



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117061073 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 14

(21) 申请号 202210486820.0

(22) 申请日 2022.05.06

(71) 申请人 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

申请人 中国移动通信集团有限公司

(72) 发明人 曹昱华 左君 李岩 郑毅

张静文

(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 龚素素

(51) Int. Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

H04B 17/309 (2015.01)

权利要求书3页 说明书21页 附图3页

(54) 发明名称

参考信号的配置方法、状态信息的上报方法
及相关设备

(57) 摘要

本发明公开了一种参考信号的配置方法、状态信息的上报方法及相关设备,涉及无线技术领域,以解决目前的参考信号配置或发送方式,导致CSI的测量效率较低的问题。该方法包括:配置至少一组参考信号资源,每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号。本发明实施例可以使得基站配置至少两个参考信号,提高CSI的测量效率。

配置至少一组参考信号资源, 每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号

101

1. 一种参考信号的配置方法,应用于网络侧设备,其特征在于,包括:
配置至少一组参考信号资源,每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,第一参考信号和第二参考信号为所述至少两个参考信号中任意两个参考信号;
所述第一参考信号占用的频域资源是所述第二参考信号占用的频域资源的至少一部分;和/或,
所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源不同;和/或,
所述第一参考信号的每一个第一端口与所述第二参考信号的至少一个第二端口对应,且每一个所述第二端口对应一个所述第一端口。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第一参考信号占用的频域资源和所述第二参考信号占用的频域资源相同。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第一参考信号配置有第一周期和第一时隙偏移,所述第二参考信号配置有第二周期和第二时隙偏移,所述第一时隙偏移小于所述第一周期,所述第二时隙偏移小于所述第二周期。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述第一周期和所述第二周期相同,且所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移不同;
或,
所述第一周期和所述第二周期相同、所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移相同且所述第一参考信号和所述第二参考信号占用的时域资源不同。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述至少两个参考信号包括信道状态信息参考信号。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
向终端设备发送所述至少两个参考信号。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
接收所述终端设备上报的信道状态信息。
9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述信道状态信息包含多普勒信息。
10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述多普勒信息包括以下至少一者:多普勒谱、多普勒频偏和功率时延谱。
11. 一种状态信息的上报方法,应用于终端设备,其特征在于,包括:
接收至少两个参考信号;
发送信道状态信息。
12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述信道状态信息包含多普勒信息。
13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述多普勒信息包括以下至少一者:多普勒谱、多普勒频偏和功率时延谱。
14. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述信道状态信息包含至少一组数值,所述一组数值至少包含时延和所述时延对应的功率。
15. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,第一参考信号和第二参考信号为所述至少两个参考信号中任意两个参考信号;
所述第一参考信号占用的频域资源为所述第二参考信号占用的频域资源的至少一部

分;和/或,

所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源不同;和/或,
所述第一参考信号的每一个第一端口与所述第二参考信号的至少一个第二端口对应,
且每一个所述第二端口对应一个所述第一端口。

16.根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述第一参考信号占用的频域资源和所述第二参考信号占用的频域资源相同。

17.根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述第一参考信号配置有第一周期和第一时隙偏移,所述第二参考信号配置有第二周期和第二时隙偏移,所述第一时隙偏移小于所述第一周期,所述第二时隙偏移小于所述第二周期。

18.根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述第一周期和所述第二周期相同,且所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移不同;

或,

所述第一周期和所述第二周期相同、所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移相同且所述第一参考信号和所述第二参考信号占用的时域资源不同。

19.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述至少两个参考信号包括信道状态信息参考信号。

20.根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述信道状态信息包括第一基向量和第一系数。

21.根据权利要求20所述的方法,其特征在于,所述第一基向量的维度为N,N为正整数;
或者,所述第一基向量的维度N满足:

$$N = N_{\text{Burst}} \times R_{\text{Burst}};$$

其中, N_{Burst} 为正整数, R_{Burst} 为正整数。

22.根据权利要求21所述的方法,其特征在于,所述第一基向量的数量为J,J为正整数;
或者,所述第一基向量的数量J满足:

$$J = P_t N_{\text{Burst}};$$

其中, P_t 为正整数。

23.根据权利要求22所述的方法,其特征在于,所述信道状态信息用于确定码本,其中第1层的所述码本 W^1 满足:

$$W^l = \begin{bmatrix} \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{l,0}^{(1)} \sum_{t=0}^{M_t-1} y_l^{(t)} p_{l,i,f}^{(2)} \varphi_{l,i,f} \\ \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{l,1}^{(1)} \sum_{t=0}^{M_t-1} y_l^{(t)} p_{l,i+L,f}^{(2)} \varphi_{l,i+L,f} \end{bmatrix};$$

其中, v_i 表示第i个第二基向量, $p_{l,0}^{(1)}$ 表示第一极化方向上的参考幅度, $p_{l,1}^{(1)}$ 表示第二极化方向上的参考幅度; $y_l^{(t)}$ 表示第1层的第t个所述第一基向量; $p_{l,i,t}^{(2)}$ 表示第1层的第一极化方向上的第i个第二基向量上的第t个所述第一基向量对应的幅度; $\varphi_{l,i,t}$ 表示第1层的第一极化方向上的第i个所述第二基向量上的第t个所述第一基向量对应的相位; $p_{l,i+L,t}^{(2)}$ 表示第1层的第二极化方向上的第i个所述第二基向量上的第t个所述第一基向量对应的幅度;

$\varphi_{l,i+L,t}$ 表示第1层的第二极化方向上的第i个所述第二基向量上的第t个所述第一基向量对应的相位,t为大于等于0且小于J的正整数;i为大于或等于0且小于L的正整数,L为正整数;1为大于0且小于或等于v的正整数,v为正整数。

24.根据权利要求23所述的方法,其特征在于,所述第一系数包括所述参考幅度、所述幅度和所述相位。

25.一种网络侧设备,其特征在于,包括:

配置模块,用于配置至少一组参考信号资源,每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号。

26.一种终端设备,其特征在于,包括:

第一接收模块,用于接收至少两个参考信号;

第一发送模块,用于发送信道状态信息。

27.一种网络侧设备,包括:收发机、存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序;其特征在于,

所述处理器,用于读取存储器中的程序实现如权利要求1至10中任一项所述的方法中的步骤。

28.一种终端设备,包括:收发机、存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序;其特征在于,

所述处理器,用于读取存储器中的程序实现如权利要求11至24中任一项所述的方法中的步骤。

29.一种可读存储介质,用于存储程序,其特征在于,所述程序被处理器执行时实现如权利要求1至10中任一项所述的方法中的步骤,或实现如权利要求11至24中任一项所述的方法中的步骤。

参考信号的配置方法、状态信息的上报方法及相关设备

技术领域

[0001] 本发明涉及无线技术领域,尤其涉及一种参考信号的配置方法、状态信息的上报方法及相关设备。

背景技术

[0002] 信道状态信息(Channel Status Information,CSI)是一个衡量信道好坏的指标。基站会向用户设备(User Equipment,UE)下发配置好的信道状态信息参考信号(Channel State Information Reference Signal,CSI-RS),UE则基于基站下发的参考信号进行信道测量和干扰测量等,得到CSI并上报给基站,以使基站根据UE上报的CSI进行调度的调整以及波束管理相关的工作。

[0003] 在中高速移动场景中,信道条件通常变化较快,因此UE需要频繁地向基站上报CSI,以使得基站可以根据当前的信道条件进行调度的调整以及波束的管理。但是,目前的参考信号配置或发送方式,导致CSI的测量效率较低。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种参考信号的配置方法、状态信息的上报方法及相关设备,以解决目前的参考信号配置或发送方式,导致CSI的测量效率较低的问题。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种参考信号的配置方法,应用于网络侧设备,包括:

[0006] 配置至少一组参考信号资源,每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号。

[0007] 可选地,第一参考信号和第二参考信号为所述至少两个参考信号中任意两个参考信号;

[0008] 所述第一参考信号占用的频域资源是所述第二参考信号占用的频域资源的至少一部分;和/或,

[0009] 所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源不同;和/或,

[0010] 所述第一参考信号的每一个第一端口与所述第二参考信号的至少一个第二端口对应,且每一个所述第二端口对应一个所述第一端口。

[0011] 可选地,所述第一参考信号占用的频域资源和所述第二参考信号占用的频域资源相同。

[0012] 可选地,所述第一参考信号配置有第一周期和第一时隙偏移,所述第二参考信号配置有第二周期和第二时隙偏移,所述第一时隙偏移小于所述第一周期,所述第二时隙偏移小于所述第二周期。

[0013] 可选地,所述第一周期和所述第二周期相同,且所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移不同;

[0014] 或,

- [0015] 所述第一周期和所述第二周期相同、所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移相同且所述第一参考信号和所述第二参考信号占用的时域资源不同。
- [0016] 可选地,所述至少两个参考信号包括信道状态信息参考信号。
- [0017] 可选地,所述方法还包括:
- [0018] 向终端设备发送所述至少两个参考信号。
- [0019] 可选地,所述方法还包括:
- [0020] 接收所述终端设备上报的信道状态信息。
- [0021] 可选地,所述信道状态信息包含多普勒信息。
- [0022] 可选地,所述多普勒信息包括以下至少一者:多普勒谱、多普勒频偏和功率时延谱。
- [0023] 第二方面,本发明实施例还提供一种状态信息的上报方法,应用于终端设备,包括:
- [0024] 接收至少两个参考信号;
- [0025] 发送信道状态信息。
- [0026] 可选地,所述信道状态信息包含多普勒信息。
- [0027] 可选地,所述多普勒信息包括以下至少一者:多普勒谱、多普勒频偏和功率时延谱。
- [0028] 可选地,所述信道状态信息包含至少一组数值,所述一组数值至少包含时延和所述时延对应的功率。
- [0029] 可选地,第一参考信号和第二参考信号为所述至少两个参考信号中任意两个参考信号;
- [0030] 所述第一参考信号占用的频域资源为所述第二参考信号占用的频域资源的至少一部分;和/或,
- [0031] 所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源不同;和/或,
- [0032] 所述第一参考信号的每一个第一端口与所述第二参考信号的至少一个第二端口对应,且每一个所述第二端口对应一个所述第一端口。
- [0033] 可选地,所述第一参考信号占用的频域资源和所述第二参考信号占用的频域资源相同。
- [0034] 可选地,所述第一参考信号配置有第一周期和第一时隙偏移,所述第二参考信号配置有第二周期和第二时隙偏移,所述第一时隙偏移小于所述第一周期,所述第二时隙偏移小于所述第二周期。
- [0035] 可选地,所述第一周期和所述第二周期相同,且所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移不同;
- [0036] 或,
- [0037] 所述第一周期和所述第二周期相同、所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移相同且所述第一参考信号和所述第二参考信号占用的时域资源不同。
- [0038] 可选地,所述至少两个参考信号包括信道状态信息参考信号。
- [0039] 可选地,所述信道状态信息包括第一基向量和第一系数。

[0040] 可选地,所述第一基向量的维度为N,N为正整数;

[0041] 或者,所述第一基向量的维度N满足:

$$[0042] \quad N = N_{\text{Brust}} \times R_{\text{Brust}};$$

[0043] 其中, N_{Brust} 为正整数, R_{Brust} 为正整数。

[0044] 可选地,所述第一基向量的数量为J,J为正整数;

[0045] 或者,所述第一基向量的数量J满足:

$$[0046] \quad J = P_t N_{\text{Brust}};$$

[0047] 其中, P_t 为正整数。

[0048] 可选地,所述信道状态信息用于确定码本,其中第1层的所述码本 W^1 满足:

$$[0049] \quad W^l = \begin{bmatrix} \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{l,0}^{(1)} \sum_{t=0}^{M_t-1} y_l^{(t)} p_{l,i,f}^{(2)} \varphi_{l,i,f} \\ \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{l,1}^{(1)} \sum_{t=0}^{M_t-1} y_l^{(t)} p_{l,i+L,f}^{(2)} \varphi_{l,i+L,f} \end{bmatrix};$$

[0050] 其中, v_i 表示第i个第二基向量, $p_{l,0}^{(1)}$ 表示第一极化方向上的参考幅度, $p_{l,1}^{(1)}$ 表示第二极化方向上的参考幅度; $y_l^{(t)}$ 表示第1层的第t个所述第一基向量; $p_{l,i,t}^{(2)}$ 表示第1层的第一极化方向上的第i个第二基向量上的第t个所述第一基向量对应的幅度; $\varphi_{l,i,t}$ 表示第1层的第一极化方向上的第i个所述第二基向量上的第t个所述第一基向量对应的相位; $p_{l,i+L,t}^{(2)}$ 表示第1层的第二极化方向上的第i个所述第二基向量上的第t个所述第一基向量对应的幅度; $\varphi_{l,i+L,t}$ 表示第1层的第二极化方向上的第i个所述第二基向量上的第t个所述第一基向量对应的相位,t为大于等于0且小于J的正整数;i为大于或等于0且小于L的正整数,L为正整数;l为大于0且小于或等于v的正整数,v为正整数。

[0051] 可选地,所述第一系数包括所述参考幅度、所述幅度和所述相位。

[0052] 第三方面,本发明实施例还提供一种网络侧设备,包括:

[0053] 配置模块,用于配置至少一组参考信号资源,每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号。

[0054] 第四方面,本发明实施例还提供一种终端设备,包括:

[0055] 第一接收模块,用于接收至少两个参考信号;

[0056] 第一发送模块,用于发送信道状态信息。

[0057] 第五方面,本发明实施例还提供一种网络侧设备,包括:收发机、存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序;

[0058] 所述处理器,用于读取存储器中的程序实现如第一方面所述的方法中的步骤。

[0059] 第六方面,本发明实施例还提供一种终端设备,包括:收发机、存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序;

[0060] 所述处理器,用于读取存储器中的程序实现如第二方面所述的方法中的步骤。

[0061] 第七方面,本发明实施例还提供一种可读存储介质,用于存储程序,所述程序被处理器执行时实现如第一方面或第二方面所述的方法中的步骤。

[0062] 本发明实施例提供的参考信号的配置方法,应用于网络侧设备,包括配置至少一

组参考信号资源,每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号。通过上述设置,网络侧设备可以配置至少两个参考信号,以使终端设备可以基于两个参考信号测量一段时间内的信道状态信息,提高信道状态信息测量的效率,进而为减少发送参考信号的次数以及接收上报的状态信息的次数,从而降低参考信号的资源开销,同时提升基于参考信号的状态信息反馈精度提供了可能。

附图说明

[0063] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0064] 图1是本申请实施例可应用的一种无线通信系统的框图;

[0065] 图2是本发明实施例提供的参考信号的配置方法的流程图;

[0066] 图3是本发明实施例提供的状态信息的上报方法的流程图;

[0067] 图4是本发明实施例提供的网络侧设备与终端设备的交互流程图;

[0068] 图5是本发明实施例提供的网络侧设备的结构图之一;

[0069] 图6是本发明实施例提供的终端设备的结构图之一;

[0070] 图7是本发明实施例提供的网络侧设备的结构图之二;

[0071] 图8是本发明实施例提供的终端设备的结构图之二。

具体实施方式

[0072] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0073] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换,以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施,且“第一”、“第二”所区别的对象通常为一类,并不限定对象的个数,例如第一对象可以是一个,也可以是多个。此外,说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一,字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0074] 值得指出的是,本申请实施例所描述的技术不限于长期演进型(Long Term Evolution,LTE)/LTE的演进(LTE-Advanced,LTE-A)系统,还可用于其他无线通信系统,诸如码分多址(Code Division Multiple Access,CDMA)、时分多址(Time Division Multiple Access,TDMA)、频分多址(Frequency Division Multiple Access,FDMA)、正交频分多址(Orthogonal Frequency Division Multiple Access,OFDMA)、单载波频分多址(Single-carrier Frequency-Division Multiple Access,SC-FDMA)和其他系统。本申请实施例中的术语“系统”和“网络”常被可互换地使用,所描述的技术既可用于以上提及的系统 and 无线电技术,也可用于其他系统和无线电技术。以下描述出于示例目的描述了新空口(New Radio,NR)系统,并且在以下大部分描述中使用NR术语,但是这些技术也可应用于NR

系统应用以外的应用,如第6代(6th Generation,6G)通信系统。

[0075] 图1示出本申请实施例可应用的一种无线通信系统的框图。无线通信系统包括终端11和网络侧设备12。其中,终端11也可以称作终端设备或者用户终端(User Equipment, UE),终端11可以是手机、平板电脑(Tablet Personal Computer)、膝上型电脑(Laptop Computer)或称为笔记本电脑、个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)、掌上电脑、上网本、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer,UMPC)、移动上网装置(Mobile Internet Device,MID)、可穿戴式设备(Wearable Device)或车载设备(Vehicle User Equipment,VUE)、行人终端(Pedestrian User Equipment,PUE)等终端侧设备,可穿戴式设备包括:手环、耳机、眼镜等。需要说明的是,在本申请实施例并不限定终端11的具体类型。网络侧设备12可以是基站或核心网设备,其中,基站可被称为节点B、演进节点B、接入点、基收发机站(Base Transceiver Station,BTS)、无线电基站、无线电收发机、基本服务集(Basic Service Set,BSS)、扩展服务集(Extended Service Set,ESS)、B节点、演进型B节点(Evolved Node B,eNB)、家用B节点、家用演进型B节点、无线局域网(Wireless Local Area Network,WLAN)接入点、无线保真(Wireless Fidelity,WiFi)节点、发送接收点(Transmitting Receiving Point,TRP)或所述领域中其他某个合适的术语,只要达到相同的技术效果,所述基站不限于特定技术词汇,需要说明的是,在本申请实施例中仅以NR系统中的基站为例,但是并不限定基站的具体类型。核心网设备可被称为位置管理功能(Location Management Function,LMF)、增强服务移动定位中心(Enhance Serving Mobile Location Center,E-SMLC)、位置服务器或所述领域中其他某个合适的术语。

[0076] 参见图2,图2是本发明实施例提供的参考信号的配置方法的流程图之一。如图2所示,本发明实施例提供了一种参考信号的配置方法,应用于网络侧设备,所述方法具体包括以下步骤:

[0077] 步骤101,配置至少一组参考信号资源,每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号。

[0078] 应理解的是,所述参考信号的具体类型在此不做限定。在本实施例中,所述参考信息可以是指由发射端提供给接收端用于信道估计或信道探测的一种已知信号。所述参考信号可以为上行参考信号或下行参考信号。例如,在一些实施例中,所述参考信号可以为信道状态信息参考信号(Channel State Information Reference Signal,CSI-RS)。在另一些实施例中,所述参考信号可以为多播/组播单频网络参考信号(Multicast Broadcast Single Frequency Network Reference Signal,MBSFN-RS)。在另一些实施例中,所述参考信号可以为专用解调参考信号(Dedicated demodulation reference signals,DM-RS)。

[0079] 应理解的是,在一些实施例中,所述方法具体包括以下步骤:配置一组参考信号资源,该组参考信号资源包括至少两个参考信号。在本实施例中,可以理解为,所述方法具体包括配置至少两个参考信号,至少两个参考信号中的任意两个参考信号可以认为是一个匹配的参考信号对。

[0080] 在另一些实施例中,所述方法具体包括以下步骤:配置多组参考信号资源,每组参考信号资源包括至少两个参考信号。在本实施例中,属于同一组的任意两个参考信号可以认为是一个匹配的参考信号对。

[0081] 在具体实现时,网络侧设备配置的每一个匹配的参考信号对均可以用于使终端设备基于其测量得到一个状态信息。

[0082] 在一些实施例中,配置至少一组参考信号资源(resource),每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号可以理解为,配置至少一个参考信号资源集(resource set),其中,每个参考信号resource set包括1组参考信号资源,该组参考信号包括至少两个参考信号。

[0083] 在另一些实施例中,配置至少一组参考信号资源,每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号可以理解为配置1个参考信号resource set,并将其分成至少一个组(group),每个group中的参考信号资源作为1组参考信号资源,每组参考信号包括至少两个参考信号。

[0084] 相较于基站配置单个参考信号,使UE基于单个参考测量得到某个时刻对应的CSI的方式,上述方案中,网络侧设备通过配置至少两个参考信号,使得终端可以基于两个参考信号测量一段时间内的信道状态信息,提高信道状态信息测量的效率,进而为减少发送参考信号的次数以及接收上报的状态信息的次数,从而降低参考信号的资源开销,同时提升参考信号的状态信息反馈精度提供了可能。

[0085] 可选地,在一些实施例中,第一参考信号和第二参考信号为所述至少两个参考信号中任意两个参考信号;

[0086] 所述第一参考信号占用的频域资源是所述第二参考信号占用的频域资源的至少一部分;和/或,

[0087] 所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源不同;和/或,

[0088] 所述第一参考信号的每一个第一端口与所述第二参考信号的至少一个第二端口对应,且每一个所述第二端口对应一个所述第一端口。

[0089] 应理解的是,配置至少一组参考信号资源可以理解为,配置至少一组参考信号资源中第一参考信号和第二参考信号的以下至少一者:时域信息、频域信息的端口信息。

[0090] 应理解的是,所述第一参考信号和第二参考信号的频域配置满足以下内容:所述第一参考信号占用的频域资源是所述第二参考信号占用的频域资源的至少一部分。

[0091] 应理解的是,所述第一参考信号占用的频域资源是所述第二参考信号占用的频域资源的至少一部分可以理解为,所述第一参考信号占用的频域资源是所述第二参考信号占用的频域资源的一部分,或所述第一参考信号占用的频域资源与所述第二参考信号占用的频域资源相同。

[0092] 可选地,在一些实施例中,所述第一参考信号占用的频域资源和所述第二参考信号占用的频域资源相同。通过上述设置,由于所述第一参考信号占用的频域资源和所述第二参考信号占用的频域资源相同,可以减少所述参考信号资源占用的频域资源。

[0093] 应理解的是,所述第一参考信号和第二参考信号的时域配置满足以下内容:所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源不同。

[0094] 应理解的是,所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源不同可以理解为,所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源为不同的时隙(slot),或所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用

的时域资源为相同slot内的不同符号(symbol)。

[0095] 应理解的是,所述第一参考信号和第二参考信号的端口配置满足以下内容:所述第一参考信号的每一个第一端口与所述第二参考信号的至少一个第二端口对应,且每一个所述第二端口对应一个所述第一端口。

[0096] 应理解的是,在第一端口的数量等于第二端口的数量的情况下,所述第一端口与所述第二端口一一对应。在第一端口的数量大于第二端口的数量的情况下,每一个所述第一端口与至少一个所述第二端口对应,且每一个所述第二端口对应一个所述第一端口。在第一端口的数量小于第二端口的数量的情况下,每一个所述第二端口与至少一个所述第一端口对应,且每一个所述第一端口对应一个所述第二端口。

[0097] 为了方便理解,下面将举例说明。例如,在一些实施例中,所述第一端口的数量为2个,分别记为端口(port)#10和port#11,所述第二端口的数量为4个,分别记为port#20、port#21、port#22和port#23。则port#10可以对应port#20、port#21、port#22和port#23中的1个至3个端口,port#11可以对应剩下的1个至3个端口。

[0098] 例如,在port#10对应port#20和port#21的情况下,port#11对应port#22和port#23。在port#10对应port#21的情况下,port#11对应port#20、port#22和port#23。

[0099] 可选地,在一些实施例中,所述第一参考信号配置有第一周期和第一时隙偏移(slot offset),所述第二参考信号配置有第二周期和第二时隙偏移,所述第一时隙偏移小于所述第一周期,所述第二时隙偏移小于所述第二周期。

[0100] 应理解的是,在所述第一时隙偏移大于或等于所述第一周期的情况下,发送所述第一参考信号的次数将小于第一时隙偏移小于第一周期时发送所述第一参考信号的次数。同理,在所述第二时隙偏移大于或等于第二周期的情况下,发送所述第二参考信号的次数将小于第二时隙偏移小于第二周期时发送所述第二参考信号的次数。

[0101] 为了方便理解,下面将举例说明,以所述第一周期和所述第一时隙偏移为例,将所述第一周期记为 T_1 ,将所述第一时隙偏移记为 s_1 ,则发送第一参考信号的时刻分别为 s_1 、 T_1+s_1 、 $2*T_1+s_1$ 、 $3*T_1+s_1$ …… $N*T_1+s_1$ 。在 $s_1 < T_1$ 的情况下,发送第一参考信号的次数记为N。在 $T_1 \leq s_1 < 2*T_1$ 的情况下, T_1 时刻前不会发送第一参考信号,则发送第一参考信号的次数为N-1。在 $2*T_1 \leq s_1 < 3*T_1$ 的情况下, $2*T_1$ 时刻前不会发送第一参考信号,则发送第一参考信号的次数为N-2,以此类推,在此不再赘述。

[0102] 在本发明实施例中,所述第一时隙偏移小于所述第一周期,所述第二时隙偏移小于所述第二周期,通过上述设置,可以使得所述第一参考信号和所述第二参考信号在时域上发送的次数较多,从而提高第一参考信号和第二参考信号的质量。

[0103] 可选地,在一些实施例中,所述第一周期和所述第二周期相同,且所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移不同;

[0104] 或,

[0105] 所述第一周期和所述第二周期相同、所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移相同且所述第一参考信号和所述第二参考信号占用的时域资源不同。

[0106] 应理解的是,在一些实施例中,所述第一周期和所述第二周期相同,且所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移不同。通过上述设置,同一个周期发送的所述第一参考信号和第二参考信号在时域处于不同slot。

[0107] 应理解的是,在另一些实施例中,所述第一周期和所述第二周期相同、所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移相同,且所述第一参考信号和所述第二参考信号占用的时域资源不同。通过上述设置,可以使得同一个周期发送的所述第一参考信号和第二参考信号在时域处于同一个slot的不同symbol。

[0108] 需要说明的是,所述第一周期和所述第二周期,以及所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移的对应关系不限于上述实施例所举例的情况。在具体实现时,所述第一周期和所述第二周期,以及所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移的对应关系下,所述同一个周期发送的所述第一参考信号和第二参考信号在时域上不重叠且所间隔的symbol小于预设值,则该对应关系均属于本方案的保护范围内。

[0109] 可选地,在一些实施例中,所述至少两个参考信号包括信道状态信息参考信号。

[0110] 在本实施例中,所述至少两个参考信号包括CSI-RS。在一些实施例中,所述CSI-RS可以理解为在相关技术中默认配置的CSI-RS基础上进行修改得到的。在本实施例中,由于所述CSI-RS为在相关技术中默认配置的CSI-RS基础上进行修改得到的,因此提高了配置所述参考信号资源的便捷度。

[0111] 在另一些实施例中,所述CSI-RS可以理解为自定义配置的用于信道测量的参考信号。在本实施例中,由于所述CSI-RS为自定义配置的用于信道测量的参考信号,因此提高了配置所述参考信号资源的灵活度。

[0112] 应理解的是,在具体实现时,所述至少两个参考信号可以包括在相关技术中默认配置的CSI-RS基础上进行修改得到的CSI-RS,和/或为自定义配置的用于信道测量的参考信号。

[0113] 可选地,在一些实施例中,所述方法还包括:

[0114] 向终端设备发送所述至少两个参考信号。

[0115] 在本实施例中,网络侧设备向终端设备发送的所述至少两个参考信号为步骤101中配置的至少一组参考信号资源中包括至少两个参考信号。在一些实施例中,在所述步骤101之后,所述方法还包括向终端设备发送所述至少两个参考信号。

[0116] 所述终端设备可以接收到所述网络侧设备下发的所述至少两个参考信号。然后,所述终端设备可以基于所述至少两个参考信号对信道进行测量,得到信道状态信息。

[0117] 应理解的是,在一种情况下,所述至少两个参考信号可以为同一组参考信号资源中包括的至少两个参考信号。在另一种情况下,所述至少两个参考信号也可以为多组参考信号资源中包括的至少两个参考信号,其中,在这种情况下,所述至少两个参考信号中至少包括属于同一组参考信号资源的第一参考信号和第二参考信号。

[0118] 应理解的是,在所述至少两个参考信号为多组参考信号资源中包括的至少两个参考信号的情况下,所述至少两个参考信号也可以理解为多对参考信号,每一对参考信号包括属于同一组参考信号资源的第一参考信号和第二参考信号。

[0119] 在这种情况下,所述终端设备可以基于每一对参考信号计算一个信道状态子信息,再基于多个信道状态子信息得到最终的信道状态信息。其中,所述终端设备基于多个信道状态子信息得到最终的信道状态信息的具体方式在此不做限定。

[0120] 例如,在一些实施例中,所述终端设备将多个信道状态子信息的平均值确定为所述信道状态信息。在另一些实施例中,所述终端设备将多个信道状态子信息的中位值确定

为所述信道状态信息。

[0121] 可选地,在一些实施例中,所述方法还包括:

[0122] 接收所述终端设备上报的信道状态信息。

[0123] 所述终端设备在测量得到所述信道状态信息后,向所述网络侧设备上报所述信道状态信息。所述网络侧设备接收所述终端设备上报的所述信道状态信息。

[0124] 在一些实施例中,所述网络侧设备接收到所述终端设备上报的所述信道状态信息之后,基于所述信道状态信息预测的确定调度信息和码本,并根据确定的码本对所述终端设备进行调度等相关处理。在一些实施例中,所述码本也可以称为预编码矩阵。

[0125] 具体地,所述网络侧设备在接收到所述终端设备上报的所述信道状态信息之后,会根据所述终端设备上报的所述信道状态信息,计算并预测未来目标时间长度内的调度信息以及预编码矩阵。

[0126] 在所述网络侧设备计算并预测未来目标时间长度内的调度信息以及预编码矩阵之后,在该目标时间长度内,所述网络侧设备可以不向所述终端设备发送所述至少两个参考信号,因此,在该目标时间长度内,所述终端设备可以不上报所述信道状态信息。

[0127] 可选地,在一些实施例中,所述信道状态信息包含多普勒信息。

[0128] 应理解的是,所述多普勒信息的具体内容在此不做限定。可选地,在一些实施例中,所述多普勒信息包括以下至少一者:多普勒谱、多普勒频偏和功率时延谱。

[0129] 应理解的是,所述多普勒信息可以理解为所述终端设备基于所述网络侧设备下发的所述至少两个参考信号所确定的。所述终端设备基于所述网络侧设备下发的所述至少两个参考信号确定多普勒信息的具体方式在此不做限定。

[0130] 应理解的是,在一些实施例中,所述信道状态信息为所述终端设备基于所述网络侧设备下发的所述至少两个参考信号所确定的。所述终端设备基于所述网络侧设备下发的所述至少两个参考信号确定信道状态信息的具体方式在此不做限定。

[0131] 应理解的是,所述信道状态信息包含多普勒信息,所述终端设备上报信道状态信息的具体方法在此不做限定。在一些实施例中,所述终端设备向所述网络侧设备上报信道状态信息,所述信道状态信息携带有所述多普勒信息。

[0132] 应理解的是,在一些实施例中,所述信道状态信息为CSI,通常,CSI包括以下至少一项:信道质量指示(Channel Quality Indicator,CQI)、预编码矩阵指示(Precoding Matrix Indicator,PMI)、预编码类型指示符(Precoding Type Indicator,PTI)和秩指示(Rand Indication,RI)组成。在一种情况下,所述CSI包括以下至少一项:CQI、PMI、PTI、RI和多普勒信息。在另一种情况下,可以将多普勒信息作为PMI的一部分进行上报。

[0133] 本发明实施例提供的参考信号的配置方法,应用于网络侧设备,包括配置至少一组参考信号资源,每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号。通过上述设置,网络侧设备可以配置至少两个参考信号,以使终端设备可以基于两个参考信号测量一段时间内的信道状态信息,提高信道状态信息测量的效率,进而减少发送参考信号的次数以及接收上报的状态信息的次数,从而降低参考信号的资源开销,同时提升基于参考信号的状态信息反馈精度提供了可能。

[0134] 参见图3,图3是本发明实施例提供的状态信息的上报方法的流程图,如图3所示,包括以下步骤:

[0135] 步骤201,接收至少两个参考信号。

[0136] 步骤202,发送信道状态信息。

[0137] 应理解的是,本实施例作为与图2所示实施例对应的终端设备侧的实施方式,其具体实施方式可以参见图2所示实施例中的相关介绍,为避免重复,此处不再赘述。

[0138] 本发明实施例提供的状态信息的上报方法,应用于终端设备,包括接收至少两个参考信号,发送信道状态信息。通过上述设置,网络侧设备可以配置至少两个参考信号,以使终端设备可以基于两个参考信号测量一段时间内的信道状态信息,提高信道状态信息测量的效率,进而减少发送参考信号的次数以及接收上报的状态信息的次数,从而降低参考信号的资源开销,同时提升基于参考信号的状态信息反馈精度提供了可能。

[0139] 可选地,在一些实施例中,所述信道状态信息包含多普勒信息。

[0140] 可选地,在一些实施例中,所述多普勒信息包括以下至少一者:多普勒谱、多普勒频偏和功率时延谱。

[0141] 可选地,在一些实施例中,所述信道状态信息包含至少一组数值,所述一组数值至少包含时延和所述时延对应的功率。

[0142] 应理解的是,所述时延对应的功率可以理解为发送的信号经过信道后在某一时延处的接收信号的功率的期望。所述信道状态信息包括至少一组数据,每一组数据均包括一个时延和所述时延对应的功率。

[0143] 可选地,第一参考信号和第二参考信号为所述至少两个参考信号中任意两个参考信号;

[0144] 所述第一参考信号占用的频域资源为所述第二参考信号占用的频域资源的至少一部分;和/或,

[0145] 所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源不同;和/或,

[0146] 所述第一参考信号的每一个第一端口与所述第二参考信号的至少一个第二端口对应,且每一个所述第二端口对应一个所述第一端口。

[0147] 可选地,所述第一参考信号占用的频域资源和所述第二参考信号占用的频域资源相同。

[0148] 可选地,所述第一参考信号配置有第一周期和第一时隙偏移,所述第二参考信号配置有第二周期和第二时隙偏移,所述第一时隙偏移小于所述第一周期,所述第二时隙偏移小于所述第二周期。

[0149] 可选地,所述第一周期和所述第二周期相同,且所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移不同;

[0150] 或,

[0151] 所述第一周期和所述第二周期相同、所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移相同且所述第一参考信号和所述第二参考信号占用的时域资源不同。

[0152] 可选地,所述至少两个参考信号包括信道状态信息参考信号。

[0153] 应理解的是,本实施例作为与图2所示实施例对应的终端设备侧的实施方式,其具体实施方式可以参见图2所示实施例中的相关介绍,为避免重复,此处不再赘述。

[0154] 可选地,在一些实施例中,所述信道状态信息包括第一基向量和第一系数。

[0155] 应理解的是,所述信道状态信息包括第一基向量和第一系数,所述第一基向量和所述第一系数可以用于表征所述信道状态信息。其中,所述第一基向量和所述第一系数的具体内容在此不做限定。

[0156] 例如,在一些实施例中,所述第一基向量可以理解为多普勒域的基向量。所述第一系数可以理解为信道相关系数。在本实施例中,基于所述多普勒域的基向量和所述信道相关系数,可以在多普勒域内的描述对应的信道状态信息。

[0157] 在本实施例中,所述终端设备向所述网络侧设备上报所述信道状态信息可以理解为,所述终端设备向所述网络侧设备上报所述第一基向量和第一系数。其中,所述终端设备向所述网络侧设备上报所述第一基向量和第一系数的具体方法在此不做限定。

[0158] 应理解的是,在一些实施例中,在所述第一基向量可以理解为多普勒域的基向量。所述第一系数可以理解为信道相关系数的情况下,所述终端设备向所述网络侧设备上报所述CSI的具体流程可以理解为:

[0159] 所述终端设备在Type II码本或者enhanced Type II码本的基础上,假设不同时刻使用的空域基向量一致。所述终端设备选择多个多普勒域基向量构建多普勒子空间,并计算下行信道在这一个多普勒子空间上的信道相关系数。最后所述终端设备将多个多普勒域基向量和在所述多个多普勒域基向量下的信道相关系数,作为PMI的一部分上报给网络侧设备。其中,所述多普勒域基向量的数量和维度在此不做限定。

[0160] 可选地,在一些实施例中,所述第一基向量的维度为 N , N 为正整数;

[0161] 或者,所述第一基向量的维度 N 满足:

$$[0162] \quad N = N_{\text{Brust}} \times R_{\text{Brust}};$$

[0163] 其中, N_{Brust} 为正整数,为整数。

[0164] 应理解的是,所述第一基向量的维度为正整数。在一种情况下,所述第一基向量的维度可以为高层信令配置的任意正整数。在另一种情况下,所述第一基向量的维度可以为计算得到的。

[0165] 应理解的是,所述网络侧设备在接收到所述终端设备上报的所述信道状态信息之后,会根据所述终端设备上报的所述信道状态信息,计算并预测未来目标时间长度内的调度信息以及预编码矩阵。

[0166] 应理解的是, N_{Brust} 为正整数, R_{Brust} 为正整数。在一些实施例中, N_{Brust} 和 R_{Brust} 都是由高层信令配置的。其中, N_{Brust} 和 R_{Brust} 的具体取值在此不做限定。在一些实施例中, N_{Brust} 可以基于上述的目标时间长度确定。

[0167] 可选地,在一些实施例中,所述第一基向量的数量为 J , J 为正整数;

[0168] 或者,所述第一基向量的数量 J 满足:

$$[0169] \quad J = P_t N_{\text{Brust}};$$

[0170] 其中, P_t 为正整数。

[0171] 应理解的是,所述第一基向量的数量为正整数。在一种情况下,所述第一基向量的数量可以为高层信令配置的任意正整数。在另一种情况下,所述第一基向量的数量可以为计算得到的。

[0172] 应理解的是, P_t 为正整数。在一些实施例中,其中 P_t 的具体取值在此不做限定。在一些实施例中, P_t 可以基于上述的目标时间长度确定。

[0173] 可选地,在一些实施例中,所述信道状态信息用于确定码本,其中第1层的所述码本 W^1 满足:

$$[0174] \quad W^l = \begin{bmatrix} \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{l,0}^{(1)} \sum_{t=0}^{M_t-1} y_l^{(t)} p_{l,i,f}^{(2)} \varphi_{l,i,f} \\ \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{l,1}^{(1)} \sum_{t=0}^{M_t-1} y_l^{(t)} p_{l,i+L,f}^{(2)} \varphi_{l,i+L,f} \end{bmatrix};$$

[0175] 其中, v_i 表示第*i*个第二基向量, $p_{l,0}^{(1)}$ 表示第一极化方向上的参考幅度, $p_{l,1}^{(1)}$ 表示第二极化方向上的参考幅度; $y_l^{(t)}$ 表示第1层的第*t*个所述第一基向量; $p_{l,i,t}^{(2)}$ 表示第1层的第一极化方向上的第*i*个第二基向量上的第*t*个所述第一基向量对应的幅度; $\varphi_{l,i,t}$ 表示第1层的第一极化方向上的第*i*个所述第二基向量上的第*t*个所述第一基向量对应的相位; $p_{l,i+L,t}^{(2)}$ 表示第1层的第二极化方向上的第*i*个所述第二基向量上的第*t*个所述第一基向量对应的幅度; $\varphi_{l,i+L,t}$ 表示第1层的第二极化方向上的第*i*个所述第二基向量上的第*t*个所述第一基向量对应的相位,*t*为大于等于0且小于*J*的正整数;*i*为大于或等于0且小于*L*的正整数,*L*为正整数;*l*为大于0且小于或等于*v*的正整数,*v*为正整数。

[0176] 应理解的是,在一些实施例中,*L*由高层参数配置的。*v*由所述终端设备上报的,即所述信道状态信息包括*v*。

[0177] 应理解的是,所述信道状态信息用于确定码本可以理解为,网络侧设备基于所述信道状态信息确定未来目标时间长度内的码本。其中,在数据传输的不同层上的码本也不同。

[0178] 为了方便理解,下面将以一个具体的实施例为例,对基于所述信道状态信息确定第1层的所述码本 W^1 的具体流程进行举例说明。

[0179] 在本实施例中,简单假设不同时刻使用的空域基向量 v_i 一致且基本类似Type II码本。那么,每一层上,*N*个时刻的码本 W 满足:

$$[0180] \quad W = \begin{bmatrix} \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{0,0,i} \varphi_{0,0,i} & \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{1,0,i} \varphi_{1,0,i} & \dots & \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{N_4,0,i} \varphi_{N_4,0,i} \\ \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{0,1,i} \varphi_{0,1,i} & \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{1,1,i+L} \varphi_{1,1,i} & \dots & \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{N_4,1,i} \varphi_{N_4,1,i} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} v_0 & v_1 & \dots & v_{L-1} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & v_0 & v_1 & \dots & v_{L-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_{0,0,0} \varphi_{0,0,0} & p_{1,0,0} \varphi_{1,0,0} & \dots & p_{N_4,0,0} \varphi_{N_4,0,0} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{0,0,L-1} \varphi_{0,0,L-1} & p_{1,0,L-1} \varphi_{1,0,L-1} & \dots & p_{N_4,0,L-1} \varphi_{N_4,0,L-1} \\ p_{0,1,0} \varphi_{0,1,0} & p_{1,1,0} \varphi_{1,1,0} & \dots & p_{N_4,1,0} \varphi_{N_4,1,0} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{0,1,L-1} \varphi_{0,1,L-1} & p_{1,1,L-1} \varphi_{1,1,L-1} & \dots & p_{N_4,1,L-1} \varphi_{N_4,1,L-1} \end{bmatrix} \circ$$

$$= W_1 \cdot W_2 (2N_1 N_2 \times 2L; 2L \times N_4)$$

[0181] 其中,UE上报*L*个空域基向量, v_i 表示第*i*个空域基向量($i \in \{0, \dots, L-1\}$); $p_{j,0,i}$ 表示第*j*个时刻(burst)上,第一极化方向上的第*i*个空域基向量上的幅度值($j \in \{0, \dots, N-$

1}) , $p_{j,1,i}$ 表示第 j 个 burst 上, 第二极化方向上的第 i 个空域基向量上的幅度值 ($j \in \{0, \dots, N-1\}$) ; $\varphi_{j,0,i}$ 表示第 j 个 burst 上, 第一极化方向上的第 i 个空域基向量上的相位值, $\varphi_{j,1,i}$ 表示第 j 个 burst 上, 第二极化方向上的第 i 个空域基向量上的相位值, i 为大于或等于 0 且小于 L 的正整数, L 为正整数; l 为大于 0 且小于或等于 v 的正整数, v 为正整数。

[0182] 而考虑多普勒域的量化和压缩后, W 可以表示为:

$$[0183] \quad W = W_1 \cdot W_2 (2N_1 N_2 \times 2L; 2L \times N) = W_1 \cdot W_2 \cdot W_f^H。$$

[0184] 其中, W 的维度为 $2N_1 N_2 \times N$, W 用于表示某一层, N 个 burst 的预编码。 W_1 的维度为 $2N_1 N_2 \times 2L$, W_1 用于表示 L 个空域基向量; W_2 维度为 $2L \times J$, W_2 用于表示系数矩阵; W_f^H 维度为 $N \times J$, W_f^H 用于表示 J 个多普勒域基向量。

[0185] 其中, $N = N_{\text{Burst}} \times R_{\text{Burst}}$, N_{Burst} 用于表示时刻的数量, $R_{\text{Burst}} \geq 1$, R_{Burst} 由高层信令配置; $J = P_t N_{\text{Burst}}$, J 用于表示每一层的多普勒域基向量的数量。其中, $P_t \leq 1$ 。

[0186] 那么压缩后的第 1 层的码本 W^l 满足:

$$[0187] \quad W^l = \begin{bmatrix} \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{l,0}^{(1)} \sum_{t=0}^{M_t-1} y_l^{(t)} p_{l,i,f}^{(2)} \varphi_{l,i,f} \\ \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{l,1}^{(1)} \sum_{t=0}^{M_t-1} y_l^{(t)} p_{l,i+L,f}^{(2)} \varphi_{l,i+L,f} \end{bmatrix}。$$

[0188] 其中, v_i 表示第 i 个第二基向量, $p_{l,0}^{(1)}$ 表示第一极化方向上的参考幅度, $p_{l,1}^{(1)}$ 表示第二极化方向上的参考幅度; $y_l^{(t)}$ 表示第 1 层的第 t 个所述第一基向量; $p_{l,i,t}^{(2)}$ 表示第 1 层的第一极化方向上的第 i 个第二基向量上的第 t 个所述第一基向量对应的幅度; $\varphi_{l,i,t}$ 表示第 1 层的第一极化方向上的第 i 个所述第二基向量上的第 t 个所述第一基向量对应的相位; $p_{l,i+L,t}^{(2)}$ 表示第 1 层的第二极化方向上的第 i 个所述第二基向量上的第 t 个所述第一基向量对应的幅度; $\varphi_{l,i+L,t}$ 表示第 1 层的第二极化方向上的第 i 个所述第二基向量上的第 t 个所述第一基向量对应的相位, t 为大于或等于 0 且小于 J 的正整数。

[0189] 可选地, 在一些实施例中, 所述第一系数包括所述参考幅度、所述幅度和所述相位。

[0190] 应理解的是, 所述参考幅度可以理解为 $p_{l,0}^{(1)}$ 和 $p_{l,1}^{(1)}$ 。所述幅度可以理解为 $p_{l,i,t}^{(2)}$ 和 $p_{l,i+L,t}^{(2)}$, 所述相位可以理解为 $\varphi_{l,i,t}$ 和 $\varphi_{l,i+L,t}$ 。

[0191] 应理解的是, 所述第一系数包括 $p_{l,0}^{(1)}$ 、 $p_{l,1}^{(1)}$ 、 $p_{l,i,t}^{(2)}$ 、 $p_{l,i+L,t}^{(2)}$ 、 $\varphi_{l,i,t}$ 和 $\varphi_{l,i+L,t}$ 。所述第一基向量包括 $y_l^{(t)}$, 因此, 基于所述终端设备上报的第一基向量和第一系数可以确定第 1 层的码本。

[0192] 为了方便理解, 下面将以一个具体的实施例为例, 对本发明实施例提供的参考信号的配置方法以及状态信息的上报方法的具体流程进行说明。为了方便描述, 在后续的实

施例中,将以参考信号为CSI-RS为例进行说明。

[0193] 网络侧设备配置至少一组CSI-RS资源(CSI-RS resource),其中,每一组CSI-RS resource中包括至少两个CSI-RS。在本实施例中,配置有2组CSI-RS resource,每组CSI-RS resource中包括两个CSI-RS。

[0194] 在本实施例中,第一组CSI-RS resource记为CSI-RS resource 1,其包括的两个CSI-RS分别记为CSI-RS 11和CSI-RS 12。第二组CSI-RS resource记为CSI-RS resource 2,其包括的两个CSI-RS分别记为CSI-RS 21和CSI-RS 22。

[0195] 一方面,CSI-RS 11和CSI-RS 12的频域配置方式如下:CSI-RS 11的频域位置与CSI-RS 12的频域位置相同。

[0196] CSI-RS 11和CSI-RS 12的时域配置方式如下:CSI-RS 11的周期和CSI-RS 12的周期相同,CSI-RS 11的时隙偏移和CSI-RS 12的时隙偏移相同,且CSI-RS 11和CSI-RS 12在一个RB内占用的symbol互不重叠。

[0197] CSI-RS 11和CSI-RS 12的端口配置方式如下:在本实施例中,CSI-RS 11的端口数量为2个,分别记为port#111和port#112。CSI-RS 12的端口数量为2个,分别记为port#121和port#122。则port#111对应port#121, port#112对应port#122,或者port#111对应port#122, port#112对应port#121。

[0198] 另一方面,CSI-RS 21和CSI-RS 22的频域配置方式如下:CSI-RS 21的频域位置为CSI-RS 22的频域位置的子集。

[0199] CSI-RS 21和CSI-RS 22的时域配置方式如下:CSI-RS 21的周期和CSI-RS 22的周期相同,CSI-RS 21的时隙偏移大于CSI-RS 22的时隙偏移,使得CSI-RS 21和CSI-RS 22的处于不同的slot。

[0200] CSI-RS 21和CSI-RS 22的端口配置方式如下:在本实施例中,CSI-RS 21的端口数量为4个,分别记为port#211、port#212、port#213和port#214。CSI-RS 22的端口数量为2个,分别记为port#221和port#222。则port#211和port#212对应port#221, port#213和port#214对应port#222。

[0201] 如图4所示,所述网络侧设备向终端设备发送CSI-RS 11、CSI-RS 12、CSI-RS 21和CSI-RS 22。所述终端设备接收到CSI-RS 11、CSI-RS 12、CSI-RS 21和CSI-RS 22。所述终端设备基于CSI-RS 11和CSI-RS 12可以测量得到第一子信道状态信息和第一子多普勒信息,所述终端设备基于CSI-RS 21和CSI-RS 22可以测量得到第二子信道状态信息和第二子多普勒信息。

[0202] 所述终端设备将第一子CSI和第二子CSI的平均值确定为最终的CSI,所述终端设备将第一子多普勒信息和第二子多普勒信息的平均值确定为最终的多普勒信息。

[0203] 需要说明的是,在一些实施例中,所述网络侧设备可以仅配置CSI-RS resource 1或CSI-RS resource 2。在所述网络侧设备仅配置有CSI-RS resource 1的情况下,所述网络侧设备向所述终端设备发送CSI-RS 11和CSI-RS 12,所述终端设备基于CSI-RS 11和CSI-RS 12可以测量得到第一子状态信息和第一子多普勒信息,该第一子状态信息和第一子多普勒信息即为最终上报的状态信息和多普勒信息。

[0204] 同理,在所述网络侧设备仅配置有CSI-RS resource 2的情况下,所述网络侧设备向所述终端设备发送CSI-RS 21和CSI-RS 22,所述终端设备基于CSI-RS 21和CSI-RS 22可

以测量得到第二子状态信息和第二子多普勒信息,该第二子状态信息和第二子多普勒信息即为最终上报的状态信息和多普勒信息。

[0205] 所述终端设备选择J个多普勒域基向量构建多普勒子空间,并计算下行信道在这一个多普勒子空间上的信道相关系数,所述多普勒域基向量的维度为N,J和N均为高层信令配置的正整数。所述终端设备将择J个多普勒域基向量和对应的信道相关系数作为PMI的一部分,和其他的CSI信息一起上报给所述网络侧设备。

[0206] 所述网络侧设备接收到携带有多普勒信息的CIS后,根据所述携带有多普勒信息的CIS计算并预测之后一段时间内的调度信息以及码本。

[0207] 本发明实施例还提供了一种网络侧设备。参见图5,图5是本发明实施例提供的网络侧设备的结构图之一。由于网络侧设备解决问题的原理与本发明实施例中参考信号的配置方法相似,因此该网络侧设备的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0208] 如图5所示,所述网络侧设备500包括:

[0209] 配置模块501,用于配置至少一组参考信号资源,每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号。

[0210] 可选地,第一参考信号和第二参考信号为所述至少两个参考信号中任意两个参考信号;

[0211] 所述第一参考信号占用的频域资源是所述第二参考信号占用的频域资源的至少一部分;和/或,

[0212] 所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源不同;和/或,

[0213] 所述第一参考信号的每一个第一端口与所述第二参考信号的至少一个第二端口对应,且每一个所述第二端口对应一个所述第一端口。

[0214] 可选地,所述第一参考信号占用的频域资源和所述第二参考信号占用的频域资源相同。

[0215] 可选地,所述第一参考信号配置有第一周期和第一时隙偏移,所述第二参考信号配置有第二周期和第二时隙偏移,所述第一时隙偏移小于所述第一周期,所述第二时隙偏移小于所述第二周期。

[0216] 可选地,所述第一周期和所述第二周期相同,且所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移不同;

[0217] 或,

[0218] 所述第一周期和所述第二周期相同、所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移相同且所述第一参考信号和所述第二参考信号占用的时域资源不同。

[0219] 可选地,所述至少两个参考信号包括信道状态信息参考信号。

[0220] 可选地,所述网络侧设备500还包括:

[0221] 第二发送模块,用于向终端设备发送所述至少两个参考信号。

[0222] 可选地,所述网络侧设备500还包括:

[0223] 第二接收模块,用于接收所述终端设备上报的信道状态信息。

[0224] 可选地,所述信道状态信息包含多普勒信息。

[0225] 可选地,所述多普勒信息包括以下至少一者:多普勒谱、多普勒频偏和功率时延

谱。

[0226] 本发明实施例提供的网络侧设备500,可以执行上述参考信号的配置方法实施例的各个步骤,其实现原理和技术效果类似,本实施例此处不再赘述。

[0227] 本发明实施例的网络侧设备500,包括配置模块501,用于配置至少一组参考信号资源,每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号。通过上述设置,网络侧设备500可以配置至少两个参考信号,以使终端设备可以基于两个参考信号测量一段时间内的信道状态信息,提高信道状态信息测量的效率,进而减少发送参考信号的次数以及接收上报的状态信息的次数,从而降低参考信号的资源开销,同时提升基于参考信号的状态信息反馈精度提供了可能。

[0228] 本发明实施例还提供了一种终端设备。参见图6,图6是本发明实施例提供的终端设备的结构图。由于终端设备解决问题的原理与本发明实施例中状态信息的上报方法相似,因此该终端设备的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0229] 如图6所示,所述终端设备600包括:

[0230] 第一接收模块601,用于接收至少两个参考信号;

[0231] 第一发送模块602,用于发送信道状态信息。

[0232] 可选地,所述信道状态信息包含多普勒信息。

[0233] 可选地,所述多普勒信息包括以下至少一者:多普勒谱、多普勒频偏和功率时延谱。

[0234] 可选地,所述信道状态信息包含至少一组数值,所述一组数值至少包含时延和所述时延对应的功率。

[0235] 可选地,第一参考信号和第二参考信号为所述至少两个参考信号中任意两个参考信号;

[0236] 所述第一参考信号占用的频域资源为所述第二参考信号占用的频域资源的至少一部分;和/或,

[0237] 所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源不同;和/或,

[0238] 所述第一参考信号的每一个第一端口与所述第二参考信号的至少一个第二端口对应,且每一个所述第二端口对应一个所述第一端口。

[0239] 可选地,所述第一参考信号占用的频域资源和所述第二参考信号占用的频域资源相同。

[0240] 可选地,所述第一参考信号配置有第一周期和第一时隙偏移,所述第二参考信号配置有第二周期和第二时隙偏移,所述第一时隙偏移小于所述第一周期,所述第二时隙偏移小于所述第二周期。

[0241] 可选地,所述第一周期和所述第二周期相同,且所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移不同;

[0242] 或,

[0243] 所述第一周期和所述第二周期相同、所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移相同且所述第一参考信号和所述第二参考信号占用的时域资源不同。

[0244] 可选地,所述至少两个参考信号包括信道状态信息参考信号。

[0245] 可选地,所述信道状态信息包括第一基向量和第一系数。

[0246] 可选地,所述第一基向量的维度为N,N为正整数;

[0247] 或者,所述第一基向量的维度N满足:

$$[0248] \quad N = N_{\text{Brust}} \times R_{\text{Brust}};$$

[0249] 其中, N_{Brust} 为正整数, R_{Brust} 为正整数。

[0250] 可选地,所述第一基向量的数量为J,J为正整数;

[0251] 或者,所述第一基向量的数量J满足:

$$[0252] \quad J = P_t N_{\text{Brust}};$$

[0253] 其中, P_t 为正整数。

[0254] 可选地,所述信道状态信息用于确定码本,其中第1层的所述码本 W^l 满足:

$$[0255] \quad W^l = \begin{bmatrix} \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{l,0}^{(1)} \sum_{t=0}^{M_t-1} y_l^{(t)} p_{l,i,f}^{(2)} \varphi_{l,i,f} \\ \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{l,1}^{(1)} \sum_{t=0}^{M_t-1} y_l^{(t)} p_{l,i+L,f}^{(2)} \varphi_{l,i+L,f} \end{bmatrix};$$

[0256] 其中, v_i 表示第i个第二基向量, $p_{l,0}^{(1)}$ 表示第一极化方向上的参考幅度, $p_{l,1}^{(1)}$ 表示第二极化方向上的参考幅度; $y_l^{(t)}$ 表示第1层的第t个所述第一基向量; $p_{l,i,t}^{(2)}$ 表示第1层的第一极化方向上的第i个第二基向量上的第t个所述第一基向量对应的幅度; $\varphi_{l,i,t}$ 表示第1层的第一极化方向上的第i个所述第二基向量上的第t个所述第一基向量对应的相位; $p_{l,i+L,t}^{(2)}$ 表示第1层的第二极化方向上的第i个所述第二基向量上的第t个所述第一基向量对应的幅度; $\varphi_{l,i+L,t}$ 表示第1层的第二极化方向上的第i个所述第二基向量上的第t个所述第一基向量对应的相位,t为大于等于0且小于J的正整数;i为大于或等于0且小于L的正整数,L为正整数;1为大于0且小于或等于v的正整数,v为正整数。

[0257] 可选地,所述第一系数包括所述参考幅度、所述幅度和所述相位。

[0258] 本发明实施例提供的终端设备600,可以执行上述状态信息的上报方法实施例,其实现原理和技术效果类似,本实施例此处不再赘述。

[0259] 本发明实施例的终端设备600,包括第一接收模块601,用于接收至少两个参考信号;第一发送模块602,用于发送信道状态信息。通过上述设置,网络侧设备可以配置至少两个参考信号,以使终端设备600可以基于两个参考信号测量一段时间内的信道状态信息,提高信道状态信息测量的效率,进而减少发送参考信号的次数以及接收上报的状态信息的次数,从而降低参考信号的资源开销,同时提升基于参考信号的状态信息反馈精度提供了可能。

[0260] 本发明实施例还提供了一种网络侧设备。由于网络侧设备解决问题的原理与本发明实施例中参考信号的配置方法相似,因此该网络侧设备的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。如图7所示,本发明实施例的网络侧设备,包括:处理器700,用于读取存储器720中的程序,执行下列过程:

[0261] 配置至少一组参考信号资源,每组所述参考信号资源包括至少两个参考信号。

[0262] 其中,在图7中,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700

代表的一个或多个处理器和存储器720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。收发机710可以是多个元件,即包括发送机和收发机,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700负责管理总线架构和通常的处理,存储器720可以存储处理器700在执行操作时所使用的数据。

[0263] 可选地,处理器700还用于读取存储器720中的程序,执行如下步骤:

[0264] 通过收发机710向终端设备发送所述至少两个参考信号;

[0265] 收发机710,用于在处理器700的控制下接收和发送数据。

[0266] 可选地,处理器700还用于读取存储器720中的程序,执行如下步骤:

[0267] 通过收发机710接收所述终端设备上报的信道状态信息。

[0268] 可选地,第一参考信号和第二参考信号为所述至少两个参考信号中任意两个参考信号;

[0269] 所述第一参考信号占用的频域资源是所述第二参考信号占用的频域资源的至少一部分;和/或,

[0270] 所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源不同;和/或,

[0271] 所述第一参考信号的每一个第一端口与所述第二参考信号的至少一个第二端口对应,且每一个所述第二端口对应一个所述第一端口。

[0272] 可选地,所述第一参考信号占用的频域资源和所述第二参考信号占用的频域资源相同。

[0273] 可选地,所述第一参考信号配置有第一周期和第一时隙偏移,所述第二参考信号配置有第二周期和第二时隙偏移,所述第一时隙偏移小于所述第一周期,所述第二时隙偏移小于所述第二周期。

[0274] 可选地,所述第一周期和所述第二周期相同,且所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移不同;

[0275] 或,

[0276] 所述第一周期和所述第二周期相同、所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移相同且所述第一参考信号和所述第二参考信号占用的时域资源不同。

[0277] 可选地,所述至少两个参考信号包括信道状态信息参考信号。

[0278] 可选地,所述信道状态信息包含多普勒信息。

[0279] 可选地,所述多普勒信息包括以下至少一者:多普勒谱、多普勒频偏和功率时延谱。

[0280] 本发明实施例提供的网络侧设备,可以执行上述参考信号的配置方法实施例,其实现原理和技术效果类似,本实施例此处不再赘述。

[0281] 本发明实施例还提供了一种终端设备。由于终端设备解决问题的原理与本发明实施例中状态信息的上报方法相似,因此该终端设备的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。如图8所示,本发明实施例的终端设备,包括:

[0282] 处理器800,用于读取存储器820中的程序,执行下列过程:

- [0283] 通过收发机810接收至少两个参考信号；
- [0284] 通过收发机810发送信道状态信息。
- [0285] 收发机810,用于在处理器800的控制下接收和发送数据。
- [0286] 其中,在图8中,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800代表的一个或多个处理器和存储器820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。收发机810可以是多个元件,即包括发送机和接收机,提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。针对不同的用户设备,用户接口830还可以是能够外接内接需要设备的接口,连接的设备包括但不限于小键盘、显示器、扬声器、麦克风、操纵杆等。
- [0287] 处理器800负责管理总线架构和通常的处理,存储器820可以存储处理器800在执行操作时所使用的数据。
- [0288] 可选地,所述信道状态信息包含多普勒信息。
- [0289] 可选地,所述多普勒信息包括以下至少一者:多普勒谱、多普勒频偏和功率时延谱。
- [0290] 可选地,所述信道状态信息包含至少一组数值,所述一组数值至少包含时延和所述时延对应的功率。
- [0291] 可选地,第一参考信号和第二参考信号为所述至少两个参考信号中任意两个参考信号；
- [0292] 所述第一参考信号占用的频域资源为所述第二参考信号占用的频域资源的至少一部分;和/或,
- [0293] 所述第一参考信号占用的时域资源和所述第二参考信号占用的时域资源不同;和/或,
- [0294] 所述第一参考信号的每一个第一端口与所述第二参考信号的至少一个第二端口对应,且每一个所述第二端口对应一个所述第一端口。
- [0295] 可选地,所述第一参考信号占用的频域资源和所述第二参考信号占用的频域资源相同。
- [0296] 可选地,所述第一参考信号配置有第一周期和第一时隙偏移,所述第二参考信号配置有第二周期和第二时隙偏移,所述第一时隙偏移小于所述第一周期,所述第二时隙偏移小于所述第二周期。
- [0297] 可选地,所述第一周期和所述第二周期相同,且所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移不同；
- [0298] 或,
- [0299] 所述第一周期和所述第二周期相同、所述第一时隙偏移和所述第二时隙偏移相同且所述第一参考信号和所述第二参考信号占用的时域资源不同。
- [0300] 可选地,所述至少两个参考信号包括信道状态信息参考信号。
- [0301] 可选地,所述信道状态信息包括第一基向量和第一系数。
- [0302] 可选地,所述第一基向量的维度为 N , N 为正整数；
- [0303] 或者,所述第一基向量的维度 N 满足：

[0304] $N = N_{\text{Brust}} \times R_{\text{Brust}}$;

[0305] 其中, N_{Brust} 为正整数, 所述 R_{Brust} 为正整数。

[0306] 可选地, 所述第一基向量的数量为 J , J 为正整数;

[0307] 或者, 所述第一基向量的数量 J 满足:

[0308] $J = P_t N_{\text{Brust}}$;

[0309] 其中, P_t 为正整数。

[0310] 可选地, 所述信道状态信息用于确定码本, 其中第1层的所述码本 W^l 满足:

$$[0311] \quad W^l = \begin{bmatrix} \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{l,0}^{(1)} \sum_{t=0}^{M_t-1} y_l^{(t)} p_{l,i,f}^{(2)} \varphi_{l,i,f} \\ \sum_{i=0}^{L-1} v_i p_{l,1}^{(1)} \sum_{t=0}^{M_t-1} y_l^{(t)} p_{l,i+L,f}^{(2)} \varphi_{l,i+L,f} \end{bmatrix};$$

[0312] 其中, v_i 表示第 i 个第二基向量, $p_{l,0}^{(1)}$ 表示第一极化方向上的参考幅度, $p_{l,1}^{(1)}$ 表示第二极化方向上的参考幅度; $y_l^{(t)}$ 表示第1层的第 t 个所述第一基向量; $p_{l,i,t}^{(2)}$ 表示第1层的第一极化方向上的第 i 个第二基向量上的第 t 个所述第一基向量对应的幅度; $\varphi_{l,i,t}$ 表示第1层的第一极化方向上的第 i 个所述第二基向量上的第 t 个所述第一基向量对应的相位; $p_{l,i+L,t}^{(2)}$ 表示第1层的第二极化方向上的第 i 个所述第二基向量上的第 t 个所述第一基向量对应的幅度; $\varphi_{l,i+L,t}$ 表示第1层的第二极化方向上的第 i 个所述第二基向量上的第 t 个所述第一基向量对应的相位, t 为大于等于0且小于 J 的正整数; i 为大于或等于0且小于 L 的正整数, L 为正整数; l 为大于0且小于或等于 v 的正整数, v 为正整数。

[0313] 可选地, 所述第一系数包括所述参考幅度、所述幅度和所述相位。

[0314] 本发明实施例提供的终端设备, 可以执行上述状态信息的上报方法实施例, 其实现原理和技术效果类似, 本实施例此处不再赘述。

[0315] 本申请实施例还提供一种可读存储介质, 可读存储介质上存储有程序, 该程序被处理器执行时实现如上述图2或图3所示方法实施例的各个过程, 且能达到相同的技术效果, 为避免重复, 这里不再赘述。

[0316] 在本申请所提供的几个实施例中, 应该理解到, 所揭露方法和装置, 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。

[0317] 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包括, 也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现, 也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0318] 上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元, 可以存储在一个计算机可读存储介质中。上述软件功能单元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, 或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述收发方法

的部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0319] 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

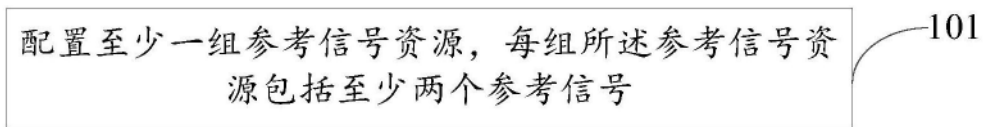


图2

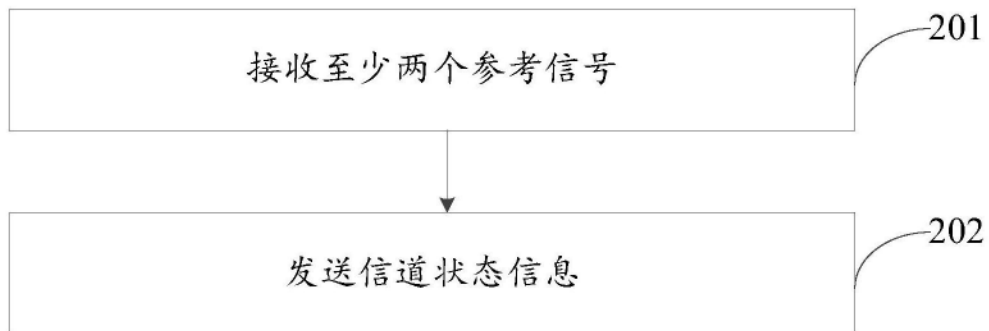


图3

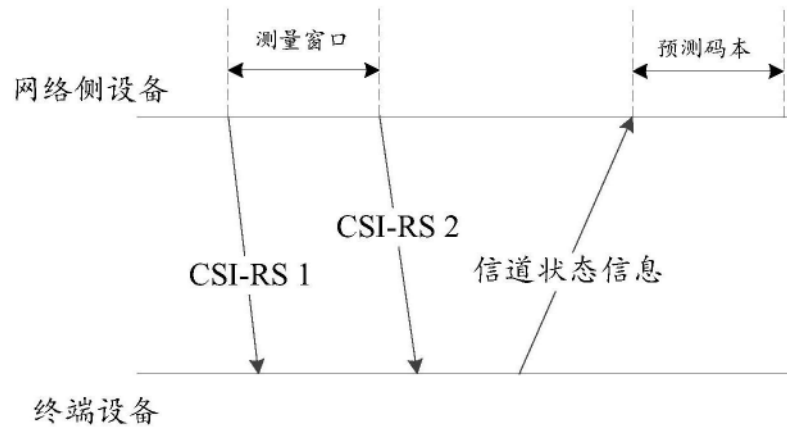


图4

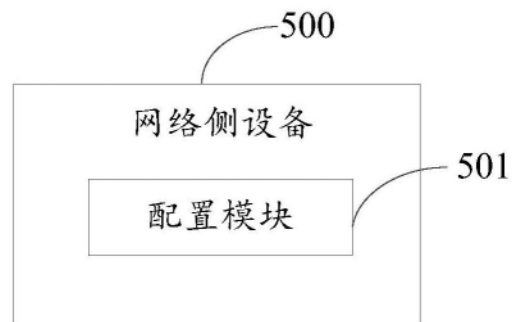


图5

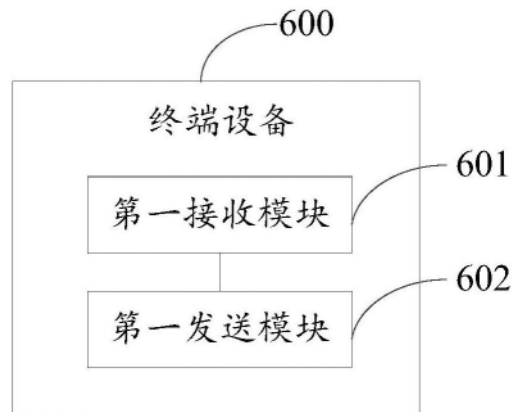


图6

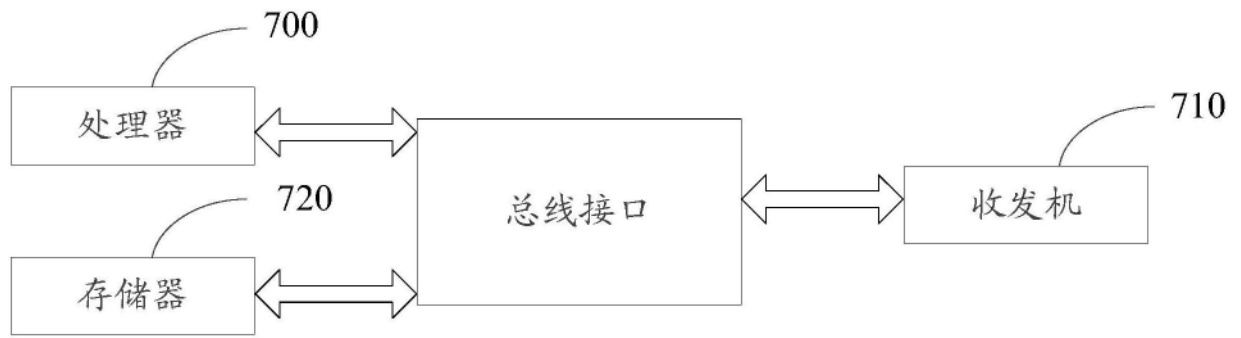


图7

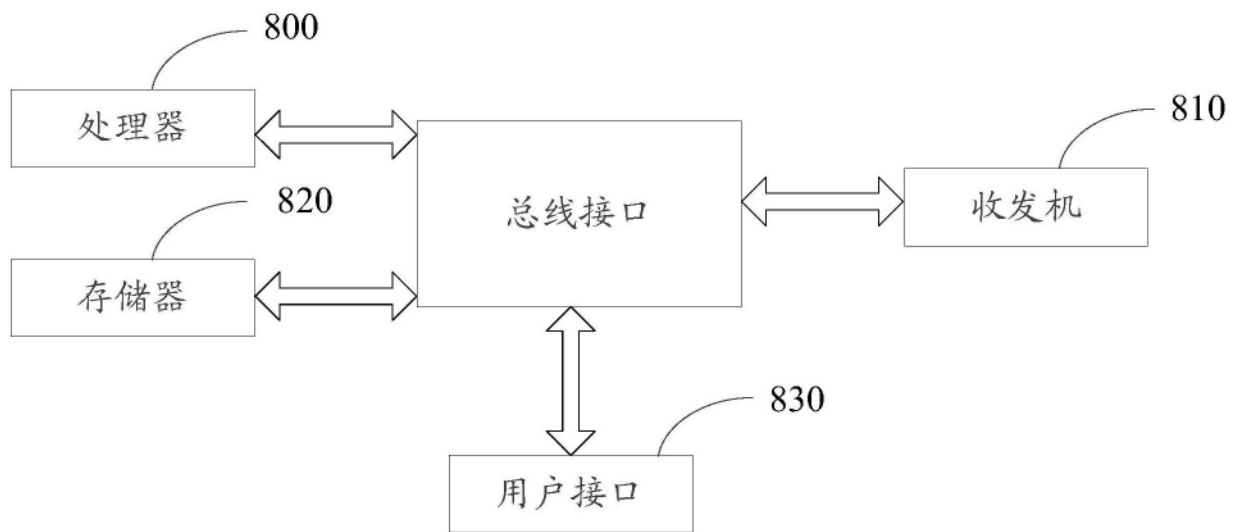


图8