



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112369084 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 05

(21) 申请号 201880094811.9

(22) 申请日 2018.06.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112369084 A

(43) 申请公布日 2021.02.12

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.12.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2018/093143 2018.06.27

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/000261 ZH 2020.01.02

(73) 专利权人 华为技术有限公司
地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 苏立焱

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 熊永强 李稷芳

(51) Int.Cl.
H04W 52/14 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 106465365 A, 2017.02.22
CN 107689859 A, 2018.02.13
CN 102264123 A, 2011.11.30
CN 104703191 A, 2015.06.10
US 2017180097 A1, 2017.06.22
WO 2014125892 A1, 2014.08.21
US 2011274022 A1, 2011.11.10
US 2013229906 A1, 2013.09.05
CN 102300301 A, 2011.12.28

审查员 张琨

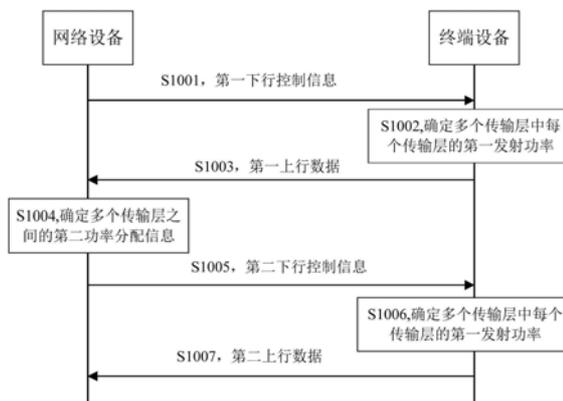
权利要求书4页 说明书15页 附图9页

(54) 发明名称

一种功率分配方法及相关设备

(57) 摘要

本申请实施例提供了一种功率分配方法及相关设备,包括:终端设备接收网络设备发送的第一下行控制信息,所述第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息;所述终端设备根据所述第一功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率;所述终端设备根据所述每个传输层的所述第一发射功率,发送第一上行数据。实施本申请实施例,可以提高系统的传输效率。



1. 一种功率分配方法,其特征在于,所述方法包括:

终端设备接收网络设备发送的第一下行控制信息,所述第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息;

所述终端设备根据所述第一功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率;

所述终端设备确定所述每个传输层所支持的层间功率分配能力信息,所述层间功率分配能力信息用于确定所述多个传输层之间的第二功率分配信息;

所述终端设备根据所述每个传输层的所述第一发射功率,发送第一上行数据,所述第一上行数据包括所述层间功率分配能力信息。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI;所述方法还包括:

所述终端设备根据所述PMI,确定所述多个传输层所使用的预编码;

当所述多个传输层所使用的预编码为全相关预编码时,所述终端设备根据所述第一功率分配信息,确定所述每个传输层的所述第一发射功率。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI和码字-传输层-预编码的对应关系指示信息,所述多个传输层包括至少两组传输层;

所述方法还包括:

所述终端设备根据所述PMI,确定所述多个传输层所使用的预编码,以及根据所述对应关系指示信息,确定所述至少两组传输层所使用的天线端口;

当所述多个传输层所使用的预编码为半相关预编码、且所述至少两组传输层所使用的天线端口相同时,所述终端设备根据所述第一功率分配信息,确定所述每个传输层的所述第一发射功率。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI或空间秩索引SRI、和码字-传输层-预编码的对应关系指示信息,所述多个传输层包括至少两组传输层;

所述方法还包括:

所述终端设备根据所述PMI或所述SRI,确定所述多个传输层所使用的预编码,以及根据所述对应关系指示信息,确定所述至少两组传输层所使用的天线端口;

当所述多个传输层所使用的预编码为不相关预编码、或所述多个传输层所使用的预编码为半相关预编码且所述至少两组传输层所使用的天线端口不同时,所述终端设备确定所述每个传输层所支持的所述层间功率分配能力信息。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据所述至少两组传输层所使用的天线端口和所述天线端口的最大发射功率参数中的至少一项确定所述层间功率分配能力信息。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,向所述网络设备发送所述第一上行数据之后,还包括:

所述终端设备接收所述网络设备发送的第二下行控制信息,所述第二下行控制信息包括多个传输层之间的所述第二功率分配信息;

所述终端设备根据所述第二功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第二

发射功率；

所述终端设备根据所述每个传输层的所述第二发射功率，发送第二上行数据；

其中，所述第一下行控制信息中的PMI或SRI，与所述第二下行控制信息中的PMI或SRI相同。

7. 如权利要求1-6任一项所述的方法，其特征在于，所述第一功率分配信息被标识为缺省状态0。

8. 一种功率分配方法，其特征在于，所述方法包括：

网络设备向终端设备发送第一下行控制信息，所述第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息，所述第一功率分配信息用于指示所述终端设备确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率、并根据所述每个传输层的所述第一发射功率发送第一上行数据；

所述网络设备接收所述终端设备发送的所述第一上行数据，所述第一上行数据包括层间功率分配能力信息，所述层间功率分配能力信息用于确定所述多个传输层之间的第二功率分配信息。

9. 如权利要求8所述的方法，其特征在于，所述接收所述终端设备发送的所述第一上行数据之后，还包括：

所述网络设备根据所述层间功率分配能力信息，确定所述多个传输层之间的第二功率分配信息；

所述网络设备向所述终端设备发送第二下行控制信息，所述第二下行控制信息包括多个传输层之间的第二功率分配信息，所述第二功率分配信息用于指示所述终端设备确定所述多个传输层中每个传输层的第二发射功率、并根据所述每个传输层的所述第二发射功率发送第二上行数据；

其中，所述第一下行控制信息中的PMI或SRI、与所述第二下行控制信息中的PMI或SRI相同。

10. 一种终端设备，其特征在于，所述终端设备包括：

接收模块，用于接收网络设备发送的第一下行控制信息，所述第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息；

处理模块，用于根据所述第一功率分配信息，确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率；确定所述每个传输层所支持的层间功率分配能力信息，所述层间功率分配能力信息用于确定所述多个传输层之间的第二功率分配信息；

发送模块，用于根据所述每个传输层的所述第一发射功率，发送第一上行数据，所述第一上行数据包括所述层间功率分配能力信息。

11. 如权利要求10所述的终端设备，其特征在于，所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI；

所述处理模块，还用于根据所述PMI，确定所述多个传输层所使用的预编码；当所述多个传输层所使用的预编码为全相关预编码时，根据所述第一功率分配信息，确定所述每个传输层的所述第一发射功率。

12. 如权利要求10所述的终端设备，其特征在于，所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI和码字-传输层-预编码的对应关系指示信息，所述多个传输层包括至少两组传

输层；

所述处理模块，还用于根据所述PMI，确定所述多个传输层所使用的预编码，以及根据所述对应关系指示信息，确定所述至少两组传输层所使用的天线端口；当所述多个传输层所使用的预编码为半相关预编码、且所述至少两组传输层所使用的天线端口相同时，根据所述第一功率分配信息，确定所述每个传输层的所述第一发射功率。

13. 如权利要求10所述的终端设备，其特征在于，所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI或空间秩索引SRI、和码字-传输层-预编码的对应关系指示信息，所述多个传输层包括至少两组传输层；

所述处理模块，还用于根据所述PMI或所述SRI，确定所述多个传输层所使用的预编码，以及根据所述对应关系指示信息，确定所述至少两组传输层所使用的天线端口；当所述多个传输层所使用的预编码为不相关预编码、或所述多个传输层所使用的预编码为半相关预编码且所述至少两组传输层所使用的天线端口不同时，确定所述每个传输层所支持的所述层间功率分配能力信息。

14. 如权利要求13所述的终端设备，其特征在于，

所述处理模块，还用于根据所述至少两组传输层所使用的天线端口、和所述天线端口的最大发射功率参数中的至少一项确定所述层间功率分配能力信息。

15. 如权利要求10所述的终端设备，其特征在于，

所述接收模块，还用于接收所述网络设备发送的第二下行控制信息，所述第二下行控制信息包括多个传输层之间的所述第二功率分配信息；

所述处理模块，还用于根据所述第二功率分配信息，确定所述每个传输层的第二发射功率；

所述发送模块，还用于根据所述每个传输层的所述第二发射功率，发送第二上行数据；

其中，所述第一下行控制信息中的PMI或SRI、与所述第二下行控制信息中的PMI或SRI相同。

16. 如权利要求10-15任一项所述的终端设备，其特征在于，所述第一功率分配信息被标识为缺省状态0。

17. 一种网络设备，其特征在于，所述网络设备包括：

发送模块，用于向终端设备发送第一下行控制信息，所述第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息，所述第一功率分配信息用于指示所述终端设备确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率、并根据所述每个传输层的所述第一发射功率发送第一上行数据；

接收模块，用于接收所述终端设备发送的所述第一上行数据，所述第一上行数据包括层间功率分配能力信息，所述层间功率分配能力信息用于确定所述多个传输层之间的第二功率分配信息。

18. 如权利要求17所述的网络设备，其特征在于，所述网络设备还包括：

处理模块，用于根据所述层间功率分配能力信息，确定所述多个传输层之间的第二功率分配信息；

所述发送模块，还用于向所述终端设备发送第二下行控制信息，所述第二下行控制信息包括多个传输层之间的第二功率分配信息，所述第二功率分配信息用于指示所述终端设

备确定所述每个传输层的第二发射功率、并根据所述每个传输层的所述第二发射功率发送第二上行数据；

其中,所述第一下行控制信息中的PMI或SRI、与所述第二下行控制信息中的PMI或SRI相同。

19. 一种终端设备,其特征在于,包括:存储器、通信总线以及处理器,其中,所述存储器用于存储程序代码,所述处理器用于调用所述程序代码,执行如权利要求1-7任一项所述的方法。

20. 一种网络设备,其特征在于,包括:存储器、通信总线以及处理器,其中,所述存储器用于存储程序代码,所述处理器用于调用所述程序代码,执行如权利要求8-9任一项所述的方法。

21. 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,使得所述计算机执行如权利要求1-9中任一项所述的方法。

一种功率分配方法及相关设备

技术领域

[0001] 本申请涉及无线网络技术领域,尤其涉及一种功率分配方法及相关设备。

背景技术

[0002] 第四代(fourth Generation,4G)长期演进(long term evolution,LTE)和第五代(fifth generation,5G)新空口(new radio,NR)系统通过多输入多输出(multi-input multi-output,MIMO)技术可以成倍地提升数据传输速率。相比于传统单天线系统,例如发射机和接收机双方都只有一根天线,在MIMO系统中,发射机和接收机上同时使用多天线用来建立多个并行的传输信道,使得在单位时间和频段上,系统的传输效率例如带宽利用率,成倍地增加。支持多个并行信道传输的MIMO技术通常被称为空分复用,数据被分为多个数据流,这些数据流同时被发送,从而提高数据传输速率。在现有LTE和NR的上行系统中,不支持码字(code word,CW)间功率分配。如果基站(new generation NodeB,gNB)调度多个传输层,则用户设备(user equipment,UE)默认各个传输层之间的使用相同的发射功率来发送上行数据,影响系统的传输速率。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供了一种功率分配方法及相关设备,通过为不同传输层分配不同的发射功率,从而提升系统的传输效率。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供了一种功率分配方法,包括:终端设备首先接收网络设备发送的第一下行控制信息,第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息;然后根据第一功率分配信息,确定多个传输层中每个传输层的第一发射功率;最后根据每个传输层的第一发射功率,向网络设备发送第一上行数据。网络设备通过向终端设备发送功率分配信息,为不同传输层分配不同的发射功率,从而提升系统的传输效率。

[0005] 在一种可能的设计中,终端设备接收到第一下行控制信息之后,可以确定每个传输层所支持的层间功率分配能力信息,并向网络设备上报每个传输层所支持的层间功率分配能力信息,以便网络设备确定终端设备多个传输层之间的第二功率分配信息。

[0006] 在另一种可能的设计中,第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI或空间秩索引SRI,终端设备可以根据PMI或SRI,确定多个传输层所使用的预编码。然后根据多个传输层所使用的预编码,确定每个传输层所使用的天线端口,然后获取终端设备的天线端口的最大发射功率参数,根据所述天线端口的最大发射功率参数确定所述层间功率分配能力信息。

[0007] 在另一种可能的设计中,第一下行控制信息还包括码字-传输层-预编码的对应关系指示信息,多个传输层包括至少两组传输层。终端设备可以根据对应关系指示信息,确定至少两组传输层所使用的天线端口,然后根据所述至少两组传输层所使用的天线端口确定所述层间功率分配能力信息。

[0008] 在另一种可能的设计中,可以根据所述至少两组传输层所使用的天线端口和所述

天线端口的最大发射功率参数确定所述层间功率分配能力信息。

[0009] 在另一种可能的设计中,当多个传输层所使用的预编码为全相关预编码、或者半相关预编码且至少两组传输层所使用的天线端口相同时,由于不同的CW使用完全相同的天线端口发送上行数据,因此可以按照任意比例分配功率,无需上报层间功率分配能力信息。然而,当所述多个传输层所使用的预编码为不相关预编码、或至少两组传输层所使用的预编码为半相关预编码且所述至少两组传输层所使用的天线端口不同时,终端设备需要确定每个传输层所支持的层间功率分配能力信息,并向网络设备上报所述每个传输层所支持的层间功率分配能力信息。

[0010] 在另一种可能的设计中,终端设备可以通过高层信令向网络设备发送层间功率分配能力信息,从而节约物理层信令开销,提高信息传输的可靠性。

[0011] 在另一种可能的设计中,层间功率分配能力信息可以随UL grant调度的PUSCH一同上行发送给网络设备,从而不仅保证信息传输的可靠性,而且可以减少信息传输的延迟。

[0012] 在另一种可能的设计中,终端设备接收网络设备发送的第二下行控制信息,第二下行控制信息包括多个传输层之间的第二功率分配信息;终端设备根据第二功率分配信息,确定多个传输层中每个传输层的第二发射功率;根据每个传输层的第二发射功率,发送第二上行数据,其中,所述第一下行控制信息中的PMI或SRI、与所述第二下行控制信息中的PMI或SRI相同。网络设备通过向终端设备发送功率分配信息,为不同传输层分配不同的发射功率,从而提升系统的传输效率。

[0013] 在另一种可能的设计中,第一功率分配信息被标识为缺省状态0。

[0014] 在另一种可能的设计中,第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI,终端设备根据PMI,确定多个传输层所使用的预编码;当多个传输层所使用的预编码为全相关预编码时,终端设备支持层间功率分配,可以根据第一功率分配信息,确定多个传输层中每个传输层的第一发射功率。

[0015] 在另一种可能的设计中,第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI和码字-传输层-预编码的对应关系指示信息,多个传输层包括至少两组传输层;终端设备根据PMI,确定多个传输层所使用的预编码,以及根据对应关系指示信息,确定至少两组传输层所使用的天线端口;当多个传输层所使用的预编码为半相关预编码、且至少两组传输层所使用的天线端口相同时,终端设备支持层间功率分配,可以根据第一功率分配信息,确定多个传输层中每个传输层的第一发射功率。

[0016] 在另一种可能的设计中,如果终端设备不支持层间功率分配,例如预编码为不相关预编码、或预编码为半相关预编码且多个码字使用不同的天线端口。判断第一下行控制信息的译码是否发生错误,例如功率分配信息是否作为虚拟信息校验位。或者重新解析下行控制信息中的功率分配信息,例如将这一比特域当作TPC域,用于指示UE发送PUSCH的发射功率相比上次发送PUSCH的发射功率的调整值。

[0017] 第二方面,本申请实施例提供了一种功率分配方法,包括:网络设备首先向终端设备发送第一下行控制信息,第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息,第一功率分配信息用于指示终端设备确定多个传输层中每个传输层的第一发射功率、并根据每个传输层的第一发射功率向网络设备发送第一上行数据,然后接收终端设备发送的第一上行数据。网络设备通过向终端设备发送功率分配信息,为不同传输层分配不同的发射

功率,从而提升系统的传输效率。

[0018] 在一种可能的设计中,网络设备根据层间功率分配能力信息,确定多个传输层之间的第二功率分配信息;向终端设备发送第二下行控制信息,第二下行控制信息包括多个传输层之间的第二功率分配信息,第二功率分配信息用于指示终端设备确定多个传输层中每个传输层的第二发射功率、并根据每个传输层的第二发射功率向网络设备发送第二上行数据,其中,所述第一下行控制信息中的PMI或SRI、与所述第二下行控制信息中的PMI或SRI相同。网络设备通过向终端设备发送功率分配信息,为不同传输层分配不同的发射功率,从而提升系统的传输效率。

[0019] 在另一种可能的设计中,接收终端设备通过高层信令发送的层间功率分配能力信息。从而节约物理层信令开销,提高信息传输的可靠性。

[0020] 在另一种可能的设计中,在某些场景中,信道的时变特性极慢,网络设备可以根据终端设备多次发送的SRS联合估计上行信道,进而获得精确的上行信道信息,从而可以在下行控制信息中引入传输层之间的功率分配信息。

[0021] 第三方面,本申请实施例提供了一种网络设备,该网络设备被配置为实现上述第一方面中网络设备所执行的方法和功能,由硬件/软件实现,其硬件/软件包括与上述功能相应的模块。

[0022] 第四方面,本申请实施例提供了一种终端设备,该用户设备被配置为实现上述第二方面中终端设备所执行的方法和功能,由硬件/软件实现,其硬件/软件包括与上述功能相应的模块。

[0023] 第五方面,本申请实施例提供了另一种终端设备,包括:处理器、存储器和通信总线,其中,通信总线用于实现处理器和存储器之间连接通信,处理器执行存储器中存储的程序用于实现上述第一方面提供的一种功率分配方法中的步骤。

[0024] 在一个可能的设计中,本申请提供的终端设备可以包含用于执行上述方法设计中网络设备行为相对应的模块。模块可以是软件和/或是硬件。

[0025] 第六方面,本申请提供了另一种网络设备,包括:处理器、存储器和通信总线,其中,通信总线用于实现处理器和存储器之间连接通信,处理器执行存储器中存储的程序用于实现上述第二方面提供的一种功率分配方法中的步骤。

[0026] 在一个可能的设计中,本申请提供的网络设备可以包含用于执行上述方法设计中用户设备行为相对应的模块。模块可以是软件和/或是硬件。

[0027] 第七方面,本申请提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述各方面的方法。

[0028] 第八方面,本申请提供了一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述各方面的方法。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案,下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。

[0030] 图1是本申请实施例提供的一种功率分配系统的结构示意图;

[0031] 图2是本申请实施例提供的一种天线端口间等效信道的示意图;

- [0032] 图3是本申请实施例提供的一种映射关系的示意图；
- [0033] 图4是本申请实施例提供的一种基于码本的上行传输的示意图；
- [0034] 图5是本申请实施例提供的一种两个天线端口的预编码信息和层数的示意图；
- [0035] 图6(A)是本申请实施例提供的一种利用两个天线端口进行单层传输的预编码矩阵的示意图；
- [0036] 图6(B)是本申请实施例提供的一种利用两个天线端口进行两层传输的预编码矩阵的示意图；
- [0037] 图7是本申请实施例提供的一种四个天线端口的预编码信息和层数的示意图；
- [0038] 图8(A)是本申请实施例提供的一种利用四个天线端口进行单层传输的预编码矩阵的示意图；
- [0039] 图8(B)是本申请实施例提供的一种利用四个天线端口进行两层传输的预编码矩阵的示意图；
- [0040] 图8(C)是本申请实施例提供的一种利用四个天线端口进行三层传输的预编码矩阵的示意图；
- [0041] 图8(D)是本申请实施例提供的一种利用四个天线端口进行四层传输的预编码矩阵的示意图；
- [0042] 图9是本申请实施例提供的一种基于非码本的上行传输的示意图；
- [0043] 图10是本申请实施例提供的一种功率分配方法的流程示意图；
- [0044] 图11是本申请实施例提供的另一种功率分配方法的流程示意图；
- [0045] 图12是本申请实施例提供的一种终端设备的结构示意图；
- [0046] 图13是本申请实施例提供的一种网络设备的结构示意图；
- [0047] 图14是本申请实施例提出的另一种终端设备的结构示意图；
- [0048] 图15是本申请实施例提出的另一种网络设备的结构示意图。

具体实施方式

[0049] 下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。

[0050] 请参见图1,图1是本申请实施例提供的一种功率分配系统的结构示意图,该功率分配系统包括终端设备和网络设备。终端设备可以是指提供到用户的语音和/或数据连接的设备,也可以被连接到诸如膝上型计算机或台式计算机等的计算设备,或者其可以是诸如个人数字助理(personal digital assistant,PDA)等的独立设备。终端设备还可以为站点(station,STA)、系统、用户单元、用户站、移动站、移动台、远程站、接入点、远程终端、接入终端、用户终端、用户代理或用户装置。网络设备可以为基站、节点B、演进型节点(environment Bureau,eNB)或5G基站(next generation base station,gNB),指在空中接口上通过一个或多个扇区与无线终端进行通信的接入网络中的设备。通过将已接收的空中接口帧转换为IP分组,网络设备可以作为无线终端和接入网络的其余部分之间的路由器,接入网络可以包括因特网协议网络。网络设备还可以对空中接口的属性的管理进行协调。

[0051] 下面对本申请涉及到名词进行解释:

[0052] 传输块(transport block,TB):从媒体接入控制层(media access control,MAC)发往物理层的数据是以TB的形式组织的。一个TB对应一个数据块,这个数据块会在一个

个传输时间间隔 (transmission time interval, TTI) 内发送, 同时也是混合自动重传请求 (hybrid automatic repeat request, HARQ) 重传的单位。如果 UE 不支持空分复用, 则一个 TTI 内发送至多一个 TB; 如果 UE 支持空分复用, 则一个 TTI 内可以发送至多两个 TB。

[0053] 应注意, 协议中所说的一个 TTI 内发送至多两个 TB, 是从 UE 的角度来说的。对于某个 UE 来说, 在下行传输 (非载波聚合) 时, eNB 在一个 TTI 内向 UE 发送至多两个 TB; 在上行传输时, 该 UE 在一个 TTI 内向 eNB 发送至多两个 TB。然而从 eNB 的角度来说, 可以在一个 TTI 调度多个 UE, 因此 eNB 在一个 TTI 可以同时发送或接收多于 2 个 TB。在载波聚合下, UE 可能同时从多个载波接收数据, 或在多个载波上发送数据, 因此在一个 TTI 内可以发送或接收多于 2 个的 TB。对于某一个载波, UE 在一个 TTI 可以发送或接收至多两个 TB。

[0054] 码字: 可以看作是带出错保护的 TB, 码字是对在一个 TTI 内发送的某个 TB 进行循环冗余校验码 (cyclic redundancy check, CRC) 插入、码块分割、信道编码或速率匹配处理得到的数据码流。每个码字对应一个 TB, 因此一个 UE 在一个 TTI 内发送至多两个码字。

[0055] 传输层: 对 1 个或 2 个 CW 进行加扰和调制之后得到的调制符号进行层映射, 映射到最多 4 个传输层。每个传输层对应一条有效的数据流。传输层的个数, 即层数被称为传输阶或传输秩, 其中, 传输秩是可以动态变化的。可以将码字到传输层的映射可以看作是将一个码字等分成 N 份, 每份放入一个传输层的过程。这里的 N 等于一个码字需要映射到的层数。

[0056] 预编码: 全称预编码向量或预编码矩阵, 使用预编码矩阵将传输层映射到天线端口的过程。预编码矩阵是 $R \times P$ 的矩阵, 其中 R 为传输秩, P 为天线端口数。下述进行详细说明。

[0057] 天线端口 (antenna port): 是一个逻辑上的概念, 一个天线端口可以是一个物理发射天线, 也可以是多个物理发射天线的合并, 在第二种情况下, 一个天线端口到多个物理天线之间又存在一级预编码。但 UE 不会区分这两种情况, UE 的接收机不会去分解来自同一个天线端口的信号。如图 2 所示, 图 2 是本申请实施例提供的一种天线端口间等效信道的示意图。从 UE 的角度来看, 只需将发射端的天线端口到物理天线映射、发射端到接收端的物理天线间的空口信道、接收端的物理天线到天线端口的映射, 这三者看成一个等效信道即可。另外, 每个天线端口与一个参考信号 (reference signal, RS) 相对应, UE 可以根据该 RS 确定天线端口的信道估计, 用于该天线端口上传输的数据解调。每个天线端口对应一组资源单位 (resource element, RE), 用来发射 RS。

[0058] 如图 3 所示, 图 3 是本申请实施例提供的一种映射关系的示意图。首先将码字或 TB 划分为 CW1 和 CW2, 然后将 CW1 和 CW2 分别映射到 5 个传输层、6 个传输层、7 个传输层或 8 个传输层, 最后通过预编码将传输层的码字映射到天线端口。其中, TB、码字、传输层、天线端口之间的关系为: TB 数 = 码字数 \leq 传输层数 \leq 天线端口数。

[0059] 在本申请实施例中, 对于 LTE 系统或 NR 系统, 都支持上行空分复用, 即 UE 发送的多个 CW 或单个 CW 使用多个传输层进行传输。为实现上行空分复用, gNB 需要获取 UE 的上行信道以便为 UE 分配预编码。以 NR 为例, NR 支持两种上行传输方案, 包括: 基于码本的上行传输和非码本上行传输。以下对两种上行传输方案进行具体说明。

[0060] 如图 4 所示, 图 4 是本申请实施例提供的一种基于码本的上行传输的示意图。包括: 首先, UE 向 gNB 发送全向探测参考信号 (sounding reference signal, SRS)。然后, gNB 接收到 SRS 之后, 根据 SRS 估计 UE 的上行信道, 并向 UE 发送下行控制信息 (downlink control information, DCI)。其中, DCI 中包括预编码矩阵指示 (precoding matrix indication,

PMI),所述PMI用于指示UE使用的CW数、传输层数和预编码。最后,UE接收到gNB发送的PMI,根据PMI进行上行传输。在整个传输过程中,为了限制上行信令和下行信令的大小,每个传输秩只定义了有限集合的预编码矩阵,该集合也称为码本。基于码本的预编码中,gNB选择一个预编码矩阵,通知UE该预编码矩阵的索引,UE根据该索引确定对应的预编码矩阵,进而根据该预编码矩阵传输物理上行共享信道(physical uplink shared channel,PUSCH)。具体说明如下:

[0061] 对于两个发射端口的UE,如图5所示,图5是本申请实施例提供的一种两个天线端口的预编码信息和层数的示意图,包括:位字段映射索引、传输层的层数和预编码矩阵的编号。图6(A)是本申请实施例提供的一种利用两个天线端口进行单层传输的预编码矩阵的示意图,包括:在两个天线端口进行单层传输的情况下,TPMI=0-5分别对应的预编码矩阵。图6(B)是本申请实施例提供的一种利用两个天线端口进行两层传输的预编码矩阵的示意图,包括:在两个天线端口进行两层传输的情况下,TPMI=0-2分别对应的预编码矩阵。例如,如果从图5中选择位字段映射索引1,那么对应1layer和TPMI=1,表示通过1个传输层进行传输,预编码矩阵的编号为1,因此可以从图6(A)中查找TPMI=1对应的预编码矩阵。又如,从图5中选择位字段映射索引7,那么对应2layer和TPMI=1,表示通过2个传输层进行传输,预编码矩阵的编号为1,因此可以从图6(B)中查找TPMI=1对应的预编码矩阵。

[0062] 对于4个发射端口的UE,如图7所示,图7是本申请实施例提供的一种四个天线端口的预编码信息和层数的示意图,包括:位字段映射索引、传输层的层数和预编码矩阵的编号。图8(A)是本申请实施例提供的一种利用四个天线端口进行单层传输的预编码矩阵的示意图,包括:在四个天线端口进行单层传输的情况下,TPMI=0-27分别对应的预编码矩阵。图8(B)是本申请实施例提供的一种利用四个天线端口进行两层传输的预编码矩阵的示意图,包括:在四个天线端口进行两层传输的情况下,TPMI=0-21分别对应的预编码矩阵。图8(C)是本申请实施例提供的一种利用四个天线端口进行三层传输的预编码矩阵的示意图,包括:在四个天线端口进行三层传输的情况下,TPMI=0-6分别对应的预编码矩阵。图8(D)是本申请实施例提供的一种利用四个天线端口进行四层传输的预编码矩阵的示意图,包括:在四个天线端口进行四层传输的情况下,TPMI=0-4分别对应的预编码矩阵。例如,如果从图7中选择位字段映射索引0,那么对应1layer和TPMI=0,表示通过1个传输层进行传输,预编码矩阵的编号为0,因此可以从图8(A)中查找TPMI=0对应的预编码矩阵。又如,从图7中选择位字段映射索引10,那么对应3layer和TPMI=0,表示通过3个传输层进行传输,预编码矩阵的编号为0,因此可以从图8(C)中查找TPMI=0对应的预编码矩阵。此处不再一一举例说明。

[0063] 综上所述,上述码本中的每一个矩阵或向量可以称为预编码。预编码的每一行对应一个天线端口,每一列对应一个传输层,因此预编码的行数总是和天线端口数相同。可以将上述预编码划分三类预编码,包括:不相关预编码、半相关预编码和全相关预编码。其中,在不相关预编码对应的数据传输中,每个传输层仅使用一个天线端口。例如,在预编码矩阵

$$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
中,每一列中只有一个非零元素,表示每个传输层使用了一个天线端口,因此

该预编码矩阵为不相关预编码。半相关预编码为至少一个传输层使用多于一个的部分天线

端口对应的预编码矩阵。例如,在预编码矩阵 $\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$ 中,每一列中包括两个非零

元素,表示每个传输层使用了两个天线端口,因此该预编码矩阵为半相关预编码。全相关预编码为每个传输层使用全部天线端口对应的预编码矩阵。例如,在预编码矩阵

$\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ j & j & -j & -j \\ j & -j & -j & j \end{bmatrix}$ 中,每一列中包括四个非零元素,表示每个传输层使用了四个天线端口,

因此该预编码矩阵为全相关预编码。

[0064] 如图9所示,图9是本申请实施例提供的一种基于非码本的上行传输的示意图。包括:首先,gNB向UE发送下行参考信号,例如信道状态信息参考信号(channel state information reference signal,CSI-RS)。其次UE根据下行参考信号,估计上行信道,其中,下行参考信号和上行传输在同频带上,并根据估计出的上行信道,向gNB发送定向SRS,即带预编码的SRS。然后gNB向UE发送DCI,其中,DCI中包括SRI,SRI用于指示UE使用的CW数、传输层数和预编码。在此步骤中,与基于码本的上行传输方案相比,区别在于gNB不知道UE使用的预编码的具体信息,只是根据SRS的接收信号的能量确定预编码的性能,从而调度UE使用性能较好的预编码。最后UE按照SRI的指示信息进行上行传输。

[0065] 再以LTE系统为例,eNB通过DCI格式4指示UE上行传输PUSCH所使用的空分复用的相关参数,即CW个数,传输层数和预编码矩阵。此外,DCI格式4还包含发射功率控制(transmission power control,TPC)域,用于指示UE发送PUSCH的发射功率相比上次发送PUSCH的发射功率的调整值。例如,如果指示+1dB,表示本次发射PUSCH的发射功率是在上次发送PUSCH的发射功率的基础上增加1dB。该TPC还用于指示PUSCH的所有CW和所有传输层。但由于UE总发射功率有限(一般为23dBm左右),eNB不能无限度地提升UE的发射功率。为此,UE需要近似周期性地随PUSCH上报自己的发射功率余量PH,当UE发射功率未达自身最大发射功率时,eNB可以考虑为UE增加发射功率,通常具体表现为增加发射带宽或通过TPC增加发射功率谱密度。但是,由于UE的发射功率有限(一般为23dBm左右),eNB不能无限度地提升UE的发射功率。因此UE需要近似周期性地随PUSCH上报自己的功率余量报告(power headroom response,PHR),当UE发射功率未达自身最大发射功率时,eNB可以考虑为UE增加发射功率,例如增加发射带宽或通过TPC增加发射功率谱密度。

[0066] 综上所述,现有LTE和NR的上行系统中,由于网络设备无法获得足够精确的上行信道信息,因此不支持层间功率分配。如果gNB调度传输多个传输层,UE默认各个传输层之间的使用相同的发射功率来发送上行数据,因此不能最大化利用系统的传输速率,导致系统的传输速率不高。针对上述技术问题,本申请提供了如下技术方案。

[0067] 请参考图10,图10是本申请实施例提供的一种功率分配方法的流程示意图。如图所示,在本申请实施例中,终端设备被配置上报多个传输层所支持的层间功率分配能力信息,本申请实施例中的方法至少包括如下步骤:

[0068] S1001,网络设备向终端设备发送第一下行控制信息。其中,第一下行控制信息可

以为上行调度授权 (UL grant)。所述第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息。

[0069] 在本申请实施例中,由于终端设备被配置上报多个传输层所支持的层间功率分配能力信息,本申请实施例适用于非码本的上行传输。在某些场景中,信道的时变特性极慢,网络设备可以根据终端设备多次发送的SRS联合估计上行信道,进而获得精确的上行信道信息,从而可以在下行控制信息中引入传输层之间的功率分配信息。

[0070] 此外,网络设备可以通过具体配置传输层之间的功率分配信息,例如为属于同一码字的多个传输层分配相同的发射功率,而属于不同码字的传输层发射功率不同,从而实现多个码字间的功率分配。应理解,码字间功率分配为传输层功率分配的子集。本申请实施例中,一切针对传输层功率分配的方案,都可以通过码字间功率分配的方式作为一种具体实现方式。

[0071] S1002,终端设备根据所述第一功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率。

[0072] 具体实现中,由于网络设备没有接收到终端设备上报的层间功率分配能力信息,因此网络设备可以将第一功率分配信息标识为缺省状态0,终端设备接收到第一功率分配信息之后,按照缺省状态0分配每个传输层的发射功率,从而确保终端设备执行网络设备发送的DCI。另外,终端设备接收到第一下行控制信息之后,可以确定每个传输层所支持的层间功率分配能力信息,并向网络设备上报所述每个传输层所支持的层间功率分配能力信息,以便网络设备确定终端设备多个传输层之间的第二功率分配信息。具体包括以下几种可选方式:

[0073] 第一种可选方式,第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI或空间秩索引 (spatial rank index,SRI),终端设备可以根据PMI或SRI,确定所述多个传输层所使用的预编码,CW数和传输层数。进而根据多个传输层所使用的预编码,确定每个传输层所使用的天线端口,然后获取所述终端设备的所述天线端口的最大发射功率参数;最后根据所述最大发射功率参数,确定所述每个传输层所支持的层间功率分配能力信息。

[0074] 第二种可选方式,第一下行控制信息还包括码字-传输层-预编码 (CW-layer-precoding) 的对应关系指示信息,所述多个传输层包括至少两组传输层。终端设备可以根据所述对应关系指示信息,确定至少两组传输层所使用的天线端口,然后根据至少两组传输层所使用的天线端口,确定所述每个传输层所支持的层间功率分配能力信息。

[0075] 第三种可选方式,可以根据所述至少两组传输层所使用的天线端口和所述天线端口的最大发射功率参数确定所述层间功率分配能力信息。

[0076] 需要说明的是,终端设备的层间功率分配能力信息与对应关系指示信息相关。例

如,UE需要发送CW0和CW1,在预编码矩阵 $\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$ 中,传统LTE或NR系统默认前两列

用于发射CW0,后两列用于发送CW1。该预编码中的前两列存在两个非0元素,表示使用天线端口1和天线端口3发送CW0,该预编码中的后两列也存在两个非0元素,表示使用天线端口2和天线端口4发送CW1,CW0和CW1使用完全不同的天线端口传输上行数据,因此UE支持的层

间功率分配能力信息受限于天线硬件参数。但是,如果对应关系指示信息指示将预编码矩阵的第1列和第3列分配给CW0,第2列和第4列分配给CW1,其中,第1列和第3列表示将传输层1和传输3划分为一组传输层,使用天线端口1-天线端口4发送CW0,第2列和第4列表示将传输层2和传输4划分为另一组传输层,使用天线端口1-天线端口4发送CW1,CW0和CW1使用完全相同的天线端口发送上行数据。因此可以以任意比例分配功率,而不受天线硬件参数的影响。

[0077] 进一步的,当多个传输层所使用的预编码为全相关预编码、或者半相关预编码且至少两组传输层所使用的天线端口相同时,由于不同的CW使用完全相同的天线端口发送上行数据,因此可以按照任意比例分配功率,无需上报层间功率分配能力信息。然而,当所述多个传输层所使用的预编码为不相关预编码、或多个传输层所使用的预编码为半相关预编码且所述至少两组传输层所使用的天线端口不同时,终端设备需要确定每个传输层所支持的层间功率分配能力信息,并向网络设备上报所述每个传输层所支持的层间功率分配能力信息。例如,终端设备接收到网络设备发送的PMI所指示的预编码矩阵 x 时,确定预编码矩阵 x 为不相关预编码,因此向网络设备上报预编码矩阵 x 对应的层间功率分配能力信息,以便网络设备重新分配该预编码矩阵 x 对应的功率分配信息。

[0078] S1003,终端设备根据所述每个传输层的所述第一发射功率,向所述网络设备发送第一上行数据。其中,第一上行数据包括层间功率分配能力信息。

[0079] 具体实现中,终端设备可以通过高层信令向网络设备发送层间功率分配能力信息,例如MAC CE,从而节约物理层信令开销,提高信息传输的可靠性。其中,所述层间功率分配能力信息可以随UL grant调度的PUSCH一同上行发送给网络设备,从而不仅保证信息传输的可靠性,而且可以减少信息传输的延迟。

[0080] S1004,网络设备根据所述层间功率分配能力信息,确定所述多个传输层之间的第二功率分配信息。

[0081] S1005,网络设备向所述终端设备发送第二下行控制信息。其中,第二下行控制信息包括PMI或SRI、以及多个传输层之间的第二功率分配信息。所述第一下行控制信息中的PMI或SRI、与所述第二下行控制信息中的PMI或SRI相同。

[0082] S1006,终端设备根据所述第二功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第二发射功率。

[0083] S1007,终端设备根据所述每个传输层的所述第二发射功率,向所述网络设备发送第二上行数据。

[0084] 在本申请实施例中,终端设备被配置了上报多个传输层所支持的层间功率分配能力信息。在终端设备接收到网络设备发送的第一下行控制信息时,确定每个传输层所支持的层间功率分配能力信息,并将层间功率分配能力信息返回给网络设备,网络设备根据层间功率分配能力信息重新分配多个传输层之间的功率分配信息,并发送给终端设备,以便终端设备按照该分配功率分配信息发送上行数据。通过功率分配信息为不同传输层分配不同的发射功率,从而提升系统的传输效率。

[0085] 请参考图11,图11是本申请实施例提供的另一种功率分配方法的流程示意图。如图所示,在本申请实施例中,终端设备未被配置上报多个传输层所支持的层间功率分配能力信息,本申请实施例中的方法至少包括如下步骤:

[0086] S1101,网络设备向终端设备发送第一下行控制信息,其中,第一下行控制信息可以为上行调度授权(UL grant),所述第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息。

[0087] 在本申请实施例中,由于终端设备未被配置上报多个传输层所支持的层间功率分配能力信息,本申请实施例适用于基于码本的上行传输。网络设备发送PMI表示网络设备知道为终端设备分配的用于上行传输的预编码,而SRI表示网络设备不知道终端设备所使用的用于上行传输的预编码,因此在终端设备不反馈层间功率分配能力信息的场景中,ULgrant包括PMI而不包括SRI,只有PMI可以支持层间功率分配。

[0088] 可选的,网络设备通过高层信令,使能终端设备的层间功率分配。

[0089] S1102,终端设备根据所述第一功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率。

[0090] 具体实现中,所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI,所述终端设备根据所述PMI,确定所述多个传输层所使用的预编码;当所述多个传输层所使用的预编码为全相关预编码,或层间功率分配属于使能状态时,终端设备支持层间功率分配,可以根据所述第一功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率。

[0091] 例如,在预编码矩阵 $\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ 中,每一列中包括四个非零元素,表示每个传

输层使用四个天线端口发送上行数据,因此可以以任意比例分配功率,而不受天线硬件参

数的影响。但是,在预编码矩阵 $\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ 中,每一列中包括一个非零元素,表示每个传输

层仅使用一个天线端口发送上行数据。由于每个天线端口的硬件参数不同,在UE不反馈层间功率分配能力信息的情况下,即便eNB发送的DCI包括功率分配信息,UE也不支持层间功率分配。

[0092] 可选的,所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI和码字-传输层-预编码的对应关系指示信息,所述多个传输层包括至少两组传输层;所述终端设备根据所述PMI,确定所述多个传输层所使用的预编码,以及根据所述对应关系指示信息,确定至少两组传输层所使用的天线端口;当所述多个传输层所使用的预编码为半相关预编码、且所述至少两组传输层所使用的天线端口相同时,终端设备支持层间功率分配,可以根据所述第一功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率。

[0093] 需要说明的是,终端设备的层间功率分配能力信息与对应关系指示信息相关。例

如,UE需要发送CW0和CW1,在预编码矩阵 $\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$ 中,传统LTE或NR系统默认前两列

用于发射CW0,后两列用于发送CW1。该预编码中的前两列存在两个非0元素,表示使用天线端口1和天线端口3发送CW0,该预编码中的后两列也存在两个非0元素,表示使用天线端口2

和天线端口4发送CW1, CW0和CW1使用完全不同的天线端口传输上行数据, 因此UE支持的层间功率分配能力信息受限于天线硬件参数。但是, 如果对应关系指示信息指示将预编码矩阵的第1列和第3列分配给CW0, 第2列和第4列分配给CW1, 其中, 第1列和第3列表示将传输层1和传输3划分为一组传输层, 使用天线端口1-天线端口4发送CW0, 第2列和第4列表示将传输层2和传输4划分为另一组传输层, 使用天线端口1-天线端口4发送CW1, CW0和CW1使用完全相同的天线端口发送上行数据。因此可以以任意比例分配功率, 而不受天线硬件参数的影响。

[0094] S1103, 终端设备根据所述每个传输层的所述第一发射功率, 向所述网络设备发送第一上行数据。

[0095] 可选的, 如果终端设备不支持层间功率分配, 例如预编码为不相关预编码、或预编码为半相关预编码且所述至少两组传输层所使用的天线端口不同。判断第一下行控制信息的译码是否发生错误, 例如功率分配信息是否作为虚拟信息校验位。或者重新解析下行控制信息中的功率分配信息, 例如将这一比特域当作TPC域, 用于指示UE发送PUSCH的发射功率相比上次发送PUSCH的发射功率的调整值。

[0096] 在本申请实施例中, 终端设备未被配置上报多个传输层所支持的层间功率分配能力信息, 网络设备向终端设备发送第一下行控制信息, 其中, 第一下行控制信息中包括第一发射功率, 终端设备接收到第一下行控制信息之后, 需要判断是否支持层间功率分配, 当终端设备支持层间功率分配时, 终端根据所述每个传输层的所述第一发射功率, 向所述网络设备发送第一上行数据, 通过功率分配信息为不同传输层分配不同的发射功率, 从而提升系统的传输效率。

[0097] 上述详细阐述了本申请实施例的方法, 下面提供了本申请实施例的装置。

[0098] 请参见图12, 图12是本申请实施例提供的一种终端设备的结构示意图, 该终端设备可以包括接收模块1201、处理模块1202、发送模块1203, 其中, 各个模块的详细描述如下。

[0099] 接收模块1201, 用于接收网络设备发送的第一下行控制信息, 所述第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息;

[0100] 处理模块1202, 用于根据所述第一功率分配信息, 确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率;

[0101] 发送模块1203, 用于根据所述每个传输层的所述第一发射功率, 发送第一上行数据。

[0102] 其中, 所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI;

[0103] 处理模块1202, 还用于根据所述PMI, 确定所述多个传输层所使用的预编码; 当所述多个传输层所使用的预编码为全相关预编码时, 根据所述第一功率分配信息, 确定所述每个传输层的第一发射功率。

[0104] 可选的, 所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI和码字-传输层-预编码的对应关系指示信息, 所述多个传输层包括至少两组传输层;

[0105] 处理模块1202, 还用于根据所述PMI, 确定所述多个传输层所使用的预编码, 以及根据所述对应关系指示信息, 确定所述至少两组传输层所使用的天线端口; 当所述多个传输层所使用的预编码为半相关预编码、且所述至少两组传输层所使用的天线端口相同时, 根据所述第一功率分配信息, 确定所述每个传输层的所述第一发射功率。

[0106] 可选的,处理模块1202,还用于确定所述每个传输层所支持的层间功率分配能力信息,其中,所述第一上行数据包括所述层间功率分配能力信息,所述层间功率分配能力信息用于指示所述多个传输层之间的第二功率分配信息。

[0107] 可选的,所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI或空间秩索引SRI、和码字-传输层-预编码的对应关系指示信息,所述多个传输层包括至少两组传输层;

[0108] 处理模块1202,还用于根据所述PMI或所述SRI,确定所述多个传输层所使用的预编码,以及根据所述对应关系指示信息,确定所述至少两组传输层所使用的天线端口;当所述多个传输层所使用的预编码为不相关预编码、或所述多个传输层所使用的预编码为半相关预编码且所述至少两组传输层所使用的天线端口不同时,确定所述每个传输层所支持的所述层间功率分配能力信息。

[0109] 处理模块1202,还用于根据所述至少两组传输层所使用的天线端口、和所述天线端口的最大发射功率参数中的至少一项确定所述层间功率分配能力信息。

[0110] 可选的,接收模块1201,还用于接收所述网络设备发送的第二下行控制信息,所述第二下行控制信息包括多个传输层之间的第二功率分配信息;处理模块1202,还用于根据所述第二功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第二发射功率;发送模块1203,还用于根据所述每个传输层的所述第二发射功率,发送第二上行数据,其中,所述第一下行控制信息中的PMI或SRI、与所述第二下行控制信息中的PMI或SRI相同。

[0111] 其中,所述第一功率分配信息被标识为缺省状态0。

[0112] 需要说明的是,各个模块的实现还可以对应参照图10至图11所示的方法实施例的相应描述,执行上述实施例中终端设备所执行的方法和功能。

[0113] 请参见图13,图13是本申请实施例提供的一种网络设备的结构示意图,该网络设备可以包括发送模块1301、处理模块1302、接收模块1303,其中,各个模块的详细描述如下。

[0114] 发送模块1301,用于向终端设备发送第一下行控制信息,所述第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息,所述第一功率分配信息用于指示所述终端设备确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率、并根据所述每个传输层的所述第一发射功率发送第一上行数据。

[0115] 接收模块1303,用于接收所述终端设备发送的所述第一上行数据。

[0116] 可选的,处理模块1302,用于根据所述层间功率分配能力信息,确定所述多个传输层之间的第二功率分配信息;发送模块1301,还用于向所述终端设备发送第二下行控制信息,所述第二下行控制信息包括多个传输层之间的第二功率分配信息,所述第二功率分配信息用于指示所述终端设备确定所述多个传输层中每个传输层的第二发射功率、并根据所述每个传输层的所述第二发射功率向所述网络设备发送第二上行数据,其中,所述第一下行控制信息中的PMI或SRI、与所述第二下行控制信息中的PMI或SRI相同。

[0117] 需要说明的是,各个模块的实现还可以对应参照图10和图11所示的方法实施例的相应描述,执行上述实施例中网络设备所执行的方法和功能。

[0118] 请继续参考图14,图14是本申请实施例提出的另一种终端设备的结构示意图。如图所示,该终端设备可以包括:至少一个处理器1401,至少一个通信接口1402,至少一个存储器1403和至少一个通信总线1404。

[0119] 其中,处理器1401可以是中央处理器单元,通用处理器,数字信号处理器,专用集

成电路,现场可编程门阵列或者其他可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。其可以实现或执行结合本申请公开内容所描述的各种示例性的逻辑方框,模块和电路。所述处理器也可以是实现计算功能的组合,例如包含一个或多个微处理器组合,数字信号处理器和微处理器的组合等等。通信总线1404可以是外设部件互连标准PCI总线或扩展工业标准结构EISA总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图14中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。通信总线1404用于实现这些组件之间的连接通信。其中,本申请实施例中设备的通信接口1402用于与其他节点设备进行信令或数据的通信。存储器1403可以包括易失性存储器,例如非挥发性动态随机存取内存(Nonvolatile Random Access Memory,NVRAM)、相变化随机存取内存(Phase Change RAM,PRAM)、磁阻式随机存取内存(Magnetoresistive RAM,MRAM)等,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、电子可擦除可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory,EEPROM)、闪存器件,例如反或闪存(NOR flash memory)或是反及闪存(NAND flash memory)、半导体器件,例如固态硬盘(Solid State Disk,SSD)等。存储器1403可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器1401的存储装置。存储器1403中存储一组程序代码,且处理器1401执行存储器1403中上述终端设备所执行的程序。

[0120] 接收网络设备发送的第一下行控制信息,所述第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息;

[0121] 根据所述第一功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率;

[0122] 根据所述每个传输层的所述第一发射功率,发送第一上行数据。

[0123] 其中,所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI;

[0124] 可选的,处理器1401还用于执行如下操作:

[0125] 所述根据所述第一功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率包括:

[0126] 根据所述PMI,确定所述多个传输层所使用的预编码;

[0127] 当所述多个传输层所使用的预编码为全相关预编码时,根据所述第一功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率。

[0128] 其中,所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI和码字-传输层-预编码的对应关系指示信息,所述多个传输层包括至少两组传输层;

[0129] 可选的,处理器1401还用于执行如下操作:

[0130] 根据所述PMI,根据所述PMI,确定所述多个传输层所使用的预编码,以及根据所述对应关系指示信息,确定所述至少两组传输层所使用的天线端口;

[0131] 当所述多个传输层所使用的预编码为半相关预编码、且所述至少两组传输层所使用的天线端口相同时,所述终端设备根据所述第一功率分配信息,确定所述每个传输层的所述第一发射功率。

[0132] 可选的,处理器1401还用于执行如下操作:

[0133] 确定所述每个传输层所支持的层间功率分配能力信息,其中,所述第一上行数据包括所述层间功率分配能力信息,所述层间功率分配能力信息用于指示所述多个传输层之

间的第二功率分配信息。

[0134] 其中,所述第一下行控制信息包括预编码矩阵指示PMI或空间秩索引SRI、和码字-传输层-预编码的对应关系指示信息,所述多个传输层包括至少两组传输层;

[0135] 可选的,处理器1401还用于执行如下操作:

[0136] 根据所述PMI或所述SRI,确定所述多个传输层所使用的预编码,以及根据所述对应关系指示信息,确定所述至少两组传输层所使用的天线端口;

[0137] 当所述多个传输层所使用的预编码为不相关预编码、或所述多个传输层所使用的预编码为半相关预编码且所述至少两组传输层所使用的天线端口不同时,确定所述每个传输层所支持的所述层间功率分配能力信息。

[0138] 可选的,处理器1401还用于执行如下操作:

[0139] 根据所述至少两组传输层所使用的天线端口、和所述天线端口的最大发射功率参数中的至少一项确定所述层间功率分配能力信息。

[0140] 可选的,处理器1401还用于执行如下操作:

[0141] 接收所述网络设备发送的第二下行控制信息,所述第二下行控制信息包括多个传输层之间的第二功率分配信息;

[0142] 根据所述第二功率分配信息,确定所述多个传输层中每个传输层的第二发射功率;

[0143] 根据所述每个传输层的所述第二发射功率,发送第二上行数据;

[0144] 其中,所述第一下行控制信息中的PMI或SRI、与所述第二下行控制信息中的PMI或SRI相同。

[0145] 其中,所述第一功率分配信息被标识为缺省状态0。

[0146] 进一步的,处理器还可以与存储器和通信接口相配合,执行上述申请实施例中上述终端设备的操作。

[0147] 请继续参考图15,图15是本申请提出的另一种网络设备的结构示意图。如图所示,该网络设备可以包括:至少一个处理器1501,至少一个通信接口1502,至少一个存储器1503和至少一个通信总线1504。

[0148] 其中,处理器1501可以是前文提及的各种类型的处理器。通信总线1504可以是外设部件互连标准PCI总线或扩展工业标准结构EISA总线等。所述总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图15中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。通信总线1504用于实现这些组件之间的连接通信。其中,本申请实施例中设备的通信接口1502用于与其他节点设备进行信令或数据的通信。存储器1503可以是前文提及的各种类型的存储器。存储器1503可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器1501的存储装置。存储器1503中存储一组程序代码,且处理器1501执行存储器1503中上述网络设备所执行的程序。

[0149] 向终端设备发送第一下行控制信息,所述第一下行控制信息包括多个传输层之间的第一功率分配信息,所述第一功率分配信息用于指示所述终端设备确定所述多个传输层中每个传输层的第一发射功率、并根据所述每个传输层的所述第一发射功率发送第一上行数据。

[0150] 接收所述终端设备发送的所述第一上行数据。

[0151] 其中,所述第一上行数据包括层间功率分配能力信息;

[0152] 可选的,处理器1501还用于执行如下操作:

[0153] 根据所述层间功率分配能力信息,确定所述多个传输层之间的第二功率分配信息;

[0154] 向所述终端设备发送第二下行控制信息,所述第二下行控制信息包括多个传输层之间的第二功率分配信息,所述第二功率分配信息用于指示所述终端设备确定所述多个传输层中每个传输层的第二发射功率、并根据所述每个传输层的所述第二发射功率发送第二上行数据;

[0155] 其中,所述第一下行控制信息中的PMI或SRI、与所述第二下行控制信息中的PMI或SRI相同。

[0156] 进一步的,处理器还可以与存储器和通信接口相配合,执行上述申请实施例中网络设备的操作。

[0157] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘 Solid State Disk (SSD))等。

[0158] 以上所述的具体实施方式,对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

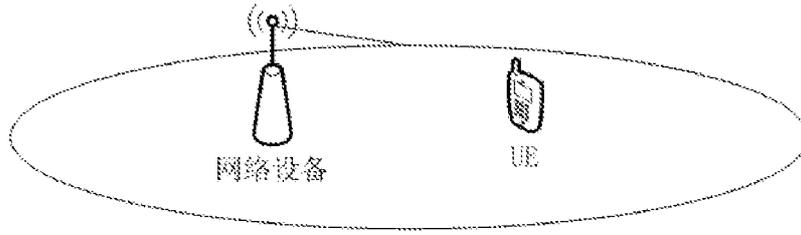


图1

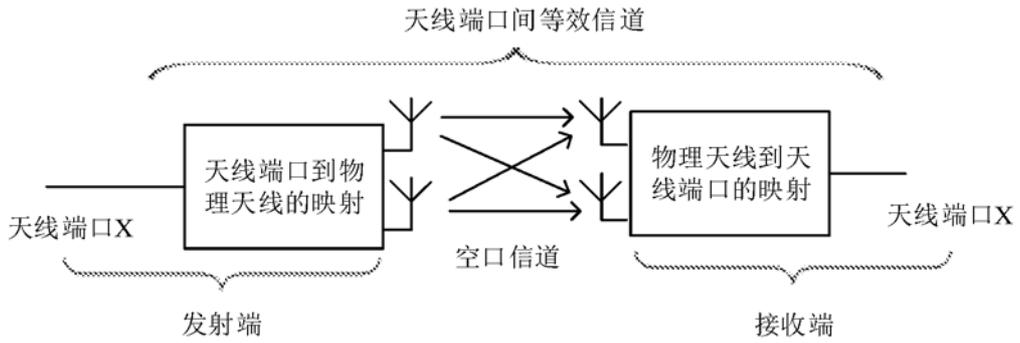


图2



图3

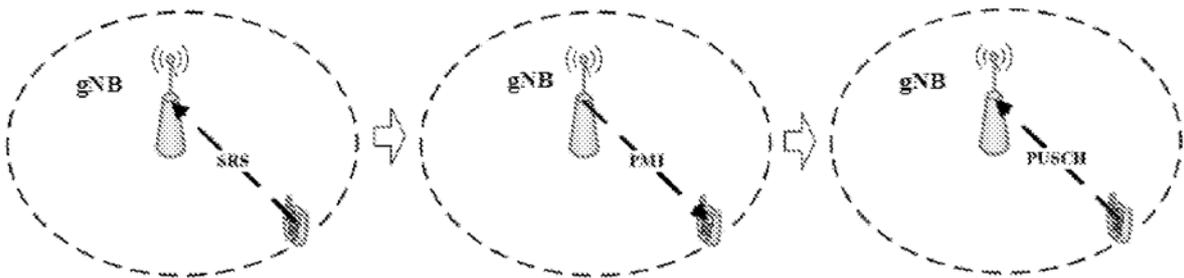


图4

位字段映射索引	预编码矩阵的索引	位字段映射索引	预编码矩阵的索引
0	1 layer: TPMI=0	0	1 layer: TPMI=0
1	1 layer: TPMI=1	1	1 layer: TPMI=1
2	2 layers: TPMI=0	2	2 layers: TPMI=0
3	1 layer: TPMI=2	3	reserved
4	1 layer: TPMI=3		
5	1 layer: TPMI=4		
6	1 layer: TPMI=5		
7	2 layers: TPMI=1		
8	2 layers: TPMI=2		
9-15	reserved		

图5

TPMI 索引	一个传输层、TPMI 索引顺序排列							
0-5	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix}$	-	-

图6 (A)

TPMI 索引	二个传输层、TPMI 索引顺序排列			
0-2	$\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$	

图6 (B)

位 段 射 引	字 映 索 预编码矩阵的索引	位 段 射 引	字 映 索 预编码矩阵的索引	位 段 射 引	字 映 索 预编码矩阵的索引
0	1 layer: TPMI=0	0	1 layer: TPMI=0	0	1 layer: TPMI=0
1	1 layer: TPMI=1	1	1 layer: TPMI=1	1	1 layer: TPMI=1
...
3	1 layer: TPMI=3	3	1 layer: TPMI=3	3	1 layer: TPMI=3
4	2 layers: TPMI=0	4	2 layers: TPMI=0	4	2 layers: TPMI=0
...
9	2 layers: TPMI=5	9	2 layers: TPMI=5	9	2 layers: TPMI=5
10	3 layers: TPMI=0	10	3 layers: TPMI=0	10	3 layers: TPMI=0
11	4 layers: TPMI=0	11	4 layers: TPMI=0	11	4 layers: TPMI=0
12	1 layer: TPMI=4	12	1 layer: TPMI=4	12-15	reserved
...		
19	1 layer: TPMI=11	19	1 layer: TPMI=11		
20	2 layers: TPMI=6	20	2 layers: TPMI=6		
...		
27	2 layers: TPMI=13	27	2 layers: TPMI=13		
28	3 layers: TPMI=1	28	3 layers: TPMI=1		
29	3 layers: TPMI=2	29	3 layers: TPMI=2		
30	4 layers: TPMI=1	30	4 layers: TPMI=1		
31	4 layers: TPMI=2	31	4 layers: TPMI=2		
32	1 layers: TPMI=12				
...	...				
47	1 layers: TPMI=27				
48	2 layers: TPMI=14				
...	...				
55	2 layers: TPMI=21				
56	3 layers: TPMI=3				
...	...				
59	3 layers: TPMI=6				
60	4 layers: TPMI=3				
61	4 layers: TPMI=4				
62-63	reserved				

图7

TPMI 索引	一个传输层、按照 TPMI 索引顺序排列							
0-7	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ j \\ 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -j \\ 0 \end{bmatrix}$
8-15	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ j \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -j \\ -j \end{bmatrix}$
16-23	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ 1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ j \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ j \\ -j \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ j \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -j \\ j \end{bmatrix}$
24-27	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ 1 \\ -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ j \\ -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -1 \\ j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 \\ -j \\ -j \\ 1 \end{bmatrix}$	-	-	-	-

图8(A)

TPMI 索引	二个传输层、按照 TPMI 索引顺序排列			
0 - 3	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$
4 - 7	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 0 & j \end{bmatrix}$
8 - 11	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ -j & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ -j & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ -1 & 0 \\ 0 & j \end{bmatrix}$
12 - 15	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ j & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ j & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ j & -j \\ j & -j \end{bmatrix}$
16 - 19	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & j \\ 1 & -1 \\ j & -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & j \\ j & -j \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \\ 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \\ j & -j \\ -j & j \end{bmatrix}$
20 - 21	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -j & -j \\ 1 & -1 \\ -j & j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -j & -j \\ j & -j \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$	-	-

图8 (B)

TPMI 索引	三个传输层、按照 TPMI 索引顺序排列			
0-3	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$
4-6	$\frac{1}{2\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ j & j & -j \\ j & -j & -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & -1 \\ j & j & -j \\ -j & j & j \end{bmatrix}$	-

图8 (C)

TPMI 索引	四个传输层、按照 TPMI 索引顺序排列			
0-3	$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\frac{1}{2\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ j & -j & 0 & 0 \\ 0 & 0 & j & -j \end{bmatrix}$	$\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$
4	$\frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ j & j & -j & -j \\ j & -j & -j & j \end{bmatrix}$	-	-	-

图8 (D)

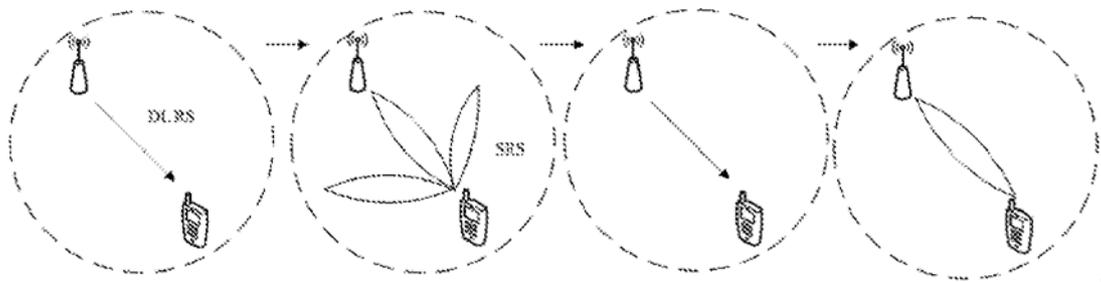


图9

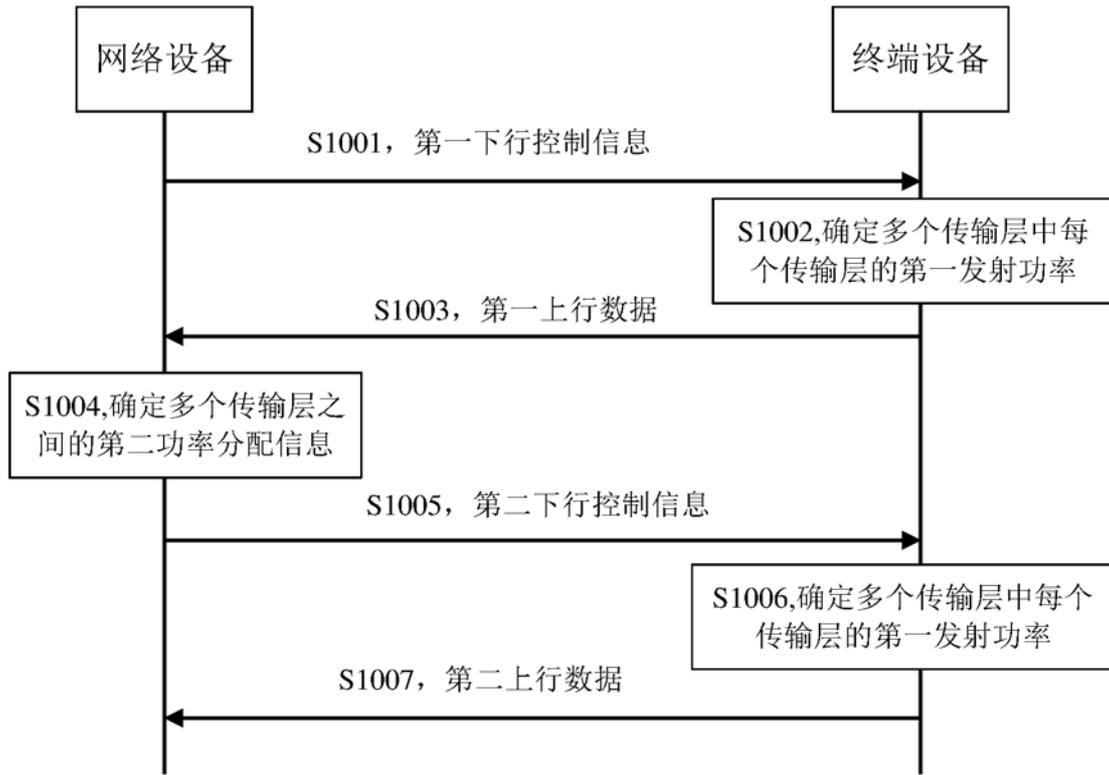


图10

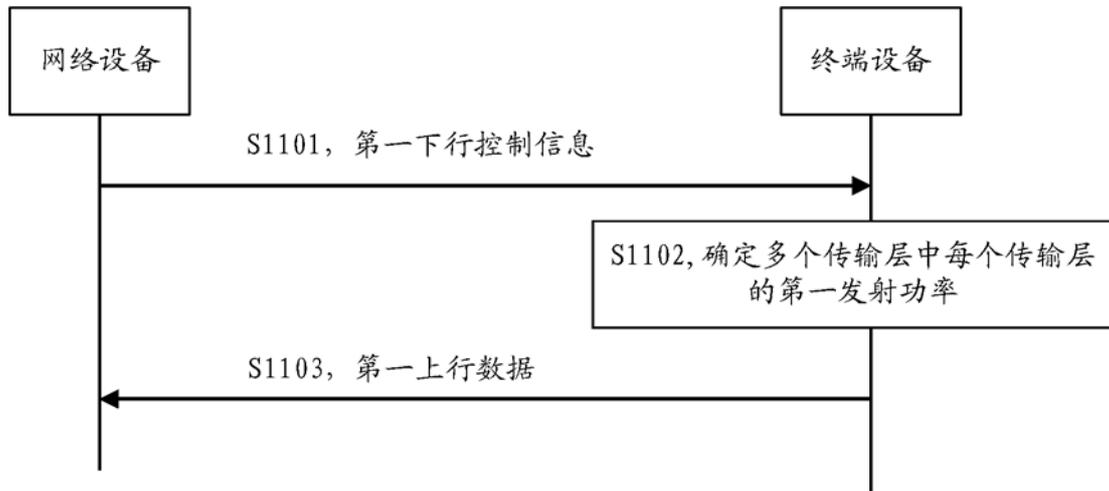


图11

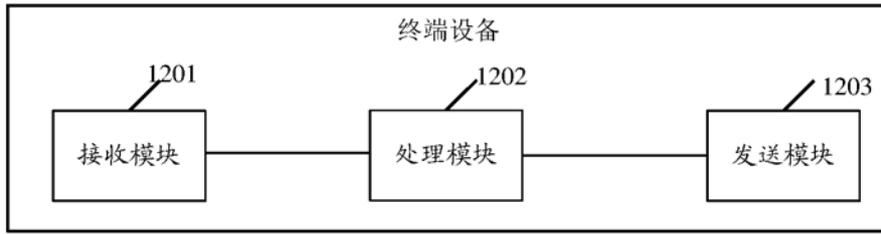


图12

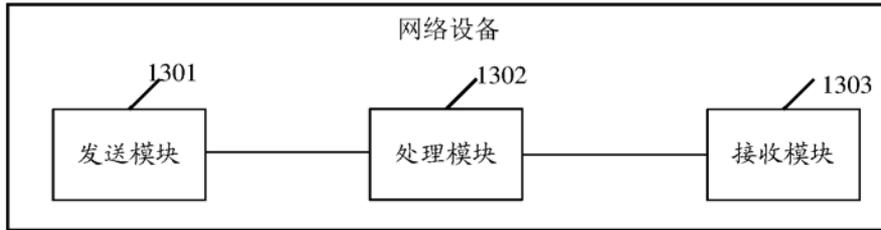


图13

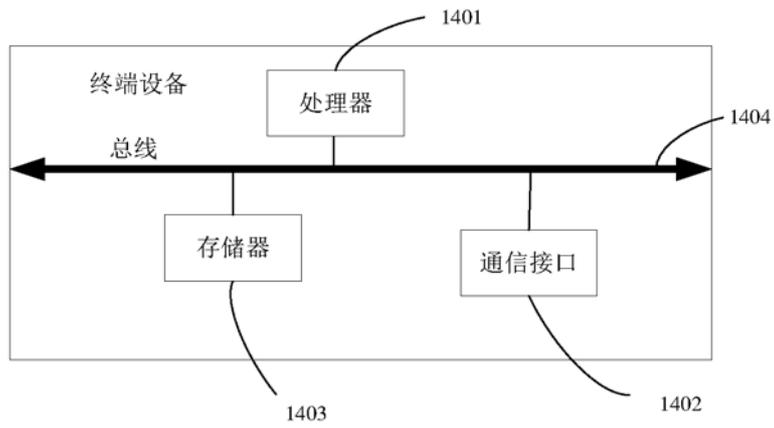


图14

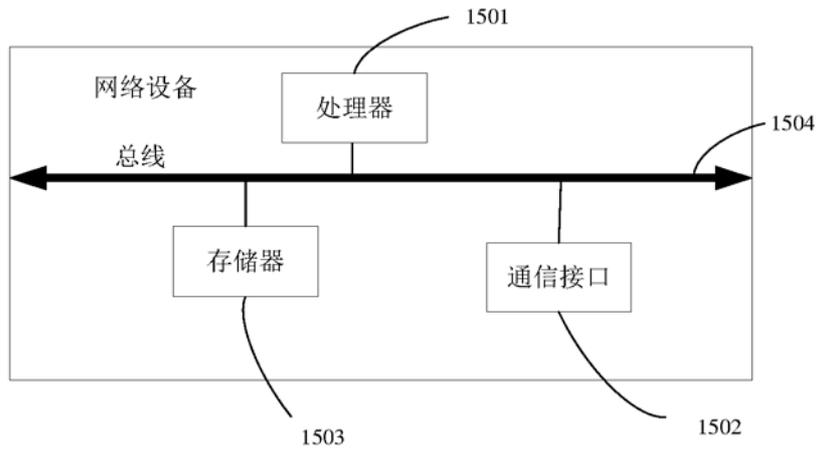


图15