



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114079484 B

(45) 授权公告日 2023. 01. 13

(21) 申请号 202010811195.3

(22) 申请日 2020.08.13

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114079484 A

(43) 申请公布日 2022.02.22

(73) 专利权人 中国移动通信有限公司研究院  
地址 100053 北京市西城区宣武门西大街  
32号

专利权人 中国移动通信集团有限公司

(72) 发明人 楼梦婷 金婧 王启星 刘光毅

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

专利代理师 许静 陈丽宁

(51) Int. Cl.

H04B 7/0413 (2017.01)

H04B 7/0417 (2017.01)

H04B 7/0456 (2017.01)

(56) 对比文件

CN 107113037 A, 2017.08.29

CN 104782158 A, 2015.07.15

US 2013/0343299 A1, 2013.12.26

US 2015230102 A1, 2015.08.13

WO 2018/031709 A1, 2018.02.15

US 8271043 B2, 2012.09.18

Nortel.R1-083871 "RS designs for MIMO configuration in LTE-A".《3GPP tsg\_ran\WG1\_RL1》.2008,

Nokia, Alcatel-Lucent Shanghai Bell."

R1-164338 Codebook Design Supporting Antenna Configurations Up to 32 Ports\_final".《3GPP tsg\_ran\WG1\_RL1》.2016,

RAN1.RP-190149 "Status Report for WI Enhancements on MIMO for NR

rapporteur: Samsung".《3GPP tsg\_ran\tsg\_ran》.2019,

审查员 李巧艳

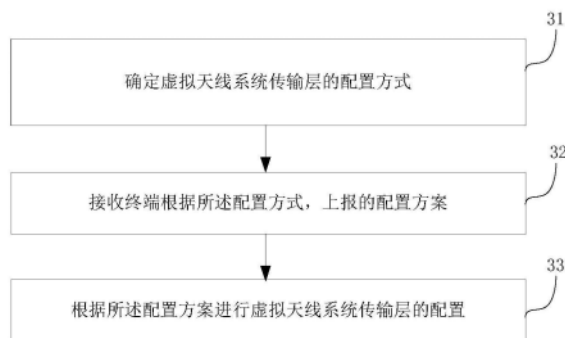
权利要求书4页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

虚拟天线系统传输层的配置、传输方法、装置及设备

(57) 摘要

本发明的实施例提供一种虚拟天线系统传输层的配置、传输方法、装置及设备,配置方法包括:确定虚拟天线系统传输层的配置方式;接收终端根据所述配置方式,上报的配置方案;根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置。本发明的方案使终端能够更为准确地评估终端能力并进行上报,且从而获得空间复用增益和虚拟分集接收增益的平衡。



1. 一种虚拟天线系统传输层的配置方法,其特征在于,应用于网络设备,所述方法包括:

确定虚拟天线系统传输层的配置方式;

接收终端根据所述配置方式上报的配置方案;

根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置;

所述配置方式包括以下至少一种:

第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;

第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置;

所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;

所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种;

所述L根据CQI确定,包括:

将CQI按照预设规则划分N个等级,第Ni等级设有阈值范围( $X_{Ni,min}, X_{Ni,max}$ ],每一等级的阈值范围对应一个L的值;

根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。

2. 根据权利要求1所述的虚拟天线系统传输层的配置方法,其特征在于,根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置,包括:

根据所述传输层配置建议方案,为终端配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子RI/L以及重叠传输层之间时延Ts/RI,所述Ts为传输层时域上的一个符号的长度。

3. 根据权利要求1所述的虚拟天线系统传输层的配置方法,其特征在于,根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置,包括:

根据所述RI和CQI中的至少一种为终端配置传输层的层数为L、每一层重叠传输因子RI/L以及重叠传输层之间时延Ts/RI,所述L根据CQI确定,所述Ts为传输层时域上的一个符号的长度。

4. 根据权利要求1所述的虚拟天线系统传输层的配置方法,其特征在于,

所述 $L \leq RI$ ,  $RI \in [1, \min(Nt, B \times Nr)]$ ,所述Nt为发送天线的个数、所述Nr为接收天线的个数,所述B为终端的过采因子。

5. 一种虚拟天线系统传输层的传输方法,其特征在于,应用于终端,所述方法包括:

接收网络设备对虚拟天线系统传输层的配置方式;

根据所述配置方式,上报配置方案;

接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息;

按照所述配置信息进行虚拟天线系统传输层的传输;

所述配置方式包括以下至少一种:

第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;

第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置;

根据所述配置方式,上报配置方案,包括:

根据所述第一配置方式,上报传输层配置建议方案,所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;

根据所述第二配置方式,上报终端的能力信息,所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种;

所述L根据CQI确定,包括:

将CQI按照预设规则划分N个等级,第Ni等级设有阈值范围( $X_{Ni,min}, X_{Ni,max}$ ],每一等级的阈值范围对应一个L的值;

根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。

6. 根据权利要求5所述的虚拟天线系统传输层的传输方法,其特征在于,接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息,包括:

接收所述网络设备根据所述传输层配置建议方案,为终端进行虚拟天线系统传输层配置传输层的层数、每一层重叠传输因子RI/L以及重叠传输层之间时延Ts/RI,所述Ts为传输层时域上的一个符号的长度。

7. 根据权利要求5所述的虚拟天线系统传输层的传输方法,其特征在于,接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息,包括:

接收所述网络设备根据所述RI和CQI中的至少一种,为终端进行虚拟天线系统传输层配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子RI/L以及重叠传输层之间时延Ts/RI,所述L根据CQI确定,所述Ts为传输层时域上的一个符号的长度。

8. 根据权利要求5所述的虚拟天线系统传输层的传输方法,其特征在于,所述 $L \leq RI$ ,  $RI \in [1, \min(Nt, B \times Nr)]$ , Nt为发送天线的个数、Nr为接收天线的个数,所述B为终端的过采因子。

9. 一种虚拟天线系统传输层的配置装置,其特征在于,应用于网络设备,所述装置包括:

收发模块,用于确定虚拟天线系统传输层的配置方式;接收终端根据所述配置方式上报的配置方案;

处理模块,用于根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置;

所述配置方式包括以下至少一种:

第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;

第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置;

所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;

所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种;

所述L根据CQI确定,包括:

将CQI按照预设规则划分N个等级,第Ni等级设有阈值范围( $X_{Ni,min}, X_{Ni,max}$ ],每一等级的阈值范围对应一个L的值;

根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。

10. 一种网络设备,其特征在于,包括:

收发机,用于确定虚拟天线系统传输层的配置方式;接收终端根据所述配置方式,上报的配置方案;

处理器,用于根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置;

所述配置方式包括以下至少一种:

第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;

第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置;

所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;

所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种;

所述L根据CQI确定,包括:

将CQI按照预设规则划分N个等级,第Ni等级设有阈值范围( $X_{Ni, \min}$ ,  $X_{Ni, \max}$ ],每一等级的阈值范围对应一个L的值;

根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。

11. 一种虚拟天线系统传输层的传输装置,其特征在于,应用于终端,所述装置包括:

收发模块,用于接收网络设备对虚拟天线系统传输层的配置方式;根据所述配置方式,上报配置方案;接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息;

处理模块,用于按照所述配置信息进行虚拟天线系统传输层的传输;

所述配置方式包括以下至少一种:

第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;

第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置;

根据所述配置方式,上报配置方案,包括:

根据所述第一配置方式,上报传输层配置建议方案,所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;

根据所述第二配置方式,上报终端的能力信息,所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种;

所述L根据CQI确定,包括:

将CQI按照预设规则划分N个等级,第Ni等级设有阈值范围( $X_{Ni, \min}$ ,  $X_{Ni, \max}$ ],每一等级的阈值范围对应一个L的值;

根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。

12. 一种终端,其特征在于,包括:

收发机,用于接收网络设备对虚拟天线系统传输层的配置方式;根据所述配置方式,上报配置方案;接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息;

处理器,用于按照所述配置信息进行虚拟天线系统传输层的传输;

所述配置方式包括以下至少一种:

第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;

第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置;

根据所述配置方式,上报配置方案,包括:

根据所述第一配置方式,上报传输层配置建议方案,所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;

根据所述第二配置方式,上报终端的能力信息,所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种;

所述L根据CQI确定,包括:

将CQI按照预设规则划分N个等级,第Ni等级设有阈值范围( $X_{Ni,min}, X_{Ni,max}$ ],每一等级的阈值范围对应一个L的值;

根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。

13. 一种通信设备,其特征在于,包括:处理器、存储有计算机程序的存储器,所述计算机程序被处理器运行时,执行如权利要求1至4任一项所述的方法或者如权利要求5至8任一项所述的方法。

14. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,存储指令,当所述指令在计算机上运行时,使得计算机执行如权利要求1至4任一项所述的方法或者如权利要求5至8任一项所述的方法。

## 虚拟天线系统传输层的配置、传输方法、装置及设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别是指一种虚拟天线系统传输层的配置、传输方法、装置及设备。

### 背景技术

[0002] 多输入多输出(multiple-input multiple-output,MIMO)是LTE/5G系统的核心关键技术。通过收发端配置多个发射天线和接收天线,MIMO技术可充分利用空间资源,在不增加频谱资源和天线发射功率的情况下,可以成倍的提高系统信道容量和频谱利用率。随着流量的爆发式增长以及持续扩容压力,MIMO也必将成为下一代移动通信系统6G的核心关键技术。

[0003] LTE/5G MIMO系统中,传输信道矩阵的秩(Rank)表征了收发端之间多条传输信道之间的相关性。对于上下行不满足互易性的通信系统,终端能力上报的重要内容之一便是MIMO信道矩阵秩指示(Rank Indication,RI)。

[0004] 如图1所示,终端通过检测导频信号获取RI并向基站上报,基站根据上报的RI可以获得当前无线信道环境的相关性,进而对当前下行业务信道进行调度,决定是传输多个码字的MIMO信号还是通过发射分集传送单个码字的分集信号。

[0005] 面向6G更高系统容量的需求,虚拟天线技术通过改造传输信道矩阵,为持续提升MIMO空间复用能力开辟新思路。虚拟天线系统中,基站端引入重叠发送因子A,使得各发射天线以等间隔时延 $1/A$ 异步发送发射信号;接收端引入过采因子B,对接收信号进行过采样处理获得 $B-1$ 根虚拟接收天线,此时传输信道矩阵的维度由于过采样处理发生改变。

[0006] 现有 $N_t$ 发送天线、 $N_r$ 接收天线,以下式(1)为虚拟天线系统信道矩阵,式(2)为现有4G/5G MIMO信道矩阵。可以看出虚拟天线信道矩阵维度扩展,若其每行相关性较小,则可获得比式(2)更高的RI。

$$[0007] \quad \hat{\mathbf{H}} = \begin{bmatrix} h_{1,1,1} & \cdots & h_{1,N_t,1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{1,1,B} & \cdots & h_{1,N_t,B} \\ \vdots & & \vdots \\ h_{N_r,1,1} & \cdots & h_{N_r,N_t,1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_r,1,B} & \cdots & h_{N_r,N_t,B} \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$[0008] \quad \mathbf{H} = \begin{bmatrix} h_{1,1} & \cdots & h_{1,N_t} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_r,1} & \cdots & h_{N_r,N_t} \end{bmatrix} \quad (2)$$

[0009] 通过上述处理,虚拟天线系统中的终端形成了多个虚拟接收天线,因此可解出的数据流数将有可能不小于其物理天线数,从而获得额外的空间复用增益和虚拟分集接收增益。虚拟天线系统传输层配置方式如图2所示。

[0010] 现有技术中,LTE/5G MIMO系统中的基站物理天线数一般远大于终端物理天线数,而单个终端受限于体积和功率,最多只能做到4个物理天线,一般只有2个物理天线。对于单个终端而言,最多能接收的数据流为4流数据,但在实际测试中很难超过2流,因此单个终端上报的RI一般不会超过2。

[0011] 虚拟天线系统进行下行传输时,需要对数据、解调参考信号进行异步、过采样处理,理论上通过构建虚拟信道矩阵可增加单个终端最大接收流数,从而获得额外的空间复用增益和虚拟分集接收增益。此时终端RI上限有可能超过发送端、接收端实际物理天线数的最小值 $\min(N_t, N_r)$ 。这意味着基站进行下行调度时,为该终端分配的码字数有可能超过收发端实际物理天线数最小值,获得额外的空间复用增益和虚拟分集接收增益。但受到信道环境特征、信道质量、重传次数等因素的影响,尽管RI数值有所提升,但在单流信道质量不好(例如CQI较低)条件下,若基站实施RI层完全的空间复用,将导致链路性能恶化。

## 发明内容

[0012] 本发明提供了一种虚拟天线系统传输层的配置、传输方法、装置及设备。使终端能够更为准确地评估终端能力并进行上报,且从而获得空间复用增益和虚拟分集接收增益的平衡。

[0013] 为解决上述技术问题,本发明的实施例提供如下方案:

[0014] 一种虚拟天线系统传输层的配置方法,应用于网络设备,所述方法包括:

[0015] 确定虚拟天线系统传输层的配置方式;

[0016] 接收终端根据所述配置方式,上报的配置方案;

[0017] 根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置。

[0018] 可选的,所述配置方式包括以下至少一种:

[0019] 第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;

[0020] 第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置。

[0021] 可选的,所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;

[0022] 所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种。

[0023] 可选的,根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置,包括:

[0024] 根据所述传输层配置建议方案,为终端配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子RI/L以及重叠传输层之间时延 $T_s/RI$ ,所述 $T_s$ 为传输层时域上的一个符号的长度。

[0025] 可选的,根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置,包括:

[0026] 根据所述RI和CQI中的至少一种为终端配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子RI/以及重叠传输层之间时延为 $T_s/RI$ ,所述L根据CQI确定,所述 $T_s$ 为传输层时域上的一个符号的长度。

[0027] 可选的,所述L根据CQI确定,包括:

[0028] 将CQI按照预设规则划分N个等级,第 $N_i$ 等级设有阈值范围 $(X_{N_i, \min}, X_{N_i, \max}]$ ,每一等级的阈值范围对应一个L的值;

- [0029] 根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。
- [0030] 可选的,所述 $L \leq RI$ ,  $RI \in [1, \min(N_t, B \times N_r)]$ ,所述 $N_t$ 为发送天线的个数、所述 $N_r$ 为接收天线的个数,所述B为终端的过采因子。
- [0031] 本发明的实施例还提供一种虚拟天线系统传输层的传输方法,应用于终端,所述方法包括:
- [0032] 接收网络设备对虚拟天线系统传输层的配置方式;
- [0033] 根据所述配置方式,上报配置方案;
- [0034] 接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息;
- [0035] 按照所述配置信息进行虚拟天线系统传输层的传输。
- [0036] 可选的,所述配置方式包括以下至少一种:
- [0037] 第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;
- [0038] 第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置。
- [0039] 可选的,根据所述配置方式,上报配置方案,包括:
- [0040] 根据所述第一配置方式,上报传输层配置建议方案,所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;
- [0041] 根据所述第二配置方式,上报终端的能力信息,所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种。
- [0042] 可选的,接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息,包括:
- [0043] 接收所述网络设备根据所述传输层配置建议方案,为终端进行虚拟天线系统传输层配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子 $RI/L$ 以及重叠传输层之间时延 $T_s/RI$ ,所述 $T_s$ 为传输层时域上的一个符号的长度。
- [0044] 可选的,接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息,包括:
- [0045] 接收所述网络设备根据所述RI和CQI中的至少一种,为终端进行虚拟天线系统传输层配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子 $RI/L$ 以及重叠传输层之间时延为 $T_s/RI$ ,所述L根据CQI确定,所述 $T_s$ 为传输层时域上的一个符号的长度。
- [0046] 可选的,所述L根据CQI确定,包括:
- [0047] 将CQI按照预设规则划分N个等级,第 $N_i$ 等级设有阈值范围 $(X_{N_i, \min}, X_{N_i, \max}]$ ,每一等级的阈值范围对应一个L的值;
- [0048] 根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。
- [0049] 可选的,所述 $L \leq RI$ ,  $RI \in [1, \min(N_t, B \times N_r)]$ , $N_t$ 为发送天线的个数、 $N_r$ 为接收天线的个数,所述B为终端的过采因子。
- [0050] 本发明的实施例还提供一种虚拟天线系统传输层的配置装置,应用于网络设备,所述装置包括:



- [0051] 收发模块,用于确定虚拟天线系统传输层的配置方式;接收终端根据所述配置方式,上报的配置方案;
- [0052] 处理模块,用于根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置。
- [0053] 本发明的实施例还提供一种网络设备,包括:
- [0054] 收发机,用于确定虚拟天线系统传输层的配置方式;接收终端根据所述配置方式,上报的配置方案;
- [0055] 处理器,用于根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置。
- [0056] 本发明的实施例还提供一种虚拟天线系统传输层的传输装置,应用于终端,所述装置包括:
- [0057] 收发模块,用于接收网络设备对虚拟天线系统传输层的配置方式;根据所述配置方式,上报配置方案;接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息;
- [0058] 处理模块,用于按照所述配置信息进行虚拟天线系统传输层的传输。
- [0059] 本发明的实施例还提供一种终端,包括:
- [0060] 收发机,用于接收网络设备对虚拟天线系统传输层的配置方式;根据所述配置方式,上报配置方案;接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息;
- [0061] 处理器,用于按照所述配置信息进行虚拟天线系统传输层的传输。
- [0062] 本发明的实施例还提供一种通信设备,包括:处理器、存储有计算机程序的存储器,所述计算机程序被处理器运行时,执行如上所述的方法。
- [0063] 本发明的实施例还提供一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括指令,当所述指令在计算机上运行时,使得计算机执行如上所述的方法。
- [0064] 本发明的上述方案至少包括以下有益效果:
- [0065] 本发明的上述方案,通过确定虚拟天线系统传输层的配置方式;接收终端根据所述配置方式,上报的配置方案;根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置;使终端能够更为准确地评估终端能力并进行上报,且从而获得空间复用增益和虚拟分集接收增益的平衡。

## 附图说明

- [0066] 图1为LTE/5G MIMO系统传输层配置方式示意图;
- [0067] 图2为虚拟天线系统传输层配置方式示意图;
- [0068] 图3为本发明的实施例虚拟天线系统传输层的配置方法流程示意图;
- [0069] 图4为本发明的实施例虚拟天线系统传输层的传输方法流程示意图;
- [0070] 图5为本发明的实施例虚拟天线系统传输层的配置装置示意图。

## 具体实施方式

[0071] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本发明,并且能够将本发明的范围

完整的传达给本领域的技术人员。

[0072] 如图3所示,本发明的实施例提供一种虚拟天线系统传输层的配置方法,应用于网络设备,所述方法包括:

[0073] 步骤31,确定虚拟天线系统传输层的配置方式;

[0074] 步骤32,接收终端根据所述配置方式,上报的配置方案;

[0075] 步骤33,根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置。

[0076] 本发明的该实施例通过确定虚拟天线系统传输层的配置方式;接收终端根据所述配置方式,上报的配置方案;根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置;使终端能够更为准确地评估终端能力并进行上报,且从而获得空间复用增益和虚拟分集接收增益的平衡。

[0077] 本发明的一可选的实施例中,网络设备(比如基站)可以通过广播/RRC(无线资源控制)/DCI(下行控制信息)信令与终端明确如何获取传输层配置,这里,所述配置方式包括以下至少一种:

[0078] 第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;这里,所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L可以根据信道质量指示CQI确定;

[0079] 第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置。这里,所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种。

[0080] 该实施例中,终端通过采样虚拟信道矩阵H,并根据H获取RI、CQI等终端能力信息。基于上述第一配置方式,终端可以给出传输层配置建议方案,建议方案格式为(L,RI),其中,L可以由CQI等信息获得, $L \leq RI$ , $RI \in [1, \min(N_t, B \times N_r)]$ ,这里,所述 $N_t$ 为发送天线的个数、所述 $N_r$ 为接收天线的个数,所述B为终端的过采因子。基于上述第二配置方式,终端可以上报其能力信息,包括RI、CQI等。

[0081] 本发明的一可选的实施例中,步骤33可以包括:

[0082] 步骤331,根据所述传输层配置建议方案,为终端配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子 $RI/L$ 以及重叠传输层之间时延 $T_s/RI$ ,所述 $T_s$ 为传输层时域上的一个符号的长度。

[0083] 该实施例中,网络设备可以根据终端上报的传输层配置建议方案中上报的L和CQI为终端配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子以及重叠传输层之间时延等。

[0084] 本发明的一可选的实施例中,步骤33可以包括:

[0085] 步骤332,根据所述RI和CQI中的至少一种为终端配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子 $RI/L$ 以及重叠传输层之间时延 $T_s/RI$ ,所述L根据CQI确定,所述 $T_s$ 为传输层时域上的一个符号的长度。

[0086] 该实施例中,网络设备可以根据终端上报的能力信息中的RI、CQI等信息,为终端配置相应的传输层的层数L,每一层重叠传输因子以及重叠传输层之间时延。

[0087] 本发明的上述实施例中,所述L根据CQI确定,包括:

[0088] 将CQI按照预设规则划分N个等级,第 $N_i$ 等级设有阈值范围 $(X_{N_i, \min}, X_{N_i, \max}]$ ,每一等级的阈值范围对应一个L的值;

[0089] 根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。

[0090] 本发明的一可选的实施例中,所述 $L \leq RI$ , $RI \in [1, \min(N_t, B \times N_r)]$ ,所述 $N_t$ 为发送

天线的个数、所述 $N_r$ 为接收天线的个数,所述 $B$ 为终端的过采因子,这里的过采因子可以根据终端的能力确定。

[0091] 这里,以单天线为例进行说明,对于过采因子4的终端,其虚拟信道矩阵的秩 $RI=4$ 。终端建议方案 $(L, RI)$ 可以有多种选项,例如根据CQI范围可以得到以下建议方案:

方案	传输层数	CQI	映射关系
方案一	1	$(X_{1,min}, X_{1,max}]$	第1传输层,重叠4次后异步传输,映射至4个重叠层
方案二	2	$(X_{2,min}, X_{2,max}]$	第1传输层,重叠2次后异步传输,映射至2个重叠层 第2传输层,重叠2次后异步传输,映射至2个重叠层
方案三	4	$(X_{3,min}, X_{3,max}]$	第1传输层,重叠1次后异步传输,映射至1个重叠层 第2传输层,重叠1次后异步传输,映射至1个重叠层 第3传输层,重叠1次后异步传输,映射至1个重叠层 第4传输层,重叠1次后异步传输,映射至1个重叠层

[0092] [0093] 本发明的上述实施例,可以根据终端的传输层配置建议方案或者终端的能力,对传输层进行配置,可以提高系统空间复用能力,基站传输层的确立不受限于终端实际物理天线,提高系统整体空间复用能力、频谱效率;同时,根据信道情况选择适配的传输层数、重叠因子,兼顾了终端对分集、空间复用的需求,可提高系统整体性能,从而使得系统更加准确地进行下行业务调度。

[0094] 如图4所示,本发明的实施例还提供一种虚拟天线系统传输层的传输方法,应用于终端,所述方法包括:

[0095] 步骤41,接收网络设备对虚拟天线系统传输层的配置方式;

[0096] 步骤42,根据所述配置方式,上报配置方案;

[0097] 步骤43,接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息;

[0098] 步骤44,按照所述配置信息进行虚拟天线系统传输层的传输。

[0099] 本发明的该实施例,终端通过接收网络设备对虚拟天线系统传输层的配置方式;根据所述配置方式,上报配置方案;接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息;按照所述配置信息进行虚拟天线系统传输层的传输;能够更为准确地评估终端能力并进行上报,且从而获得空间复用增益和虚拟分集接收增益的

平衡。

[0100] 本发明的一可选的实施例中,所述配置方式包括以下至少一种:

[0101] 第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;

[0102] 第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置。

[0103] 本发明的一可选的实施例中,步骤42可以包括:

[0104] 根据所述第一配置方式,上报传输层配置建议方案,所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;

[0105] 根据所述第二配置方式,上报终端的能力信息,所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种。

[0106] 本发明的一可选的实施例中,步骤43可以包括:

[0107] 接收所述网络设备根据所述传输层配置建议方案,为终端进行虚拟天线系统传输层配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子RI/L以及重叠传输层之间时延 $T_s/RI$ ,所述 $T_s$ 为传输层时域上的一个符号的长度。

[0108] 本发明的一可选的实施例中,步骤43可以包括:

[0109] 接收所述网络设备根据所述RI和CQI中的至少一种,为终端进行虚拟天线系统传输层配置传输层的层数L、

[0110] 每一层重叠传输因子RI/L以及重叠传输层之间时延 $T_s/RI$ ,所述L根据CQI确定,所述 $T_s$ 为传输层时域上的一个符号的长度。

[0111] 本发明的一可选的实施例中,所述L根据CQI确定,包括:

[0112] 将CQI按照预设规则划分N个等级,第 $N_i$ 等级设有阈值范围 $(X_{N_i, \min}, X_{N_i, \max}]$ ,每一等级的阈值范围对应一个L的值;

[0113] 根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。

[0114] 本发明的一可选的实施例中,所述 $L \leq RI$ ,  $RI \in [1, \min(N_t, B \times N_r)]$ ,  $N_t$ 为发送天线的个数、 $N_r$ 为接收天线的个数,所述B为终端的过采因子。

[0115] 需要说明的是,该终端侧的方法是与上述网络设备侧的方法对应的方法,上述方法实施例中的所有实现方式均适用于该终端的实施例中,也能达到相同的技术效果。

[0116] 如图5所示,本发明的实施例还提供一种虚拟天线系统传输层的配置装置,应用于网络设备,所述装置包括:

[0117] 收发模块,用于确定虚拟天线系统传输层的配置方式;接收终端根据所述配置方式,上报的配置方案;

[0118] 处理模块,用于根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置。

[0119] 可选的,所述配置方式包括以下至少一种:

[0120] 第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;

[0121] 第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置。

- [0122] 可选的,所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;
- [0123] 所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种。
- [0124] 可选的,根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置,包括:
- [0125] 根据所述传输层配置建议方案,为终端配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子RI/L以及重叠传输层之间时延 $T_s/RI$ ,所述 $T_s$ 为传输层时域上的一个符号的长度。
- [0126] 可选的,根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置,包括:
- [0127] 根据所述RI和CQI中的至少一种为终端配置传输层的层数L、
- [0128] 每一层重叠传输因子RI/L以及重叠传输层之间时延 $T_s/RI$ ,所述L根据CQI确定,所述 $T_s$ 为传输层时域上的一个符号的长度。
- [0129] 可选的,所述L根据CQI确定,包括:
- [0130] 将CQI按照预设规则划分N个等级,第 $N_i$ 等级设有阈值范围( $X_{N_i, \min}, X_{N_i, \max}$ ],每一等级的阈值范围对应一个L的值;
- [0131] 根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。
- [0132] 可选的,所述 $L \leq RI$ ,  $RI \in [1, \min(N_t, B \times N_r)]$ ,所述 $N_t$ 为发送天线的个数、所述 $N_r$ 为接收天线的个数,所述B为终端的过采因子。
- [0133] 需要说明的是,该装置是与上述方法对应的装置,上述方法实施例中的所有实现方式均适用于该装置的实施例中,也能达到相同的技术效果。
- [0134] 本发明的实施例还提供一种网络设备,包括:
- [0135] 收发机,用于确定虚拟天线系统传输层的配置方式;接收终端根据所述配置方式,上报的配置方案;
- [0136] 处理器,用于根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置。
- [0137] 可选的,所述配置方式包括以下至少一种:
- [0138] 第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;
- [0139] 第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置。
- [0140] 可选的,所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;
- [0141] 所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种。
- [0142] 可选的,根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置,包括:
- [0143] 根据所述传输层配置建议方案,为终端配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子RI/L以及重叠传输层之间时延 $T_s/RI$ ,所述 $T_s$ 为传输层时域上的一个符号的长度。
- [0144] 可选的,根据所述配置方案进行虚拟天线系统传输层的配置,包括:
- [0145] 根据所述RI和CQI中的至少一种为终端配置传输层的层数L、
- [0146] 每一层重叠传输因子RI/L以及
- [0147] 重叠传输层之间时延 $T_s/RI$ ,所述L根据CQI确定,所述 $T_s$ 为传输层时域上的一个符号的长度。
- [0148] 可选的,所述L根据CQI确定,包括:

[0149] 将CQI按照预设规则划分N个等级,第Ni等级设有阈值范围  $(X_{Ni,min}, X_{Ni,max}]$ ,每一等级的阈值范围对应一个L的值;

[0150] 根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。

[0151] 可选的,所述  $L \leq RI$ ,  $RI \in [1, \min(Nt, B \times Nr)]$ ,所述Nt为发送天线的个数、所述Nr为接收天线的个数,所述B为终端的过采因子。

[0152] 需要说明的是,该设备是与上述方法对应的设备,上述方法实施例中的所有实现方式均适用于该设备的实施例中,也能达到相同的技术效果。

[0153] 本发明的实施例还提供一种虚拟天线系统传输层的传输装置,应用于终端,所述装置包括:

[0154] 收发模块,用于接收网络设备对虚拟天线系统传输层的配置方式;根据所述配置方式,上报配置方案;接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息;

[0155] 处理模块,用于按照所述配置信息进行虚拟天线系统传输层的传输。

[0156] 可选的,所述配置方式包括以下至少一种:

[0157] 第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;

[0158] 第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置。

[0159] 可选的,根据所述配置方式,上报配置方案,包括:

[0160] 根据所述第一配置方式,上报传输层配置建议方案,所述传输层配置建议方案为:组合参数  $(L, RI)$ ,其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;

[0161] 根据所述第二配置方式,上报终端的能力信息,所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种。

[0162] 可选的,接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息,包括:

[0163] 接收所述网络设备根据所述传输层配置建议方案,为终端进行虚拟天线系统传输层配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子  $RI/L$  以及重叠传输层之间时延  $T_s/RI$ ,所述  $T_s$  为传输层时域上的一个符号的长度。

[0164] 可选的,接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息,包括:

[0165] 接收所述网络设备根据所述RI和CQI中的至少一种,为终端进行虚拟天线系统传输层配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子  $RI/L$  以及重叠传输层之间时延  $T_s/RI$ ,所述L根据CQI确定,所述  $T_s$  为传输层时域上的一个符号的长度。

[0166] 可选的,所述L根据CQI确定,包括:

[0167] 将CQI按照预设规则划分N个等级,第Ni等级设有阈值范围  $(X_{Ni,min}, X_{Ni,max}]$ ,每一等级的阈值范围对应一个L的值;

[0168] 根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。

[0169] 可选的,所述  $L \leq RI$ ,  $RI \in [1, \min(Nt, B \times Nr)]$ ,Nt为发送天线的个数、Nr为接收天

线的个数,所述B为终端的过采因子。

[0170] 需要说明的是,该装置是与上述方法对应的装置,上述方法实施例中的所有实现方式均适用于该装置的实施例中,也能达到相同的技术效果。

[0171] 本发明的实施例还提供一种终端,包括:

[0172] 收发机,用于接收网络设备对虚拟天线系统传输层的配置方式;根据所述配置方式,上报配置方案;接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息;

[0173] 处理器,用于按照所述配置信息进行虚拟天线系统传输层的传输。

[0174] 可选的,所述配置方式包括以下至少一种:

[0175] 第一配置方式,所述第一配置方式为根据终端传输层配置建议方案进行传输层的配置;

[0176] 第二配置方式,所述第二配置方式为根据终端上报的能力信息进行传输层的配置。

[0177] 可选的,根据所述配置方式,上报配置方案,包括:

[0178] 根据所述第一配置方式,上报传输层配置建议方案,所述传输层配置建议方案为:组合参数(L,RI),其中,所述L为传输层的层数,所述RI为秩指示,所述L根据信道质量指示CQI确定;

[0179] 根据所述第二配置方式,上报终端的能力信息,所述能力信息包括:秩指示RI、CQI中的至少一种。

[0180] 可选的,接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息,包括:

[0181] 接收所述网络设备根据所述传输层配置建议方案,为终端进行虚拟天线系统传输层配置传输层的层数L、每一层重叠传输因子RI/L以及重叠传输层之间时延Ts/RI,所述Ts为传输层时域上的一个符号的长度。

[0182] 可选的,接收所述网络设备根据所述配置方案对终端进行虚拟天线系统传输层配置的配置信息,包括:

[0183] 接收所述网络设备根据所述RI和CQI中的至少一种,为终端进行虚拟天线系统传输层配置传输层的层数L、

[0184] 每一层重叠传输因子RI/L以及重叠传输层之间时延Ts/RI,所述L根据CQI确定,所述Ts为传输层时域上的一个符号的长度。

[0185] 可选的,所述L根据CQI确定,包括:

[0186] 将CQI按照预设规则划分N个等级,第Ni等级设有阈值范围 $(X_{Ni,min}, X_{Ni,max}]$ ,每一等级的阈值范围对应一个L的值;

[0187] 根据当前CQI所属的阈值范围,确定相应等级对应的L的值。

[0188] 可选的,所述 $L \leq RI$ ,  $RI \in [1, \min(Nt, B \times Nr)]$ , Nt为发送天线的个数、Nr为接收天线的个数,所述B为终端的过采因子。

[0189] 需要说明的是,该终端是与上述方法对应的终端,上述方法实施例中的所有实现方式均适用于该终端的实施例中,也能达到相同的技术效果。

[0190] 本发明的实施例还提供一种通信设备,包括:处理器、存储有计算机程序的存储

器,所述计算机程序被处理器运行时,执行如上所述的方法。上述方法实施例中的所有实现方式均适用于该实施例中,也能达到相同的技术效果。

[0191] 本发明的实施例还提供一种计算机可读存储介质,包括指令,当所述指令在计算机上运行时,使得计算机执行如上所述的方法。上述方法实施例中的所有实现方式均适用于该实施例中,也能达到相同的技术效果。

[0192] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0193] 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。

[0194] 在本发明所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,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。另一点,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是通过一些接口,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。

[0195] 所述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。

[0196] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0197] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。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或者该技术方案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中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0198] 此外,需要指出的是,在本发明的装置和方法中,显然,各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本发明的等效方案。并且,执行上述系列处理的步骤可以自然地按照说明的顺序按时间顺序执行,但是并不需要一定按照时间顺序执行,某些步骤可以并行或彼此独立地执行。对本领域的普通技术人员而言,能够理解本发明的方法和装置的全部或者任何步骤或者部件,可以在任何计算装置(包括处理器、存储介质等)或者计算装置的网络中,以硬件、固件、软件或者它们的组合加以实现,这是本领域普通技术人员在阅读了本发明的说明的情况下运用他们的基本编程技能就能实现的。

[0199] 因此,本发明的目的还可以通过在任何计算装置上运行一个程序或者一组程序来



实现。所述计算装置可以是公知的通用装置。因此,本发明的目的也可以仅仅通过提供包含实现所述方法或者装置的程序代码的程序产品来实现。也就是说,这样的程序产品也构成本发明,并且存储有这样的程序产品的存储介质也构成本发明。显然,所述存储介质可以是任何公知的存储介质或者将来所开发出来的任何存储介质。还需要指出的是,在本发明的装置和方法中,显然,各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本发明的等效方案。并且,执行上述系列处理的步骤可以自然地按照说明的顺序按时间顺序执行,但是并不需要一定按照时间顺序执行。某些步骤可以并行或彼此独立地执行。

[0200] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

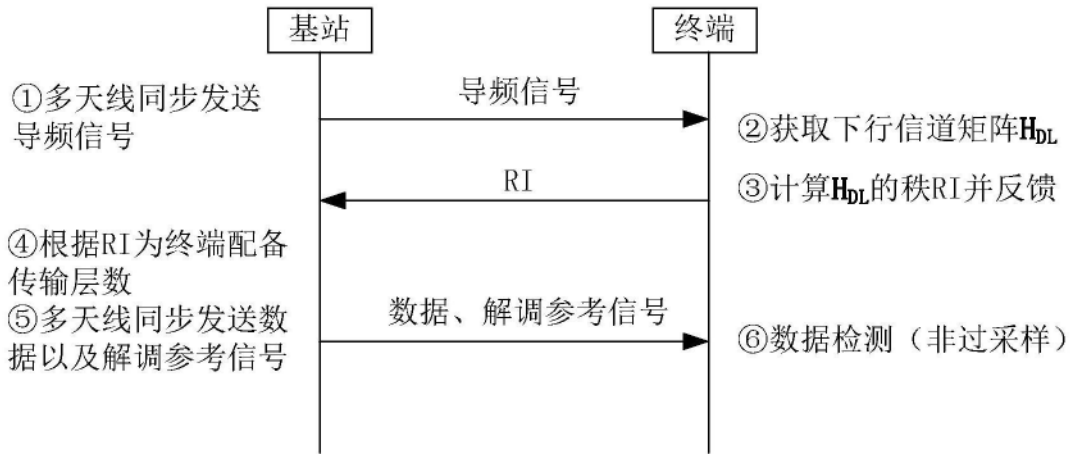


图1

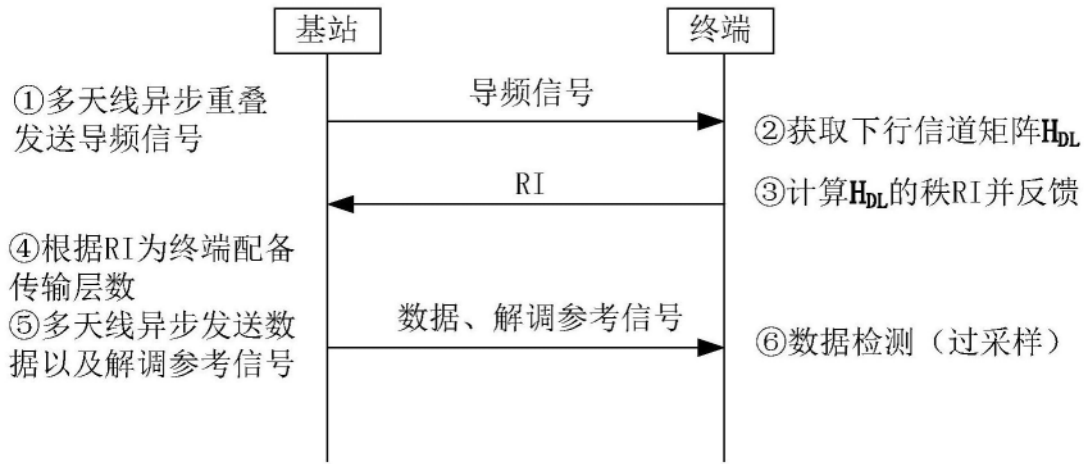


图2

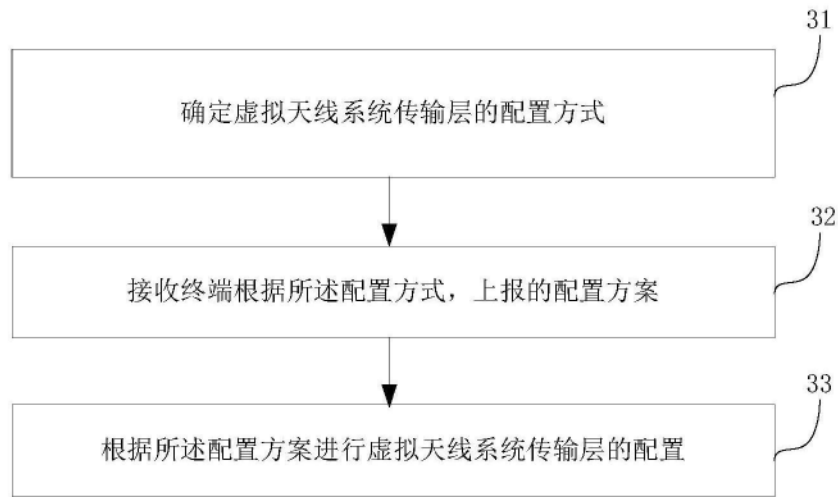


图3

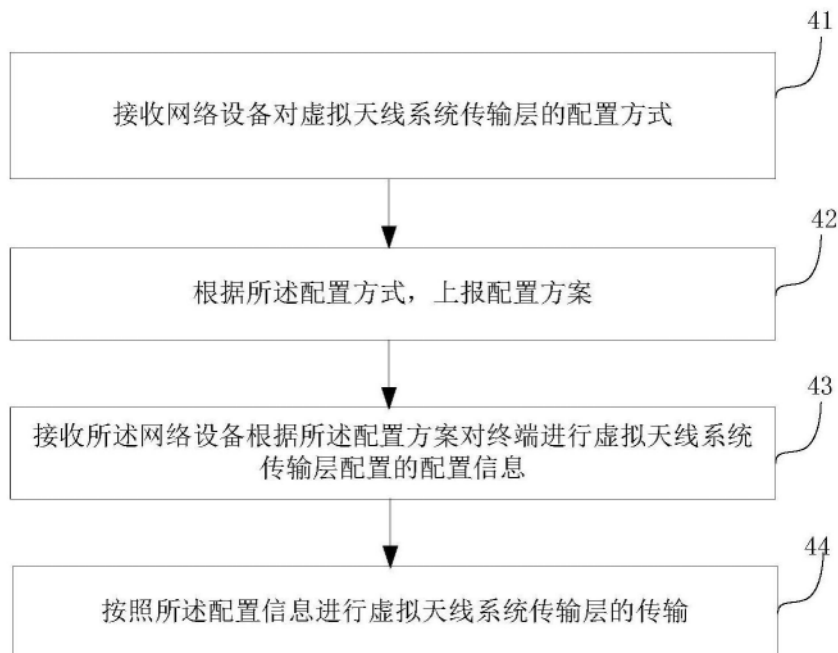


图4

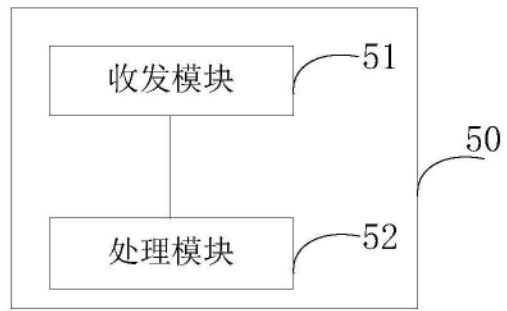


图5