式或第二方面的第二种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,所述方法还包括:向所述终端设备发送一种或多种信号资源的索引与随机接入资源或者上行物理控制信道资源的对应关系信息;其中,所述一种或多种信号资源包括上行参考信号资源、下行参考信号资源和同步信号。

[0019] 第三方面,提供了一种通信装置,可以实现上述第一方面中的通信方法。例如所述通信装置可以是芯片(如基带芯片,或通信芯片等)或者终端设备。可以通过软件、硬件、或者通过硬件执行相应的软件实现上述方法。

[0020] 在一种可能的实现方式中,所述通信装置的结构中包括处理器、存储器;所述处理器被配置为支持所述装置执行上述通信方法中相应的功能。存储器用于与处理器耦合,其保存所述装置必要的程序(指令)和/或数据。可选的,所述通信装置还可以包括通信接口用于支持所述装置与其他网元之间的通信。

[0021] 在另一种可能的实现方式中,所述通信装置,可以包括执行上述方法中相应动作的单元模块。

[0022] 在又一种可能的实现方式中,包括处理器和收发装置,所述处理器与所述收发装置耦合,所述处理器用于执行计算机程序或指令,以控制所述收发装置进行信息的接收和发送;当所述处理器执行所述计算机程序或指令时,所述处理器还用于实现上述方法。其中,所述收发装置可以为收发器、收发电路或输入输出接口。当所述通信装置为芯片时,所述收发装置为收发电路或输入输出接口。

[0023] 当所述通信装置为芯片时,发送单元可以是输出单元,比如输出电路或者通信接口;接收单元可以是输入单元,比如输入电路或者通信接口。当所述通信装置为网络设备时,发送单元可以是发射器或发射机;接收单元可以是接收器或接收机。

[0024] 第四方面,提供了一种通信装置,可以实现上述第二方面中的通信方法。例如所述通信装置可以是芯片(如基带芯片,或通信芯片等)或者网络设备,可以通过软件、硬件、或者通过硬件执行相应的软件实现上述方法。

[0025] 在一种可能的实现方式中,所述通信装置的结构中包括处理器、存储器;所述处理器被配置为支持所述装置执行上述通信方法中相应的功能。存储器用于与处理器耦合,其

保存所述装置必要的程序(指令)和数据。可选的,所述通信装置还可以包括通信接口用于支持所述装置与其他网元之间的通信。

[0026] 在另一种可能的实现方式中,所述通信装置,可以包括执行上述方法中的相应动作的单元模块。

[0027] 在又一种可能的实现方式中,包括处理器和收发装置,所述处理器与所述收发装置耦合,所述处理器用于执行计算机程序或指令,以控制所述收发装置进行信息的接收和发送;当所述处理器执行所述计算机程序或指令时,所述处理器还用于实现上述方法。其中,所述收发装置可以为收发器、收发电路或输入输出接口。当所述通信装置为芯片时,所述收发装置为收发电路或输入输出接口。

[0028] 当所述通信装置为芯片时,接收单元可以是输入单元,比如输入电路或者通信接口;发送单元可以是输出单元,比如输出电路或者通信接口。当所述通信装置为终端设备时,接收单元可以是接收器(也可以称为接收机);发送单元可以是发射器(也可以称为发射机)。

[0029] 第五方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序或指令,当所述计算机程序或指令被执行时,实现上述各方面所述的方法。

[0030] 第六方面,提供了一种包含指令的计算机程序产品,当该指令在计算机上运行时,使得计算机执行上述各方面所述的方法。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案,下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

[0032] 图1为一个上下行波束连接对不一致的场景示意图;

[0033] 图2为本申请涉及的一种通信系统的示意图;

[0034] 图3为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图;

[0035] 图4为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图;

[0036] 图5为本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图;

[0037] 图6为本申请实施例提供的一种通信装置的硬件结构示意图;

[0038] 图7为本申请实施例提供的另一种通信装置的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0039] 下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。

[0040] 图2给出了本申请涉及的一种通信系统的示意图。该通信系统可以包括一个或多个网络设备100(仅示出1个)以及与网络设备100连接的一个或多个终端设备200。

[0041] 网络设备100可以是能和终端设备200通信的设备。网络设备100可以是任意一种具有无线收发功能的设备。包括但不限于:基站NodeB、演进型基站eNodeB、第五代(the fifth generation,5G)通信系统中的基站、未来通信系统中的基站或网络设备、WiFi系统中的接入节点、无线中继节点、无线回传节点等。网络设备100还可以是云无线接入网络(cloud radio access network,CRAN)场景下的无线控制器。网络设备100还可以是小站,传输参考节点(transmission reference point,TRP)等。本申请的实施例对网络设备所采

用的具体技术和具体设备形态不做限定。

[0042] 终端设备200是一种具有无线收发功能的设备,可以部署在陆地上,包括室内或室外、手持、穿戴或车载;也可以部署在水面上,如轮船上等;还可以部署在空中,如飞机、气球和卫星上等。所述终端设备可以是手机(mobile phone)、平板电脑(Pad)、带无线收发功能的电脑、虚拟现实(Virtual Reality,VR)终端设备、增强现实(Augmented Reality,AR)终端设备、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(self driving)中的无线终端、远程医疗(remote medical)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧家庭(smart home)中的无线终端等等。本申请的实施例对应用场景不做限定。终端设备有时也可以称为终端设备(user equipment,UE)、接入终端设备、UE单元、移动站、移动台、远方站、远程终端设备、移动设备、终端(terminal)、无线通信设备、UE代理或UE装置等。

[0043] 需要说明的是,本发明实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。“多个”是指两个或两个以上,鉴于此,本发明实施例中也可以将“多个”理解为“至少两个”。“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,字符“/”,如无特殊说明,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0044] 本申请适用于基于波束的多载波通信系统,例如NR。

[0045] 本申请适用于通信系统中的上行(终端设备到网络设备)和下行(网络设备到终端设备)通信。

[0046] 根据LTE/NR的协议,在物理层,上行通信包括上行物理信道和上行信号的传输。其中上行物理信道包括物理随机接入信道(physical random access channel,PRACH),物理上行控制信道(physical uplink control channel,PUCCH),以及物理上行数据信道(physical uplink shared channel,PUSCH)等。上行信号包括探测参考信号(sounding reference signal,SRS),物理上行控制信道-解调参考信号(physical uplink control channel-de-modulation reference signal,PUCCH-DMRS),物理上行数据信道-解调参考信号(PUSCH-DMRS),以及相位跟踪参考信号(phase tracking reference signal,PTRS)等。下行通信包括下行物理信道和下行信号的传输。其中,下行物理信道包括物理广播信道(physical broadcast channel,PBCH),物理下行控制信道(physical downlink control channel,PDCCH),以及物理下行数据信道(physical downlink shared channel,PDSCH)等。下行信号包括主同步信号/辅同步信号(primary synchronization signal/secondary synchronization signal,PSS/SSS),物理下行控制信道-解调参考信号(PDCCH-DMRS),物理下行数据信道-解调参考信号(PDSCH-DMRS),PTRS,信道状态信息-参考信号(channel status information-reference signal,CSI-RS),LTE中的小区参考信号(cell reference signal,CRS),以及NR中的精同步信号(TRS)等。

[0047] 在上行和下行通信中,所有的信道都可以有对应的发送和接收波束,本申请讨论的波束失败主要是指下行控制信道的波束失败。具体的,当下行控制信道的发射波束与接收波束之间的通信质量恶化后,波束失败可能发生。在NR协议中,在一个周期内,当所有下行控制信道的波束质量低于某一门限时,可以视作一次波束失败实例;连续波束失败实例达到最大次数时(最大次数由网络设备配置),可以确定波束失败发生。

[0048] 本申请实施例提供一种通信方法及装置,终端设备通过接收网络设备发送的下行波束与上行波束的关联关系信息,在波束失败发生时,根据可用的下行波束对应的上行波束向网络设备发送波束失败恢复请求,可以使网络设备准确地接收该波束失败恢复请求,从而提高波束失败恢复的效率。

[0049] 图3为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图,该方法可包括以下步骤:

[0050] S101、网络设备向终端设备发送下行波束与上行波束的关联关系信息。终端设备接收该关联关系信息。

[0051] S102、当检测到波束失败发生时,终端设备确定可用的下行波束。

[0052] S103、终端设备根据下行波束与上行波束的关联关系信息,确定与该可用的下行波束对应的上行波束;

[0053] S104、终端设备根据该确定的上行波束,向网络设备发送波束失败恢复请求。网络设备接收终端设备在上行波束上发送的波束失败恢复请求,其中,该上行波束为与可用的下行波束对应的上行波束。

[0054] 终端设备在接入网络后,向网络设备上报终端设备的无线接入能力。该无线接入能力包括:终端设备的(接收或发送)波束数量(或不同的空间传输滤波器数量)、终端设备发送或接收信号时能够使用的波束数量、终端设备射频面板数、天线端口数等信息。

[0055] 其中,射频面板数可以等效为终端设备支持的用于波束管理的最大参考信号资源集(例如,SRS resource set)数量。在同一时刻,每个用于波束管理的SRS resource set内,终端设备只能发送一个SRS资源;而不同的SRS resource set内的SRS资源可以同时发送。因此,网络设备可以通过终端设备上报的波束管理的最大SRS resource set数量,推断终端设备的面板数量,或能够用于同时发送或同时接收的不同空间传输滤波器数量。

[0056] 根据终端设备上报的无线接入能力,以及网络设备根据当前的传输需求,网络设备通过高层信令(如无线资源控制(radio resource control,RRC)信令)为终端设备配置无线资源控制信息。该无线资源控制信息包括上下行的参考信号资源、同步信号、波束管理配置信息、波束恢复配置信息和信道信息状态配置信息等。具体地,网络设备通过高层信令为终端设备配置一个参考信号资源集合用于波束失败检测,该集合中包括一个或多个周期性的CSI-RS资源索引;同时,网络设备通过高层信令为终端设备配置一个候选波束集合,该集合中包括一个或多个CSI-RS资源索引、SSB的资源索引。

[0057] 当终端设备上报无线接入能力时,上报表明其没有上下行波束一致性时,网络设备根据其上报的波束数量、面板数量(或支持的最大SRS resource set数量)等信息,配置上行波束扫描和下行波束扫描资源。具体的,网络设备可以根据终端设备波束数量配置每个SRS resource set中的SRS资源个数,同时,根据其最大的SRS resource set数量配置SRS resource个数。

[0058] 网络设备通过下行控制信息(downlink control information,DCI)、MAC-CE或RRC信令等触发上行或下行的波束扫描。波束扫描通过(用不同的发送或接收波束)传输指定索引的参考信号实现。

[0059] 具体地,对于下行传输而言,网络设备配置终端设备对指定参考信号集合(或其中一部分)进行测量并上报测量结果,以此来测量发送这些参考信号对应波束的波束质量。下行波束测量中常用的测量量为物理层参考信号接收功率(L1-reference signal

receiving power, L1-RSRP)。用于测量的参考信号可以是信道状态参考信号(channel state information reference signal, CSI-RS)或同步信号块(synchronization signal block, SSB)。

[0060] 对于上行传输而言,网络设备根据终端设备上报的无线接入能力配置上行波束测量资源。具体的,网络设备是通过DCI触发一个SRS resource set传输,并配置或指示这个SRS resource set中参考信号的传输波束的。

[0061] 在一些可行的实例中,当这个SRS resource set配置中的用途为波束管理时:

[0062] 若SRS资源对应的波束指示(SRS资源配置中的空域相关信息(spatial relation info))为同一个参考信号索引(例如,SRS-index、CSI-RS-index或SSB index)时,则终端设备需要以固定的发送波束发送这个资源集中的资源。具体的,当波束指示中的参考信号索引为SRS index,其发送波束为该SRS对应的发送波束,当接收波束指示中的参考信号索引为下行RS索引SSB index或CSI-RS index,则该集合中SRS对应的发射波束应根据该下行参考信号或同步信号块索引的接收波束确定。

[0063] 若SRS resource set中的资源没有配置波束指示时,则终端设备应该尽可能的用不同的波束发送这个集合里的不同SRS资源。

[0064] 若SRS resource set中的SRS资源仅有一个或多个SRS资源配置了波束指示信息,而其他资源没有配置波束指示信息,则终端设备应该根据配置了波束指示信息的SRS资源的波束指示,用不同的波束发送这个集合里的不同SRS资源。

[0065] 在另一些可行的实例中,网络设备在高层信令中(例如包含在SRS resource set集合里)配置一个信令来显示指示终端设备该SRS resource set的发送方式。例如,该信令可以包含若干比特位或若干状态,每个状态可以指示的某一上行行为,例如终端设备固定上行波束发送、根据终端设备上报波束数量进行波束扫描、基于某一下行参考信号的接收波束或上行参考信号的发送波束进行波束扫描以及按照各SRS资源空间配置发送等。

[0066] 对于基于某一下行参考信号的接收波束或上行参考信号的发送波束进行波束扫描的发送方式,该下行参考信号的接收波束或上行参考信号可以在SRS resource set中针对该SRS resource set配置,也可以配置到某一个特定SRS资源中,例如该资源集合的前N个SRS资源(N可以是一个网络设备通过RRC等高层信令配置的值,也可以是协议约定的固定值);也可以是在SRS resource set中的SRS资源仅有一个或多个SRS资源配置了波束指示信息,而其他资源没有配置波束指示信息,则终端设备应该根据配置了波束指示信息的SRS资源的波束指示,用不同的波束发送这个集合里的不同SRS资源。

[0067] 上述的波束扫描指示方式也适用于终端设备能够同时发送多个不同SRS resource set中的SRS资源的情况。

[0068] 网络设备可以利用终端设备发送的上行信号(例如,SRS信号)与下行信号(例如,SSB或CSI-RS)建立关联。具体的,网络设备可以使用发送候选参考信号集合中的某一下行信号(例如,SSB或CSI-RS)的发送波束天线权值来接收来自终端设备的上行SRS资源,并选择其中一个SRS资源建立关联。为了便于理解,表1描述了网络设备建立关联的一种可能形式:

[0069] 表1下行参考信号资源与上行参考信号资源的关联示意

具有信道互易性的波束对链路			
网络设备发送波束	候选参考信号	网络设备接收波束	上行参考信号
[0070] TX#0	CSI-RS#0	RX#0	SRS#1
TX#1	CSI-RS#1	RX#1	SRS#2
TX#2	CSI-RS#2	RX#2	SRS#0
TX#3	CSI-RS#3	RX#3	SRS#1

[0071] 在该示例中,建立下行波束与上行波束的关联,可以是建立下行参考信号资源的索引或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系。当然,下行波束与上行波束的关联,也可以是下行参考信号资源或同步信号块的其它参数与上行参考信号资源的相应参数的对应关系。

[0072] 网络设备通过高层信令向终端设备下发该关联关系。具体地,网络设备可以仅仅针对用于波束失败恢复的参考信号集合内的参考信号下发关联关系,也可以针对其他配置的参考信号或同步信号下发关联关系。

[0073] 具体地,在一些可行的实例中,网络设备可以为一个或多个下行参考信号资源和/或同步信号配置对应的上行参考信号资源。下行参考信号资源索引或同步信号块索引与上行参考信号资源索引的对应关系可以是一一关联(例如,为一个CSI-RS资源或一个同步信号块关联一个SRS资源),也可以是一个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应一个上行参考信号资源的索引、多个下行参考信号资源或同步信号块的索引对应多个上行参考信号资源的索引。

[0074] 对于下行参考信号资源索引与上行参考信号资源索引一一对应的情况,网络设备通过高层信令下发的一种可能的对应方式如下表2所示:

[0075] 表2下行参考信号资源与上行参考信号资源一一对应的示例

候选的下行参考信号资源	关联的上行参考信号资源
[0076] CSI-RS Index #0	SRS resource #1
CSI-RS Index #1	SRS resource #2
CSI-RS Index #2	SRS resource #0
SSB Index #3	SRS resource #1

[0077] 关于下行参考信号资源与上行参考信号资源的其他的情况,网络设备通过高层信令下发的这些可能的对应方式与表2类似。

[0078] 终端设备使用波束失败检测参考信号资源集合中与PDCCH的DMRS满足空间准同位关系的参考信号对控制信道的质量进行评估。在网络设备未配置波束失败检测参考信号资源集合的情况下,终端设备也可能使用当前活动带宽内控制资源集合(control resource set)TCI状态中指示空间QCL信息的参考信号资源,或与PDCCH的DMRS满足空间准同位关系的其他参考信号进行波束失败检测。具体地,终端设备使用满足条件的参考信号对PDCCH的误块率(block error rate,BLER)进行估算(PDCCH-hypothetical-BLER)。当所有下行控制信道的hypothetical-BLER大于门限值(NR中为0.1)时,终端设备物理层确认一次波束失败

实例,并按照指定周期上报给终端设备侧的媒体接入控制(media access control,MAC)层。当波束失败实例连续发生次数超过网络设备配置的最大值时,MAC层可以判定为波束失败发生,并通知终端设备的物理层。

[0079] 当检测到波束失败发生后,终端设备根据网络设备的配置,对候选波束集合中的参考信号资源进行测量,并确定可用的下行波束。然后,终端设备根据网络设备配置的关联关系,确认对应的上行波束,并发送波束失败恢复请求。

[0080] 具体地,终端设备确定可用的下行波束对应的下行参考信号资源或同步信号块的索引,根据下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系,确定与确定的下行参考信号资源或同步信号块的索引对应的上行参考信号资源的索引;然后,根据确定的上行参考信号资源的索引对应的上行波束,向网络设备发送波束失败恢复请求。

[0081] 在一些可行的实例中,当一个可用的下行参考信号资源或同步信号关联了多个上行参考信号资源时,终端设备可以根据自身能力,利用多个上行波束同时发送波束恢复请求信息(包括PRACH和PUCCH);或者,也可以由终端设备自主选择其中一个上行波束发送,或者,可以使用时分的方式交替或按顺序分别使用不同波束发送恢复请求信息。可选的,前述发送方式可以扩展到一个PUCCH资源或PRACH资源被关联到不同上行发送波束的情况,其发送方式也可以分为多波束、多选一和时分不同波束发送的情况。

[0082] 在一些可行的实例中,当终端设备在选定的下行可用波束上检测到网络设备的波束失败恢复应答后,除非重新配置,终端设备可以使用发送该下行可用波束对应的波束失败恢复响应(beam failure recovery request,BFRQ)信号所使用的上行波束发送PUSCH和/或PUCCH。

[0083] 在一些可行的实例中,当终端设备在选定的下行可用波束上检测到网络设备的波束失败恢复应答内容为上行回退状态(即DCI 0_0)时,终端设备用于发送该DCI调度的PUSCH的上行波束,可以为发送该DCI所在下行波束对应的波束失败恢复请求信号时所使用的上行波束。需要注意的是,波束失败恢复应答可以指在波束失败专用的控制资源集合上发送下行控制信息,终端设备在选定的下行可用波束上检测到的满足条件的DCI。其中,“满足条件的DCI”可以指发生波束失败后,该波束上的用户成功检测到的首个DCI,或发生波束失败后,到检测到DCI状态0_1之前;也可以指波束失败后,到RRC重配、或MAC-CE重激活选择上行波束之前。

[0084] 进一步地,该方法还可包括:

[0085] 网络设备向终端设备发送一种或多种信号资源的索引与随机接入资源或者上行物理控制信道资源的对应关系信息;其中,所述一种或多种信号资源包括上行参考信号资源、下行参考信号资源和同步信号。终端设备接收该对应关系信息。

[0086] 一种实现方式为,网络设备给终端设备配置了一种或多种信号资源的索引与随机接入资源的对应关系。

[0087] 在一些可行的实例中,对于同一个下行参考信号资源对应的多个上行参考信号资源,网络设备可以分别为这些上行参考信号资源配置对应的随机接入资源以示区分。例如,如表3所示,网络设备可以为同一个CSI-RS资源关联的不同SRS资源配置不同的随机接入资源。该随机接入资源可以是随机接入前导索引(ra-preamble index)或随机接入机会(ra-

ssb-occasion mask index或RA occasions)。需要注意的是,不同CSI-RS资源关联的SRS资源可能相同,也可能不同;不同CSI-RS资源关联的同一索引的SRS资源对应的随机接入资源可能相同,也可能不同;SRS资源关联的随机接入资源类型可能相同也可能不同。

[0088] 表3与下行参考信号资源关联的上行参考信号资源及随机接入资源示例

候选的下行参考信号资源	关联的上行参考信号资源与 PRACH 资源	
CSI-RS#0	SRS #1	SRS #2
	PRACH resource #3	PRACH resource #2
CSI-RS#1	SRS #2	SRS #3
	PRACH resource #2	PRACH resource #3
CSI-RS#2	SRS#0	SRS#1
	PRACH resource #0	PRACH resource #1
SSB Index#0	SRS#0	SRS#2
	PRACH resource #1	PRACH resource #2

[0090] 另外,网络设备还可以隐式地或以协议约定的方式关联SRS与对应的随机接入资源。例如,网络设备可以为每个下行参考信号资源分别配置、或为所有下行参考信号资源联合配置一个SRS资源集合,该资源集合按顺序映射到单个下行参考信号资源中配置的随机接入资源。当该SRS资源集合与下行参考信号资源中配置的随机接入资源数量不相同,可以采用循环的方式进行映射。

[0091] 在一些可行的实例中,对于多个下行参考信号资源与一个上行参考信号资源对应的情况,网络设备下发的一种可能的配置方式如表4所示。

[0092] 表4与下行参考信号资源关联的上行参考信号资源及随机接入资源示例

候选的下行参考信号资源组		关联的上行参考信号资源
CSI-RS #1	CSI-RS #2	SRS#0
PRACH resource #1	PRACH resource #2	
SSB #0	CSI-RS #3	SRS#1
PRACH resource #2	PRACH resource #3	

[0094] 网络设备可以将下行参考信号资源进行分组,为每一个组关联一个上行参考信号资源。在检测到波束失败之后,终端设备如果检测到某个分组中的下行参考信号资源符合作为新的下行波束的条件,则可以根据该下行参考信号资源所在的分组关联到一个对应的上行参考信号资源和该参考信号资源对应的上行波束。

[0095] 在一些可行的实例中,对于多个下行参考信号资源与多个上行参考信号资源关联的情况,一种可能的实现方式是,网络设备将配置给终端设备的波束恢复候选的下行参考信号资源进行分组,同时,为每一个下行参考信号资源分组关联一个上行参考信号资源分组。另一种可能的实现方式是,在波束失败发生后,终端设备选择了一个可用的下行候选参考信号资源,并通过该下行参考信号资源对应到一个上行参考信号资源分组。终端设备可

以从该上行参考信号资源分组中选择一个上行参考信号资源,根据其对应波束发送波束失败恢复请求。或者,终端设备可以按照该上行参考信号资源分组中的参考信号资源顺序,依次根据其对应波束发送波束失败恢复请求。需要注意的是,网络设备可以为每个分组中的单个上行和/或下行参考信号资源分配配置随机接入资源,也可以为每个上行和/或下行参考信号资源分组配置随机接入资源;网络设备还可以采取这两种方式的组合。网络设备下发的一种可能的配置方式如表5所示。

[0096] 表5与下行参考信号资源关联的上行参考信号资源及随机接入资源示例

	候选的下行参考信号资源, 关联的 PRACH 资源	关联的上行参考信号资源
[0097]	{CSI-RS #0,PRACH resource #0}, {CSI-RS #1,PRACH resource #1}, SSB #1,PRACH resource #2}	{SRS #0,PRACH resource #5}, {SRS #1,PRACH resource #6}
	{CSI-RS #2,PRACH resource #3}, SSB #0,PRACH resource #4}	{SRS #1,PRACH resource #7}, {SRS #2,PRACH resource #8}

[0098] 注意,表5中不同编号的PRACH resource的资源类型与对应的具体资源可以相同,也可以不同。

[0099] 另一种实现方式为,网络设备为终端设备配置了一种或多种信号资源的索引与PUCCH的对应关系。

[0100] 在一些可行的实例中,网络设备为终端设备配置专用于波束恢复的PUCCH资源,可以包括PUCCH资源所在的时频位置、跳频信息和PUCCH的格式信息等。该PUCCH资源,可以与上行参考信号资源或下行参考信号资源关联,也可以为一个带宽部分(band width part, BWP)、一个载波或一个终端设备配置一个PUCCH资源。另外,网络设备也可以不预先为终端设备配置用于波束失败恢复的专用PUCCH资源,而是在检测到波束失败后,直接使用原来分配的PUCCH资源(例如用于周期性波束或信道质量上报的PUCCH资源)。

[0101] 网络设备可以为波束失败设置指定的一种或多种上报格式(例如format 0、1、2、3、4),也可以设定一个特殊的PUCCH format,可以包括但不限于可用波束对应的RSID,参考信号接收功率(reference signal receiving power,RSRP)值,可用波束信道状态信息(例如,PMI,RI,CQI),当前发生波束失败的载波分量(component carrier,CC) ID,BWP ID,以及控制资源集合(control resource set,CORESET) ID。

[0102] 终端设备根据高层信令配置,利用下行参考信号资源或同步信号对控制信道的波束质量进行跟踪。当终端设备发现下行控制信道的波束质量不能满足要求时,终端设备判断发生波束失败,并进入波束恢复流程。

[0103] 终端设备对候选波束集合中的参考信号资源或同步信号进行测量,从中选出符合要求(例如,满足网络设备配置的RSRP门限)的可用下行波束。同时,终端设备根据网络设备配置的下行参考信号资源或同步信号与上行参考信号的关联关系,选择对应的上行波束发送。终端设备将可用波束索引或参考信号资源索引(例如CSI-RS Index或SSB Index)以及其他需要上报的信息使用PUCCH进行上报。

[0104] 在一些可行的实例中,终端设备也可以不一定完全按照网络设备配置的关联关系

发送波束恢复请求,而是参考该关联关系并进行一定变化处理。为了方便理解,终端设备可以维护一个如表6所示的表格。根据可用下行参考信号资源的接收波束,选择对应的上行发送波束发送请求。

[0105] 表6上行参考信号资源与下行参考信号资源的关联关系示例

	候选参考信号资源	终端设备的接收波束	关联的上行参考信号资源	终端设备的发送波束
[0106]	CSI-RS #0,CSI-RS #1, SSB #1	RX #1	SRS #0, SRS #1	TX #0

[0107] 可选的,终端设备可以在上报信息中包含SRS index,该SRS index可以是发送当前PUCCH所使用的波束对应的上行参考信号资源索引,也可以是其他SRS index(例如终端设备希望网络调度的上行波束对应的上行参考信号资源索引,或非当前BWP/CC的可用波束对应的上行参考信号资源索引)。

[0108] 可选的,终端设备上报信息中可以包含一个指示信息(例如一个ID或比特位映射字符串)。该指示信息用以指示当前PUCCH的上行发送波束(即指示该波束对应的上行参考信号)。例如,用户在PUCCH内容中上报了可用波束对应的参考信号或同步信号块的索引,在网络设备发送给终端设备的配置中,该索引可能对应了一个或多个上行参考信号,此时终端设备可以在PUCCH中包含一个索引(比特字符串或ID),例如,当有多个上行参考信号资源关联时(例如SRS#0,SRS#1),可以使用二进制比特串‘10’表明终端设备使用SRS#0对应波束发送了该PUCCH资源。

[0109] 需要说明的是,上述的PUCCH资源也可以扩展到调度请求资源(scheduling request resource,SR资源),即网络设备配置的关联关系中,上行/下行参考信号资源或同步信号关联到SR资源的索引。

[0110] 另一种可能的情况为,网络设备为终端设备配置专用的SR资源用于波束失败恢复。该SR资源所包含的PUCCH资源没有波束指示信息(或该波束指示信息在终端设备发生波束失败后失效)。同时,网络设备为用户终端配置上下行波束的关联关系。当波束失败发生后,终端设备对下行参考信号进行检测,找到新的可用下行波束并根据关联关系确定对应的上行波束进行波束恢复请求。用于波束恢复的SR资源可以以时分、频分等形式复用与不同的上行波束。例如,假设该SR资源的周期为 T 个时隙,周期偏移量 T_{offset} 个时隙,则SR资源所在的时隙为 $T*k+T_{offset}$, $k=0,1,2,3\cdots$ 。那么,可以将第 $T*k*N+n*T+T_{offset}$ 时隙($n=0,1,2,\dots,N-1,k=0,1,2,3\cdots$)的SR资源分配给包含 N 个参考信号资源或同步信号集合中的第 n 个元素。还有一种可能的情况为,终端设备发生波束失败后,对下行波束质量进行检测并确定可用的下行波束。同时,根据网络设备配置的SR资源中的PUCCH资源对应的波束指示信息选择SR资源并发送调度请求。具体的,调度请求资源的选择可以根据识别的可用下行波束对应的参考信号资源索引直接选择(例如SR资源中的PUCCH资源对应的波束指示信息的RS资源索引是可用波束对应的参考信号资源索引(或另一个空间准同位的RS资源),则使用该SR资源发送调度请求或波束失败恢复请求;或根据网络设备配置的上下行关联关系,根据下行波束确定对应的上行波束,然后确定波束失败请求的SR资源发送调度请求或波束失败恢复请求,其中所述SR资源的PUCCH资源对应的波束指示信息为所述上行波束;或终端设备

(根据一致性等)自主选择SR资源发送调度请求或波束失败恢复请求。

[0111] 需要说明的是,上述所有实施例中,网络设备配置的CSI-RS资源索引、同步信号块的索引、随机接入资源、或上行控制信道资源可以不在同一个BWP或CC。

[0112] 一些可行的实施例中,网络设备为CSI-RS资源索引、同步信号块索引、随机接入资源、或上行控制信道资源中的部分或全部配置对应的BWP信息或CC信息。当波束失败发生后,终端设备在CSI-RS资源或同步信号所在BWP或CC候选检测波束质量,然后需要切换到随机接入资源和上行控制信道资源所在的BWP或CC发送波束失败请求,并在指定的BWP或CC等待波束。另一种可能的情况为,网络设备配置中,上行参考信号资源所在的上行BWP和与之对应的下行参考信号资源或同步信号块的索引所在的下行BWP存在特定的对应关系。例如,所述上行BWP的标识(BWP ID)与下行BWP的标识相同,或使用网络设备直接配置的上行BWP与下行BWP的对应关系。

[0113] 在一些可行的实施例中,网络设备可能为候选波束集合中的CSI-RS索引或SSB索引配置对应的BWP信息或CC信息。当波束失败发生后,终端设备可以切换到波束集合中CSI-RS索引或SSB索引所在的BWP或CC检测波束质量。

[0114] 在一些可行的实施例中,网络设备通过RRC配置或协议约定一个指定的BWP或CC,当波束失败发生后,终端设备可以切换回指定的BWP或CC发送波束恢复请求。

[0115] 上述描述的多CC场景也可以扩展到主小区(primary cell, PCell)和从小区(secondary cell, SCell)等载波聚合场景。例如,当SCell发生波束失败时,终端设备可以切回PCell发送上行的波束失败请求,并在PCell等待网络设备的应答。另一种可能的情况为,当SCell发生波束失败时,终端设备在当前发生波束失败的SCell或切换到另一个SCell发送波束请求,并在发送波束失败请求的SCell等待网络设备的应答。另一种可能的情况为,无论终端设备在哪个小区发送上行的波束请求,都到指定小区,例如发生波束失败的SCell或PCell或指定小区标识的SCell等待应答。

[0116] 除此之外,上行参考信号资源索引与下行参考信号资源索引或同步信号块的索引之间的对应关系可以不通过网络设备配置,而是以约定的方式进行明确对应。例如网络设备仅为下行参考信号资源配置对应的随机接入资源或物理上行控制信道资源,同时上行参考信号资源直接与拥有相同索引(例如相同的ID数字)的下行参考信号资源或同步信号直接关联。当网络设备指示了某一索引的上行参考信号资源作为波束指示时,其对应的波束应根据拥有相同索引的的下行参考信号资源或同步信号的波束确定。

[0117] 根据本申请实施例提供的一种通信方法,终端设备通过接收网络设备发送的下行波束与上行波束的关联关系信息,在波束失败发生时,根据可用的下行波束对应的上行波束向网络设备发送波束失败恢复请求,可以使网络设备准确地接收该波束失败恢复请求,从而提高波束失败恢复的效率。

[0118] 基于上述实施例中的通信方法的同一构思,如图4所示,本申请实施例还提供一种通信装置1000,该通信装置可应用于上述图3所示的通信方法中。该通信装置1000可以是如图2所示的终端设备200,也可以是应用于该终端设备200的一个部件(例如芯片)。该通信装置1000包括:

[0119] 接收单元11,用于接收网络设备发送的下行波束与上行波束的关联关系信息。

[0120] 处理单元12,用于当检测到波束失败发生时,确定可用的下行波束。

[0121] 所述处理单元12,还用于根据所述下行波束与上行波束的关联关系信息,确定与所述可用的下行波束对应的上行波束。

[0122] 发送单元13,用于根据所述确定的上行波束,向所述网络设备发送波束失败恢复请求。

[0123] 在一个实现方式中,所述关联关系信息包括下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系;

[0124] 所述处理单元12用于:

[0125] 确定所述可用的下行波束对应的下行参考信号资源或同步信号块的索引;以及

[0126] 根据下行参考信号资源或同步信号块的索引与上行参考信号资源的索引的对应关系,确定与所述确定的下行参考信号资源或同步信号块的索引对应的上行参考信号资源的索引。

[0127] 所述发送单元13,用于根据所述确定的上行参考信号资源的索引对应的上行波束,向所述网络设备发送波束失败恢复请求。

[0128] 在另一个实现方式中,所述接收单元11,还用于接收所述网络设备发送的一种或多种信号资源的索引与随机接入资源或者上行物理控制信道资源的对应关系信息;其中,所述一种或多种信号资源包括上行参考信号资源、下行参考信号资源和同步信号。

[0129] 有关上述接收单元11、处理单元12和发送单元13更详细的描述可以直接参考上述图3所示的方法实施例中终端设备的相关描述直接得到,这里不加赘述。

[0130] 基于上述实施例中的通信方法的同一构思,如图5所示,本申请实施例还提供一种通信装置2000,该通信装置可应用于上述图3所示的通信方法中。该通信装置2000可以是如图2所示的网络设备100,也可以是应用于该网络设备100的一个部件(例如芯片)。该通信装置2000包括:

[0131] 发送单元21,用于向终端设备发送下行波束与上行波束的关联关系信息。

[0132] 接收单元22,用于接收所述终端设备在上行波束上发送的波束失败恢复请求,其中,所述上行波束为与可用的下行波束对应的上行波束。

[0133] 在一个实现方式中,所述发送单元21,还用于向所述终端设备发送一种或多种信号资源的索引与随机接入资源或者上行物理控制信道资源的对应关系信息;

[0134] 其中,所述一种或多种信号资源包括上行参考信号资源、下行参考信号资源和同步信号块。

[0135] 有关上述发送单元21和接收单元22更详细的描述可以直接参考上述图3所示的方法实施例中网络设备的相关描述直接得到,这里不加赘述。

[0136] 本申请实施例中还提供一种通信装置,该通信装置用于执行上述通信方法。上述通信方法中的部分或全部可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现。

[0137] 可选的,通信装置在具体实现时可以是芯片或者集成电路。

[0138] 可选的,当上述实施例的通信方法中的部分或全部通过软件来实现时,通信装置包括:存储器,用于存储程序;处理器,用于执行存储器存储的程序,当程序被执行时,使得通信装置可以实现上述实施例提供的通信方法。

[0139] 可选的,上述存储器可以是物理上独立的单元,也可以与处理器集成在一起。

[0140] 可选的,当上述实施例的通信方法中的部分或全部通过软件实现时,通信装置也

可以只包括处理器。用于存储程序的存储器位于通信装置之外,处理器通过电路/电线与存储器连接,用于读取并执行存储器中存储的程序。

[0141] 处理器可以是中央处理器(central processing unit,CPU),网络处理器(network processor,NP)或者CPU和NP的组合。

[0142] 处理器还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)或其组合。上述PLD可以是复杂可编程逻辑器件(complex programmable logic device,CPLD),现场可编程逻辑门阵列(field-programmable gate array,FPGA),通用阵列逻辑(generic array logic,GAL)或其任意组合。

[0143] 存储器可以包括易失性存储器(volatile memory),例如随机存取存储器(random-access memory,RAM);存储器也可以包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如快闪存储器(flash memory),硬盘(hard disk drive,HDD)或固态硬盘(solid-state drive,SSD);存储器还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0144] 图6示出了一种简化的终端设备的结构示意图。便于理解和图示方便,图6中,终端设备以手机作为例子。如图6所示,终端设备包括处理器、存储器、射频电路、天线以及输入输出装置。处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理,以及对终端设备进行控制,执行软件程序,处理软件程序的数据等。存储器主要用于存储软件程序和数据。射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置,例如触摸屏、显示屏,键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。需要说明的是,有些种类的终端设备可以不具有输入输出装置。

[0145] 当需要发送数据时,处理器对待发送的数据进行基带处理后,输出基带信号至射频电路,射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到终端设备时,射频电路通过天线接收到射频信号,将射频信号转换为基带信号,并将基带信号输出至处理器,处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。为便于说明,图6中仅示出了一个存储器和处理器。在实际的终端设备产品中,可以存在一个或多个处理器和一个或多个存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等。存储器可以是独立于处理器设置,也可以是与处理器集成在一起,本申请实施例对此不做限制。

[0146] 在本申请实施例中,可以将具有收发功能的天线和射频电路视为终端设备的接收单元和发送单元(也可以统称为收发单元),将具有处理功能的处理器视为终端设备的处理单元。如图6所示,终端设备包括接收单元31、处理单元32和发送单元33。接收单元31也可以称为接收器、接收机、接收电路等,发送单元33也可以称为发送器、发射器、发射机、发射电路等。处理单元也可以称为处理器,处理单板,处理模块、处理装置等。

[0147] 例如,在一个实施例中,接收单元31用于执行图3所示实施例中的步骤S101中的终端设备的功能;处理单元32用于执行图3所示实施例中的步骤S102和S103中的功能;以及发送单元33用于执行图3所示实施例中的步骤S104中的终端设备的功能。

[0148] 图7示出了一种简化的网络设备的结构示意图。网络设备包括射频信号收发及转换部分以及42部分,该射频信号收发及转换部分又包括接收单元41部分和发送单元43部分(也可以统称为收发单元)。射频信号收发及转换部分主要用于射频信号的收发以及射频信号与基带信号的转换;42部分主要用于基带处理,对网络设备进行控制等。接收单元41也可

以称为接收器、接收机、接收电路等,发送单元43也可以称为发送器、发射器、发射机、发射电路等。42部分通常是网络设备的控制中心,通常可以称为处理单元,用于控制网络设备执行上述图3、图4或图5中关于网络设备所执行的步骤。具体可参见上述相关部分的描述。

[0149] 42部分可以包括一个或多个单板,每个单板可以包括一个或多个处理器和一个或多个存储器,处理器用于读取和执行存储器中的程序以实现基带处理功能以及对网络设备的控制。若存在多个单板,各个单板之间可以互联以增加处理能力。作为一中可选的实施方式,也可以是多个单板共用一个或多个处理器,或者是多个单板共用一个或多个存储器,或者是多个单板同时共用一个或多个处理器。

[0150] 例如,在一个实施例中,发送单元43用于执行图3所示实施例中的步骤S101中网络设备的功能;以及接收单元41用于执行图3所示实施例中的步骤S104中网络设备的功能。

[0151] 上述各个装置实施例中网络设备与终端设备和方法实施例中的网络设备或终端设备完全对应,由相应的模块或单元执行相应的步骤,例如发送模块(发射器)方法执行方法实施例中发送的步骤,接收模块(接收器)执行方法实施例中接收的步骤,除发送接收外的其它步骤可以由处理模块(处理器)执行。具体模块的功能可以参考相应的方法实施例。发送模块和接收模块可以组成收发模块,发射器和接收器可以组成收发器,共同实现收发功能;处理器可以为一个或多个。

[0152] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0153] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,该单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如,多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。所显示或讨论的相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0154] 作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0155] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行该计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例的流程或功能。该计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。该计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者通过该计算机可读存储介质进行传输。该计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。该计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。该可用介质可以是只读存储器(read-only memory,ROM),或随机存储存储器(random access memory,RAM),或磁性介质,例如,软盘、硬盘、磁带、磁碟、或光介质,例如,数字通用光盘(digital versatile disc,DVD)、或者半导体介质,例如,固态硬盘(solid state disk,SSD)等。

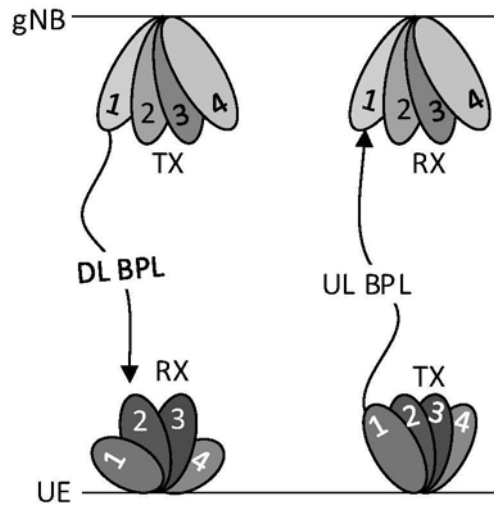


图1

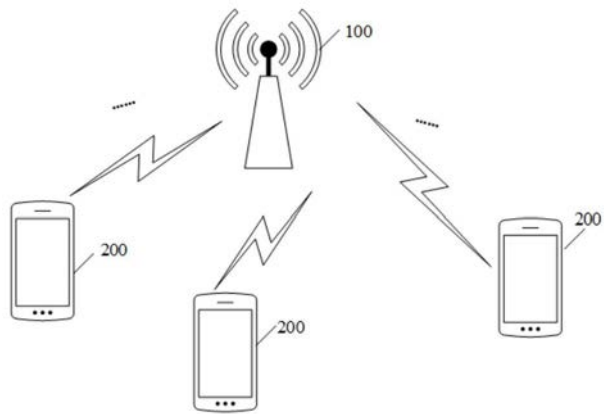


图2

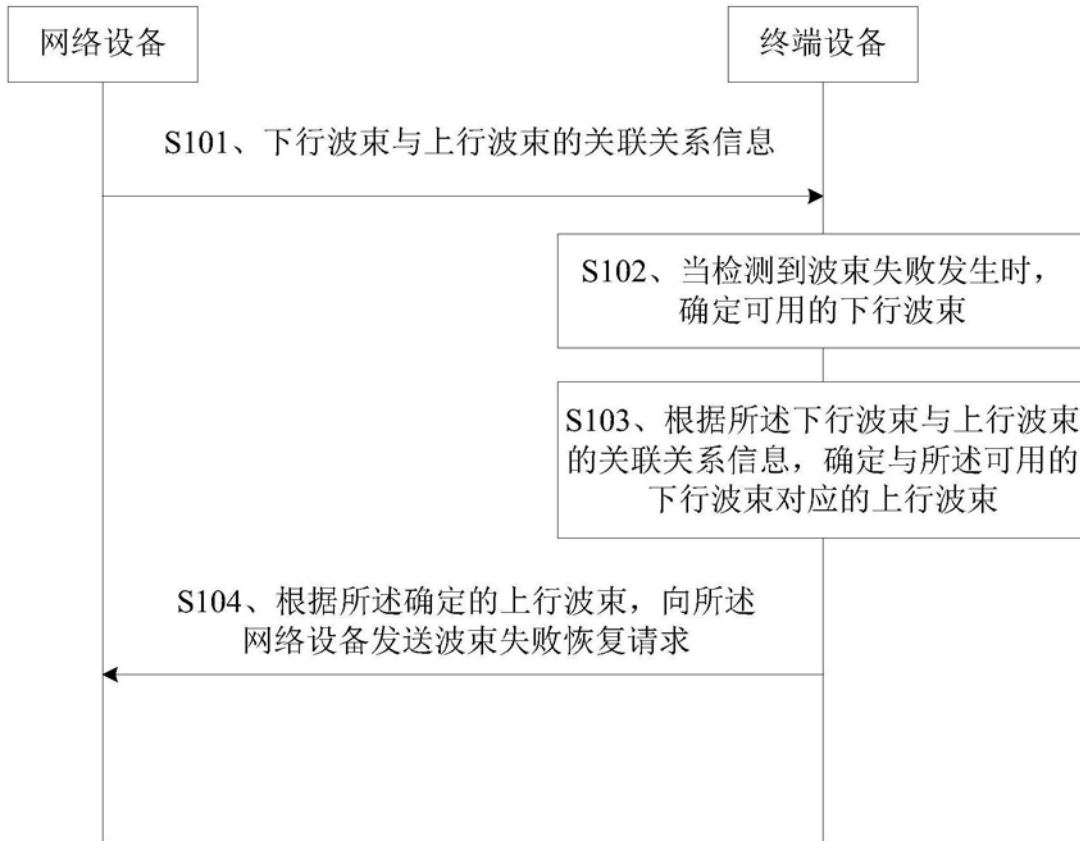


图3

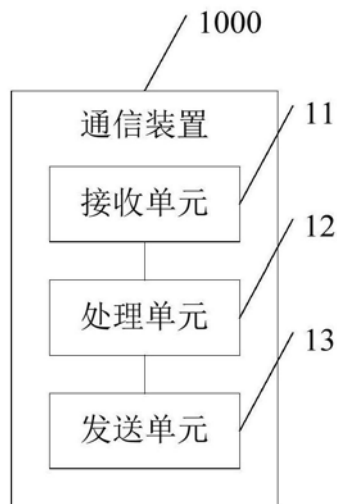


图4

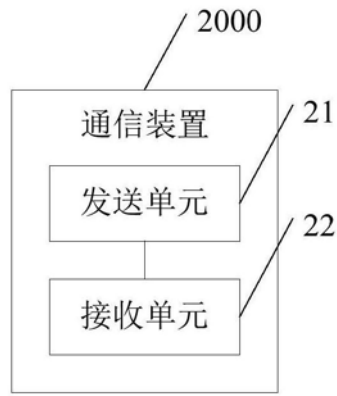


图5

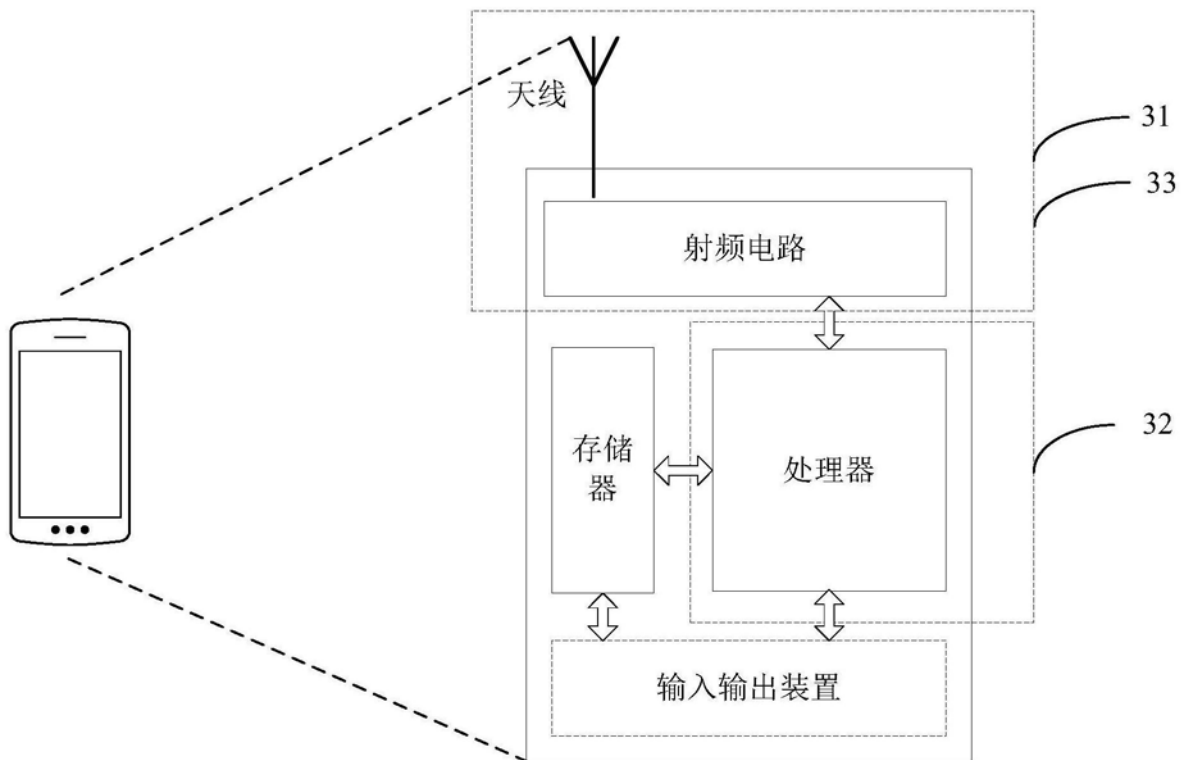


图6

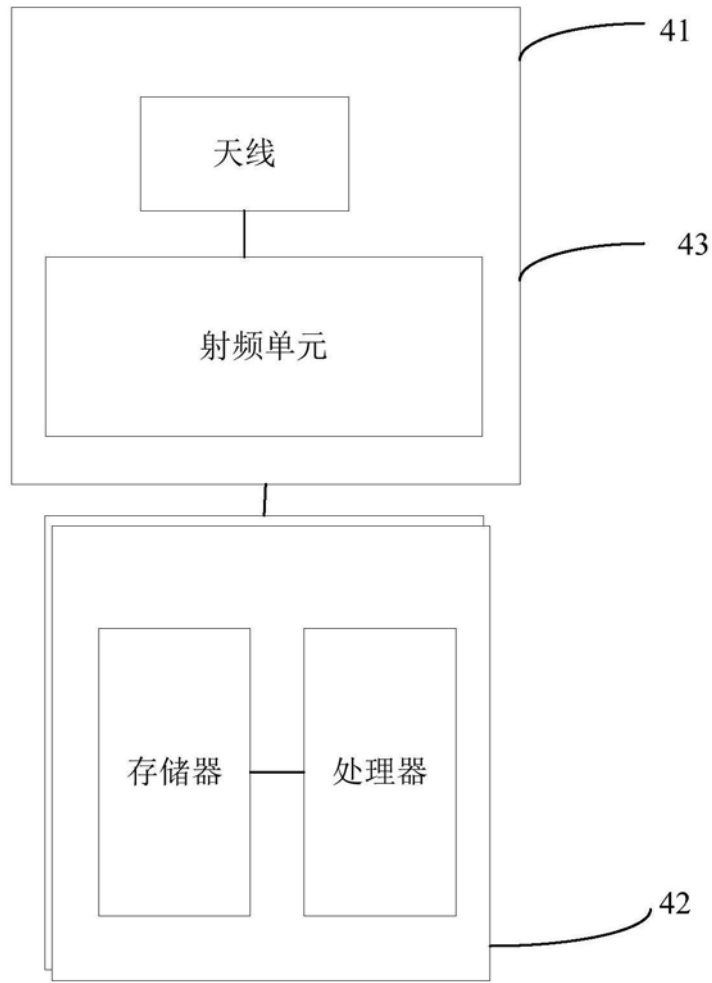


图7