



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113242571 A

(43) 申请公布日 2021.08.10

(21) 申请号 202110542413.2

(22) 申请日 2017.05.05

(62) 分案原申请数据

201710313292.8 2017.05.05

(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12  
号楼15层1503

申请人 三星电子株式会社

(72) 发明人 熊琦 钱辰 喻斌

(74) 专利代理机构 北京市立方律师事务所

11330

代理人 张筱宁

(51) Int. Cl.

H04W 24/04 (2009.01)

H04W 24/10 (2009.01)

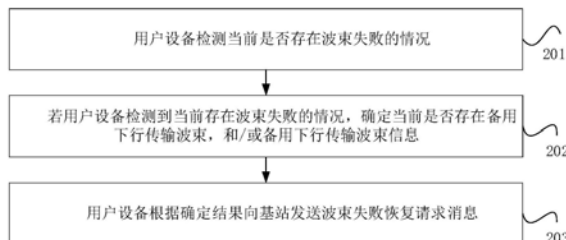
权利要求书3页 说明书20页 附图4页

(54) 发明名称

传输上行信号的方法、用户设备及基站

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种传输上行信号的方法、用户设备及基站，该方法包括：用户设备检测当前是否存在波束失败的情况；然后若用户设备检测到当前存在波束失败的情况，确定当前是否存在备用下行传输波束，和/或备用下行传输波束信息，然后用户设备根据确定结果向基站发送波束失败恢复请求消息，波束失败恢复请求消息用于告知基站当前是否存在备用下行传输波束，和/或备用下行传输波束信息，然后基站检测波束失败恢复请求消息，并根据检测到的波束失败恢复请求消息，确定用户设备当前是否存在备用下行传输波束，和/或备用下行传输波束信息，然后基站根据确定结果，发送与波束失败恢复请求消息对应反馈消息。



1. 一种由无线通信系统中的终端执行的方法,该方法包括:

基于基站配置的第一信息识别参考信号,其中,所述第一信息包括与至少一个参考信号有关的信息,所述至少一个参考信号用于确定与波束失败恢复请求相关联的一个或多个候选波束;

基于所识别的参考信号向基站发送用于波束失败恢复请求的随机接入前导;

响应于发送随机接入前导,在基于基站配置的第二信息确定的控制信道搜索空间上监视下行链路控制信道,所述下行链路控制信道由小区无线网络临时标识符C-RNTI标识。

2. 根据权利要求1所述的方法,所述识别参考信号,包括:

基于与至少一个参考信号有关的信息,从参考信号接收功率RSRP大于预定阈值的至少一个参考信号中确定参考信号。

3. 根据权利要求1所述的方法,所述至少一个参考信号中的每一个参考信号是同步信号SS块或信道状态信息参考信号CSI-RS。

4. 根据权利要求1所述的方法,所述随机接入前导对应于所识别的参考信号。

5. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,还包括:

从基站接收下行控制信道上的波束失败恢复相关信息。

6. 根据权利要求5所述的方法,所述从基站接收下行控制信道上的波束失败恢复相关信息,包括:

在确定的控制信道搜索空间上接收所述波束失败恢复相关信息。

7. 根据权利要求6所述的方法,所述确定的控制信道搜索空间包括以下至少一项:

所述基站配置的参考控制信道搜索空间;

上一次终端与基站之间的下行控制信道搜索空间;

当所述终端处于接入状态时,所述终端配置的特定的控制信道搜索空间,所述特定的控制信道搜索空间用于搜索所述波束失败恢复相关信息。

8. 一种由无线通信系统中的基站执行的方法,该方法包括:

从终端接收基于参考信号被终端发送的用于波束失败恢复请求的随机接入前导,其中,所述参考信号对应于所述基站配置的第一信息,所述第一信息包括与至少一个参考信号有关的信息,所述至少一个参考信号用于确定与所述波束失败恢复请求相关联的一个或多个候选波束;

响应于接收随机接入前导,在控制信道搜索空间的下行链路控制信道上发送控制信息,其中,所述控制信道搜索空间对应于所述基站配置的第二信息,所述下行链路控制信道由小区无线网络临时标识符C-RNTI标识。

9. 根据权利要求8所述的方法,所述参考信号为:基于与至少一个参考信号有关的信息,从参考信号接收功率RSRP大于预定阈值的至少一个参考信号中被确定的参考信号。

10. 根据权利要求8所述的方法,所述至少一个参考信号中的每一个参考信号是同步信号SS块或信道状态信息参考信号CSI-RS。

11. 根据权利要求8所述的方法,所述随机接入前导对应于所述参考信号。

12. 根据权利要求8-11中任一项所述的方法,还包括:

从下行控制信道上发送波束失败恢复相关信息。

13. 一种终端设备,包括:

识别模块,用于基于基站配置的第一信息识别参考信号,其中,所述第一信息包括与至少一个参考信号有关的信息,所述至少一个参考信号用于确定与波束失败恢复请求相关联的一个或多个候选波束;

发送模块,用于基于所识别的参考信号向基站发送用于波束失败恢复请求的随机接入前导;

确定模块,用于响应于发送随机接入前导,在基于基站配置的第二信息确定的控制信道搜索空间上监视下行链路控制信道,所述下行链路控制信道由小区无线网络临时标识符C-RNTI标识。

14. 根据权利要求13所述的终端设备,所述识别模块在识别参考信号时,具体用于:基于与至少一个参考信号有关的信息,从参考信号接收功率RSRP大于预定阈值的至少一个参考信号中确定参考信号。

15. 根据权利要求13所述的终端设备,所述至少一个参考信号中的每一个参考信号是同步信号SS块或信道状态信息参考信号CSI-RS。

16. 根据权利要求13所述的终端设备,所述随机接入前导对应于所识别的参考信号。

17. 根据权利要求13-16中任一项所述的终端设备,还包括:

接收模块,用于从基站接收下行控制信道上的波束失败恢复相关信息。

18. 根据权利要求17所述的终端设备,所述接收模块在从基站接收下行控制信道上的波束失败恢复相关信息时,具体用于:在确定的控制信道搜索空间上接收所述波束失败恢复相关信息。

19. 根据权利要求18所述的终端设备,所述确定的控制信道搜索空间包括以下至少一项:

所述基站配置的参考控制信道搜索空间;

上一次终端与基站之间的下行控制信道搜索空间;

当所述终端处于接入状态时,所述终端配置的特定的控制信道搜索空间,所述特定的控制信道搜索空间用于搜索所述波束失败恢复相关信息。

20. 一种基站设备,包括:

接收模块,用于从终端接收基于参考信号被终端发送的用于波束失败恢复请求的随机接入前导,其中,所述参考信号对应于所述基站配置的第一信息,所述第一信息包括与至少一个参考信号有关的信息,所述至少一个参考信号用于确定与所述波束失败恢复请求相关联的一个或多个候选波束;

发送模块,用于响应于接收随机接入前导,在控制信道搜索空间的下行链路控制信道上发送控制信息,其中,所述控制信道搜索空间对应于所述基站配置的第二信息,所述下行链路控制信道由小区无线网络临时标识符C-RNTI标识。

21. 根据权利要求20所述的基站设备,所述参考信号为:基于与至少一个参考信号有关的信息,从参考信号接收功率RSRP大于预定阈值的至少一个参考信号中被确定的参考信号。

22. 根据权利要求20所述的基站设备,所述至少一个参考信号中的每一个参考信号是同步信号SS块或信道状态信息参考信号CSI-RS。

23. 根据权利要求20所述的基站设备,所述随机接入前导对应于所述参考信号。

24. 根据权利要求20-23中任一项所述的基站设备,所述发送模块,还用于:从下行控制信道上发送波束失败恢复相关信息。

25. 一种终端设备,包括:

处理器;以及

存储器,配置用于存储机器可读指令,所述指令在由所述处理器执行时,使得所述处理器执行权利要求1-7中任一项所述的方法。

26. 一种基站设备,包括:

处理器;以及

存储器,配置用于存储机器可读指令,所述指令在由所述处理器执行时,使得所述处理器执行权利要求8-12中任一项所述的方法。

## 传输上行信号的方法、用户设备及基站

[0001] 本发明为申请号为201710313292.8发明名称为“传输上行信号的方法、用户设备及基站”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及信号传输技术领域,具体而言,本发明涉及一种传输上行信号的方法、用户设备及基站。

### 背景技术

[0003] 随着信息产业的快速发展,特别是来自移动互联网和IoT(internet of things,物联网)的增长需求,给未来移动通信技术带来前所未有的挑战。如根据国际电信联盟ITU的报告ITU-R M. [IMT.BEYOND 2020.TRAFFIC],可以预计到2020年,移动业务量增长相对2010年(4G时代)将增长近1000倍,UE(User Equipment,用户设备)连接数也将超过170亿,随着海量的IoT设备逐渐渗透到移动通信网络,连接设备数将更加惊人。为了应对这前所未有的挑战,通信产业界和学术界已经展开了广泛的5G(5-Generation,第五代移动通信技术),面向2020年代。目前在ITU的报告ITU-RM. [IMT.VISION]中已经在讨论未来5G的框架和整体目标,其中对5G的需求展望、应用场景和各项重要性能指标做了详细说明。针对5G中的新需求,ITU的报告ITU-R M. [IMT.FUTURE TECHNOLOGY TRENDS]提供了针对5G的技术趋势相关的信息,旨在解决系统吞吐量显著提升、用户体验一致性、扩展性以支持IoT、时延、能效、成本、网络灵活性、新兴业务的支持和灵活的频谱利用等显著问题。

[0004] 随机接入的性能直接影响到用户的体验。传统的无线通信系统,如LTE(Long Term Evolution,长期演进)以及LTE-Advanced(Long Term Evolution-Advanced,长期演进技术升级版)中,随机接入过程被应用于如建立初始链接、小区切换、重新建立上行链接、RRC(Radio Resource Control,无线资源控制协议)连接重建等多个场景,并根据用户是否独占前导序列资源划分为基于竞争的随机接入(英文全称:Contention-based Random Access)以及基于非竞争的随机接入(英文全称:Contention-free Random Access)。由于基于竞争的随机接入中,各个用户设备在尝试建立上行链接的过程中,从相同的前导序列资源中选择前导序列,可能会出现多个用户设备选择相同的前导序列发送给基站,因此冲突解决机制是随机接入中的重要研究方向,如何降低冲突概率、如何快速解决已经发生的冲突,是影响随机接入性能的关键指标。

[0005] LTE-A中基于竞争的随机接入过程分为四步,如图1所示。第一步中,用户设备从前导序列资源池中随机选择一个前导序列,发送给基站;基站对接收信号进行相关性检测,从而识别出用户设备所发送的前导序列;第二步中,基站向用户设备发送RAR(Random Access Response,随机接入响应),包含随机接入前导序列标识符、根据用户与基站间时延估计所确定的定时提前指令、C-RNTI(Cell-Radio Network Temporary Identifier,临时小区无线网络临时标识),以及为用户设备下次上行传输所分配的时频资源;第三步中,用户根据RAR中的信息,向基站发送Msg3(Message3,第三条消息)。Msg3中包含用户终端标识

以及RRC链接请求等信息,其中,该用户终端标识是用户唯一的,用于解决冲突;第四步中,基站向用户设备发送冲突解决标识,包含了冲突解决中胜出的用户的用户终端标识。用户设备在检测出自己的标识后,将临时C-RNTI升级为C-RNTI,并向基站发送ACK (Acknowledgement,确认字符)信号,完成随机接入过程,并等待基站的调度。否则,用户将在一段延时后开始新的随机接入过程。

[0006] 对于基于非竞争的随机接入过程,由于基站已知用户设备标识,可以为用户设备分配前导序列。因此用户设备在发送前导序列时,不需要随机选择序列,而会使用分配好的前导序列。基站在检测到分配好的前导序列后,会发送相应随机接入响应,包括定时提前以及上行资源分配等信息。用户设备接收到随机接入响应后,认为已完成上行同步,等待基站的进一步调度。因此,基于非竞争的随机接入过程仅包含两个步骤:步骤一为发送前导序列;步骤二为随机接入响应的发送。其中,

[0007] LTE中的随机接入过程适用于以下场景:

[0008] 1. RRC\_IDLE下的初始接入;

[0009] 2. 重新建立RRC连接;

[0010] 3. 小区切换;

[0011] 4. 当上行处于非同步时,RRC连接态下下行数据到达并请求随机接入过程;

[0012] 5. 当上行处于非同步或是PUCCH资源中未给调度请求分配资源时,RRC连接态下上行数据到达并请求随机接入过程;

[0013] 6. 定位;

[0014] 其中,LTE中,上述六种场景使用相同的随机接入步骤。现有的5G标准讨论中,通信系统使用了波束赋形方式,但是当UE检测到有波束失败的情况存在时,即下行波束的质量已经不满足于一定的条件,UE如何对进行波束失败恢复,并且如何通知基站新的可用的下行传输波束或者是否存在有新的可用的下行传输波束成为一个问题。

## 发明内容

[0015] 为克服上述技术问题或者至少部分地解决上述技术问题,特提出以下技术方案:

[0016] 本发明的实施例根据一个方面,提供了一种传输上行信号的方法,包括:

[0017] 用户设备检测当前是否存在波束失败的情况;

[0018] 若用户设备检测到当前存在波束失败的情况,确定当前是否存在备用下行传输波束,和/或所述备用下行传输波束信息;

[0019] 所述用户设备根据确定结果向基站发送波束失败恢复请求消息,所述波束失败恢复请求消息用于告知所述基站当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息。

[0020] 本发明的实施例根据另一个方面,还提供了一种用户设备,包括:

[0021] 第一检测模块,用于检测当前是否存在波束失败的情况;

[0022] 第一确定模块,用于当所述第一检测模块检测到当前存在波束失败的情况时,确定当前是否存在备用下行传输波束,和/或所述备用下行传输波束信息;

[0023] 第一发送模块,用于根据所述第一确定模块的确定结果向基站发送波束失败恢复请求消息,所述波束失败恢复请求消息用于告知所述基站当前是否存在备用下行传输波

束,和/或备用下行传输波束信息。

[0024] 本发明的实施例根据另一个方面,还提供了一种传输上行信号的方法,包括:

[0025] 基站检测波束失败恢复请求消息;

[0026] 所述基站根据检测到的波束失败恢复请求消息,确定用户设备当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息;

[0027] 所述基站根据所述确定结果,发送与所述波束失败恢复请求消息对应反馈消息。

[0028] 本发明的实施例根据另一个方面,还提供了一种基站,包括:

[0029] 第二检测模块。用于检测波束失败恢复请求消息;

[0030] 第二确定模块,用于根据所述第二检测模块检测到的波束失败恢复请求消息,确定用户设备当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息;

[0031] 所述第二发送模块,用于基站根据所述第二确定模块确定结果,发送与所述波束失败恢复请求消息对应反馈消息。

[0032] 本发明提供了一种传输上行信号的方法、用户设备及基站,与现有方式相比,本发明用户设备检测当前是否存在波束失败的情况,若检测到当前存在波束失败的情况,确定当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,然后根据确定结果向基站发送波束失败恢复请求消息,然后基站检测波束失败恢复请求消息,然后基站根据检测到的波束失败恢复请求消息,确定用户设备当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,并且根据确定结果,发送与波束失败恢复请求消息对应反馈消息,其中波束失败恢复请求消息用于告知基站当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,即本发明中用户设备当检测到存在波束失败并且检测当前新的备用波束的情况,并将检测结果发送到基站,以使得基站能够获知用户设备当前存在波束失败的情况,并且能够获知用户设备当前备用下行传输波束的情况,从而在用户设备检测到波束失败的情况存在时,可以通知基站新的可用的下行传输波束或者是否存在有新的可用的下行传输波束。

[0033] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,这些将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

## 附图说明

[0034] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0035] 图1为一种传统基于竞争的随机接入流程示意图;

[0036] 图2为本发明实施例中的一种传输上行信号的方法流程示意图;

[0037] 图3为本发明实施例中的另一种传输上行信号的方法流程示意图;

[0038] 图4为本发明实施例中波束失败恢复请求资源与下行波束绑定示意图;

[0039] 图5为本发明实施例中下行传输波束与波束失败恢复请求前导码分组绑定示意图;

[0040] 图6为本发明实施例中可用波束失败恢复请求时频资源时域位置选择示意图;

[0041] 图7为本发明实施例中可用波束失败恢复请求时频资源频率位置选择示意图;

[0042] 图8为本发明实施例中无新备选下行传输波束隐性通知示意图;

- [0043] 图9为本发明实施例中免调度方式发送波束失败恢复请求信道结构示意图；
- [0044] 图10为本发明实施例中一种用户设备的装置结构示意图；
- [0045] 图11为本发明实施例中一种基站的装置结构示意图。

### 具体实施方式

[0046] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能解释为对本发明的限制。

[0047] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。应该理解,当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时,它可以直接连接或耦接到其他元件,或者也可以存在中间元件。此外,这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。这里使用的措辞“和/或”包括一个或多个相关联的列出项的全部或任一单元和全部组合。

[0048] 本技术领域技术人员可以理解,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语),具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语,应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样被特定定义,否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0049] 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,又包括接收和发射硬件的设备,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硬件的设备。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(Personal Communications Service,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(Personal Digital Assistant,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(Global Positioning System,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(Mobile Internet Device,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。

[0050] 在波束赋形的系统中,对于波束失败恢复(英文全称:beam failure recovery),会有四个方面:波束失败检测(英文全称:Beam failure detection),新备选波束确认(英文全称:New candidate beam identification),波束失败恢复请求传输(英文全称:Beam failure recovery request transmission),UE检测基站对波束失败恢复请求的反馈(英文全称:UE monitors gNB response for beam failure recovery request)。其中,用

户设备需要发送波束失败恢复请求时,可以使用类似于随机接入的方式,来通知基站自己的波束失败请求需求,同时可以显性或隐性的通知基站类似于可用的备选波束等信息。

[0051] 其中,隐性通知的传输方式:将使用不同的下行发送波束的下行信号与波束失败恢复请求资源(英文全称:beam failure recovery resource)的绑定;其中可以规定波束失败恢复请求资源可以与随机接入信道资源的时间位置保持一致,仅区分在于占用不同的频域位置。从用户设备侧,当检测到有波束失败之后,通过对下行信号的检测测量,可以获得备用下行传输波束,或者知道有没有备用下行传输波束,再通过绑定关系,用户设备通过下行测量的结果选择一个波束失败恢复请求资源去发送波束失败恢复请求信号(可以是前导码信号,预设格式的参考信号,或者是预设格式的控制/数据信号等)。基站通过检测到的波束失败恢复请求信号以及绑定关系,可以推测出用户隐性通知的新备用的下行传输波束。

[0052] 其中,下行发送波束的下行信号可以为periodic CSI-RS(Channel State Information-Reference Signal,周期性的信道状态信息参考信号)或者SS Block(synchronous signal,同步信号块)。

[0053] 其中,显性通知的传输方式:当用户设备检测到波束失败时,将新备用的下行传输波束或是否存在有新备用的下行传输波束等信息直接上行传输给基站。其中传输方式可以为通过预设的免调度的时频资源进行免调度传输,也可以为通过上行控制信道发送波束失败恢复信号(可以是调度请求)获取上行许可,通过调度的时频资源进行上行传输。

[0054] 图2为本发明一个实施例提供的传输上行信号的方法流程示意图。

[0055] 步骤201、用户设备检测当前是否存在波束失败的情况;步骤202、若用户设备检测到当前存在波束失败的情况,确定当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息;步骤203、用户设备根据确定结果向基站发送波束失败恢复请求消息。其中,波束失败恢复请求消息用于告知基站当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息。

[0056] 进一步地,步骤201具体包括:用户设备检测波束失败检测参考信号的接收功率是否小于或等于预设值;用户设备根据检测结果确定当前是否存在波束失败的情况。

[0057] 进一步地,步骤202包括:若用户设备检测到当前存在波束失败的情况,用户设备通过网络配置的波束管理的信道状态信息参考信息和/或网络配置的SS-Block,确定当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息。

[0058] 其中,步骤202之后还包括:用户设备根据确定结果以及绑定关系,确定用于发送波束失败恢复请求消息的时频资源,和/或用于发送波束恢复请求消息的信号资源。

[0059] 其中,绑定关系为备用下行传输波束信息和/或当前是否存在备用下行传输波束、与用于发送波束失败恢复请求消息的时频资源和/或信号资源之间的绑定关系。

[0060] 进一步地,步骤203具体包括:用户设备通过确定出的用于发送波束失败恢复请求消息的时频资源和/或信号资源,向基站发送波束失败恢复请求消息。

[0061] 进一步地,用户设备根据确定结果以及绑定关系,确定用于发送波束失败恢复请求消息的时频资源的方式,包括步骤a、b(图中未标注)。

[0062] 步骤a、若当前存在一个或多个备用下行传输波束,且一个或多个备用下行传输波束信息对应一个用于发送波束失败恢复请求消息的时频资源,则确定该时频资源为用于发

送波束恢复请求消息的时频资源。

[0063] 步骤b、若当前存在一个或多个备用下行传输波束,且一个或多个新的备用波束信息对应多个用于发送波束失败恢复请求消息的时频资源,则用户设备根据预设方式,选择一个时频资源作为用于发送波束恢复请求消息的时频资源。

[0064] 其中,预设方式包括以下任意一项:等概率的选择方式;优先级选择方式。

[0065] 进一步地,用户设备根据确定结果以及绑定关系,确定用于发送波束恢复请求消息的信号资源的方式包括步骤c、d(图中未标注)。

[0066] 步骤c、若当前存在多个备用下行传输波束,且多个备用下行传输波束信息对应不同的波束恢复请求消息的信号资源的集合,则用户设备从每个备用下行传输波束对应的波束恢复请求消息的信号资源的集合中随机分别选择一个信号资源作为发送波束恢复请求消息的信号资源。

[0067] 步骤d、若当前存在多个备用下行传输波束,且多个备用下行传输波束信息对应相同的波束恢复请求消息的信号资源的集合,则用户设备从该波束恢复请求消息资源的集合中随机选择一个波束恢复请求信号资源作为发送波束恢复请求消息的信号资源。

[0068] 其中,用户设备通过下行控制信道、下行广播信道与下行共享信道中的至少一项来获取绑定关系以及波束失败恢复请求资源。

[0069] 进一步地,用户设备根据确定结果以及绑定关系,确定用于发送波束失败恢复请求消息的时频资源,和/或用于发送波束恢复请求消息的信号资源的步骤,包括:若用户设备确定当前不存在备用下行传输波束,则用户设备根据获取的网络配置信息,确定对应的用于发送波束失败恢复请求消息的时频资源,和/或用于发送波束恢复请求消息的信号资源。

[0070] 进一步地,步骤203包括步骤2031(图中未标注)、步骤2031、用户设备根据确定结果,并按照特定结构向基站发送波束失败恢复请求消息。

[0071] 其中,特定的结构包括:参考信号以及数据载荷。

[0072] 其中,步骤2031之前还包括:用户设备依据基站的配置信息确定参考信号以及数据载荷。

[0073] 具体地,用户设备依据基站的配置信息确定参考信号以及数据载荷,包括:用户设备依据基站的配置信息确定参考信息为用户设备的专属参考信号、数据载荷为第一数据载荷;或者,用户设备依据基站的配置信息确定参考信号为用户设备的非专属参考信号、数据载荷为第二数据载荷。

[0074] 其中,第一数据载荷包括:备用下行传输波束存在指示标识和/或用户设备确定的备用下行传输波束索引;第二数据载荷至少包括备用下行传输波束存在指示标识和/或用户设备确定的备用下行传输波束索引以及用户设备的唯一标识;备用下行传输波束存在指示标识用于标识用户设备当前是否存在备用下行传输波束,用户设备确定的备用下行传输波束索引用于标识用户设备确定的备用下行传输波束。其中,用户设备的唯一标识包括以下任一项:C-RNTI(CellRadioNetworkTemporaryIdentifier,小区无线网络临时标识);S-TMSI(Serving-Temporary Mobile Subscriber Identity,临时移动用户标识);用户设备自身生成的随机数。

[0075] 其中,用户设备通过下行控制信道、下行广播信道及下行共享信道中的任一项获

取基站的配置信息。

[0076] 进一步地,步骤203具体还包括步骤2032(图中未标注),步骤2032、用户设备通过PUCCH(Physical Uplink Control Channel,物理上行链路控制信道)发送波束失败恢复请求消息。

[0077] 其中,波束失败恢复请求消息中包括波束失败状态指示信息以及备用下行传输波束存在指示标识,和/或用户设备确定的备用下行传输波束的索引。

[0078] 进一步地,步骤203具体还包括步骤2033-2035(图中未标注),

[0079] 步骤2033、用户设备通过PUCCH向基站发送调度请求消息。

[0080] 步骤2034、用户设备接收基站发送的上行许可信息;

[0081] 步骤2035、用户设备通过PUSCH(Physical Uplink Shared Channel,物理上行共享信道)向基站发送波束失败恢复请求信息。

[0082] 其中,波束失败恢复请求消息中包括波束失败状态指示信息以及备用下行传输波束存在指示标识,和/或用户设备确定的备用下行传输波束的索引。

[0083] 进一步地,该方法还包括步骤204-207(图中未标注)

[0084] 步骤204、用户设备在已确定的控制信道搜索空间内用特定扰码盲检测基站发送的反馈消息。

[0085] 其中,反馈消息为波束失败恢复请求消息对应的反馈消息。

[0086] 其中,已确定的控制信道搜索空间包括以下至少一个:基站配置的参考控制信道搜索空间;上一次用户设备与基站之间的下行控制信道搜索空间;当用户设备处于接入状态时,用户设备配置的特定的控制信道搜索空间,特定的控制信道搜索空间用于搜索反馈消息。

[0087] 其中,特定扰码包括以下至少一种:BFR-RNTI(Beam Failure Recovery-RadioNetworkTemporary Identity,波束失败恢复无线网络临时标识);C-RNTI(CellRadioNetworkTemporaryIdentifier,小区无线网络临时标识)S-TMSI;特定的随机数。

[0088] 步骤205、若用户设备未检测到基站发送的反馈消息,并且用户设备发送波束失败恢复请求消息的次数不大于最大允许的波束失败恢复请求消息的发送次数,则用户设备按照预设的功率提示间隔逐次增大发送波束失败恢复请求消息的发送功率,并发送波束失败恢复请求消息。

[0089] 步骤206、若用户设备未检测到基站发送的反馈消息,并且用户设备发送波束失败恢复请求消息的次数达到最大允许的波束失败恢复请求消息的发送次数,则用户设备向高层发送失败消息,失败消息用于告知高层波束失败恢复请求失败。

[0090] 步骤207、若用户设备未检测到基站发送的反馈消息,用户设备直接向高层发送失败消息。

[0091] 其中,当当前不存在备用下行传输波束,用户设备的操作包括:若当前不存在备用下行传输波束,用户设备向基站发送随机接入请求消息,以进行随机接入;或者,若当前不存在备用下行传输波束,用户设备向基站发送小区重选请求消息,以进行小区重选。

[0092] 本发明实施例提供了一种传输上行信号的方法,与现有方式相比,本发明实施例用户设备检测当前是否存在波束失败的情况,若检测到当前存在波束失败的情况,确定当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,然后根据确定结果向基站发

送波束失败恢复请求消息,然后基站检测波束失败恢复请求消息,然后基站根据检测到的波束失败恢复请求消息,确定用户设备当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,并且根据确定结果,发送与波束失败恢复请求消息对应反馈消息,其中波束失败恢复请求消息用于告知基站当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,即本发明实施例中用户设备当检测到存在波束失败并且检测当前新的备用波束的情况,并将检测结果发送到基站,以使得基站能够获知用户设备当前存在波束失败的情况,并且能够获知用户设备当前备用下行传输波束的情况,从而在UE检测到波束失败的情况存在时,可以通知基站新的可用的下行传输波束或者是否存在有新的可用的下行传输波束。

[0093] 图3为本发明的另一种实施例提供的传输上行信号的方法流程示意图。其中,

[0094] 步骤301、基站检测波束失败恢复请求消息;步骤302、基站根据检测到的波束失败恢复请求消息,确定用户设备当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息;步骤303、基站根据确定结果,发送与波束失败恢复请求消息对应反馈消息。

[0095] 进一步地,步骤303具体包括步骤3031-3032(图中未标注),步骤3031、基站根据确定结果,确定发送反馈消息的方式;步骤3032、基站依据确定的发送方式,发送与波束失败恢复请求消息对应反馈消息。

[0096] 进一步地,步骤3031-3032具体包括以下(A、B、C、D、E、F、G、H)(图中未标注)任一项:

[0097] A、若基站确定出当前用户设备不存在备用下行传输波束,则基站确定多个可用的下行传输波束,并通过多个可用的下行传输波束,并按照轮询的方式发送反馈消息。

[0098] B、若基站确定当前用户设备不存在备用下行传输波束,则基站确定多个可用的下行传输波束,并随机从多个可用的下行传输波束中选择一个下行传输波束,并通过该下行传输波束发送反馈消息。

[0099] C、若基站确定当前用户设备不存在备用下行传输波束,则基站确定第一下行传输波束,并通过第一下行传输波束向用户设备发送反馈消息。

[0100] 其中,第一下行传输波束为基站上一次向用户设备发送反馈消息所使用的下行传输波束。

[0101] D、若基站确定当前用户设备存在备用下行传输波束,并且仅存在一个备用下行传输波束,则基站通过该备用下行传输波束向用户设备发送反馈消息。

[0102] E、若基站确定当前用户设备存在备用下行传输波束,并且存在多个备用下行传输波束,则基站通过多个备用下行传输波束,并按照轮询的方式向用户设备发送反馈消息。

[0103] F、若基站确定当前用户设备存在备用下行传输波束,并且存在多个备用下行传输波束,则基站随机从多个备用下行传输波束中选择一个下行传输波束,并通过该下行传输波束向用户设备发送反馈消息。

[0104] G、若基站确定当前用户设备存在备用下行传输波束,并且存在多个备用下行传输波束,则基站从多个备用下行传输波束中选择与第一下行传输波束角度偏差最小的下行传输波束,并通过该下行传输波束向用户设备发送反馈消息。

[0105] H、若基站确定当前用户设备存在备用下行传输波束,并且存在多个备用下行传输波束,则基站从多个备用下行传输波束中选择第二下行传输波束,并通过第二下行传输波束向用户设备发送反馈消息。

[0106] 其中第二下行传输波束为多个备用下行传输波束中接收信号功率最大的下行传输波束。

[0107] 进一步地,若基站检测到波束失败恢复请求消息,并且基站正确解调参考信号,并未正确解调数据载荷,则基站配置上行许可,并将上行许可发送至用户设备。

[0108] 本发明实施例提供了另一种传输上行信号的方法,与现有方式相比,本发明实施例用户设备检测当前是否存在波束失败的情况,若检测到当前存在波束失败的情况,确定当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,然后根据确定结果向基站发送波束失败恢复请求消息,然后基站检测波束失败恢复请求消息,然后基站根据检测到的波束失败恢复请求消息,确定用户设备当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,并且根据确定结果,发送与波束失败恢复请求消息对应反馈消息,其中波束失败恢复请求消息用于告知基站当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,即本发明实施例中用户设备当检测到存在波束失败并且检测当前新的备用波束的情况,并将检测结果发送到基站,以使得基站能够获知用户设备当前存在波束失败的情况,并且能够获知用户设备当前备用下行传输波束的情况,从而在UE检测到波束失败的情况存在时,可以通知基站新的可用的下行传输波束或者是否存在有新的可用的下行传输波束。

[0109] 对于本发明实施例,备用下行传输波束在技术上也可以理解为新的备用下行传输波束。

[0110] 本发明的第一个具体的实施例,本实施例将介绍通过绑定关系来隐性通知的上行传输方式。

[0111] 如图4所示,下行信号通过多个不同的下行传输波束进行发送,并且多个不同的下行传输波束与对应的随机接入信道资源进行绑定,在本发明实施例中提出将下行传输波束与波束失败恢复请求资源也进行绑定。

[0112] 其中,所述下行信号可以是周期性的信道状态信息参考信号,periodic CSI-RS或者同步信号块SS Block。所述下行传输波束与波束失败恢复请求资源绑定时,所述下行传输波束可以是下行传输波束索引(英文缩写:DL Tx beam ID),SS Block Index,CSI-RS Index(Channel State Information Reference Signal Index,信道状态信息参考信号索引)。

[0113] 其中,如图4所示所述波束失败恢复请求资源可以是用于波束失败恢复信号传输的时频资源,波束失败恢复信号资源(如波束失败恢复请求前导码资源),当多个下行传输波束与相同的波束失败恢复信号传输的时频资源绑定时,可以对波束失败恢复请求前导码进行分组,通过不同的分组来区分不同下行传输波束。如图5所示,当下行传输波束1和2均和相同的波束失败恢复请求时频资源绑定时,为区分是两个下行传输波束,将可用的N(例如N=64)个波束失败恢复请求前导码分为2组,下行传输波束1与波束失败恢复请求前导码分组0绑定,下行传输波束2与波束失败恢复请求前导码分组1绑定。当基站检测到的波束失败恢复请求前导码是来自分组0,则基站可以推测出UE隐性通知的新备选下行传输波束是下行传输波束1。

[0114] 特殊地,当所述波束失败恢复请求资源为波束失败恢复请求时频资源时,其时域位置可以与对应的随机接入信道资源相同,所述对应的随机接入信道资源是指与相同的下行传输波束绑定的随机接入信道资源。如图5所示,与下行传输波束1对应的波束失败恢复

请求资源的时域位置和与下行传输波束1对应的随机接入信道资源的时域位置相同,仅在频域位置上不同。

[0115] 因此,用户设备确定波束失败恢复请求资源的流程为:

[0116] 步骤一:用户设备通过波束失败检测参考信号检测出发生了波束失败。

[0117] 其中,具体的检测方式可以为检测的波束失败检测参考信号的接收功率小于或等于预设的限定值,则用户设备判断发生了波束失败。

[0118] 步骤二:用户设备通过波束鉴定参考信号来确认可能的备用波束或是否存在新备选的下行传输波束。其方式可以是:

[0119] 1.通过测量网络配置的用于CSI-RS来测量,通过测量结果,用户设备获得备用下行传输波束或是否存在新备选的下行传输波束。其中新备选的下行传输波束的特征为用户设备对其接收信号功率大于或等于预设的限定值时,具体地,若存在有下行传输波束在用户设备处对应的接收信号功率大于或等于预设的限定值,即表征存在有新的备选下行传输波束;若所有下行传输波束在用户设备处对应的接收信号功率小于预设的限定值,即表征没有新的备选下行传输波束。

[0120] 2.通过测量网络配置的SS-Block来测量,通过测量结果,用户设备获得备用下行传输波束或是否存在新备选的下行传输波束。其中,新备选的下行传输波束的特征为用户设备对其接收信号功率大于或等于预设的限定值时。具体地,若存在有下行传输波束在用户设备处对应的接收信号功率大于或等于预设的限定值,即表征存在有新的备选下行传输波束;若所有下行传输波束在用户设备处对应的接收信号功率小于预设的限定值,即表征没有新的备选下行传输波束。

[0121] 3.通过测量网络配置的SS-Block和用于波束管理的CSI-RS来测量,通过测量结果,用户设备获得备用下行传输波束或是否存在新备选的下行传输波束。其中新备选的下行传输波束的特征为用户设备对其接收信号功率大于或等于预设的限定值。具体地,若存在有下行传输波束在用户设备处对应的接收信号功率大于或等于预设的限定值,则表征存在有新的备选下行传输波束;若所有下行传输波束在用户设备处对应的接收信号功率小于预设的限定值,则表征没有新的备选下行传输波束。

[0122] 步骤三:用户设备发送波束失败恢复请求。

[0123] 其中,用户设备依据是否有新的备用的下行传输波束信息,以及确定的新的备用的下行传输波束和下行传输波束与波束失败恢复请求资源(其中既包含时频资源也包含前导码资源)之间的绑定关系,确定发送波束失败恢复请求的时频资源,以及波束失败恢复请求信号资源,如波束失败恢复请求前导码。其中,当用户设备存在备用下行传输波束时,

[0124] 若用户设备可确定唯一的波束失败恢复请求时频资源(如确定了唯一的新备用下行传输波束且该下行传输波束绑定了唯一的波束失败恢复请求时频资源,或确定了多个新备用的下行传输波束且该多个下行传输波束绑定了相同并唯一的波束失败恢复请求时频资源),则确定其为发送波束失败恢复请求信号的时频资源。

[0125] 若用户设备得到有多个备用下行传输波束(即对应多个波束失败恢复请求时频资源)或一个备用下行传输波束对应多个波束失败恢复请求时频资源,用户设备可以:

[0126] 1.以等概率的方式从可用的波束失败恢复请求时频资源中选择一个波束失败恢复请求时频资源用以传输波束失败恢复请求信号。

[0127] 2.按照一定优先级的原则从可用的波束失败恢复请求时频资源中确定一个波束失败恢复请求时频资源用以传输波束失败恢复请求信号。其中,上述一定优先级的原则可以是:

[0128] a)波束失败恢复请求时频资源的时间单元位置的顺序。例如,时间单元位置靠前的波束失败恢复请求时频资源具有更高的优先级,时间单元位置靠后的波束失败恢复请求时频资源具有更低的优先级。如图6所示,若可用的波束失败恢复请求时频资源按照从0到6个时间单元顺序,则波束失败恢复请求时频资源0具有最高优先级,被用户设备优先选择;若用户设备无法在波束失败恢复请求时频资源0上发送(例如处理时延导致无法在波束失败恢复请求时频资源0上准备好信号),用户设备会顺延至能够发送信号的最高优先级的波束失败恢复请求时频资源。

[0129] b)以波束失败恢复请求时频资源的时间单元位置的顺序为优先级,之后在选定的时间单元位置上的多个波束失败恢复请求时频资源的频率单元位置中以等概率的随机选择一个波束失败恢复请求时频资源的频率位置。如图7所示,在选择波束失败恢复请求时频资源时间位置3之后,以等概率从频率位置0到3中随机选择一个波束失败恢复请求时频资源的频率位置。

[0130] 对于本发明是实施例,若依据绑定关系,用户设备获得了一个包含多个可用的波束失败恢复请求前导码的集合,则用户设备以等概率从该集合中随机选择一个波束失败恢复请求前导码;若用户设备得到的多个新备用下行传输波束绑定到了相同的时频资源上,则

[0131] 1.该多个新备用下行传输波束绑定到不同的波束失败恢复请求前导码集合,如图5所示。则用户设备会依据选定的一个新备用下行传输波束绑定的波束失败恢复请求前导码集合,以等概率从该集合中随机选择一个波束失败恢复请求前导码。

[0132] 2.该多个新备用下行传输波束绑定到相同的波束失败恢复请求前导码集合,当用户设备从可用的集合中随机选择一个波束失败恢复请求前导码发送后,若基站能成功检测到,则基站能确定发送该波束失败恢复请求前导码的用户设备有对应的多个新备用下行传输波束。

[0133] 其中,所述获得配置的波束失败恢复请求资源,以及下行传输波束与波束失败恢复请求资源之间的绑定关系的方式可以是用户设备通过下行控制信道,下行广播信道,下行共享信道获得的。

[0134] 对于本发明实施例,确定新备用的下行传输波束可以是:

[0135] 1.接收信号强度最大的一个下行传输波束,或是从接收信号强度最大的多个下行传输波束中随机选择的一个。

[0136] 2.接收信号强度最大的多个下行传输波束。

[0137] 3.接收信号强度超过预设门限值的一个下行传输波束,或是从接收信号强度超过预设门限值的多个下行传输波束中随机选择的一个。

[0138] 4.接收信号强度超过预设门限值的多个下行传输波束。

[0139] 对于本发明实施例,当用户设备没有确定新的备用的下行传输波束,通过获得的网络配置信息得到用来指示用户设备确定有波束失败但是未绑定到任何下行传输波束的波束失败恢复请求资源,此处波束失败恢复请求资源可以是:

[0140] 1.波束失败恢复请求时频资源;如图8所示,当基站在此波束失败恢复请求时频资源上检测到任何波束失败恢复请求信号时,都判断发送该信号的用户设备出现了波束失败但是没有确定的新备选下行传输波束;

[0141] 2.波束失败恢复请求信号资源(如前导码资源)集合;若该集合存在,则该集合中包含至少一个可用的波束失败恢复请求信号资源,当基站在任何波束失败恢复请求时频资源上检测到属于该波束失败恢复请求信号资源集合的波束失败恢复请求信号时,都判断发送该信号的用户设备出现了波束失败但是没有确定的新备选下行传输波束。

[0142] 步骤四:用户设备尝试接收基站的波束失败恢复请求反馈。用户设备会在确定的控制信道搜索空间内用特定的扰码来盲搜基站可能发送的波束失败恢复请求反馈。

[0143] 其中,所述确定的控制信道搜索空间可以是:最近一次用户设备与基站之间的下行控制信道搜索空间;基站配置的参考控制信道搜索空间;在用户设备接入状态时,用户设备配置的用于搜索波束失败恢复请求反馈的特定的控制信道搜索空间;所述特定的扰码可以是:BFR-RNTI,其计算方式类似于随机接入无线网络临时标识,与用户设备发送波束失败恢复请求信号的时频资源位置相关;C-RNTI,仅当基站能确定发送波束失败恢复请求信号的用户设备身份时;其中,

[0144] 当基站成功检测到波束失败恢复请求信号,并从检测到的波束失败恢复请求信号确定发送该信号的用户设备有新备选的N个下行传输波束时,其中,

[0145] 当 $N=0$ 时,基站可以:

[0146] a)采用轮询的方式,使用多个可能的下行传输波束发送波束失败恢复请求反馈信号;

[0147] b)选择一个下行传输波束发送波束失败恢复请求反馈信号,原则如下所示:

[0148] i.以等概率随机从可用的多个下行传输波束中选择一个;

[0149] ii.优先选择与最近一次对该用户设备使用的下行传输波束角度偏差小的下行传输波束;

[0150] c)按照最近一次对该用户设备使用的下行传输波束发送波束失败恢复请求反馈信号;

[0151] 当 $N=1$ 时,基站即选用该下行传输波束来发送波束失败恢复请求反馈信号;

[0152] 当 $N>1$ 时,基站可以采用以下方式:

[0153] a)采用类似轮询的方式,使用用户设备通知的N个下行传输波束来发送波束失败恢复请求反馈信号;

[0154] b)从通知的N个备选下行传输波束中选择一个来发送波束失败恢复请求反馈信号,(N可能小于基站可用的下行传输波束,如基站共有16个可用的下行波束,但是用户通知了 $N=4$ 个备选下行传输波束)原则是:

[0155] i.以等概率随机从N个下行传输波束中选择一个;

[0156] ii.从N个备选波束中优先选择与最近一次对该用户设备使用的下行传输波束角度偏差小的下行传输波束;

[0157] 对于本发明实施例,波束失败恢复请求响应信号可以包括新的定时提前(英文全称:timing advance),上行许可等。

[0158] 对于本发明实施例,当用户设备确定的控制信道搜索空间内都没有接收到正确的

波束失败恢复请求响应信号,则用户设备可以

[0159] 1. 重新回到步骤三,进行波束失败恢复请求信号的发送,其中,波束失败恢复请求信号的计数器会增加一次,并且波束失败恢复请求信号的计数器值要小于等于最大允许的波束失败恢复请求信号发送次数。同时,进行一次重新波束失败恢复请求信号发送时,其发送功率按照给定的功率提示间隔  $\Delta P$  提升一次,当波束失败恢复请求的发送次数超过最大允许的次数且依然没能从波束失败中恢复,则用户设备向高层报告波束失败恢复请求失败。例如本次发送波束失败恢复请求信号的功率为  $P$ ,但是用户设备未能检测到正确的波束失败恢复请求响应信号,且发送次数在最大允许的波束失败恢复请求信号发送次数限制内,则用户使用  $P + \Delta P$  来发送下一次波束失败恢复请求信号。

[0160] 2. 直接向高层报告波束失败恢复请求失败。

[0161] 本发明的第二个具体的实施例,本实施例将介绍本发明提出的通过免调度方式来显性通知的上行传输方式。用户设备通过免调度的方式,将波束失败恢复请求发送给基站。

[0162] 如图9所示,用户设备采用参考信号与数据载荷结合的信道结构来发送波束失败恢复请求,其中,参考信号与数据载荷结合的信道结构可以将参考信号与数据载荷的位置进行调换,即循环前缀+数据载荷+循环前缀+参考信号+保护间隔,参考信号可以是DMRS (Demodulation Reference Signal,解调参考信号),或是前导码序列,两者都可以用来进行信道估计,其中,

[0163] 1. 当所述参考信号是由基站分配给用户设备的,即为用户设备专属的参考信号,则用户设备的数据载荷中就包含:

[0164] a) 新备选下行传输波束存在指示标识(英文全称:new candidate beamexistence indicator),如1比特的新备选下行传输波束存在指示标识,“1”代表发送波束失败恢复请求的用户设备有新备选下行传输波束;“0”代表发送波束失败恢复请求的用户设备没有新备选下行传输波束。

[0165] b) 当用户设备确定有新备选的下行传输波束时,可以将具体的一个或多个下行传输波束索引放入数据载荷中通知给基站。

[0166] 其中,所述的下行传输波束索引可以是波束鉴定参考信号索引,如当波束鉴定参考信号是同步信号块时,下行传输波束索引为同步信号块索引;当波束鉴定参考信号是基站配置的用于波束管理的信道状态信息参考信号时,下行传输波束索引为信道状态信息参考信号索引。

[0167] 2. 当所述参考信号是由用户设备在基站配置的一组参考信号中随机选择了一个,则用户设备的数据载荷中包含:

[0168] a) 用户设备唯一标识。如用户设备的C-RNTI,或S-TMSI (Serving-Temporary Mobile Subscriber Identity,临时移动用户标识),或用户设备生成的随机数;

[0169] b) 新备选下行传输波束存在指示标识,如1比特的新备选下行传输波束存在指示标识,“1”代表发送波束失败恢复请求的用户设备有新备选下行传输波束;“0”代表发送波束失败恢复请求的用户设备没有新备选下行传输波束。

[0170] 对于本发明实施例,当用户设备确定有新备选的下行传输波束时,可以将具体的一个或多个下行传输波束索引放入数据载荷中通知给基站。

[0171] 其中,所述的下行传输波束索引可以是波束鉴定参考信号索引,如当波束鉴定参

考信号是同步信号块时,下行传输波束索引为同步信号块索引;当波束鉴定参考信号是基站配置的用于波束管理的信道状态信息参考信号时,下行传输波束索引为信道状态信息参考信号索引。

[0172] 因此,用户设备确定波束失败恢复请求资源的流程为:

[0173] 步骤一:用户设备通过波束失败检测参考信号检测出发生了波束失败。其方式可以是若检测的波束失败检测参考信号的接收功率小于或等于预设的限定值,则用户设备判断发生了波束失败;

[0174] 步骤二:用户设备通过波束鉴定参考信号来确认可能的新备用波束或是否存在新备选的下行传输波束。其方式可以如下所示:

[0175] 1.通过测量网络配置的用于波束管理的CSI-RS来测量,通过测量结果,用户设备获得备用下行传输波束或是否存在新备选的下行传输波束;新备选的下行传输波束的特征为用户设备对其接收信号功率大于或等于预设的限定值时;具体地,若存在有下行传输波束在用户设备处对应的接收信号功率大于或等于预设的限定值,则表征存在有新的备选下行传输波束;若所有下行传输波束在用户设备处对应的接收信号功率小于预设的限定值,则表征没有新的备选下行传输波束;

[0176] 2.通过测量网络配置的SS-Block来测量,通过测量结果,用户设备获得备用下行传输波束或是否存在新备选的下行传输波束;其中新备选的下行传输波束的特征为用户设备对其接收信号功率大于或等于预设的限定值;具体地,若存在有下行传输波束在用户设备处对应的接收信号功率大于或等于预设的限定值,则表征存在有新的备选下行传输波束;若所有下行传输波束在用户设备处对应的接收信号功率小于预设的限定值,则表征没有新的备选下行传输波束;

[0177] 3.通过测量网络配置的SS-Block和用于波束管理的CSI-RS来测量,通过测量结果,用户设备获得备用下行传输波束或是否存在新备选的下行传输波束;其中新备选的下行传输波束的特征为用户设备对其接收信号功率大于或等于预设的限定值;具体地,若存在有下行传输波束在用户设备处对应的接收信号功率大于或等于预设的限定值,则表征存在有新的备选下行传输波束;若所有下行传输波束在用户设备处对应的接收信号功率小于预设的限定值,则表征没有新的备选下行传输波束。

[0178] 步骤三:用户设备发送波束失败恢复请求。

[0179] 对于本发明实施例,用户设备依据基站的配置信息确定发送波束失败恢复请求的时频资源位置,功率信息,MCS配置,并确定波束失败恢复请求信号中的参考信号与数据载荷构成。

[0180] 对于本发明实施例,若基站配置的多个可用的时频资源,则用户设备从配置的多个可用的时频资源中以等概率的方式随机选择一个时频资源用来免调度的发送波束失败恢复请求。

[0181] 对于本发明实施例,当参考信号是用户设备专属参考信号时,则数据载荷至少包括新备选下行传输波束存在指示标识,和/或用户设备确定的新备选下行传输波束索引;特殊地,

[0182] 1.按照检测到的下行传输波束的接收强度来排列上报的顺序。

[0183] 例如,基站发送了5个下行传输波束,索引是0到4,UE检测到其中1到3号的下行波

束,并且接收到这三个波束的强度(如RSRP(Reference Signal Receiving Power,参考信号接收功率))是#2>#3>#1,则在上报新备选的下行传输波束索引时,按照2,3,1的顺序上报。

[0184] 2.只上报接收强度最高的一个下行传输波束索引。

[0185] 例如,基站发送了5个下行传输波束,索引是0到4,用户设备检测到其中1到3号对应的下行传输波束,并且接收到这三个波束的强度(如RSRP)为#2>#3>#1,则在上报新备选的下行传输波束索引时,只上报下行传输波束索引2;若接收强度最高的有多个下行传输波束,则以等概率的方式从中选择一个进行上报,如#2与#3的波束接收强度相同且都是最强的,则UE随机从2或3中选择一个进行上报。

[0186] 对于本发明实施例,当参考信号非用户设备的专属参考信号时,如是由用户设备在一个可用的参考信号集合中随机选择出来的,则数据载荷还应该至少包括用户设备的唯一标识,如用户设备的C-RNTI,S-TMSI,或者是用户设备自身生成的随机数。

[0187] 对于本发明实施例,基站的配置信息是由基站通过下行广播信道,或下行控制信道,或下行共享信道通知给用户设备的。

[0188] 步骤四:用户设备尝试接收基站的波束失败恢复请求反馈。

[0189] 对于本发明实施例,用户设备会在确定的控制信道搜索空间内用特定的扰码来盲搜基站可能发送的波束失败恢复请求反馈。

[0190] 其中,确定的控制信道搜索空间可以为:

[0191] 1.最近一次用户设备与基站之间的下行控制信道搜索空间;

[0192] 2.基站配置的参考控制信道搜索空间;

[0193] 3.在用户设备接入状态时,用户设备配置的用于搜索波束失败恢复请求反馈的特定的控制信道搜索空间;

[0194] 其中,特定的扰码可以为:

[0195] 1.BFR-RNTI,其计算方式类似于随机接入无线网络临时标识,与用户设备发送波束失败恢复请求信号的时频资源位置相关;

[0196] 2.C-RNTI,其中用户设备在数据载荷中上报的C-RNTI;

[0197] 3.S-TMSI,其中用户设备在数据载荷中上报的S-TMSI;

[0198] 4.特定的随机数,其中用户设备在数据载荷中上报的随机数。

[0199] 对于本发明实施例,当基站成功检测到波束失败恢复请求信号(即正确检测到了参考信号并正确解调了数据载荷),并从检测到的波束失败恢复请求信号确定发送该信号的用户设备有新备选的N个下行传输波束时,其中,

[0200] 1.当N=0时,基站可以

[0201] a)采用轮询的方式,使用多个可能的下行传输波束发送波束失败恢复请求反馈信号;

[0202] b)选择一个下行传输波束发送波束失败恢复请求反馈信号,其中原则为:

[0203] i.以等概率随机从可用的多个下行传输波束中选择一个;

[0204] ii.优先选择与最近一次对该用户设备使用的下行传输波束角度偏差小的下行传输波束;

[0205] c)按照最近一次对该用户设备使用的下行传输波束发送波束失败恢复请求反馈

信号;

[0206] 2.当 $N=1$ 时,基站即选用该下行传输波束来发送波束失败恢复请求反馈信号;

[0207] 3.当 $N>1$ 时,基站可以

[0208] a)采用类似轮询的方式,使用用户设备通知的 $N$ 个下行传输波束来发送波束失败恢复请求反馈信号;

[0209] b)从通知的 $N$ 个备选下行传输波束中选择一个来发送波束失败恢复请求反馈信号,( $N$ 可能小于基站可用的下行传输波束,如基站共有16个可用的下行波束,但是用户通知了 $N=4$ 个备选下行传输波束)原则是:

[0210] i.以等概率随机从 $N$ 个下行传输波束中选择一个;

[0211] ii.从 $N$ 个备选波束中优先选择与最近一次对该用户设备使用的下行传输波束角度偏差小的下行传输波束;

[0212] iii.选择下行传输波束接收信号功率最大的一个,如 $N$ 个下行传输波束中排序最靠前的一个;

[0213] 其中,所述波束失败恢复请求响应信号可以包括新的定时提前(英文全称: timingadvance),上行许可等。

[0214] 对于本发明实施例,当基站成功检测到波束失败恢复请求信号中的参考信号但未正确解调数据载荷,则表征基站获得发送该请求信号的用户设备发生了波束失败,在波束失败恢复请求响应信号中则配置一个上行许可,使得用户设备能汇报是否存在新的备选下行传输波束或者新备选下行传输波束的索引。

[0215] 对于本发明实施例,当用户设备确定的控制信道搜索空间内都没有接收到正确的波束失败恢复请求响应信号,则用户设备可以执行如下操作:

[0216] 1.重新回到步骤三,进行波束失败恢复请求信号的发送。

[0217] 其中,波束失败恢复请求信号的计数器会增加一次,并且波束失败恢复请求信号的计数器值要小于等于最大允许的波束失败恢复请求信号发送次数。当波束失败恢复请求的发送次数超过最大允许的发送次数且依然没能从波束失败中恢复,则用户设备向高层报告波束失败恢复请求失败。

[0218] 2.直接向高层报告波束失败恢复请求失败。

[0219] 本发明的第三个具体的实施例,本实施例将介绍本发明提出的通过获得发送上行信道信号来显性通知的上行传输方式。

[0220] 对于本发明实施例,用户设备通过上行信道来发送波束失败恢复请求信号有:

[0221] 1.直接通过PUCCH汇报波束失败状态,新备选下行传输波束存在状态,新备选下行传输波束索引(一个或多个);例如:

[0222] a)1比特波束失败状态,“1”代表波束失败,“0”代表波束未失败;

[0223] b)1比特新备选下行传输波束存在状态,“1”代表存在新备选下行传输波束,“0”代表不存在新备选下行传输波束;

[0224] c) $M$ 个 $N$ 比特新备选下行传输波束索引;如基站有4个下行传输波束,有其他三个都是用户设备确定的备选下行传输波束,则需要3个2比特的的新备选下行传输波束。

[0225] 对于本发明实施例,通过PUCCH发送调度请求,获得上行许可之后,用户设备再在PUSCH中汇报波束失败状态,新备选下行传输波束存在状态,新备选下行传输波束索引(一

个或多个),具体如上所述,在此不再赘述。

[0226] 因此,用户设备确定波束失败恢复请求资源的流程为:

[0227] 步骤一:用户设备通过波束失败检测参考信号检测出发生了波束失败。

[0228] 具体地,其方式可以是检测的波束失败检测参考信号的接收功率小于或等于预设的限定值,则用户设备判断发生了波束失败。

[0229] 步骤二:用户设备通过波束鉴定参考信号来确认可能的新的备用波束或是否存在新备选的下行传输波束。

[0230] 其中,确定可能的新的备用波束或是否存在新备选的下行传输波束方式类似于上述实施例中的描述,在此不再赘述。

[0231] 步骤三:用户设备发送波束失败恢复请求。

[0232] 对于本发明实施例,用户设备依据基站的配置信息确定发送波束失败恢复请求的PUCCH时频资源位置。并预先确定出波束失败状态,新备选下行传输波束存在状态,新备选下行传输波束索引(一个或多个)的数据。

[0233] 对于本发明实施例,基站的配置信息是由基站通过下行广播信道,或下行控制信道,或下行共享信道通知给用户设备的。

[0234] 步骤四:用户设备尝试接收基站的波束失败恢复请求反馈。用户设备会在确定的控制信道搜索空间内用特定的扰码来盲搜基站可能发送的波束失败恢复请求反馈。

[0235] 其中,确定的控制信道搜索空间,特定的扰码可以参考上述实施例的描述,在此不再赘述。

[0236] 对于本发明实施例,当基站成功检测到波束失败恢复请求信号,并从检测到的波束失败恢复请求信号确定发送该信号的用户设备有新备选的N个下行传输波束时,

[0237] 1.当 $N=0$ 时,基站可以

[0238] a)采用轮询的方式,使用多个可能的下行传输波束发送波束失败恢复请求反馈信号;

[0239] b)选择一个下行传输波束发送波束失败恢复请求反馈信号,原则是

[0240] i.以等概率随机从可用的多个下行传输波束中选择一个;

[0241] ii.优先选择与最近一次对该用户设备使用的下行传输波束角度偏差小的下行传输波束;

[0242] c)按照最近一次对该用户设备使用的下行传输波束发送波束失败恢复请求反馈信号;

[0243] 2.当 $N=1$ 时,基站即选用该下行传输波束来发送波束失败恢复请求反馈信号;

[0244] 3.当 $N>1$ 时,基站可以

[0245] a)采用类似轮询的方式,使用用户设备通知的N个下行传输波束来发送波束失败恢复请求反馈信号;

[0246] b)从通知的N个备选下行传输波束中选择一个来发送波束失败恢复请求反馈信号,(N可能小于基站可用的下行传输波束,如基站共有16个可用的下行波束,但是用户设备通知了 $N=4$ 个备选下行传输波束)原则是:

[0247] i.以等概率随机从N个下行传输波束中选择一个;

[0248] ii.从N个备选波束中优先选择与最近一次对该用户设备使用的下行传输波束角

度偏差小的下行传输波束；

[0249] iii.选择下行传输波束接收信号功率最大的一个,如N个下行传输波束中排序最靠前的一个；

[0250] 对于本发明实施例,波束失败恢复请求响应信号可以包括新的定时提前(timingadvance),上行许可等。

[0251] 对于本发明实施例,当用户设备确定的控制信道搜索空间内都没有接收到正确的波束失败恢复请求响应信号,则用户设备可以

[0252] 1.重新回到步骤三,进行波束失败恢复请求信号的发送,其中,波束失败恢复请求信号的计数器会增加一次,并且波束失败恢复请求信号的计数器值要小于等于最大允许的波束失败恢复请求信号发送次数。当波束失败恢复请求的发送次数超过最大允许的发送次数且依然没能从波束失败中恢复,则UE向高层报告波束失败恢复请求失败。

[0253] 2.直接向高层报告波束失败恢复请求失败。

[0254] 本发明的第四个具体的实施例,本实施例将介绍当用户设备没有检测到有备用下行传输波束时,发起随机接入或者小区重选；

[0255] 此时用户设备的处理步骤是：

[0256] 步骤一：用户设备通过波束失败检测参考信号检测出发生了波束失败。

[0257] 具体地,其方式可以是检测的波束失败检测参考信号的接收功率小于或等于预设的限定值,则用户设备判断发生了波束失败；

[0258] 步骤二：用户设备通过波束鉴定参考信号来确认可能的新的备用波束或是否存在新备选的下行传输波束。

[0259] 对于本发明实施例,当用户设备检测到有可用的新备选下行传输波束时,参考上述实施例中的处理方法,在此不再赘述。

[0260] 特殊地,当用户设备检测到没有可用的新备选下行传输波束时,用户设备可以停止波束失败恢复,发起随机接入过程；或者停止波束失败恢复,发起小区重选。

[0261] 本发明实施例提供了一种用户设备,如图10所示,包括：第一检测模块1001、第一确定模块1002、第一发送模块1003,其中,

[0262] 第一检测模块1001,用于检测当前是否存在波束失败的情况。

[0263] 第一确定模块1002,用于当第一检测模块1001检测到当前存在波束失败的情况时,确定当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息。

[0264] 第一发送模块1003,用于根据第一确定模块1002的确定结果向基站发送波束失败恢复请求消息。

[0265] 其中,波束失败恢复请求消息用于告知基站当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息。

[0266] 本发明实施例提供了一种用户设备,与现有方式相比,本发明实施例用户设备检测当前是否存在波束失败的情况,若检测到当前存在波束失败的情况,确定当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,然后根据确定结果向基站发送波束失败恢复请求消息,然后基站检测波束失败恢复请求消息,然后基站根据检测到的波束失败恢复请求消息,确定用户设备当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,并且根据确定结果,发送与波束失败恢复请求消息对应反馈消息,其中波束失败恢复请

求消息用于告知基站当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,即本发明实施例中用户设备当检测到存在波束失败并且检测当前新的备用波束的情况,并将检测结果发送到基站,以使得基站能够获知用户设备当前存在波束失败的情况,并且能够获知用户设备当前备用下行传输波束的情况,从而在用户设备检测到波束失败的情况存在时,可以通知基站新的可用的下行传输波束或者是否存在有新的可用的下行传输波束。

[0267] 本发明实施例提供的用户设备可以实现上述提供的方法实施例,具体功能实现请参见方法实施例中的说明,在此不再赘述。

[0268] 本发明实施例提供了一种基站,如图11所示,包括:第二检测模块1101、第二确定模块1102、第二发送模块1103。

[0269] 第二检测模块1101,用于检测波束失败恢复请求消息。

[0270] 第二确定模块1102,用于根据第二检测模块1101检测到的波束失败恢复请求消息,确定用户设备当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息。

[0271] 第二发送模块1103,用于基站根据第二确定模块1102确定结果,发送与波束失败恢复请求消息对应反馈消息。

[0272] 本发明实施例提供了一种基站,与现有方式相比,本发明实施例用户设备检测当前是否存在波束失败的情况,若检测到当前存在波束失败的情况,确定当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,然后根据确定结果向基站发送波束失败恢复请求消息,然后基站检测波束失败恢复请求消息,然后基站根据检测到的波束失败恢复请求消息,确定用户设备当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,并且根据确定结果,发送与波束失败恢复请求消息对应反馈消息,其中波束失败恢复请求消息用于告知基站当前是否存在备用下行传输波束,和/或备用下行传输波束信息,即本发明实施例中用户设备当检测到存在波束失败并且检测当前新的备用波束的情况,并将检测结果发送到基站,以使得基站能够获知用户设备当前存在波束失败的情况,并且能够获知用户设备当前备用下行传输波束的情况,从而在用户设备检测到波束失败的情况存在时,可以通知基站新的可用的下行传输波束或者是否存在有新的可用的下行传输波束。

[0273] 本发明实施例提供的基站可以实现上述提供的方法实施例,具体功能实现请参见方法实施例中的说明,在此不再赘述。

[0274] 本技术领域技术人员可以理解,本发明包括涉及用于执行本申请中所述操作中的一项或多项的设备。这些设备可以为所需的目的而专门设计和制造,或者也可以包括通用计算机中的已知设备。这些设备具有存储在其内的计算机程序,这些计算机程序选择性地激活或重构。这样的计算机程序可以被存储在设备(例如,计算机)可读介质中或者存储在适于存储电子指令并分别耦联到总线的任何类型的介质中,所述计算机可读介质包括但不限于任何类型的盘(包括软盘、硬盘、光盘、CD-ROM、和磁光盘)、ROM(Read-Only Memory,只读存储器)、RAM(Random Access Memory,随机存储器)、EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory,可擦写可编程只读存储器)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory,电可擦可编程只读存储器)、闪存、磁性卡片或光线卡片。也就是,可读介质包括由设备(例如,计算机)以能够读的形式存储或传输信息的任何介质。

[0275] 本技术领域技术人员可以理解,可以用计算机程序指令来实现这些结构图和/或

框图和/或流图中的每个框以及这些结构图和/或框图和/或流图中的框的组合。本技术领域技术人员可以理解,可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专业计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来实现,从而通过计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来执行本发明公开的结构图和/或框图和/或流图的框或多个框中指定的方案。

[0276] 本技术领域技术人员可以理解,本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地,具有本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地,现有技术中的具有与本发明中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

[0277] 以上所述仅是本发明的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

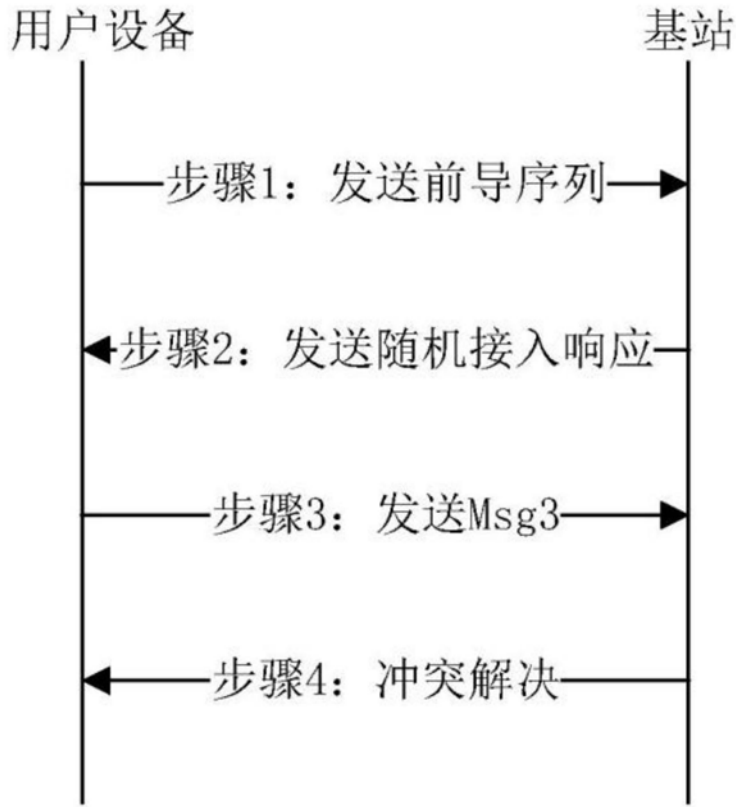


图1

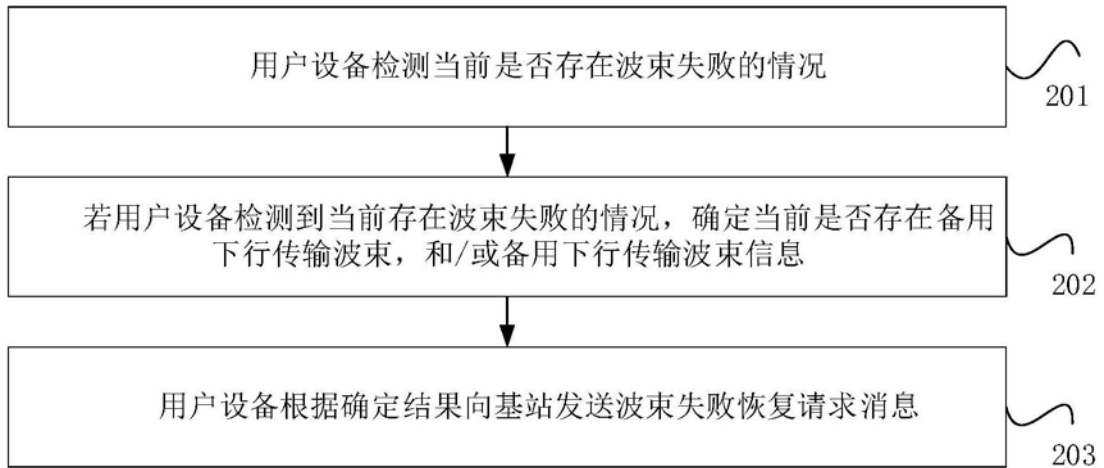


图2

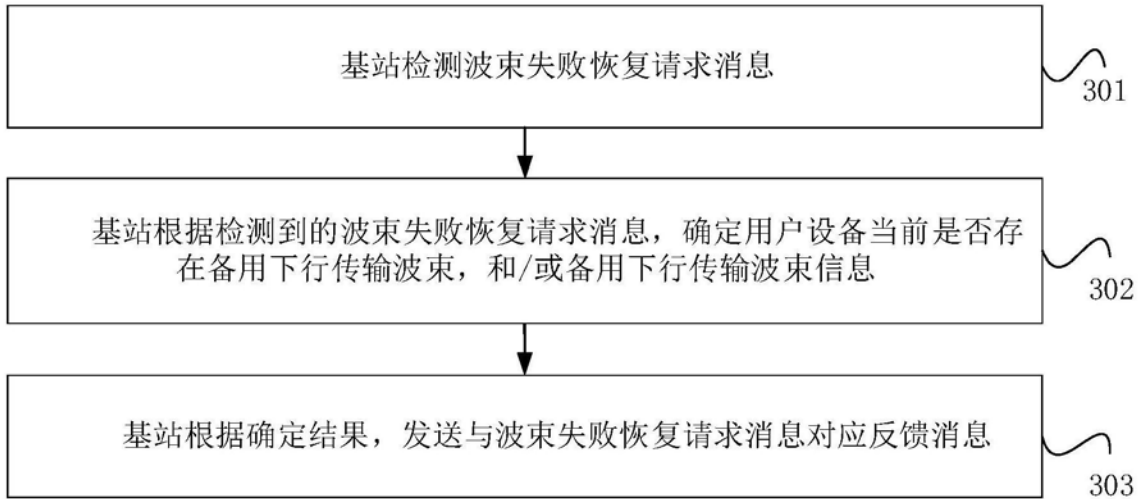


图3

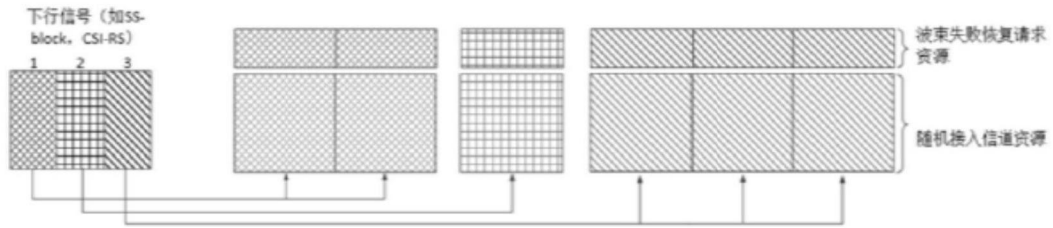


图4

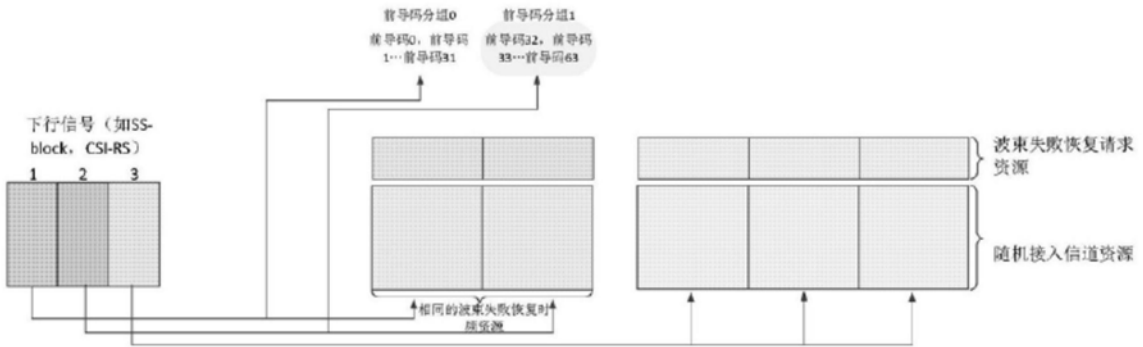


图5

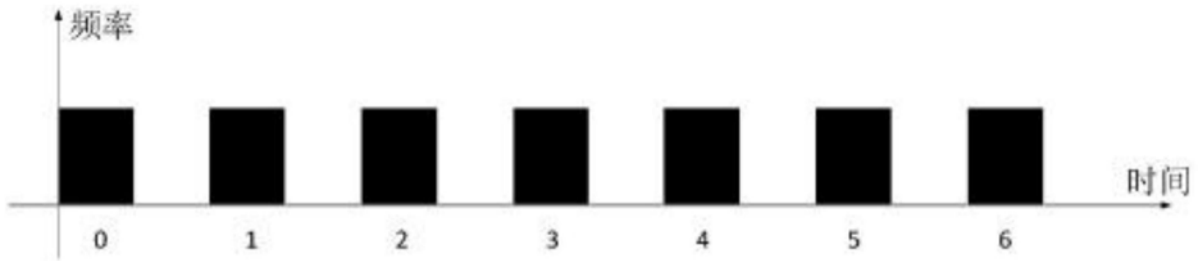


图6

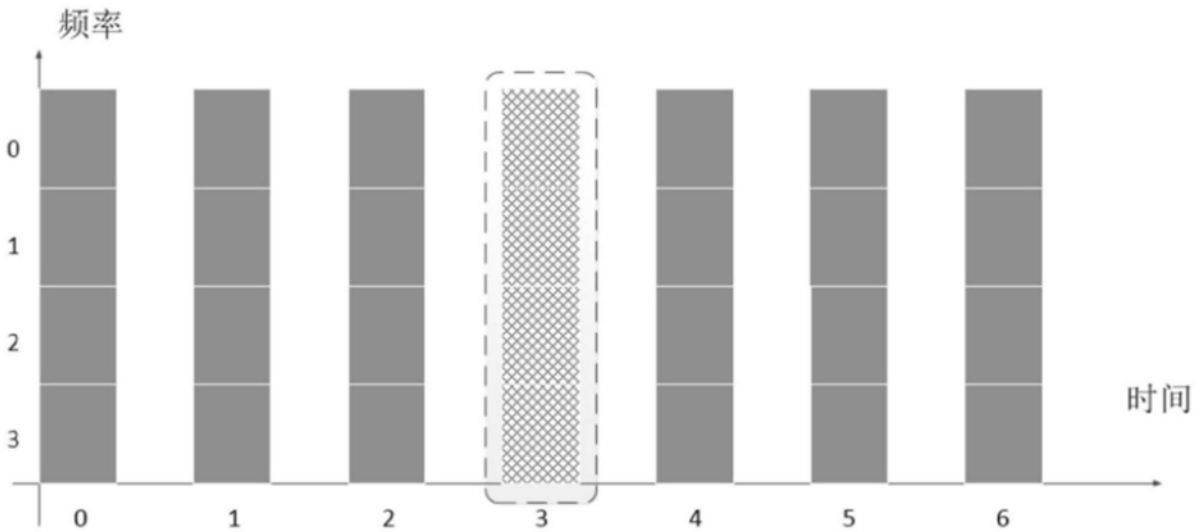


图7

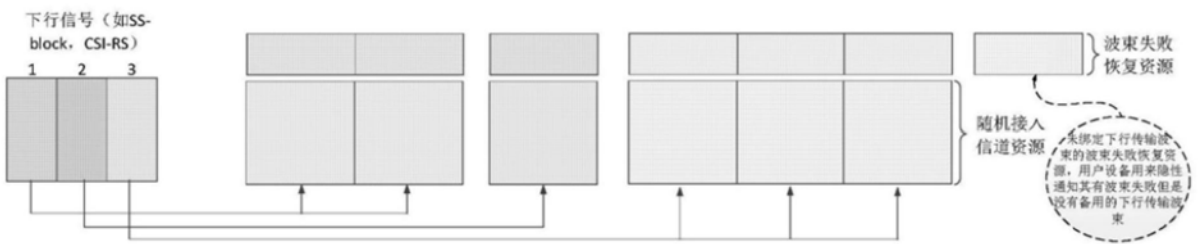


图8

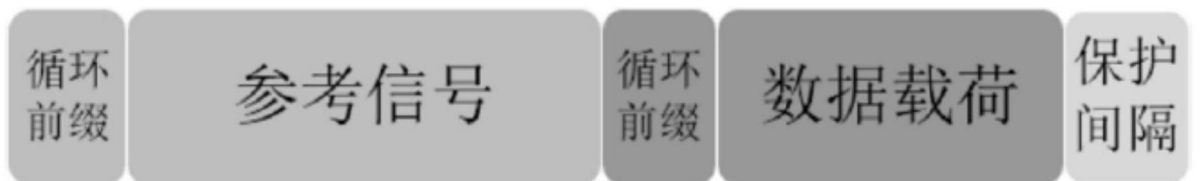


图9

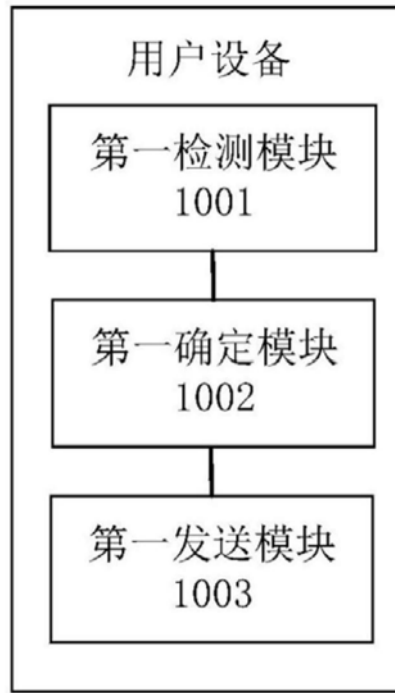


图10

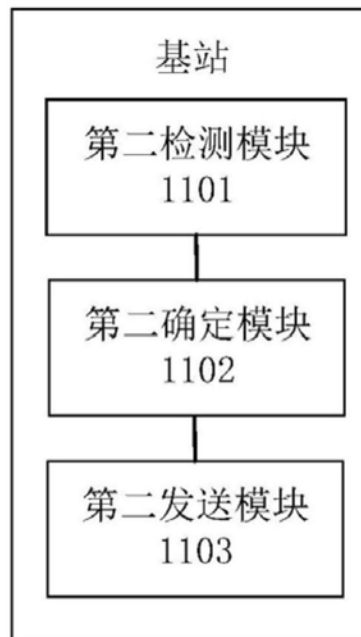


图11