



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107733559 B

(45) 授权公告日 2021.06.22

(21) 申请号 201610666674.4

(22) 申请日 2016.08.12

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107733559 A

(43) 申请公布日 2018.02.23

(73) 专利权人 北京华为数字技术有限公司  
地址 100085 北京市海淀区上地信息路3号

(72) 发明人 刘建琴

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理  
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104202073 A, 2014.12.10

CN 101577572 A, 2009.11.11

CN 104184561 A, 2014.12.03

CN 102651677 A, 2012.08.29

WO 2015096423 A1, 2015.07.02

审查员 徐泉

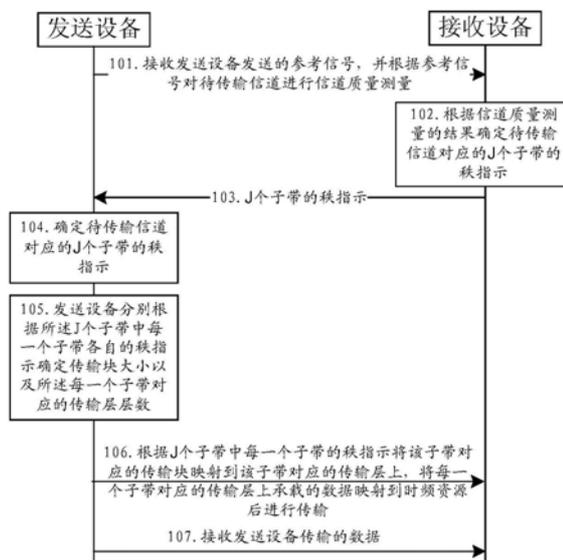
权利要求书3页 说明书15页 附图4页

(54) 发明名称

一种数据传输方法、发送设备及接收设备

(57) 摘要

本发明提供一种数据传输方法、发送设备及接收设备,涉及通信领域,能够最大化满足不同子带的传输需求,从而提升系统吞吐量。包括:发送设备确定待传输信道对应的J(大于等于1的整数)个子带的秩指示;J个子带的秩指示不完全相同;发送设备分别根据所述J个子带中每一个子带各自的秩指示确定传输块大小(为J个子带对应的传输块大小或J个子带中每一个子带对应的传输块大小)以及所述每一个子带对应的传输层层数;根据J个子带中每一个子带的秩指示将该子带对应的传输块映射到该子带对应的传输层上;将每一个子带对应的传输层上承载的数据映射到时频资源后进行传输。



1. 一种数据传输方法,其特征在于,包括:

发送设备确定待传输信道对应的J个子带的秩指示;所述J个子带的秩指示不完全相同,所述J为大于等于2的整数;

所述发送设备分别根据所述J个子带中每一个子带各自的秩指示确定传输块大小以及所述每一个子带对应的传输层层数;所述传输块大小为所述J个子带对应的传输块大小或所述J个子带中每一个子带对应的传输块大小;

将所述J个子带中的第i个子带的秩指示作为所述第i个子带对应的传输层层数;所述i为大于等于1小于等于J的整数;

根据所述第i个子带的秩指示确定所述第i个子带对应的信道质量指示CQI,根据所述第i个子带对应的CQI确定所述第i个子带对应的调制编码信息;

根据所述第i个子带对应的传输层层数、所述第i个子带对应的调制编码信息以及所述第i个子带对应的调度资源块个数,确定所述第i个子带对应的传输块大小;

所述发送设备根据所述J个子带中每一个子带的秩指示将该子带对应的传输块映射到该子带对应的传输层上;

所述发送设备将所述每一个子带对应的传输层上承载的数据映射到时频资源后进行传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述发送设备发送第一控制信息指示信令,所述第一控制信息指示信令用于指示秩信息、预编码矩阵信息及调制编码信息中的至少一个;其中,所述秩信息包括所述J个子带中每一个子带的秩指示,所述预编码矩阵信息包括所述J个子带中每一个子带的预编码矩阵信息,所述调制编码信息包括所述J个子带中每一个子带的调制编码信息。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述J个子带为所述待传输信道对应的M个物理子带,所述J等于所述M;

或,所述J个子带由所述M个物理子带中的至少一组同秩子带组成;所述一组同秩子带是所述M个物理子带中的至少两个秩指示相同的物理子带,所述J小于所述M。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,当所述传输块大小为所述J个子带对应的传输块大小,所述发送设备分别根据所述J个子带中每一个子带各自的秩指示确定传输块大小以及所述每一个子带对应的传输层层数包括:

将所述J个子带中的第i个子带的秩指示作为所述第i个子带对应的传输层层数;所述i为大于等于1小于等于J的整数;

根据所述J个子带中每个子带对应的传输块大小,确定所述J个子带对应的传输块大小。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述发送设备根据所述J个子带中每一个子带的秩指示将该子带对应的传输块映射到该子带对应的传输层包括:

根据所述第i个子带对应的传输层层数以及所述J个子带的公共码字数将所述第i个子带对应的传输块对应的码字映射至所述第i个子带对应的传输层上;所述公共码字数为所述J个子带的公共码字数;

或,根据所述第i个子带对应的传输层层数以及所述第i个子带的码字数将所述第i个子带对应的传输块对应的码字映射至所述第i个子带对应的传输层上;所述J个子带的码字

数不完全相同。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,将所述每一个子带对应的传输层上承载的数据映射到时频资源后进行传输包括:

对每一个子带对应的传输层上承载的数据进行先频域后时域的映射。

7. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第一控制信息指示信令中的所述J个子带的秩指示为差分方式,

和/或,所述J个子带的预编码矩阵信息为差分方式,

和/或,所述J个子带的调制编码信息为差分方式。

8. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述发送设备发送第二控制信息指示信令,所述第二控制信息指示信令用于指示所述J个子带的公共秩指示、所述J个子带的预编码矩阵信息以及所述J个子带的公共调制编码信息中的至少一个。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述发送设备确定待传输信道对应的J个子带的秩指示包括:

所述发送设备基于对接收到的参考信号的信道质量测量确定所述待传输信道对应的J个子带的秩指示;

或,接收接收设备上报的所述待传输信道对应的J个子带的秩指示。

10. 一种发送设备,其特征在于,包括:

确定单元,用于确定待传输信道对应的J个子带的秩指示;所述J个子带的秩指示不完全相同,所述J为大于等于2的整数;

所述确定单元还用于,分别根据所述J个子带中每一个子带各自的秩指示确定传输块大小以及所述每一个子带对应的传输层层数;所述传输块大小为所述J个子带对应的传输块大小或所述J个子带中每一个子带对应的传输块大小;

当所述传输块大小为所述J个子带中每一个子带对应的传输块大小,所述确定单元具体用于,将所述J个子带中的第i个子带的秩指示作为所述第i个子带对应的传输层层数;所述i为大于等于1小于等于J的整数;

根据所述第i个子带的秩指示确定所述第i个子带对应的信道质量指示CQI,根据所述第i个子带对应的CQI确定所述第i个子带对应的调制编码信息;

根据所述第i个子带对应的传输层层数、所述第i个子带对应的调制编码信息以及所述第i个子带对应的调度资源块个数,确定所述第i个子带对应的传输块大小;

映射单元,用于根据所述J个子带中每一个子带的秩指示将该子带对应的传输块映射到该子带对应的传输层上;

传输单元,用于将所述每一个子带对应的传输层上承载的数据映射到时频资源后进行传输。

11. 根据权利要求10所述的发送设备,其特征在于,传输设备用于,发送第一控制信息指示信令,所述第一控制信息指示信令用于指示秩信息、预编码矩阵信息及调制编码信息中的至少一个;其中,所述秩信息包括所述J个子带中每一个子带的秩指示,所述预编码矩阵信息包括所述J个子带中每一个子带的预编码矩阵信息,所述调制编码信息包括所述J个子带中每一个子带的调制编码信息。

12. 根据权利要求10所述的发送设备,其特征在于,所述J个子带为所述待传输信道对应的M个物理子带,所述J等于所述M;

或,所述J个子带由所述M个物理子带中的至少一组同秩子带组成;所述一组同秩子带是所述M个物理子带中的至少两个秩指示相同的物理子带,所述J小于所述M。

13. 根据权利要求10-12任一项所述的发送设备,其特征在于,当所述传输块大小为所述J个子带对应的传输块大小,所述确定单元具体用于,将所述J个子带中的第i个子带的秩指示作为所述第i个子带对应的传输层层数;所述i为大于等于1小于等于J的整数;

根据所述J个子带中每个子带对应的传输块大小,确定所述J个子带对应的传输块大小。

14. 根据权利要求13所述的发送设备,其特征在于,所述映射单元具体用于,根据所述第i个子带对应的传输层层数以及所述J个子带的公共码字数将所述第i个子带对应的传输块对应的码字映射至所述第i个子带对应的传输层上;所述公共码字数为所述J个子带的公共码字数;

或,根据所述第i个子带对应的传输层层数以及所述第i个子带的码字数将所述第i个子带对应的传输块对应的码字映射至所述第i个子带对应的传输层上;所述J个子带的码字数不完全相同。

15. 根据权利要求10-12任一项所述的发送设备,其特征在于,所述传输单元具体用于,对每一个子带对应的传输层上承载的数据进行先频域后时域的映射。

16. 根据权利要求11所述的发送设备,其特征在于,所述第一控制信息指示信令中的所述J个子带的秩指示为差分方式,

和/或,所述J个子带的预编码矩阵信息为差分方式,

和/或,所述J个子带的调制编码信息为差分方式。

17. 根据权利要求10或11所述的发送设备,其特征在于,所述传输单元还用于,发送第二控制信息指示信令,所述第二控制信息指示信令用于指示所述J个子带的公共秩指示、所述J个子带的预编码矩阵信息以及所述J个子带的公共调制编码信息中的至少一个。

18. 根据权利要求10所述的发送设备,其特征在于,还包括接收单元、测量单元,

所述接收单元用于,接收参考信号;

所述测量单元用于,根据所述参考信号对所述待传输信道进行信道质量测量;

所述确定单元用于,根据信道质量测量的结果确定所述待传输信道对应的J个子带的秩指示;或,

所述接收单元用于,接收接收设备上报的所述待传输信道对应的J个子带的秩指示。

## 一种数据传输方法、发送设备及接收设备

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及通信领域,尤其涉及一种数据传输方法、发送设备及接收设备。

### 背景技术

[0002] 在3GPP(the 3rd Generation Partnership Project,第三代合作伙伴项目)LTE(Long Term Evolution,长期演进)R10(Release 10,第10版本)的下行系统中,UE(User Equipment,用户设备)通过CSI-RS(Channel State Information Reference Signal,信道状态信息参考信号)进行信道状态信息测量,基于测量结果得到信道状态信息CSI。该CSI包括RI(Rank Indicator,秩指示),PMI(Precoding Matrix Indicator,预编码指示),CQI(Channel Quality Indicator,信道质量指示)等。其中,秩指示反映了信道的空间层数。

[0003] 目前,整个系统带宽上的秩指示是相同的,即全带宽的各个子带有公共的秩指示。同时基于公共的秩进行相应的数据传输,具体包括:码字到层映射,传输块大小确定及链路自适应。随着系统带宽的大幅增加,通过对信道状态信息的测量后发现全带宽的秩的分布呈现子带特性,即不同的子带可能有不同的秩指示。如子带1上的秩为1、子带2上的秩为3、子带3上的秩为2等。这里的子带可以是与LTE CSI测量反馈中的子带不同的子带,如对应了更大子带大小的大子带,如,所述1个大子带对应48或50个物理资源块。

[0004] 目前,在大带宽场景下,发送端根据全带宽公共的秩指示进行数据传输,由于公共的秩指示不能满足不同子带的需求,因此会导致数据传输的效果较差,系统性能严重下降。

### 发明内容

[0005] 本发明实施提供一种数据传输方法、发送设备及接收设备,在大带宽场景下,基于不同的子带的不同的秩指示进行数据传输,能够最大化满足不同子带的传输需求,从而提升系统吞吐量。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 第一方面,公开了一种数据传输方法,包括:

[0008] 发送设备确定待传输信道对应的J个子带的秩指示,这J个子带的秩指示不完全相同并且J为大于等于2的整数;接着,分别根据所述J个子带中每一个子带各自的秩指示确定传输块大小以及所述每一个子带对应的传输层层数,这里的传输块大小可以是J个子带对应的总的传输块大小也可以是J个子带中每一个子带对应的传输块大小;随后,针对J个子带中每一个子带,根据该子带的秩指示将该子带对应的传输块映射到该子带对应的传输层上;最后,发送设备将每一个子带对应的传输层上承载的数据映射到时频资源后进行传输。其中,所述J个子带可以根据系统带宽预定义的J个子带,如不同的系统带宽下有不同子带个数的取值。通常,系统带宽越大,J越大。可选地,另一种实现方式中,所述J个子带可以是基站通过高层信令或物理层控制信令通知下来的J个子带,这里不做限定。

[0009] 本发明提供的数据传输方法中,发送设备不再根据公共秩指示进行数据传输,包括根据公共秩指示确定每个子带对应的传输块大小。而是根据各个子带的秩指示,确定各

个子带对应的传输块大小,以及按照每个子带的秩指示将传输块映射至该子带对应的传输层上,这里各个子带对应的传输层层数不完全相同。如此,基于各个子带不完全相同的秩指示,对各个子带进行差异性传输处理,能够最大程度地满足不同子带的需求,从而提升大带宽场景下数据传输的性能。

[0010] 结合第一方面,在第一方面的第一种可能的实现方式中,方法还包括:发送设备还会发送第一控制信息指示信令,该信令用于指示秩信息、预编码矩阵信息及调制编码信息中的至少一个;其中,所述秩信息包括所述J个子带中每一个子带的秩指示,所述预编码矩阵信息包括所述J个子带中每一个子带的预编码矩阵信息,所述调制编码信息包括所述J个子带中每一个子带的调制编码信息。具体地,所述秩信息可以包括秩指示,如,秩指示索引(Rank Indicator,RI)等。所述预编码矩阵信息可以包括预编码矩阵指示,如,预编码矩阵指示索引(Precoding Matrix Indication,PMI)等。而所述调制编码信息可以包括调制编码方式,如调制编码方式索引(Modulation Coding Scheme,MCS)等。

[0011] 如此,接收设备可以接收上述第一控制信息指示信令,进而可以根据该信令携带的各个子带的秩指示、预编码矩阵信息以及调制编码信息接收来自发送设备的数据。

[0012] 结合第一方面,在第一方面的第二种可能的实现方式中,J个子带即为待传输信道对应的M个物理子带,此时J等于M,这里的物理子带即待传输信道对应的传输带宽预先被划分成的多个子带。或者,J个子带由M个物理子带中的至少一组同秩子带组成,所谓一组同秩子带是M个物理子带中的至少两个秩指示相同的物理子带,当然此时的J小于M。其中,所述M个物理子带可以是根据系统带宽预定义的M个物理子带,如不同的系统带宽下有不同的物理子带个数的取值。通常,系统带宽越大,M越大。可选地,另一种实现方式中,所述M个物理子带可以是基站通过高层信令或物理层控制信令通知下来的M个物理子带,这里不做限定。

[0013] 其中,这里的子带定义可以是系统带宽特定的,即,不同系统带宽下有不同的子带定义(如子带大小)。其中,5G系统的子带大小可远大于LTE系统中CSI反馈中的子带大小,如当系统带宽为100M时,可选地,M可以等于10,每个物理子带的大小为10M。

[0014] 发送设备需要向接收设备发送控制信令以指示每个子带的秩指示以及每个子带对应的调制编码方式等,当J个子带为待传输信道对应的M个物理子带且M较大时,要分别通知每个子带的上述信息所需要的信令的开销非常大。由于同秩子带对应的传输层层数相同,因此可以对同秩子带做同样的处理:确定调制编码方式,确定传输块大小等,这样,将同秩子带划分成同一个虚拟子带,进行同样的处理,可以大大节省所需的通知信令的开销。

[0015] 结合第一方面或第一方面的第二种可能的实现方式,在第一方面的第三种可能的实现方式中,发送设备分别根据所述J个子带中每一个子带各自的秩指示确定传输块大小以及所述每一个子带对应的传输层层数包括:首先,将J个子带中的第i个子带(i为大于等于1小于等于J的整数)的秩指示作为第i个子带对应的传输层层数;根据第i个子带的秩指示确定第i个子带对应的CQI,根据第i个子带对应的CQI确定第i个子带对应的调制编码信息。另外,根据第i个子带对应的传输层层数、第i个子带对应的调制编码信息以及第i个子带对应的调度资源块个数,确定第i个子带对应的传输块大小。

[0016] 由于子带的一些信道状态信息,如:预编码矩阵信息PMI、信道质量指示CQI等需要根据秩指示来确定。因此,一旦确定了子带的秩指示就可以根据子带的秩指示确定子带的传输层以及传输块大小。这里的传输块大小指的是每个子带对应的传输块的大小。

[0017] 结合第一方面或第一方面的第一至第三种可能的实现方式,在第一方面的第四种可能的实现方式中,发送设备分别根据所述J个子带中每一个子带各自的秩指示确定传输块大小以及所述每一个子带对应的传输层层数包括:将J个子带中的第i个子带的秩指示作为第i个子带对应的传输层层数;i为大于等于1小于等于J的整数;根据J个子带中每个子带对应的传输块大小,确定J个子带对应的传输块大小,如:J个子带对应的传输块大小可以是各个子带对应的传输块大小的和。

[0018] 同样,一旦确定了子带的秩指示就可以根据子带的秩指示确定子带的传输层以及传输块大小。这里的传输块大小指的是J个子带的总的传输块的大小。

[0019] 结合第一方面的第三或第四种可能的实现方式,在第一方面的第五种可能的实现方式中,发送设备根据J个子带中每一个子带的秩指示将该子带对应的传输块映射到该子带对应的传输层包括:根据第i个子带对应的传输层层数以及J个子带的公共码字数将第i个子带对应的传输块对应的码字映射至该子带对应的传输层上,这里的公共码字数为J个子带的公共码字数,即各个子带共用同一个码字数;或,根据第i个子带对应的传输层层数以及第i个子带的码字数将第i个子带对应的传输块对应的码字映射至第i个子带对应的传输层上,此时J个子带的码字数不完全相同。

[0020] 如此,发送设备可以根据子带的秩指示将子带的传输块映射值传输层上,以便后续将数据承载在不同的传输层进行传输。

[0021] 结合第一方面或第一方面的第二至第五种可能的实现方式中,在第一方面的第六种可能的实现方式中,将每一个子带对应的传输层上承载的数据映射到时频资源后进行传输包括:对每一个子带对应的传输层上承载的数据进行先频域后时域的映射。当然,也可以按照先时域后频域的顺序将传输层承载的数据映射至时频资源。或者任意其他的映射方式,这里不做具体限定。

[0022] 如此,发送设备可以将承载在不同传输层的数据进行时频映射,接收设备在相应的时频资源接收所述发射数据。

[0023] 结合第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第七种可能的实现方式中,第一控制信息指示信令中的J个子带的秩指示为差分方式,和/或,J个子带的预编码矩阵信息为差分方式,和/或,J个子带的调制编码信息为差分方式。

[0024] 结合第一方面的第一种可能的实现方式,在第一方面的第八种可能的实现方式中,发送设备发送第二控制信息指示信令,第二控制信息指示信令用于指示J个子带的公共秩指示、J个子带的预编码矩阵信息以及J个子带的公共调制编码信息中的至少一个。其中,J个子带的预编码矩阵信息可以是J个子带的公共预编码矩阵信息,也可以是J个子带中每个子带的预编码矩阵信息。

[0025] 可选地,另一种可能的实现方式中,所述第二控制信息指示信令用于指示K个子带的公共秩指示,K个子带的预编码矩阵信息以及K个子带的公共调制编码信息中的至少一个。其中,K为小于等于M的正整数。当K小于M时,通过将K个子带上的秩信息,预编码矩阵信息以及调制编码信息公共化,可节省控制信令的反馈开销。而剩余的M-K个子带的秩信息,预编码矩阵信息以及调制编码信息则通过第一控制信息指示信令发送给接收设备。

[0026] 这里,为节省指示信令的开销,所有的子带共用一个调制编码信息以及共用一个秩指示。

[0027] 结合第一方面,在第一方面的第九种可能的实现方式中,发送设备确定待传输信道对应的J个子带的秩指示包括:发送设备基于对接收到的参考信号的信道质量测量确定所述待传输信道对应的J个子带的秩指示;或,接收设备上报的待传输信道对应的J个子带的秩指示。

[0028] 如此,发送设备可以获取各个子带的秩指示,以便根据各个子带的秩指示确定子带的传输层层数以及传输块大小等。

[0029] 第二方面,公开了一种数据传输方法,包括:接收设备接收发送设备发送的参考信号,并根据参考信号对待传输信道进行信道质量测量;进而可以根据信道质量测量的结果确定待传输信道对应的J个子带的秩指示,这里J个子带的秩指示不完全相同并且J为大于等于2的整数;最后向发送设备上报上一步骤确定的J个子带的秩指示。

[0030] 可选地,接收设备对所述J个子带的秩指示的上报可以通过物理上行控制信道(Physical Uplink Control Channel,PUCCH)或物理上行共享信道(Physical Uplink Shared Channel,PUSCH),这里不做限定。

[0031] 此外,当每子带的秩指示不同时,相应的每子带的预编码矩阵指示,及每子带的信道质量指示也不同,接收设备基于信道质量测量结果可同时获得所述每子带的预编码矩阵指示和或每子带的信道质量指示,并上报所述指示给发送设备。

[0032] 可选地,所述每子带的秩指示可以与所述每子带的预编码矩阵指示和或信道质量指示进行联合编码,也可以所述每子带的每个所述指示独立编码,这里不做限定。

[0033] 本发明提供的数据传输方法中,各个子带不再是公共秩指示,各个子带的秩指示不完全相同。进一步,各个子带对应的传输层层数不完全相同。如此,基于各个子带不完全相同的秩指示进行数据传输,能够满足不同子带的最大性能需求,从而提升数据传输的效果。

[0034] 结合第二方面,在第二方面的第一种可能的实现方式中,方法还包括:收发送设备发送的第一控制信息指示信令,该指示信令用于秩信息、预编码矩阵信息及调制编码信息中的至少一个;其中,所述秩信息包括所述J个子带中每一个子带的秩指示,所述预编码矩阵信息包括所述J个子带中每一个子带的预编码矩阵信息,所述调制编码信息包括所述J个子带中每一个子带的调制编码信息;其中,J个子带的秩指示为差分方式,和/或,J个子带的预编码矩阵信息为差分方式,和/或,J个子带的调制编码信息为差分方式。

[0035] 可选地,J个子带的秩指示为差分方式指的是以J个子带中某个子带的秩指示作为参考秩指示,其他子带的秩指示上报值为与此参考秩指示的差值。J个子带的预编码矩阵信息为差分方式,和/或,J个子带的调制编码信息为差分方式有类似的定义。

[0036] 发送设备可通过高层信令或物理层控制信令指示用作参考秩指示,参考预编码矩阵信息,参考调制编码信息中至少一个的子带索引值。

[0037] 结合第二方面,在第二方面的第二种可能的实现方式中,方法还包括:

[0038] 接收发送设备发送的第二控制信息指示信令,该指示信令用于指示J个子带的公共秩指示、J个子带的预编码矩阵信息以及J个子带的公共调制编码信息中的至少一个。其中,J个子带的预编码矩阵信息可以是J个子带的公共预编码矩阵信息,也可以是J个子带中每个子带的预编码矩阵信息。具体地,所述秩信息可以包括秩指示,如,秩指示索引(Rank Indicator,RI)等。所述预编码矩阵信息可以包括预编码矩阵指示,如,预编码矩阵指示索

引(Precoding Matrix Indication, PMI)等。而所述调制编码信息可以包括调制编码方式,如调制编码方式索引(Modulation Coding Scheme, MCS)等。

[0039] 可选地,另一种可能的实现方式中,所述第二控制信息指示信令用于指示K个子带的公共秩指示,K个子带的预编码矩阵信息以及K个子带的公共调制编码信息中的至少一个。其中,K为小于等于M的正整数。当K小于M时,通过将K个子带上的秩信息,预编码矩阵信息以及调制编码信息公共化,可节省控制信令的反馈开销。而剩余的M-K个子带的秩信息,预编码矩阵信息以及调制编码信息则通过第一控制信息指示信令发送给接收设备。

[0040] 结合第二方面的第一或第二种可能的实现方式,所述方法还包括:根据所述J个子带中每一个子带的秩指示确定所述J个子带中每一个子带的传输层;根据所述J个子带中每一个子带的秩指示确定所述每一个子带对应的传输层映射的时频资源;在所述每一个子带对应的传输层映射的时频资源上获取所述发送设备传输的数据。这里“所述J个子带中每一个子带的秩指示”可以是第一控制信息指示信令指示的每个子带的秩指示,也可以是第二控制信息指示信令指示的J个子带的公共秩指示。

[0041] 第三方面,公开了一种发送设备,包括:

[0042] 确定单元,用于确定待传输信道对应的J个子带的秩指示;J个子带的秩指示不完全相同,J为大于等于2的整数;确定单元还用于,根据J个子带中每一个子带的秩指示确定传输块大小以及J个子带中每一个子带的传输层层数;传输块大小为J个子带对应的传输块大小或J个子带中每一个子带对应的传输块大小;映射单元,用于根据J个子带中每一个子带的秩指示将该子带对应的传输块映射到该子带对应的传输层上;传输单元,用于将每一个子带对应的传输层上承载的数据映射到时频资源后进行传输。

[0043] 结合第三方面,在第三方面的第一种可能的实现方式中,传输设备还用于,发送第一控制信息指示信令,第一控制信息指示信令用于指示秩信息、预编码矩阵信息及调制编码信息中的至少一个。其中,所述秩信息包括所述J个子带中每一个子带的秩指示,所述预编码矩阵信息包括所述J个子带中每一个子带的预编码矩阵信息,所述调制编码信息包括所述J个子带中每一个子带的调制编码信息。

[0044] 结合第三方面,在第三方面的第二种可能的实现方式中,J个子带为待传输信道对应的M个物理子带,J等于M;或,J个子带由M个物理子带中的至少一组同秩子带组成;一组同秩子带是M个物理子带中的至少两个秩指示相同的物理子带,J小于M。

[0045] 结合第三方面的第一或第二种可能的实现方式,在第三方面的第三种可能的实现方式中,确定单元具体用于,将J个子带中的第i个子带的秩指示作为第i个子带对应的传输层层数;i为大于等于1小于等于J的整数根据第i个子带的秩指示确定第i个子带对应的信道质量指示CQI,根据第i个子带对应的CQI确定第i个子带对应的调制编码信息;根据第i个子带对应的传输层层数、第i个子带对应的调制编码信息以及第i个子带对应的调度资源块个数,确定第i个子带对应的传输块大小。

[0046] 结合第三方面或第三方面的第一至第三种可能的实现方式中的任一种,在第三方面的第四种可能的实现方式中,确定单元具体用于,将J个子带中的第i个子带的秩指示作为第i个子带对应的传输层层数;i为大于等于1小于等于J的整数;根据J个子带中每个子带对应的传输块大小,确定J个子带对应的传输块大小。

[0047] 结合第三方面的第三或第四种可能的实现方式,在第三方面的第五种可能的实现

方式中,映射单元具体用于,根据第 $i$ 个子带对应的传输层层数以及 $J$ 个子带的公共码字数将第 $i$ 个子带对应的传输块对应的码字映射至第 $i$ 个子带对应的传输层上;公共码字数为 $J$ 个子带的公共码字数;或,根据第 $i$ 个子带对应的传输层层数以及第 $i$ 个子带的码字数将第 $i$ 个子带对应的传输块对应的码字映射至第 $i$ 个子带对应的传输层上; $J$ 个子带的码字数不完全相同。

[0048] 结合第三方面或第三方面的第一至第五种可能的实现方式中的一种,在第三方面的第六种可能的实现方式中,传输单元具体用于,对每一个子带对应的传输层上承载的数据进行先频域后时域的映射。

[0049] 结合第三方面的第一种可能的实现方式,在第三方面的第七种可能的实现方式中,第一控制信息指示信令中的 $J$ 个子带的秩指示为差分方式,和/或, $J$ 个子带的预编码矩阵信息为差分方式,和/或, $J$ 个子带的调制编码信息为差分方式。

[0050] 结合第三方面或第三方面的第一种可能的实现方式,在第三方面的第八种可能的实现方式中,传输单元还用于,发送第二控制信息指示信令,第二控制信息指示信令用于指示 $J$ 个子带的公共秩指示、 $J$ 个子带的预编码矩阵信息以及 $J$ 个子带的公共调制编码信息中的至少一个。

[0051] 其中, $J$ 个子带的预编码矩阵信息可以是 $J$ 个子带的公共预编码矩阵信息,也可以是 $J$ 个子带中每个子带的预编码矩阵信息。具体地,所述秩信息可以包括秩指示,如,秩指示索引(Rank Indicator, RI)等。所述预编码矩阵信息可以包括预编码矩阵指示,如,预编码矩阵指示索引(Precoding Matrix Indication, PMI)等。而所述调制编码信息可以包括调制编码方式,如调制编码方式索引(Modulation Coding Scheme, MCS)等。

[0052] 可选地,另一种可能的实现方式中,所述第二控制信息指示信令用于指示 $K$ 个子带的公共秩指示, $K$ 个子带的预编码矩阵信息以及 $K$ 个子带的公共调制编码信息中的至少一个。其中, $K$ 为小于等于 $M$ 的正整数。当 $K$ 小于 $M$ 时,通过将 $K$ 个子带上的秩信息,预编码矩阵信息以及调制编码信息公共化,可节省控制信令的反馈开销。而剩余的 $M-K$ 个子带的秩信息,预编码矩阵信息以及调制编码信息则通过第一控制信息指示信令发送给接收设备。

[0053] 结合第三方面,在第三方面的第九种可能的实现方式中,确定单元用于,基于对接收到的参考信号的信道质量测量确定所述待传输信道对应的 $J$ 个子带的秩指示;或,接收单元用于,接收设备上报的待传输信道对应的 $J$ 个子带的秩指示。

[0054] 第四方面,公开了一种接收设备,包括:接收单元,接收发送设备发送的参考信号;测量单元,用于根据参考信号对待传输信道进行信道质量测量;确定单元,用于根据信道质量测量的结果确定待传输信道对应的 $J$ 个子带的秩指示; $J$ 个子带的秩指示不完全相同, $J$ 为大于等于2的整数;发送单元,用于向发送设备上报 $J$ 个子带的秩指示。

[0055] 结合第四方面,在第四方面的第一种可能的实现方式中,接收单元还用于,接收发送设备发送的第一控制信息指示信令,第一控制信息指示信令用于指示秩信息、预编码矩阵信息及调制编码信息中的至少一个。其中,所述秩信息包括所述 $J$ 个子带中每一个子带的秩指示,所述预编码矩阵信息包括所述 $J$ 个子带中每一个子带的预编码矩阵信息,所述调制编码信息包括所述 $J$ 个子带中每一个子带的调制编码信息。其中, $J$ 个子带的秩指示为差分方式,和/或, $J$ 个子带的预编码矩阵信息为差分方式,和/或, $J$ 个子带的调制编码信息为差分方式。

[0056] 结合第四方面,在第四方面的第二种可能的实现方式中,接收单元还用于,接收发送设备发送的第二控制信息指示信令,第二控制信息指示信令用于指示J个子带的公共秩指示、J个子带的预编码矩阵信息以及J个子带的公共调制编码信息中的至少一个。其中,J个子带的预编码矩阵信息可以是J个子带的公共预编码矩阵信息,也可以是J个子带中每个子带的预编码矩阵信息。具体地,所述秩信息可以包括秩指示,如,秩指示索引(Rank Indicator, RI)等。所述预编码矩阵信息可以包括预编码矩阵指示,如,预编码矩阵指示索引(Precoding Matrix Indication, PMI)等。而所述调制编码信息可以包括调制编码方式,如调制编码方式索引(Modulation Coding Scheme, MCS)等。

[0057] 可选地,另一种可能的实现方式中,所述第二控制信息指示信令用于指示K个子带的公共秩指示,K个子带的预编码矩阵信息以及K个子带的公共调制编码信息中的至少一个。其中,K为小于等于M的正整数。当K小于M时,通过将K个子带上的秩信息,预编码矩阵信息以及调制编码信息公共化,可节省控制信令的反馈开销。而剩余的M-K个子带的秩信息,预编码矩阵信息以及调制编码信息则通过第一控制信息指示信令发送给接收设备。

[0058] 结合第四方面的第一或第二种可能的实现方式,在第四方面的第三种可能的实现方式中,所述确定单元还用于,根据所述J个子带中每一个子带的秩指示确定所述J个子带中每一个子带的传输层,根据所述J个子带中每一个子带的秩指示确定该子带对应的传输层映射的时频资源;所述接收单元具体用于,在所述每一个子带对应的传输层映射的时频资源上获取所述发送设备传输的数据。

[0059] 第五方面,公开了一种发送设备,包括:处理器、收发器以及存储器。存储器中存储一组代码,处理器调用存储器中的代码以执行本发明实施例第一方面。

[0060] 第六方面,公开了一种接收设备,包括:处理器、收发器以及存储器。存储器中存储一组代码,处理器调用存储器中的代码以执行本发明实施例第二方面提供的方法。

## 附图说明

[0061] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0062] 图1为本发明实施例提供的通信系统的架构图;

[0063] 图2为本发明实施例提供的通信系统的数据传输流程示意图;

[0064] 图3为本发明实施例提供的数据传输方法的流程示意图;

[0065] 图4为本发明实施例提供的发送设备的结构框图;

[0066] 图5为本发明实施例提供的发送设备的另一结构框图;

[0067] 图6为本发明实施例提供的接收设备的结构框图;

[0068] 图7为本发明实施例提供的接收设备的另一结构框图。

## 具体实施方式

[0069] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0070] 图1所示的通信系统中,基站与UE (User Equipment, 用户设备) 利用参考信号进行信道测量或信号解调,以进行数据传输。通常将基站发送给UE的信号称为下行信号,将UE发送给基站的数据称为上行信号。基站与UE的通信中常见的参考信号包括以下两类:一类参考信号用于对包含有控制信息或数据的接收信号进行相干解调。如3GPP (the 3rd Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴项目) LTE (Long Term Evolution, 长期演进) R10 (Release 10, 第10版本) 下行系统中的DMRS (Demodulation Reference Signal, 解调参考信号)。另一类参考信号用于测量信道状态或信道质量,从而实现了对UE的调度。如:CSI-RS (Channel State Information Reference Signal, 信道状态信息参考信号)。

[0071] UE基于CSI-RS得到信道质量测量结果,从而可以在信道质量测量结果中获取到信道状态信息CSI。其中,CSI包括秩指示、预编码指示以及信道质量指示 (CQI: Channel Quality Indicator) 等。秩指示反映了信道的空间层数。

[0072] 随着对更多、更高频谱的开发使用,系统带宽大幅增加,对100MHz带宽的10个10MHz子带进行信道状态信息测量,发现整个系统带宽的各个子带的秩指示呈现子带特性,即子带的秩指示不完全相同。如:子带一1的秩为1、子带2的秩为3、子带3的秩为2等。根据所述秩指示的子带特性,相应地,各个子带对应的码字到层映射,链路自适应及传输块大小等也呈现子带特性。

[0073] 现有技术中,整个系统带宽上的秩指示是相同的,即全带宽有公共的秩指示。发送设备基于全带宽公共的秩指示确定各个子带的传输块大小,并根据公共的秩指示将各个子带的传输块对应的码字映射到传输层。但是,在上述大带宽场景下,发送端如果仍根据全带宽公共的秩进行数据传输,由于公共的秩指示不能满足不同子带的性能最大化需求,因此会导致数据传输效果较差,系统性能严重下降。

[0074] 本发明原理在于:发送设备不再根据公共秩指示进行数据传输,包括根据公共秩指示确定每个子带对应的传输块大小,根据公共秩指示将传输块映射到传输层。而是根据各个子带的秩指示,确定各个子带对应的传输块大小,以及按照每个子带的秩指示将传输块映射至该子带对应的传输层上,这里各个子带对应的传输层层数不完全相同。如此,基于各个子带不完全相同的秩指示,对各个子带进行差异性传输处理,能够满足最大性能需求,从而提升数据传输的效果。

[0075] 本发明实施例提供一种通信系统,如图2所示,该通信系统包括发送设备和接收设备。在本发明实施例中,发送设备可以是基站,接收设备可以是终端。其中,发送设备包括发射器、处理器以及接收器。接收设备包括接收器、处理器以及发射器。发送设备通过发射器发送数据和控制信令给接收设备,接收设备可以通过自身的接收器接收发送设备发送的控制信令和数据。接收设备可以根据控制信令确定数据对应的传输层和时频资源,进而在相应的时频资源上接收数据。同样的,接收设备通过发射器发送数据和控制信令给发送设备,发送设备可以通过自身的接收器接收接收设备发送的控制信令和数据。

[0076] 具体地,处理器可以为中央处理器 (英文:central processing unit, 缩写:CPU)。

[0077] 存储器,用于存储程序代码,并将该程序代码传输给该处理器根据程序代码执行下述指令。存储器可以包括易失性存储器 (volatile memory), 例如RAM (random-access

memory,随机存取存储器);存储器也可以包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如ROM(read-only memory,只读存储器),快闪存储器(flash memory),HDD(hard disk drive,硬盘)或SSD(solid-state drive,固态硬盘)。存储器还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0078] 发射器可以由光发射器,电发射器,无线发射器或其任意组合实现。例如,光发射器可以是SFP(small form-factor pluggable transceiver,小封装可插拔)发射器(transceiver),SFP+(enhanced small form-factor pluggable,增强小封装可插拔)发射器或XFP(10Gigabit small form-factor pluggable,10吉比特小封装可插拔)发射器。电发射器可以是以以太网(Ethernet)的NIC(network interface controller,网络接口控制器)。无线发射器可以是WNIC(wireless network interface controller,无线网络接口控制器)。

[0079] 接收器可以由光接收器,电接收器,无线接收器或其任意组合实现。例如,光接收器可以是小封装可插拔接收器,增强小封装可插拔接收器或10吉比特小封装可插拔接收器。电接收器可以是以以太网网络接口控制器。无线接收器可以是无线网络接口控制器。

[0080] 其中,在下行数据传输中,所述发送设备可以是基站或其他类型的传输点设备,所述接收设备可以是终端获取其他能够实现类似功能的设备;在上行数据传输中,所述发送设备可以是终端获取其他能够实现类似功能的设备,所述接收设备可以是基站或其他类型的传输点设备。当然不也限于上述两种设备。

[0081] 其中,基站可以是LTE系统或其演进系统中的eNB(或e-NodeB)(Evolutional Node B,演进型基站)、宏基站、微基站(也称为“小基站”)、微微基站、AP(Access Point,接入站点)或TP(Transmission Point,传输站点)等,也可以是未来网络中的基站,如5G网络中的基站。

[0082] 在本发明实施例中,终端也可称为用户设备(比如UE),或者可称之为Terminal、MS(Mobile Station,移动台)、移动终端(Mobile Terminal)等,该终端可以经RAN(Radio Access Network,无线接入网)与一个或多个核心网进行通信,例如,终端可以是移动电话(或称为“蜂窝”电话)、具有移动终端的计算机等,例如,终端还可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置,它们与无线接入网交换语音和/或数据。本发明实施例中的终端还可以是D2D(Device to Device,设备与设备)终端或者M2M(Machine to Machine,机器与机器)终端。

[0083] 为描述方便,下述实施例将主要以基站作为下行数据传输的发送设备,以终端作为下行数据传输的接收设备为例进行说明。可选地,所述发送设备也可以是终端,而所述接收设备也可以是基站,这里不做限定。

[0084] 本发明实施例提供一种数据传输方法,如图3所示,所述方法包括以下步骤:

[0085] 101、接收设备接收发送设备发送的参考信号,并根据所述参考信号对待传输信道进行信道质量测量。

[0086] 这里的参考信号可以是CSI-RS,信道测量的结果包括秩指示、PMI预编码指示以及CQI等。

[0087] 102、接收设备根据所述信道质量测量的结果确定所述待传输信道对应的J个子带的秩指示。

[0088] 其中,  $J$ 个子带的秩指示呈现子带特性,  $J$ 个子带的秩指示不完全相同。另外, 所述 $J$ 为大于等于2的整数。

[0089] 另外,  $J$ 个子带为所述待传输信道对应的 $M$ 个物理子带, 此时 $J$ 等于所述 $M$ 。或,  $J$ 个子带由所述 $M$ 个物理子带中的至少一组同秩子带组成; 所述一组同秩子带是所述 $M$ 个物理子带中的至少两个秩指示相同的物理子带, 所述 $J$ 小于所述 $M$ 。但是, 由于划分的子带数量较大, 发送设备又需通知每个子带上的空间复用层数(即秩)和调制编码方式(即MCS), 当整个系统带宽划分的子带数目较大时, 所需的信令开销将非常庞大。将同秩子带划分成同一个虚拟子带, 进行同样的处理, 可以大大节省通知信令的开销。

[0090] 其中, 所述 $J$ 个子带可以根据系统带宽预定义的 $J$ 个子带, 如不同的系统带宽下有不同子带个数的取值。通常, 系统带宽越大,  $J$ 越大。可选地, 另一种实现方式中, 所述 $J$ 个子带可以是基站通过高层信令或物理层控制信令通知下来的 $J$ 个子带, 这里不做限定。

[0091] 可选地, 所述 $M$ 个物理子带也可以是根据系统带宽预定义的 $M$ 个物理子带, 如不同的系统带宽下有不同物理子带个数的取值。通常, 系统带宽越大,  $M$ 越大。可选地, 另一种实现方式中, 所述 $M$ 个物理子带可以是基站通过高层信令或物理层控制信令通知下来的 $M$ 个物理子带, 这里不做限定。

[0092] 103、接收设备向所述发送设备上报所述 $J$ 个子带的秩指示。

[0093] 104、发送设备确定待传输信道对应的 $J$ 个子带的秩指示。

[0094] 这里, 发送设备可以根据接收设备上报的待传输信道对应的 $J$ 个子带的秩指示确定 $J$ 个子带的秩指示。也可以自身基于对接收到的参考信号的信道质量测量确定待传输信道对应的 $J$ 个子带的秩指示。

[0095] 105、发送设备分别根据所述 $J$ 个子带中每一个子带各自的秩指示确定传输块大小以及所述每一个子带对应的传输层层数。

[0096] 这里的传输块大小为 $J$ 个子带对应的总的传输块大小即 $J$ 个子带对应的传输块大小之和。或者, 可以是 $J$ 个子带中每一个子带对应的传输块大小。基于此, 发送设备可以通过以下两种方式确定传输块大小:

[0097] 第一、首先, 将 $J$ 个子带中的第 $i$ 个子带( $i$ 为大于等于1, 小于等于 $J$ 的整数)的秩指示作为第 $i$ 个子带对应的传输层层数; 根据第 $i$ 个子带的秩指示确定第 $i$ 个子带对应的CQI, 根据第 $i$ 个子带对应的CQI确定第 $i$ 个子带对应的调制编码信息。另外, 根据第 $i$ 个子带对应的传输层层数、第 $i$ 个子带对应的调制编码信息以及第 $i$ 个子带对应的调度资源块个数, 确定第 $i$ 个子带对应的传输块大小。

[0098] 示例的, 可以根据第 $i$ 个子带上的调度资源块个数 $NPRB\_i$ , 调制编码信息 $MCS\_i$ 和空间复用的层数 $RI\_i$ , 查找预定义的传输块大小(Transmission Block Size, TBS)表确定第 $i$ 个子带上的子传输块大小 $TBS(i)$ 。此方案中, 无需设计新的TBS表, 当子带的大小同LTE系统的某个系统带宽时, 可完全复用现有长期演进(Long Term Evolution, LTE)系统的TBS表格。如: 子带大小为10MHz, 可以复用现有LTE中带宽为10MHz的系统对应的TBS表格。

[0099] 第二、根据 $J$ 个子带中每一个子带对应的传输块大小, 确定 $J$ 个子带对应的传输块大小, 如:  $J$ 个子带对应的传输块大小可以是各个子带对应的传输块大小的和。

[0100] 示例的, 传输块大小 $TBS = TBS(1) + TBS(i) + \dots + TBS(J)$ , 其中,  $i$ 的取值是大于等于1小于等于 $J$ 中正整数中的任意一个。

[0101] 当然,可以根据上述方法确定每个子带对应的传输块大小,在此不作赘述。

[0102] 106、发送设备根据所述J个子带中每一个子带的秩指示将该子带对应的传输块映射到该子带对应的传输层上,将所述每一个子带对应的传输层上承载的数据映射到时频资源后进行传输。

[0103] 第一、根据第i个子带对应的传输层层数以及J个子带的公共码字数将第i个子带对应的传输块的对应码字根据预定义的码字到层映射关系,将该子带对应的传输块的对应码字映射至该子带对应的传输层上,这里的公共码字数为J个子带的公共码字数,即各个子带共用的同一个码字数。

[0104] 具体地,可以参考表1所示的映射表确定码字映射公式。

[0105] 表1

传输层	码字数	码字映射公式
		$i = 0, 1, \dots, M_{symb}^{layer} - 1$
1	1	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(i); M_{symb}^{layer} = M_{symb}^{(0)}$
2	1	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(2i); x^{(1)}(i) = d^{(0)}(2i+1); M_{symb}^{layer} = M_{symb}^{(0)} / 2$
2	2	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(i); x^{(1)}(i) = d^{(1)}(i); M_{symb}^{layer} = M_{symb}^{(0)} = M_{symb}^{(1)}$
3	1	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(3i); x^{(1)}(i) = d^{(0)}(3i+1); x^{(2)}(i) = d^{(0)}(3i+2)$ $M_{symb}^{layer} = M_{symb}^{(0)} / 3$
3	2	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(i); x^{(1)}(i) = d^{(1)}(2i); x^{(2)}(i) = d^{(1)}(2i+1)$ $M_{symb}^{layer} = M_{symb}^{(0)} = M_{symb}^{(1)} / 2$
4	1	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(4i); x^{(1)}(i) = d^{(0)}(4i+1); x^{(2)}(i) = d^{(0)}(4i+2);$ $x^{(3)}(i) = d^{(0)}(4i+3); M_{symb}^{layer} = M_{symb}^{(0)} / 4$
4	2	$x^{(0)}(i) = d^{(0)}(2i); x^{(1)}(i) = d^{(0)}(2i+1); x^{(2)}(i) = d^{(1)}(2i)$ $x^{(3)}(i) = d^{(1)}(2i+1); M_{symb}^{layer} = M_{symb}^{(0)} / 2 = M_{symb}^{(1)} / 2$

[0108] 示例的,全带宽各个子带有公共的码字数,在公共码字数的假设下,再根据各个子带的传输层层数(即秩指示)查询表1进行码字到层的映射。若各个子带有公共的码字数为2,子带1的秩指示为2,子带2的秩指示为3,则子带1的码字映射公式为表1的 $x^{(0)}(i) = d^{(0)}(i); x^{(1)}(i) = d^{(1)}(i);$

[0109]  $M_{symb}^{layer} = M_{symb}^{(0)} = M_{symb}^{(1)}$ 。子带2的码字映射公式为表1的 $x^{(0)}(i) = d^{(0)}(i);$

[0110]  $x^{(1)}(i) = d^{(1)}(2i); x^{(2)}(i) = d^{(1)}(2i+1); M_{symb}^{layer} = M_{symb}^{(0)} = M_{symb}^{(1)} / 2。$

[0111] 第二、根据第*i*个子带对应的传输层层数以及第*i*个子带的码字数,根据预定义的码字到层映射关系将第*i*个子带对应的传输块的对应码字映射至第*i*个子带对应的传输层上,此时*J*个子带的码字数不完全相同。

[0112] 具体实现,全带宽各个子带有各自的码字数,根据各个子带的码字数与传输层层数(即秩指示)查询表1进行码字到层的映射。示例的:虚拟子带1的码字个数为1,秩指示为2,虚拟子带2的码字个数为2,而秩指示为3。则,虚拟子带1的码字映射公式为 $x^{(0)}(i) = d^{(0)}(2i)$ ;  $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(2i+1)$ ;  $M_{symb}^{layer} = M_{symb}^{(0)} / 2$ 。虚拟子带2的码字映射公式为 $x^{(0)}(i) = d^{(0)}(i)$ ;  $x^{(1)}(i) = d^{(1)}(2i)$ ;  $x^{(2)}(i) = d^{(1)}(2i+1)$ ;  $M_{symb}^{layer} = M_{symb}^{(0)} = M_{symb}^{(0)} / 2$ 。

[0113] 通常,调制编码的符号流(传输层承载的数据)需要映射到时频资源后进行发送,当不同虚拟子带或子带采用的调制编码方式不同时,对应的符号流的映射也不同。子带对应的传输层承载的待传输符号流到资源单元的映射顺序为:先按照各个子带在频域上的先后顺序,再按照先频域后时频的顺序。即按照先频再时的顺序在子带一对应的时频资源上映射子带一对应的符号流,再在子带二对应的时频资源上映射子带二对应的符号流。这里,子带1、子带2为在频域上有先后顺序的两个子带,并且在频域上子带1先于子带2。

[0114] 当然,也可以按照先时域后频域的顺序将传输层承载的数据映射至时频资源。或者任意其他的映射方式,这里不做具体限定。

[0115] 107、接收设备接收所述发送设备传输的数据。

[0116] 具体实现中,根据所述*J*个子带中每一个子带的秩指示确定所述*J*个子带中每一个子带对应的传输层;根据所述*J*个子带中每一个子带的秩指示确定所述每一个子带对应的传输层映射的时频资源;在所述每一个子带对应的传输层映射的时频资源上接收所述发送设备传输的数据。

[0117] 在本发明的优选实施例中,发送设备还会发送第一控制信息指示信令。其中,所述第一控制信息指示信令用于指示秩信息、预编码矩阵信息及调制编码信息中的至少一个。其中,所述秩信息包括所述*J*个子带中每一个子带的秩指示,所述预编码矩阵信息包括所述*J*个子带中每一个子带的预编码矩阵信息,所述调制编码信息包括所述*J*个子带中每一个子带的调制编码信息。该信令中的所述*J*个子带的秩指示为差分方式,和/或,所述*J*个子带的预编码矩阵信息为差分方式,和/或,所述*J*个子带的调制编码信息为差分方式。

[0118] 或者,发送设备还会发送第二控制信息指示信令,所述第二控制信息指示信令用于指示所述*J*个子带的公共秩指示、所述*J*个子带的预编码矩阵信息以及所述*J*个子带的公共调制编码信息中的至少一个。其中,*J*个子带的预编码矩阵信息可以是*J*个子带的公共预编码矩阵信息,也可以是*J*个子带中每个子带的预编码矩阵信息。具体地,所述秩信息可以包括秩指示,如,秩指示索引(Rank Indicator, RI)等。所述预编码矩阵信息可以包括预编码矩阵指示,如,预编码矩阵指示索引(Precoding Matrix Indication, PMI)等。而所述调制编码信息可以包括调制编码方式,如调制编码方式索引(Modulation Coding Scheme, MCS)等。

[0119] 可选地,另一种可能的实现方式中,所述第二控制信息指示信令用于指示*K*个子带的公共秩指示,*K*个子带的预编码矩阵信息以及*K*个子带的公共调制编码信息中的至少一个。其中,*K*为小于等于*M*的正整数。当*K*小于*M*时,通过将*K*个子带上的秩信息,预编码矩阵信

息以及调制编码信息公共化,可节省控制信令的反馈开销。而剩余的M-K个子带的秩信息,预编码矩阵信息以及调制编码信息则通过第一控制信息指示信令发送给接收设备。

[0120] 需要说明的是,接收设备接收发送设备传输的数据之前,确定子带对应的传输层所采用的子带的秩指示可以是第一控制信息指示信令中携带的每一个子带的秩指示,也可以是第二控制信息指示信令中携带的J个子带的公共秩指示。

[0121] 当子带的秩指示呈现子带特性,需要发送信令独立通知每个子带的秩指示信息,预编码矩阵信息或调制编码信息,所需的下行控制信息(Downlink Control Information, DCI)信令比特数将随着子带的数目成倍增加。

[0122] 现有技术中,全带宽公共的秩指示信息和或预编码矩阵信息和或全带宽公共的调制编码信息可以通过DCI格式2或2C等进行传输。如果将所有新增的子带特定的控制信息全部放在现有DCI格式中,则所需的信令开销将会很庞大。

[0123] 因此,可将以多个子带的所述子带特定的秩指示信息和或预编码矩阵信息和或调制编码信息复用在同一个新的控制信息指示格式中,即多个子带的秩指示信息和或预编码矩阵信息和或调制编码信息中的至少一类指示信息携带于同一个控制信息指示格式中。具体实现中,可以定义一种新的专用于上述多个子带的所述指示信息复用的DCI格式,如DCI格式5、5A。此设计不会增加现有的DCI格式(如DCI格式2C等)大小。且可自适应根据场景和需求进行触发,如,当大带宽场景下出现不同子带有不同秩指示和或不同调制编码方式和或不同预编码矩阵信息等需求时才触发DCI格式5、5A的发送。

[0124] 可选地,每子带的秩指示、MCS、TPMI的信息比特域包括:

[0125] -层数指示信息-3比特

[0126] -调制编码方式指示-5比特

[0127] -预编码矩阵指示信息-2或4比特

[0128] 另外,第一控制信息指示信令中多个子带的秩指示,预编码矩阵信息和调制编码信息(如MCS)对应的DCI信令格式中所述指示信息的指示可采用差分的方式。以MCS为例,K个MCS在第一控制信息指示信令中采用公共MCS加差分MCS的指示方式。这里的公共MCS是待传输信道对应的多个子带共用的同一个MCS。多个差分MCS是待传输信道对应的其余子带的MCS与所述公共MCS进行差分的MCS。

[0129] 本发明提供的数据传输方法中,发送设备不再根据公共秩指示进行数据传输,包括根据公共秩指示确定每个子带对应的传输块大小。而是根据各个子带的秩指示,确定各个子带对应的传输块大小,以及按照每个子带的秩指示将传输块映射至该子带对应的传输层上,这里各个子带对应的传输层层数不完全相同。如此,基于各个子带不完全相同的秩指示,对各个子带进行差异性地传输处理,能够最大程度地满足不同子带的需求,从而提升大带宽场景下数据传输的性能。

[0130] 上述主要从发送设备、接收设备的工作过程的角度对本发明实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是,发送设备、接收设备为了实现上述功能,其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,本发明能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,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。

[0131] 本发明实施例可以根据上述方法示例对发送设备、接收设备进行功能模块的划分,例如,可以对应各个功能划分各个功能模块,也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是,本发明实施例中对模块的划分是示意性的,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。

[0132] 在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下,图4示出了上述实施例中所涉及的发送设备的一种可能的结构示意图,发送设备包括:确定单元201,映射单元202,传输单元203。确定单元201用于支持发送设备执行图3中的过程104、105,映射单元202用于支持发送设备执行图3中的过程106中的资源映射;传输单元203用于支持发送设备执行图3中的过程106中的数据传输。其中,上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述,在此不再赘述。

[0133] 在采用集成的单元的情况下,图5示出了上述实施例中所涉及的发送设备的一种可能的结构示意图。发送设备可以包括:处理模块301、通信模块302和存储模块303。处理模块301用于对发送设备的动作进行控制管理,例如,处理模块301用于支持发送设备执行图3中的过程104、105,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。通信模块302用于支持存储设备与其他网络实体的通信,如执行图3中的过程106。存储模块304,用于存储存储设备的程序代码和数据。

[0134] 其中,处理模块301可以为图2所示的发送设备的实体结构中的处理器,可以是处理器或控制器,例如可以是CPU,通用处理器,DSP,ASIC,FPGA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发明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,DSP和微处理器的组合等等。通信模块302可以是图2所示的发送设备的实体结构中的网络接口—发射器、接收器。通信模块302可以是通信端口,或者可以是收发器、收发电路或通信接口等。存储模块303可以是图2所示的发送设备的实体结构中的存储器。

[0135] 在采用对应各个功能划分各个功能模块的情况下,图6示出了上述实施例中所涉及的接收设备的一种可能的结构示意图,接收设备包括:接收单元401,测量单元402,确定单元403以及发送单元404。接收单元401用于支持发送设备执行图3中的过程101,测量单元402用于支持接收设备执行图3中的过程101中的信道测量;确定单元403用于支持接收设备执行图3中的过程102中的数据传输,发送单元404用于支持接收设备指示图3中的过程103。其中,上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述,在此不再赘述。

[0136] 在采用集成的单元的情况下,图7示出了上述实施例中所涉及的接收设备的一种可能的结构示意图。接收设备可以包括:处理模块501、通信模块502和存储模块503。处理模块501用于对接收设备的动作进行控制管理,例如,处理模块501用于支持接收设备执行图3中的过程102,和/或用于本文所描述的技术的其它过程。通信模块502用于支持存储设备与其他网络实体的通信,如执行图3中的过程103。存储模块504,用于存储存储设备的程序代码和数据。

[0137] 其中,处理模块301可以为图2所示的接收设备的实体结构中的处理器,可以是处理器或控制器,例如可以是CPU,通用处理器,DSP,ASIC,FPGA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发明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,DSP和微处理器的组合等等。通信模块502可以是图2所示的接收设备的实体结构中的网络接口-发射器、接收器。通信模块502可以是通信端口,或者可以是收发器、收发电路或通信接口等。存储模块303可以是图2所示的接收设备的实体结构中的存储器。

[0138] 通过以上的实施方式的描述,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,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的装置的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0139] 所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是一个物理模块或多个物理模块,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。另外,在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中,也可以是各个模块单独物理存在,也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。

[0140] 所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个可读取存储介质中。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全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该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个设备(可以是单片机,芯片等)或处理器(processor)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、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0141] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。



图1

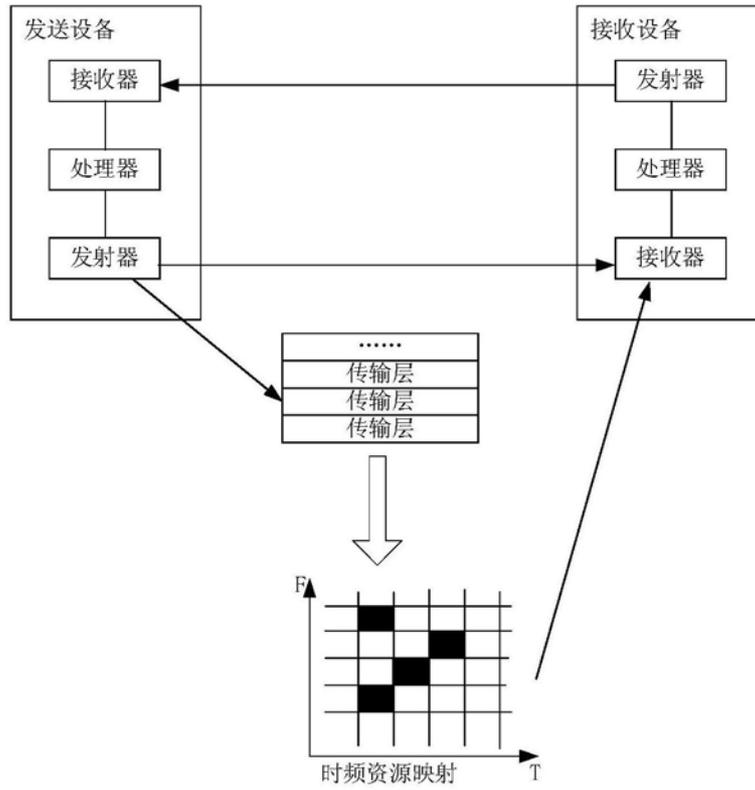


图2

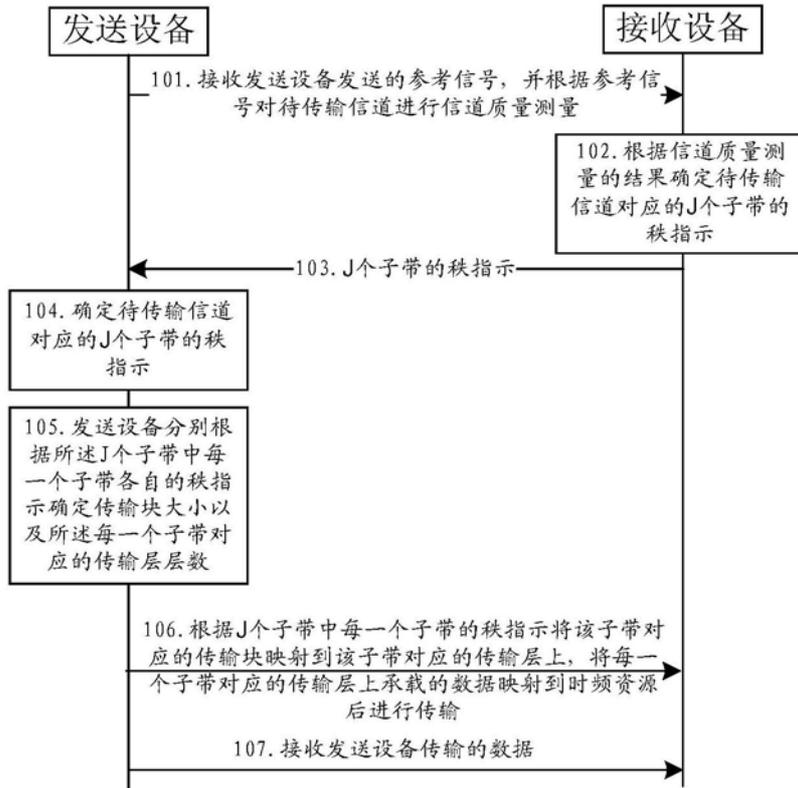


图3

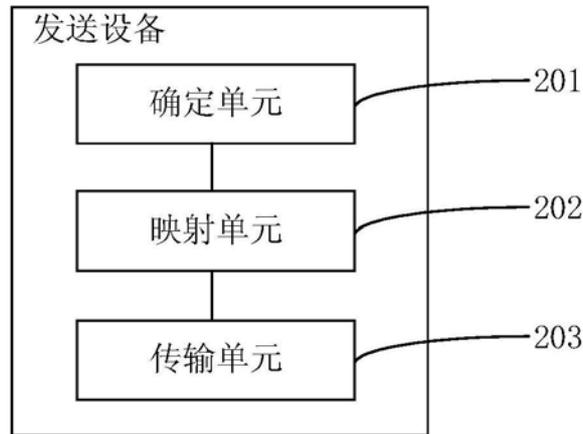


图4

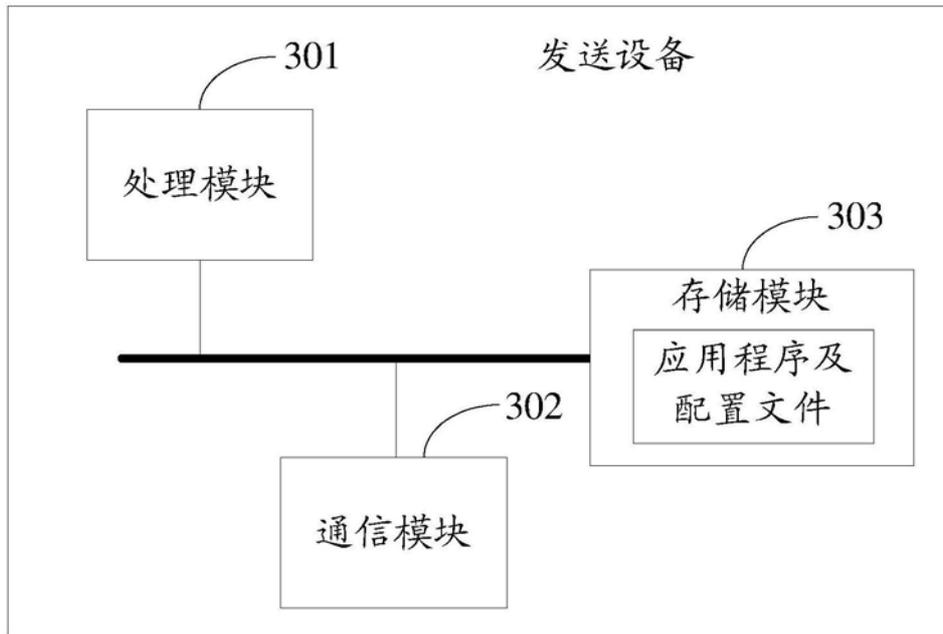


图5

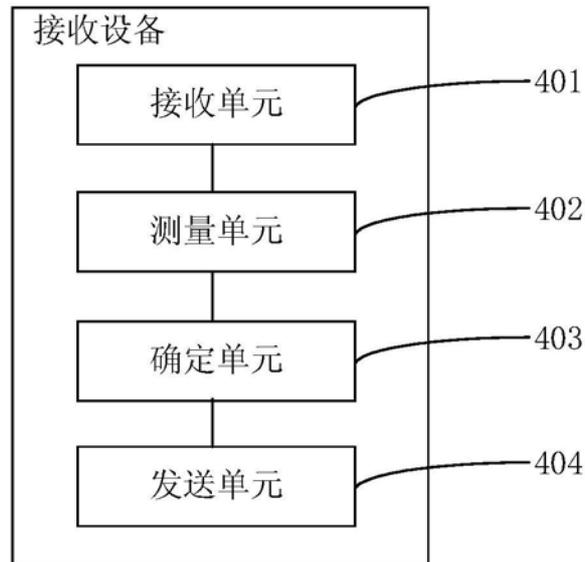


图6

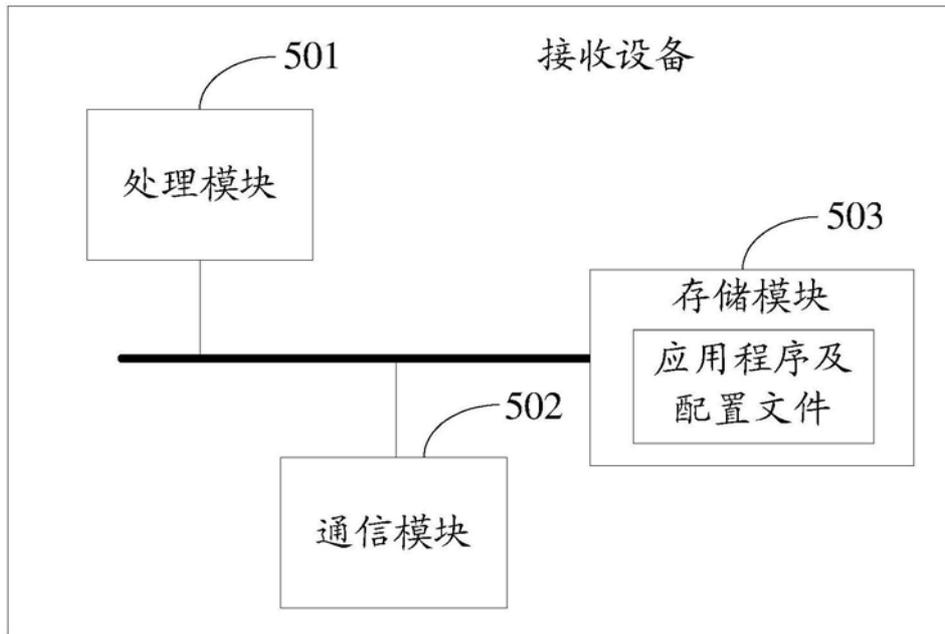


图7