



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108023630 A

(43)申请公布日 2018.05.11

(21)申请号 201610974785.1

(22)申请日 2016.11.04

(71)申请人 电信科学技术研究院

地址 100191 北京市海淀区学院路40号

(72)发明人 苏昕 高秋彬 拉盖施 陈润华

李传军 王蒙军 李辉 黄秋萍

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 刘松

(51) Int. Cl.

H04B 7/06(2006.01)

H04B 7/08(2006.01)

H04B 17/309(2015.01)

H04B 17/382(2015.01)

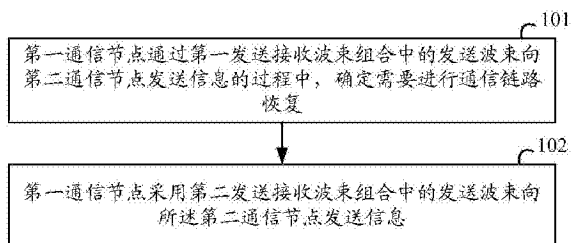
权利要求书3页 说明书14页 附图3页

(54)发明名称

一种信息传输方法及相关设备

(57)摘要

本发明公开了一种信息传输方法及相关设备,用以解决现有的波束搜索与跟踪机制,当阻挡发生时,系统重新进入波束搜索阶段,需要对收发波束组合进行遍历搜索,导致消耗大量系统资源,造成系统延迟,降低系统效率的问题。方法为:第一通信节点通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息;其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述第一通信节点的发射机与第二通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。



1. 一种信息传输方法,其特征在于,包括:

第一通信节点通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

所述第一通信节点采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息;

其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述第一通信节点的发射机与第二通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一通信节点确定需要进行通信链路恢复,包括:

所述第一通信节点根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

所述第一通信节点监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

所述第一通信节点根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

所述第一通信节点通过监测确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一通信节点通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息之前,所述方法还包括:

所述第一通信节点确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一通信节点以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

5. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第一通信节点确定需要进行通信链路恢复之后,采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息之前,所述方法还包括:

所述第一通信节点确定配置为切换至备选的发送接收波束组合向所述第二通信节点发送信息。

6. 一种信息传输方法,其特征在于,包括:

第二通信节点通过第一发送波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送的信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

所述第二通信节点采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息;

其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述第一通信节点的发射机与第二通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述第二通信节点确定需要进行通信链路恢复,包括:

所述第二通信节点监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

所述第二通信节点通过监测确定与所述第一通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

8. 如权利要求6或7所述的方法,其特征在于,第二通信节点通过第一发送接收波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送信息之前,所述方法还包括:

所述第二通信节点确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第二通信节点以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

10. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述第二通信节点确定所述发送接收波束组合的集合,包括:

所述第二通信节点确定所述第一通信节点的发射机与所述第二通信节点的接收机之间的多组发送接收波束组合,并按照通信质量从高到低的顺序对所述多组发送接收波束组合进行排序,将排序后的前N组发送接收波束组合作为所述发送接收波束组合的集合,其中,N为大于或等于2的正整数。

11. 如权利要求6或7所述的方法,其特征在于,所述第二通信节点确定需要进行通信链路恢复之后,采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息之前,所述方法还包括:

所述第二通信节点确定配置为切换至备选的发送接收波束组合接收所述第一通信节点发送的信息。

12. 一种通信节点,其特征在于,包括:

处理模块,用于通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

发送模块,用于采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息;

其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述通信节点的发射机与第二通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

13. 如权利要求12所述的通信节点,其特征在于,所述处理模块具体用于:

根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

通过监测确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

14. 如权利要求12或13所述的通信节点,其特征在于,所述处理模块还用于:

在所述发送模块通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息之前,确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

15. 如权利要求14所述的通信节点,其特征在于,所述处理模块还用于:

以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

16. 如权利要求12或13所述的通信节点,其特征在于,所述处理模块还用于:

在所述处理模块确定需要进行通信链路恢复之后,在所述发送模块采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息之前,确定配置为切换至备选的发送接收波束组合向所述第二通信节点发送信息。

17. 一种通信节点,其特征在于,包括:

处理模块,用于通过第一发送波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送的信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

接收模块,用于采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息;

其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述第一通信节点的发射机与所述通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

18. 如权利要求17所述的通信节点,其特征在于,所述处理模块具体用于:

监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

通过监测确定与所述第一通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

19. 如权利要求17或18所述的通信节点,其特征在于,所述处理模块还用于:

在所述发送模块通过第一发送接收波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送信息之前,确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

20. 如权利要求19所述的通信节点,其特征在于,所述处理模块还用于:

以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

21. 如权利要求19所述的通信节点,其特征在于,所述处理模块具体用于:

确定所述第一通信节点的发射机与所述通信节点的接收机之间的多组发送接收波束组合,并按照通信质量从高到低的顺序对所述多组发送接收波束组合进行排序,将排序后的前N组发送接收波束组合作为所述发送接收波束组合的集合,其中,N为大于或等于2的正整数。

22. 如权利要求17或18所述的通信节点,其特征在于,所述处理模块还用于:

在所述处理模块确定需要进行通信链路恢复之后,在所述接收模块采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息之前,确定配置为切换至备选的发送接收波束组合接收所述第一通信节点发送的信息。

## 一种信息传输方法及相关设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种信息传输方法及相关设备。

### 背景技术

[0002] 鉴于多输入多输出(Multiple-Input Multiple-Output,MIMO)技术对于提高峰值速率与系统频谱利用率的重要作用,长期演进(Long Term Evolution,LTE)/先进的长期演进(LTE-Advanced,LTE-A)等无线接入技术标准都是以MIMO+正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,OFDM)技术为基础构建起来的。

[0003] MIMO技术的性能增益来自于多天线系统所能获得的空间自由度,因此MIMO技术在标准化发展过程中的一个最重要的演进方向便是维度的扩展。在LTE Rel-8中,最多可以支持4层的MIMO传输。Rel-9重点对多用户MIMO(Multi-User MIMO,MU-MIMO)技术进行了增强,传输模式(Transmission Mode, TM)-8的MU-MIMO传输中最多可以支持4个下行数据层。Rel-10则通过8端口信道状态信息参考信号(Channel State Information-Reference Signals,CSI-RS)、移动台特定的参考信号(UE-specific Reference Signal,URS)与多颗粒度码本的引入进一步提高了信道状态信息的空间分辨率,并进一步将单用户MIMO(Single-User MIMO,SU-MIMO)的传输能力扩展至最多8个数据层。

[0004] 采用传统无源天线系统(Passive Antenna System,PAS)结构的基站天线系统中,多个天线端口水平排列,每个端口对应独立的射频-中频-基带通道,而每个端口对应的垂直维的多个阵子之间由射频电缆连接。因此现有的MIMO技术只能在水平维通过对不同端口间的相对幅度和/或相位的调整实现对各个终端(User Equipment,UE)信号在水平维空间特性的优化,在垂直维则只能采用统一的扇区级赋形。移动通信系统中引入有源天线系统(Active Antenna System,AAS)技术之后,基站天线系统能够在垂直维获得更大的自由度,能够在三维空间实现对终端级的信号优化。

[0005] 在上述研究、标准化与天线技术发展基础之上,产业界正在进一步地将MIMO技术向着三维化和大规模化的方向推进。目前,3GPP正在开展全维度MIMO(Full Dimension MIMO,FD-MIMO)技术研究与标准化工作。而学术界则更为前瞻地开展了针对基于更大规模天线阵列的MIMO技术的研究与测试工作。学术研究与初步的信道实测结果表明,大规模(Massive)MIMO技术将能够极大地提升系统频带利用效率,支持更大数量的接入用户。因此各大研究组织均将Massive MIMO技术视为下一代移动通信系统中最有潜力的物理层技术之一。

[0006] Massive MIMO技术需要使用大规模天线阵列。尽管采用全数字阵列可以实现最大化的空间分辨率以及最优MU-MIMO性能,但是这种结构需要大量的AD/DA转换器件以及大量完整的射频-基带处理通道,无论是设备成本还是基带处理复杂度都将是巨大的负担。这一问题在高频段、大带宽时显得尤为突出。

[0007] 为了降低Massive MIMO技术的实现成本与设备复杂度,近年来有人提出采用数模混合波束赋形技术。所谓数模混合波束赋形,是指在传统的数字域波束赋形基础上,在靠近

天线系统的前端,在射频信号上增加一级模拟波束赋形。模拟波束赋形能够通过较为简单的方式,使发送信号与信道实现较为粗略的匹配。模拟波束赋形后形成的等效信道的维度小于实际的天线数量,因此模拟波束赋形后所需的AD/DA转换器件、数字通道数以及相应的基带处理复杂度都大为降低。模拟波束赋形部分残余的干扰可以在数字域再进行一次处理,从而保证MU-MIMO传输的质量。

[0008] 相对于全数字波束赋形而言,数模混合波束赋形是性能与复杂度的一种折中方案,在高频段大带宽或天线数量很大的系统中具有较高的实用前景。

[0009] MIMO技术中,尤其是对MU-MIMO技术而言,网络侧能够获得的信道状态信息精度将直接决定预编码/波束赋形的精度与调度算法的性能,从而影响到整体系统性能。因此,信道状态信息的获取一直是MIMO技术标准化中最核心的问题之一。

[0010] 根据目前的LTE信号结构,参考信号都是安插在基带的,因此可以通过对基带信号中参考信号的信道估计获取数字波束赋形所需的信道状态。但是,由于模拟波束赋形形成的等效数字通道数少于实际天线数,通过参考信号获得的信道矩阵的维度已经远远低于天线端所经历的完整信道矩阵的维度。因此,数字波束赋形所能获得的空间分辨率以及干扰抑制能力受到了一定的损失。模拟波束赋形部分的处理过程更靠近物理天线一侧,数字波束赋形的MIMO信道具有更高的自由度。然而,由于没有办法对基带插入的参考信号进行估计,因而无论对频分双工(Frequency Division Duplex, FDD)还是时分双工(Time Division Duplex, TDD),模拟波束赋形部分都无法直接利用数字域获得的信道状态信息。

[0011] 因此,一般而言数模混合波束赋形系统中,对模拟波束的选择一般只能通过搜索(或称训练)的方式进行。在这一过程中,发送端发射一组波束,接收端也使用一组预定的波束进行试探性的接收,以判断出最佳的收发波束组合。该方式对于传播环境变化缓慢的场景较为适用,但是在频率较高的频段,信号的传播过程存在诸多不确定因素。其中阻挡效应是高频段通信中较为特殊的问题。具体地,随着频段的升高无线电信号传播过程中能量最为集中的菲涅尔区的半径会逐渐缩小。因此传播环境中一些非常常见的物体,例如车辆、人体、立柱等会对高频段通信产生强烈影响,甚至导致通信中断。

[0012] 基于现有的波束搜索与跟踪机制,当阻挡发生时,系统将重新进入波束搜索阶段,需要对大量潜在的收发波束组合进行遍历搜索,将会消耗大量系统资源,造成较大系统延迟,明显降低系统效率。

## 发明内容

[0013] 本发明实施例提供一种信息传输方法及相关设备,用以解决现有的波束搜索与跟踪机制,当阻挡发生时,系统重新进入波束搜索阶段,需要对收发波束组合进行遍历搜索,导致消耗大量系统资源,造成系统延迟,降低系统效率的问题。

[0014] 本发明实施例提供的具体技术方案如下:

[0015] 第一方面,本发明实施例提供了信息传输方法,包括:

[0016] 第一通信节点通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

[0017] 所述第一通信节点采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节

点发送信息；

[0018] 其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述第一通信节点的发射机与第二通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

[0019] 可能的实施方式中,所述第一通信节点确定需要进行通信链路恢复,包括:

[0020] 所述第一通信节点根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0021] 所述第一通信节点监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0022] 所述第一通信节点根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0023] 所述第一通信节点通过监测确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0024] 可能的实施方式中,所述第一通信节点通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息之前,所述方法还包括:

[0025] 所述第一通信节点确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

[0026] 可能的实施方式中,所述方法还包括:

[0027] 所述第一通信节点以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

[0028] 可能的实施方式中,所述第一通信节点确定需要进行通信链路恢复之后,采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息之前,所述方法还包括:

[0029] 所述第一通信节点确定配置为切换至备选的发送接收波束组合向所述第二通信节点发送信息。

[0030] 第二方面,本发明实施例提供了一种信息传输方法,包括:

[0031] 第二通信节点通过第一发送波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送的信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

[0032] 所述第二通信节点采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息;

[0033] 其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述第一通信节点的发射机与第二通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

[0034] 可能的实施方式中,所述第二通信节点确定需要进行通信链路恢复,包括:

[0035] 所述第二通信节点监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0036] 所述第二通信节点通过监测确定与所述第一通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0037] 可能的实施方式中,第二通信节点通过第一发送接收波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送信息之前,所述方法还包括:

[0038] 所述第二通信节点确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

[0039] 可能的实施方式中,所述方法还包括:

- [0040] 所述第二通信节点以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。
- [0041] 可能的实施方式中,所述第二通信节点确定所述发送接收波束组合的集合,包括:
- [0042] 所述第二通信节点确定所述第一通信节点的发射机与所述第二通信节点的接收机之间的多组发送接收波束组合,并按照通信质量从高到低的顺序对所述多组发送接收波束组合进行排序,将排序后的前N组发送接收波束组合作为所述发送接收波束组合的集合,其中,N为大于或等于2的正整数。
- [0043] 可能的实施方式中,所述第二通信节点确定需要进行通信链路恢复之后,采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息之前,所述方法还包括:
- [0044] 所述第二通信节点确定配置为切换至备选的发送接收波束组合接收所述第一通信节点发送的信息。
- [0045] 第三方面,本发明实施例提供了一种通信节点,包括:
- [0046] 处理模块,用于通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;
- [0047] 发送模块,用于采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息;
- [0048] 其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述通信节点的发射机与第二通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。
- [0049] 可能的实施方式中,所述处理模块具体用于:
- [0050] 根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者
- [0051] 监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者
- [0052] 根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者
- [0053] 通过监测确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。
- [0054] 可能的实施方式中,所述处理模块还用于:
- [0055] 在所述发送模块通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息之前,确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。
- [0056] 可能的实施方式中,所述处理模块还用于:
- [0057] 以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。
- [0058] 可能的实施方式中,所述处理模块还用于:
- [0059] 在所述处理模块确定需要进行通信链路恢复之后,在所述发送模块采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息之前,确定配置为切换至备选的发送接收波束组合向所述第二通信节点发送信息。
- [0060] 第四方面,本发明实施例提供了一种通信节点,包括:
- [0061] 处理模块,用于通过第一发送波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送的信



息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

[0062] 接收模块,用于采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息;

[0063] 其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述第一通信节点的发射机与所述通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

[0064] 可能的实施方式中,所述处理模块具体用于:

[0065] 监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0066] 通过监测确定与所述第一通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0067] 可能的实施方式中,所述处理模块还用于:

[0068] 在所述发送模块通过第一发送接收波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送信息之前,确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

[0069] 可能的实施方式中,所述处理模块还用于:

[0070] 以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

[0071] 可能的实施方式中,所述处理模块具体用于:

[0072] 确定所述第一通信节点的发射机与所述通信节点的接收机之间的多组发送接收波束组合,并按照通信质量从高到低的顺序对所述多组发送接收波束组合进行排序,将排序后的前N组发送接收波束组合作为所述发送接收波束组合的集合,其中,N为大于或等于2的正整数。

[0073] 可能的实施方式中,所述处理模块还用于:

[0074] 在所述处理模块确定需要进行通信链路恢复之后,在所述接收模块采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息之前,确定配置为切换至备选的发送接收波束组合接收所述第一通信节点发送的信息。

[0075] 第五方面,本发明实施例提供了一种通信节点,包括处理器、存储器和发射机,其中,发射机用于在处理器的控制下发送数据,存储器中保存有预设的程序,处理器读取存储器中的程序,按照该程序执行以下过程:

[0076] 通过第一发送接收波束组合中的发送波束指示发射机向第二通信节点发送信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

[0077] 采用第二发送接收波束组合中的发送波束通过发射机向所述第二通信节点发送信息;

[0078] 其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述通信节点的发射机与第二通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

[0079] 可能的实施方式中,处理器根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0080] 监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0081] 根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0082] 通过监测确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0083] 可能的实施方式中,处理器通过第一发送接收波束组合中的发送波束指示发射机向第二通信节点发送信息之前,确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

[0084] 可能的实施方式中,处理器以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

[0085] 可能的实施方式中,处理器在确定需要进行通信链路恢复之后,在指示发射机采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息之前,确定配置为切换至备选的发送接收波束组合向所述第二通信节点发送信息。

[0086] 基于同一发明构思,本发明实施例提供了一种通信节点,包括处理器、存储器和接收机,其中,接收机用于在处理器的控制下发送数据,存储器中保存有预设的程序,处理器读取存储器中的程序,按照该程序执行以下过程:

[0087] 指示接收机通过第一发送波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送的信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

[0088] 指示接收机采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息;

[0089] 其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述第一通信节点的发射机与所述通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

[0090] 可能的实施方式中,处理器监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0091] 通过监测确定与所述第一通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0092] 可能的实施方式中,处理器指示接收机通过第一发送接收波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送信息之前,确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

[0093] 可能的实施方式中,处理器以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

[0094] 可能的实施方式中,处理器确定所述第一通信节点的发射机与所述通信节点的接收机之间的多组发送接收波束组合,并按照通信质量从高到低的顺序对所述多组发送接收波束组合进行排序,将排序后的前N组发送接收波束组合作为所述发送接收波束组合的集合,其中,N为大于或等于2的正整数。

[0095] 可能的实施方式中,处理器在确定需要进行通信链路恢复之后,在指示接收机采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息之前,确定配置为切换至备选的发送接收波束组合接收所述第一通信节点发送的信息。

[0096] 基于上述技术方案,本发明实施例中,第一通信节点在通过第一发送接收波束组合的发送波束向第二通信节点发送信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复,则采用候

选的发送接收波束组合的集合中的第二发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息,从而避免在需要进行通信链路恢复时,系统重新接入波束搜索阶段,仅需直接从候选的发送接收波束组合的集合中选择第二发送接收波束组合即可,不需要对收发波束组合进行遍历搜索,降低了系统资源的消耗,避免了重新进行波束搜索所导致的系统延迟,提高了系统效率。

### 附图说明

- [0097] 图1为本发明实施例中发射端进行信息传输的过程示意图;
- [0098] 图2为本发明实施例中接收端进行信息传输的过程示意图;
- [0099] 图3为本发明实施例中发送接收波束组合的集合的确定过程示意图;
- [0100] 图4为本发明实施例中通信节点的结构示意图;
- [0101] 图5为本发明实施例中另一通信节点的结构示意图;
- [0102] 图6为本发明实施例中另一通信节点的结构示意图;
- [0103] 图7为本发明实施例中另一通信节点的结构示意图。

### 具体实施方式

[0104] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0105] 为了解决现有的波束搜索与跟踪机制,当阻挡发生时,系统重新进入波束搜索阶段,需要对收发波束组合进行遍历搜索,导致消耗大量系统资源,造成系统延迟,降低系统效率的问题,本发明实施例提供了一种信道传输方法。该方法的核心思想在于:在波束搜索阶段,同时记录多个候选的发送接收波束组合,当确定需要进行通信链路恢复时,从记录的多个候选发送接收波束组合选择一个备用的发送接收波束组合,采用选择的该发送接收波束组合进行信息传输。

[0106] 需要说明的是,本发明实施例中一个发送接收波束组合中包含有发送波束和接收波束的组合,所包含的发送波束和接收波束的组合的数量至少为一个。

[0107] 以下结合附图对本发明优选的实施方式进行详细说明。

[0108] 本发明第一实施例中,如图1所示,作为发射端通信节点进行信息传输的具体过程如下:

[0109] 步骤101:第一通信节点通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复。

[0110] 一个具体实施方式中,第一通信节点通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息之前,需要确定发送接收波束组合的集合,该发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

[0111] 优选地,第一通信节点以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

[0112] 具体地,第一通信节点确定需要进行通信链路恢复的具体实现方式包括但不限于以下几种:

[0113] 第一,第一通信节点根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0114] 一个具体实现中,第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量可由作为接收端的第二通信节点监测,并由第二通信节点将监测结果发送给网络侧或作为发射端的第一通信节点,由网络侧或第一通信节点决定是否需要触发通信链路恢复。例如,网络侧或第一通信节点判断第二通信节点发送的第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量是否小于预设门限,若是,则触发通信链路恢复的过程。

[0115] 另一个具体实现中,第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量可由作为接收端的第二通信节点监测,第二通信节点若确定该能够进行通信的波束数量小于预设门限,则向网络侧或第一通信节点上报监测结果,由网络侧或第一通信节点确定是否需要通信链路恢复。

[0116] 另一个具体实现中,第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量可由作为接收端的第二通信节点监测,第二通信节点若确定该能够进行通信的波束数量小于预设门限,则向与该第二通信节点保持通信的其它通信节点上报监测结果,并通过该通信节点的发射机与第一通信节点之间的通信链路将该监测结果上报给第一通信节点。

[0117] 第二,第一通信节点监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0118] 具体地,第一通信节点可以利用信道互易性监测第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量,若确定该第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0119] 第三,第一通信节点根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0120] 一个具体实现中,第一通信节点与第二通信节点之间的通信质量可以由作为接收端的第二通信节点监测,由第二通信节点将监测结果发送给网络侧或作为发射端的第一通信节点,由网络侧或第一通信节点决定是否需要触发通信链路恢复。例如,网络侧或第一通信节点判断第一通信节点与第二通信节点之间的通信质量是否低于预设门限,若是,则触发通信链路恢复的过程。

[0121] 另一个具体实现中,第一通信节点与第二通信节点之间的通信质量可以由作为接收端的第二通信节点监测,第二通信节点若确定第一通信节点与第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则向网络侧或第一通信节点上报监测结果,由网络侧或第一通信节点确定是否需要通信链路恢复。

[0122] 另一个具体实现中,第一通信节点与第二通信节点之间的通信质量可以由作为接收端的第二通信节点监测,第二通信节点若确定第一通信节点与第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则向与该第二通信节点保持通信的其它通信节点上报监测结果,并通过该通信节点的发射机与第一通信节点之间的通信链路将该监测结果上报给第一通信节点。

[0123] 第四,第一通信节点通过监测确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0124] 具体地,第一通信节点可以利用信道互易性监测该第一通信节点与第二通信节点

之间的通信质量,若确定该通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0125] 以上几种实现方式中的预设门限可以是预先设定,也可以是由网络侧指示,也可以是由第一通信节点确定或第二通信节点确定,可以由网络侧、第一通信节点以及第二通信节点协商确定。

[0126] 以上几种实现方式中,如果由网络侧或第二通信节点确定需要触发通信链路恢复的通知可以通过低频覆盖接入系统或其它能够向第一通信节点发送信息的通信节点发送给该第一通信节点。

[0127] 步骤102:第一通信节点采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息。

[0128] 其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述第一通信节点的发射机与第二通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

[0129] 具体实施中,第一通信节点可以从该发送接收波束组合的集合中随机选择除第一发送接收波束组合之外的一个发送接收波束组合,作为第二发送接收波束组合。或者,第一通信节点可以是按照该发送接收波束组合中的各发送接收波束组合的排列顺序,选择排序在所述第一发送接收波束组合之后的第一个发送接收波束组合,作为第二发送接收波束组合,其中,该发送接收波束组合的集合的各发送接收波束组合已经按照优选顺序依次排列。

[0130] 一个具体实施方式中,第一通信节点确定需要进行通信链路恢复之后,若确定该第一通信节点配置为切换至备选的发送接收波束组合向所述第二通信节点发送信息,则采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息。

[0131] 具体实施中,第一通信节点除了配置为切换至备选的发送接收波束组合向第二通信节点发送信息之外,还可以配置为等待预设的更新周期到来时触发更新第一通信节点和第二通信节点之间的发送接收波束组合的集合的过程,还可以配置为直接触发更新第一通信节点和第二通信节点之间的发送接收波束组合的集合的过程。

[0132] 本发明第二实施例中,如图2所示,作为接收端的通信节点进行信息传输的具体过程如下:

[0133] 步骤201:第二通信节点通过第一发送波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送的信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复。

[0134] 一个具体实施方式中,第二通信节点通过第一发送接收波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送信息之前,确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

[0135] 优选地,第二通信节点以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

[0136] 具体实施中,第二通信节点确定需要进行通信链路恢复,包括但不限于以下几种实现方式:

[0137] 第一,第二通信节点监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0138] 第二,第二通信节点通过监测确定与所述第一通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0139] 步骤202:第二通信节点采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一

通信节点发送的信息。

[0140] 其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述第一通信节点的发射机与第二通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

[0141] 具体地,所述第二通信节点确定所述第一通信节点的发射机与所述第二通信节点的接收机之间的多组发送接收波束组合,并按照通信质量从高到低的顺序对所述多组发送接收波束组合进行排序,将排序后的前N组发送接收波束组合作为所述发送接收波束组合的集合,其中,N为大于或等于2的正整数。

[0142] 一个具体实施方式中,第二通信节点确定需要进行通信链路恢复之后,确定所述第二通信节点配置为切换至备选的发送接收波束组合接收所述第一通信节点发送的信息,则采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息。

[0143] 一个具体实施方式中,以上第一和第二实施例中,发送接收波束组合的集合的确定过程如图3所示,具体如下:

[0144] 步骤301:作为发射端的第一通信节点进行波束切换发送。

[0145] 具体地,系统在发射端预设模拟波束集合,发射端和接收端分别获知该模拟波束集合中每个波束的编号与每个波束的特征的对应关系,其中,波束的特征可以是该波束所占用的资源。

[0146] 发射端采用波束扫描的方式,遍历模拟波束集合中的各波束,例如,发射端的波束扫描可以采用以下任意一种方式:

[0147] 第一,时分方式,即第一终端在不同时刻分别发射模拟波束集合中的各波束,并保存发送时刻与发送波束的编号之间的对应关系。

[0148] 第二,频分方式,即第一终端在不同子载波集合上发射模拟波束集合中的各波束,并保存子载波集合与发送波束的编号之间的对应关系。

[0149] 第三,时频组合方式,即第一终端在不同的时刻与子载波集合的组合上分别发射模拟波束集合中的各波束,并保存时刻与子载波集合的组合与发送波束的编号之间的对应关系。

[0150] 步骤302:作为接收端的第二通信节点进行波束切换接收。

[0151] 具体地,接收端采用波束扫描的方式接收发射端发送的波束,与发射端的波束扫描方式相对应,接收端的波束扫描可以采用以下任意一种方式:

[0152] 第一,时分方式,对应于发射端的第一种波束扫描方式,即接收端在不同时刻采用模拟波束集合中不同的波束进行接收。

[0153] 第二,频分方式,对应于发射端的第二种波束扫描方式,即接收端在不同的子载波集合上分别用模拟波束集合中不同的波束进行接收。

[0154] 第三,时频组合方式,对应于发射端的第三种波束扫描方式,即接收端在不同的时刻与子载波集合的组合上分别用模拟波束集合中不同的波束进行接收。

[0155] 步骤303:作为接收端的第二通信节点进行波束选择。

[0156] 具体地,接收端通过步骤302试探得到多种发送波束和接收波束的组合,并对发送波束和接收波束的组合进行优选。例如,接收端计算使用各发送波束和接收波束的组合进行通信时的信道质量,并根据信噪比最大化原则,对发送波束和接收波束的组合进行排序,优选出N个发送波束和接收波束的组合,其中N为大于或等于2的正整数。

[0157] 具体地,接收端对发送波束和接收波束的组合进行排序后,根据排序结果将发送波束和接收波束的组合分成N个集合,表示为 $\Phi_1, \dots, \Phi_N$ ,集合 $\Phi_n (1 \leq n \leq N)$ 中包含最优的 $I_n$ 个波束。 $\Phi_1, \dots, \Phi_N$ 可满足嵌套关系,即 $\Phi_1 \subset \Phi_2 \subset \dots \subset \Phi_N$ 。其中,一个集合对应一个发送接收波束组合的集合,一个集合中包含至少两个发送接收波束组合,一个发送接收波束组合包括发送波束和接收波束的组合,所包含的发送波束和接收波束的组合的数量至少为一个。

[0158] 接收端根据优选的发送波束和接收波束的组合,以及发送波束的特征与该发送波束的编号之间的对应关系,确定优选的发送波束的编号,同时记录优选的接收波束的编号。

[0159] 步骤304:作为接收端的第二通信节点将集合 $\hat{\Phi} = \Phi_n$ 中的发送波束所对应的编号通知给发送端。

[0160] 本发明实施例中按照预设的周期或触发原则,重复执行步骤301至步骤304,以更新发送波束和接收波束的组合。

[0161] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了一种通信节点,该通信节点的具体实施可参见方法实施例部分关于第一通信节点的相关描述,重复之处不再赘述,如图4所示,该通信节点主要包括:

[0162] 处理模块401,用于通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

[0163] 发送模块402,用于采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息;

[0164] 其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述通信节点的发射机与第二通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

[0165] 可能的实施方式中,所述处理模块具体用于:

[0166] 根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0167] 监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0168] 根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0169] 通过监测确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0170] 可能的实施方式中,所述处理模块还用于:

[0171] 在所述发送模块通过第一发送接收波束组合中的发送波束向第二通信节点发送信息之前,确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

[0172] 可能的实施方式中,所述处理模块还用于:

[0173] 以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

[0174] 可能的实施方式中,所述处理模块还用于:

[0175] 在所述处理模块确定需要进行通信链路恢复之后,在所述发送模块采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息之前,确定配置为切换至备选的

发送接收波束组合向所述第二通信节点发送信息。

[0176] 基于同一发明构思,本发明实施例中提供了另一种通信节点,该通信节点的具体实施可参见方法实施例部分关于第二通信节点的相关描述,重复之处不再赘述,如图5所示,该通信节点主要包括:

[0177] 处理模块501,用于通过第一发送波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送的信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

[0178] 接收模块502,用于采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息;

[0179] 其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述第一通信节点的发射机与所述通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

[0180] 可能的实施方式中,所述处理模块具体用于:

[0181] 监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0182] 通过监测确定与所述第一通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0183] 可能的实施方式中,所述处理模块还用于:

[0184] 在所述发送模块通过第一发送接收波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送信息之前,确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

[0185] 可能的实施方式中,所述处理模块还用于:

[0186] 以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

[0187] 可能的实施方式中,所述处理模块具体用于:

[0188] 确定所述第一通信节点的发射机与所述通信节点的接收机之间的多组发送接收波束组合,并按照通信质量从高到低的顺序对所述多组发送接收波束组合进行排序,将排序后的前N组发送接收波束组合作为所述发送接收波束组合的集合,其中,N为大于或等于2的正整数。

[0189] 可能的实施方式中,所述处理模块还用于:

[0190] 在所述处理模块确定需要进行通信链路恢复之后,在所述接收模块采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息之前,确定配置为切换至备选发送接收波束组合接收所述第一通信节点发送的信息。

[0191] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了一种通信节点,该通信节点的具体实施可参见方法实施例部分关于第一通信节点的相关描述,重复之处不再赘述,如图6所示,该通信节点主要包括处理器601、存储器602和发射机603,其中,发射机603用于在处理器601的控制下发送数据,存储器602中保存有预设的程序,处理器601读取存储器602中的程序,按照该程序执行以下过程:

[0192] 通过第一发送接收波束组合中的发送波束指示发射机向第二通信节点发送信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

[0193] 采用第二发送接收波束组合中的发送波束通过发射机向所述第二通信节点发送信息;



[0194] 其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述通信节点的发射机与第二通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

[0195] 可能的实施方式中,处理器根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0196] 监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0197] 根据所述第二通信节点或网络侧的通知,确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0198] 通过监测确定与所述第二通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0199] 可能的实施方式中,处理器通过第一发送接收波束组合中的发送波束指示发射机向第二通信节点发送信息之前,确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

[0200] 可能的实施方式中,处理器以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

[0201] 可能的实施方式中,处理器在确定需要进行通信链路恢复之后,在指示发射机采用第二发送接收波束组合中的发送波束向所述第二通信节点发送信息之前,确定配置为切换至备选的发送接收波束组合向所述第二通信节点发送信息。

[0202] 基于同一发明构思,本发明实施例中提供了另一种通信节点,该通信节点的具体实施可参见方法实施例部分关于第二通信节点的相关描述,重复之处不再赘述,如图7所示,该通信节点主要包括处理器701、存储器702和接收机703,其中,接收机703用于在处理器701的控制下发送数据,存储器702中保存有预设的程序,处理器701读取存储器702中的程序,按照该程序执行以下过程:

[0203] 指示接收机通过第一发送波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送的信息的过程中,确定需要进行通信链路恢复;

[0204] 指示接收机采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息;

[0205] 其中,所述第一发送接收波束组合和所述第二发送接收波束组合,属于所述第一通信节点的发射机与所述通信节点的接收机之间的、候选的发送接收波束组合的集合。

[0206] 可能的实施方式中,处理器监测获得所述第一发送接收波束组中能够进行通信的波束数量小于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复;或者

[0207] 通过监测确定与所述第一通信节点之间的通信质量低于预设门限,则确定需要进行通信链路恢复。

[0208] 可能的实施方式中,处理器指示接收机通过第一发送接收波束组合中的接收波束接收第一通信节点发送信息之前,确定所述发送接收波束组合的集合,所述发送接收波束组合的集合中包括至少两个发送接收波束组合。

[0209] 可能的实施方式中,处理器以预设时长为周期更新所述发送接收波束组合的集合。

[0210] 可能的实施方式中,处理器确定所述第一通信节点的发射机与所述通信节点的接收机之间的多组发送接收波束组合,并按照通信质量从高到低的顺序对所述多组发送接收波束组合进行排序,将排序后的前N组发送接收波束组合作为所述发送接收波束组合的集合,其中,N为大于或等于2的正整数。

[0211] 可能的实施方式中,处理器在确定需要进行通信链路恢复之后,在指示接收机采用第二发送接收波束组合中的接收波束接收所述第一通信节点发送的信息之前,确定配置为切换至备选的发送接收波束组合接收所述第一通信节点发送的信息。

[0212] 其中,图6至图7中,处理器、存储器和接收机/发射机之间通过总线连接,总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥,具体由处理器代表的一个或多个处理器和存储器代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起,这些都是本领域所公知的,因此,本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。发射机/接收机提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。处理器负责管理总线架构和通常的处理,存储器可以存储处理器在执行操作时所使用的数据。

[0213] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0214] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0215] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0216] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0217] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

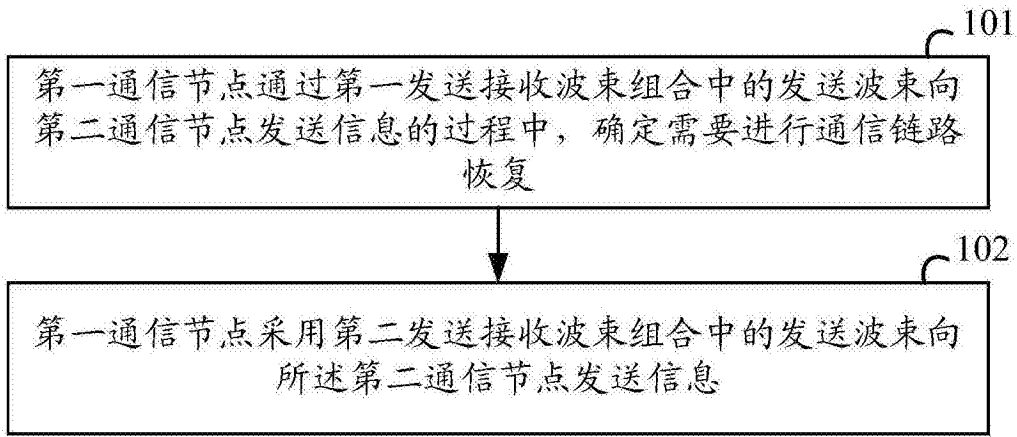


图1

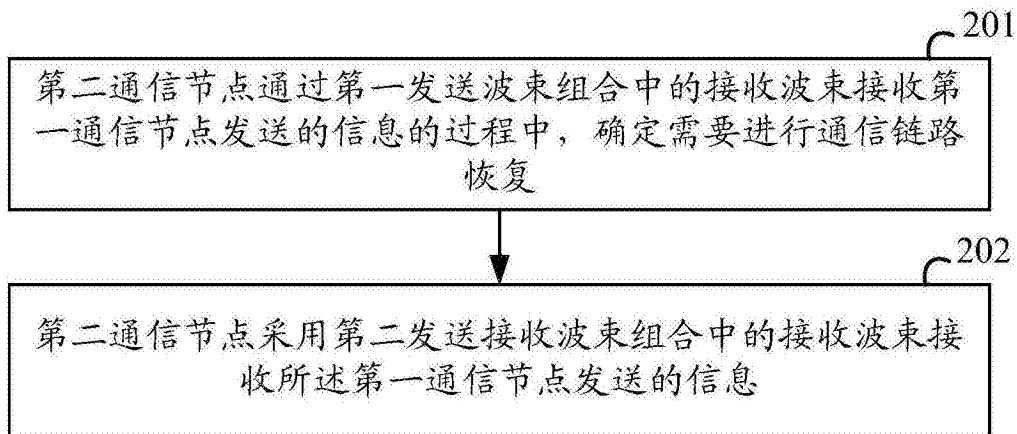


图2

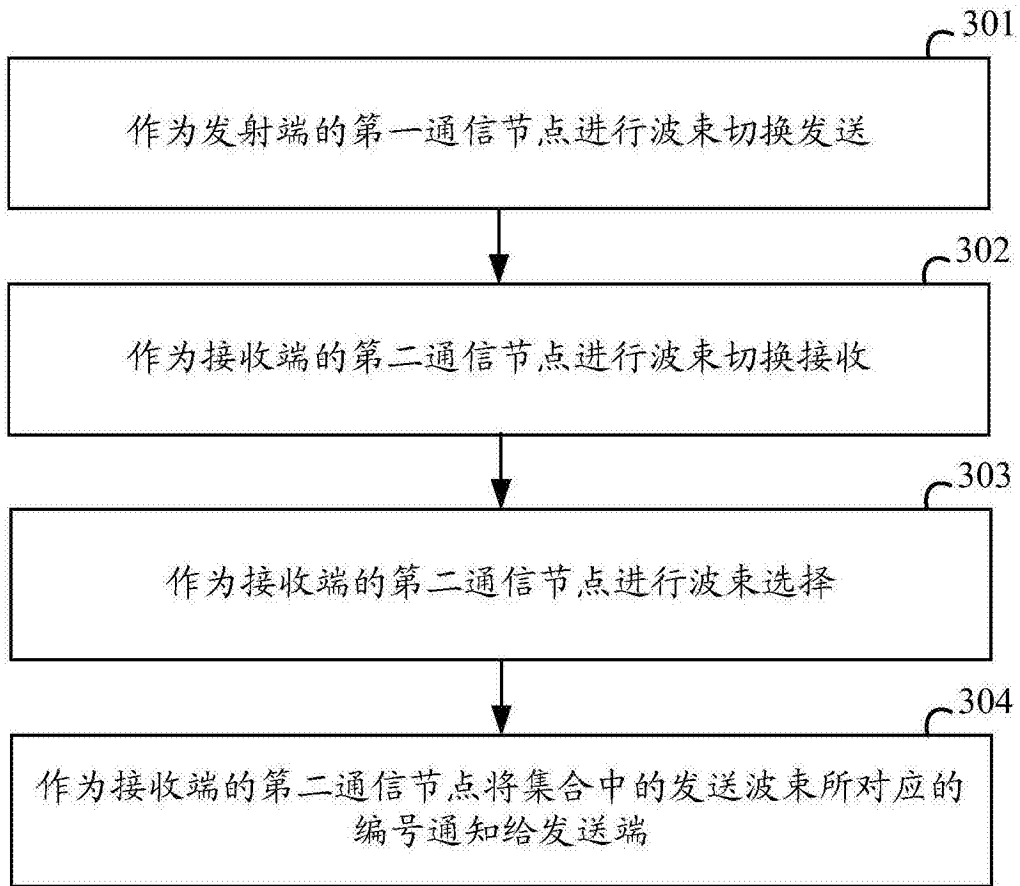


图3

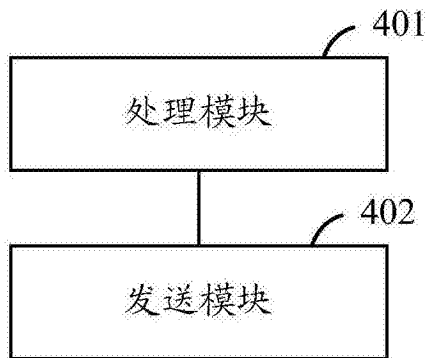


图4

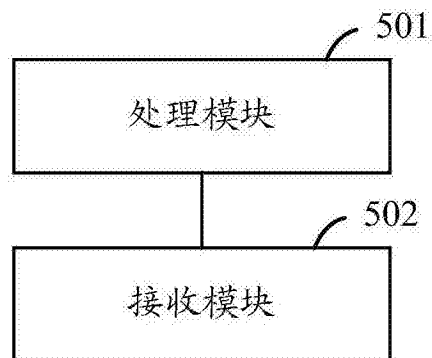


图5

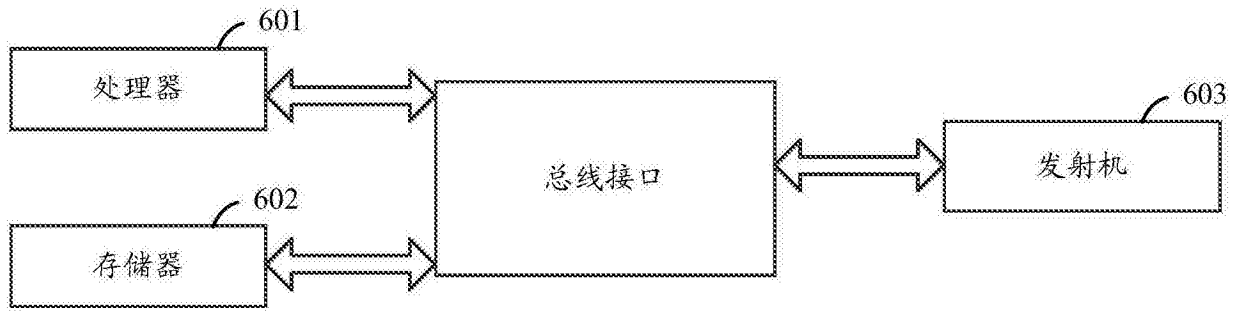


图6

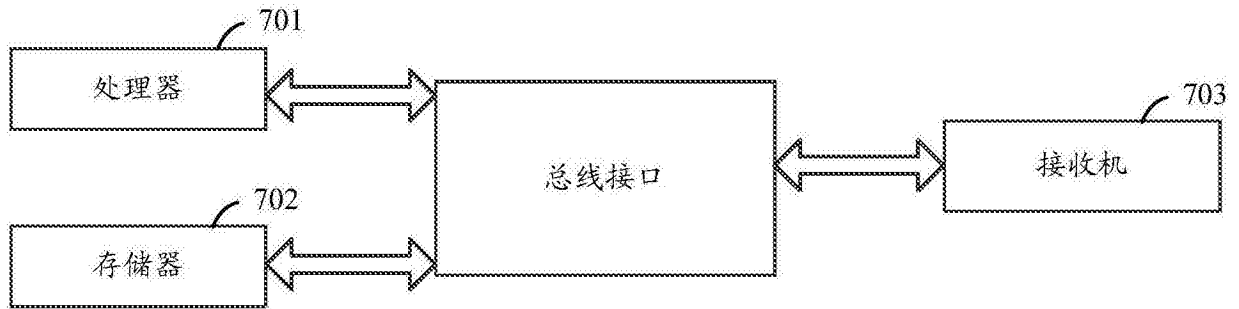


图7