



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108259124 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201611246671.1

H04W 52/14(2009.01)

(22)申请日 2016.12.29

H04W 52/24(2009.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108259124 A

(56)对比文件

WO 2013023521 A1,2013.02.21,

CN 102281621 A,2011.12.14,

CN 106102150 A,2016.11.09,

(43)申请公布日 2018.07.06

(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

审查员 毕雪梅

(72)发明人 张朝阳 王献斌 张昱 陈雁

(74)专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理

有限公司 11329

代理人 时林 毛威

(51)Int.Cl.

H04L 1/00(2006.01)

H04L 1/16(2006.01)

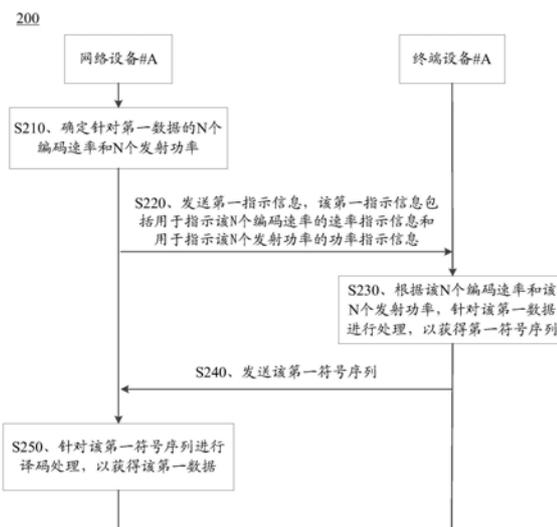
权利要求书3页 说明书20页 附图4页

(54)发明名称

一种数据传输的方法、网络设备和终端设备

(57)摘要

本发明实施例提供了一种数据传输的方法、网络设备和终端设备。该方法包括：该网络设备确定针对第一数据的N个编码速率和N个发射功率，该N个编码速率与该N个发射功率一一对应，其中，该N个编码速率与针对第二数据的M个编码速率相异，该N个发射功率与针对该第二数据的M个发射功率相异，该M个编码速率与该M个发射功率一一对应，该N为大于1的整数，该M为大于或等于1的整数；该网络设备向该第一终端设备发送第一指示信息；该网络设备接收该第一终端设备发送的第一符号序列；该网络设备针对该第一符号序列进行处理，以获得该第一数据。因此，本发明实施例提供的数据传输的方法，在提高系统译码性能的同时，能够有效地提高系统鲁棒性。



1. 一种数据传输的方法,其特征在于,应用于包括网络设备和至少一个终端设备的通信系统中,所述至少一个终端设备使用相同的时频资源传输数据,所述方法包括:

所述网络设备确定针对第一数据的N个编码速率和N个发射功率,所述N个编码速率与所述N个发射功率一一对应,其中,所述N个编码速率与针对第二数据的M个编码速率相异,所述N个发射功率与针对所述第二数据的M个发射功率相异,所述M个编码速率与所述M个发射功率一一对应,所述N为大于1的整数,所述M为大于或等于1的整数,所述第一数据为所述至少一个终端设备中的第一终端设备待发送的数据,所述第二数据为所述至少一个终端设备中的第二终端设备待发送的数据;

所述网络设备向所述第一终端设备发送第一指示信息,所述第一指示信息包括用于指示所述N个编码速率的速率指示信息和用于指示所述N个发射功率的功率指示信息;

所述网络设备接收所述第一终端设备发送的第一符号序列,所述第一符号序列是所述第一终端设备将N组符号序列进行线性相加生成的,所述N组符号序列是所述第一终端设备根据所述N个编码速率和所述N个发射功率针对N组数据分别进行处理生成的,所述N组数据是所述第一终端设备将所述第一数据划分得到的,所述N组符号序列与所述N组数据一一对应,所述N组数据与所述N个编码速率一一对应;

所述网络设备针对所述第一符号序列按照功率大小顺序进行处理,以获得所述第一数据。

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:

所述网络设备向所述第一终端设备发送反馈信息,所述反馈信息用于告知所述第一终端设备所述网络设备针对所述第一符号序列中的j组符号序列译码成功,且所述反馈信息是在所述j组符号序列的最后一次译码成功后发送的,其中, $j \leq N$ 。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述网络设备针对所述第一符号序列按照功率大小顺序进行处理,以获得所述第一数据,包括:

所述网络设备检测所述第一符号序列,以获得与所述第一符号序列中所述N组符号序列一一对应的N个接收功率;

所述网络设备根据所述N个接收功率从大到小的顺序,逐一针对所述N组符号序列进行处理,以获得所述N组数据;

所述网络设备根据所述N组数据,获得所述第一数据。

4. 一种数据传输的方法,其特征在于,应用于包括网络设备和至少一个终端设备的通信系统中,所述至少一个终端设备使用相同的时频资源传输数据,所述方法包括:

所述至少一个终端设备中的第一终端设备接收所述网络设备发送的第一指示信息,所述第一指示信息包括用于指示针对第一数据的N个编码速率的速率指示信息和用于指示针对所述第一数据的N个发射功率的功率指示信息,所述N个编码速率与所述N个发射功率一一对应,其中,所述N个编码速率与针对第二数据的M个编码速率相异,所述N个发射功率与针对所述第二数据的M个发射功率相异,所述M个编码速率与所述M个发射功率一一对应,所述N为大于1的整数,所述M为大于或等于1的整数,所述第一数据为所述第一终端设备待发送的数据,所述第二数据为所述至少一个终端设备中的第二终端设备待发送的数据;

所述第一终端设备根据所述N个编码速率,将所述第一数据划分为N组数据,所述N组数据与所述N个编码速率一一对应;

所述第一终端设备使用所述N个编码速率,针对所述N组数据分别进行信道编码处理,以获得N组编码序列,所述N组编码序列与所述N组数据一一对应;

所述第一终端设备使用所述N个发射功率,针对所述N组编码序列进行调制处理,以获得N组符号序列,所述N组符号序列与所述N组数据一一对应;

所述第一终端设备将所述N组符号序列进行线性相加,以获得第一符号序列;

所述第一终端设备向所述网络设备发送所述第一符号序列。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,在所述第一终端设备向所述网络设备发送所述第一符号序列之后,所述方法还包括:

所述第一终端设备接收所述网络设备发送的反馈信息,所述反馈信息用于告知所述第一终端设备所述网络设备针对所述第一符号序列中的j组符号序列译码成功,且所述反馈信息是在所述j组符号序列的最后一次译码成功后接收的,其中, $j \leq N$ 。

6. 一种网络设备,其特征在于,应用于包括所述网络设备和至少一个终端设备的通信系统中,所述至少一个终端设备使用相同的时频资源传输数据,所述网络设备包括:

处理单元,用于确定针对第一数据的N个编码速率和N个发射功率,所述N个编码速率与所述N个发射功率一一对应,其中,所述N个编码速率与针对第二数据的M个编码速率相异,所述N个发射功率与针对所述第二数据的M个发射功率相异,所述M个编码速率与所述M个发射功率一一对应,所述N为大于1的整数,所述M为大于或等于1的整数,所述第一数据为所述至少一个终端设备中的第一终端设备待发送的数据,所述第二数据为所述至少一个终端设备中的第二终端设备待发送的数据;

发送单元,用于向所述第一终端设备发送第一指示信息,所述第一指示信息包括用于指示所述N个编码速率的速率指示信息和用于指示所述N个发射功率的功率指示信息;

接收单元,用于接收所述第一终端设备发送的第一符号序列,所述第一符号序列是所述第一终端设备将N组符号序列进行线性相加生成的,所述N组符号序列是所述第一终端设备根据所述N个编码速率和所述N个发射功率针对N组数据分别进行处理生成的,所述N组数据是所述第一终端设备将所述第一数据划分得到的,所述N组符号序列与所述N组数据一一对应,所述N组数据与所述N个编码速率一一对应;

所述处理单元还用于,针对所述第一符号序列按照功率大小顺序进行处理,以获得所述第一数据。

7. 根据权利要求6所述的网络设备,其特征在于,所述发送单元还用于:

向所述第一终端设备发送反馈信息,所述反馈信息用于告知所述第一终端设备所述网络设备针对所述第一符号序列中的j组符号序列译码成功,且所述反馈信息是在所述j组符号序列的最后一次译码成功后发送的,其中, $j \leq N$ 。

8. 根据权利要求6或7所述的网络设备,其特征在于,所述处理单元具体用于:

检测所述第一符号序列,以获得与所述第一符号序列中所述N组符号序列一一对应的N个接收功率;

根据所述N个接收功率从大到小的顺序,逐一针对所述N组符号序列进行处理,以获得所述N组数据;

根据所述N组数据,获得所述第一数据。

9. 一种终端设备,其特征在于,应用于包括网络设备和至少一个终端设备的通信系统

中,所述终端设备为所述至少一个终端设备中的第一终端设备,所述至少一个终端设备使用相同的时频资源传输数据,所述终端设备包括:

接收单元,用于接收所述网络设备发送的第一指示信息,所述第一指示信息包括用于指示针对第一数据的N个编码速率的速率指示信息和用于指示针对所述第一数据的N个发射功率的功率指示信息,所述N个编码速率与所述N个发射功率一一对应,其中,所述N个编码速率与针对第二数据的M个编码速率相异,所述N个发射功率与针对所述第二数据的M个发射功率相异,所述M个编码速率与所述M个发射功率一一对应,所述N为大于1的整数,所述M为大于或等于1的整数,所述第一数据为所述第一终端设备待发送的数据,所述第二数据为所述至少一个终端设备中的第二终端设备待发送的数据;

处理单元,用于根据所述N个编码速率,将所述第一数据划分为N组数据,所述N组数据与所述N个编码速率一一对应;

所述处理单元,还用于使用所述N个编码速率,针对所述N组数据分别进行信道编码处理,以获得N组编码序列,所述N组编码序列与所述N组数据一一对应,使用所述N个发射功率,针对所述N组编码序列进行调制处理,以获得N组符号序列,所述N组符号序列与所述N组数据一一对应;将所述N组符号序列进行线性相加,以获得第一符号序列;

发送单元,用于向所述网络设备发送所述第一符号序列。

10. 根据权利要求9所述的终端设备,其特征在于,在所述发送单元向所述网络设备发送所述第一符号序列之后,所述接收单元还用于:

接收所述网络设备发送的反馈信息,所述反馈信息用于告知所述第一终端设备所述网络设备针对所述第一符号序列中的j组符号序列译码成功,且所述反馈信息是在所述j组符号序列的最后一次译码成功后接收的,其中, $j \leq N$ 。

一种数据传输的方法、网络设备和终端设备

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及通信领域,并且更具体地,涉及一种数据传输的方法、网络设备和终端设备。

背景技术

[0002] 非正交多址接入(Non-orthogonal Multiple Access,简称“NOMA”)是一种集频域、时域和功率域为一体的多址技术,该技术可以使多个用户在相同的时频资源上传输数据,发送端针对数据进行调制后的符号序列可以在空中自然叠加,接收端针对接收到的多个用户叠加起来的符号序列,采用连续干扰消除(Successive Interference Cancellation,简称“SIC”)方式逐次译码每个用户的符号序列,即,基站首先针对功率最大的符号序列进行译码,同时将译码成功的符号序列减去,接着,针对下一个用户的符号序列进行译码,依此类推,将所有用户的符号序列译码成功。

[0003] 但是,采用NOMA技术进行上行传输时,若多个用户的符号序列到达基站的功率相近,基站采用SIC技术进行逐次译码时,由于存在功率相同或相近的符号序列,使得系统的译码性能较差。现有技术中,为了提高系统的译码性能,基站通过控制多个用户中每个用户的发射功率,使得多个用户的符号序列到达基站的功率存在差异,这样,基站在多个用户的符号序列对应的功率明显不同的情况下,采用SIC技术能够提高系统译码性能。但是,由于该技术针对用户的发射功率采取了功率控制,使得某些用户不能以自己最大的发射功率发送符号序列,降低了系统的频谱利用率,系统的鲁棒性较低。

[0004] 因而,需要提供一种方法,不仅能够使得系统有着较好的译码性能,并且能够提高系统的频谱利用率,进而提高系统的鲁棒性。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种数据传输的方法,能够在提高系统译码性能的同时,提高系统的频谱利用率,进而提高系统鲁棒性。

[0006] 第一方面,提供了一种数据传输的方法,所述方法应用于包括网络设备和至少一个终端设备的通信系统中,所述至少一个终端设备使用相同的时频资源传输数据,所述方法包括:

[0007] 所述网络设备确定针对第一数据的N个编码速率和N个发射功率,所述N个编码速率与所述N个发射功率一一对应,其中,所述N个编码速率与针对第二数据的M个编码速率相异,所述N个发射功率与针对所述第二数据的M个发射功率相异,所述M个编码速率与所述M个发射功率一一对应,所述N为大于1的整数,所述M为大于或等于1的整数,所述第一数据为所述至少一个终端设备中的第一终端设备待发送的数据,所述第二数据为所述至少一个终端设备中的第二终端设备待发送的数据;

[0008] 所述网络设备向所述第一终端设备发送第一指示信息,所述第一指示信息包括用于指示所述N个编码速率的速率指示信息和用于指示所述N个发射功率的功率指示信息;

[0009] 所述网络设备接收所述第一终端设备发送的第一符号序列,所述第一符号序列是所述第一终端设备根据所述N个编码速率和所述N个发射功率针对所述第一数据进行处理生成的;

[0010] 所述网络设备针对所述第一符号序列进行处理,以获得所述第一数据。

[0011] 因此,本发明实施例提供的数据传输的方法,网络设备通过为任一个终端设备配置N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率和该N个发射功率与其他任一终端设备的编码速率和发射功率都相异,能够使得网络设备根据终端设备根据该N个编码速率和N个发射功率针对待发送的数据进行处理生成的符号序列进行正确译码,同时,能够使得终端设备使用自己最大的发射功率发送该符号序列,有效地提高了频谱利用率,提高了系统鲁棒性。

[0012] 结合第一方面,在第一方面的第一种可能的实现方式中,所述方法还包括:所述网络设备向所述第一终端设备发送反馈信息,所述反馈信息用于告知所述第一终端设备所述网络设备针对所述第一符号序列中的j组符号序列译码成功,其中, $j \leq N$ 。

[0013] 因此,网络设备通过向终端设备一次性发送针对该N组符号序列中的多组符号序列的反馈信息,有效地减少了系统的信令开销。

[0014] 结合第一方面,在第一方面的第二种可能的实现方式中,所述第一数据被所述第一终端设备划分为N组数据,所述N组数据与所述N个编码速率一一对应,所述第一符号序列是所述第一终端设备将N组符号序列进行线性相加生成的,所述N组符号序列是所述第一终端设备根据所述N个编码速率和所述N个发射功率针对所述N组数据分别进行处理生成的,所述N组符号序列与所述N组数据一一对应。

[0015] 结合第一方面,在第一方面的第三种可能的实现方式中,所述网络设备针对所述第一符号序列进行处理,以获得所述第一数据,包括:

[0016] 所述网络设备检测所述第一符号序列,以获得与所述第一符号序列中N组符号序列一一对应的N个接收功率;

[0017] 所述网络设备根据所述N个接收功率,逐一针对所述N组符号序列进行处理,以获得所述N组数据;

[0018] 所述网络设备根据所述N组数据,获得所述第一数据。

[0019] 因此,网络设备根据接收功率针对符号序列采用SIC译码,在能够保持较好的译码性能的同时,也能够保持复杂度较低的SIC译码算法。

[0020] 第二方面,提供了一种数据传输的方法,所述方法应用于包括网络设备和至少一个终端设备的通信系统中,所述至少一个终端设备使用相同的时频资源传输数据,所述方法包括:

[0021] 所述至少一个终端设备中的第一终端设备接收所述网络设备发送的第一指示信息,所述第一指示信息包括用于指示针对第一数据的N个编码速率的速率指示信息和用于指示针对所述第一数据的N个发射功率的功率指示信息,所述N个编码速率与所述N个发射功率一一对应,其中,所述N个编码速率与针对第二数据的M个编码速率相异,所述N个发射功率与针对所述第二数据的M个发射功率相异,所述M个编码速率与所述M个发射功率一一对应,所述N为大于1的整数,所述M为大于或等于1的整数,所述第一数据为第一终端设备待发送的数据,所述第二数据为所述至少一个终端设备中的第二终端设备待发送的数据;

[0022] 所述第一终端设备根据所述N个编码速率和所述N个发射功率,针对所述第一数据

进行处理,以获得第一符号序列;

[0023] 所述第一终端设备向所述网络设备发送所述第一符号序列。

[0024] 因此,本发明实施例提供的数据传输的方法,终端设备通过接收网络设备为其配置的N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率和该N个发射功率与其他任一终端设备的编码速率和发射功率都相异,进而根据该N个编码速率和该N个发射功率针对待发送的数据进行处理生成符号序列,能够使得网络设备针对该符号序列进行正确译码,同时,能够使得终端设备使用自己最大的发射功率发送该符号序列,有效地提高了频谱利用率,提高了系统鲁棒性。

[0025] 结合第二方面,在第二方面的第一种可能的实现方式中,在所述第一终端设备向所述网络设备发送所述第一符号序列之后,所述方法还包括:

[0026] 所述第一终端设备接收所述网络设备发送的反馈信息,所述反馈信息用于告知所述第一终端设备所述网络设备针对所述第一符号序列中的j组符号序列译码成功,其中, $j \leq N$ 。

[0027] 结合第二方面,在第二方面的第二种可能的实现方式中,所述方法还包括:

[0028] 所述第一终端设备将所述第一数据划分为N组数据,所述N组数据与所述N个编码速率一一对应;以及

[0029] 所述第一终端设备根据所述N个编码速率和所述N个发射功率,针对所述第一数据进行处理,以获得第一符号序列,包括:

[0030] 所述第一终端设备使用所述N个编码速率,针对所述N组数据分别进行信道编码处理,以获得N组编码序列,所述N组编码序列与所述N组数据一一对应;

[0031] 所述第一终端设备使用所述N个发射功率,针对所述N组编码序列进行调制处理,以获得N组符号序列,所述N组符号序列与所述N组数据一一对应;

[0032] 所述第一终端设备将所述N组符号序列进行线性相加,以获得所述第一符号序列。

[0033] 第三方面,提供了一种网络设备,该网络设备可以执行上述第一方面或第一方面的任意可选的实现方式中的网络设备的操作。具体地,该网络设备可以包括用于执行上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的网络设备的操作的模块单元。

[0034] 第四方面,提供了一种终端设备,该终端设备可以执行上述第二方面或第二方面的任意可选的实现方式中的第一终端设备的操作。具体地,该第一终端设备可以包括用于执行上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的第一终端设备的操作的模块单元。

[0035] 第五方面,提供了一种网络设备,该网络设备设备包括:处理器、存储器、收发器,其中,该处理器、收发器和存储器之间通过内部连接通路互相通信。该存储器用于存储指令,该处理器用于执行该存储器存储的指令,以控制收发器接收信号或发送信号,且当该处理器执行该存储器存储的指令时,该执行使得该处理器执行第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法。

[0036] 第六方面,提供了一种终端设备,该终端设备包括:处理器、存储器、收发器,其中,该处理器、收发器和存储器之间通过内部连接通路互相通信。该存储器用于存储指令,该处理器用于执行该存储器存储的指令,以控制收发器接收信号或发送信号,且当该处理器执行该存储器存储的指令时,该执行使得该处理器执行第二方面或第二方面的任意可能的实

现方式中的方法。

[0037] 第七方面,提供了一种计算机存储介质,该计算机存储介质中存储有程序代码,该程序代码用于指示执行上述第一方面或第一方面的任意可选的实现方式中网络设备执行的操作。

[0038] 第八方面,提供了一种计算机存储介质,该计算机存储介质中存储有程序代码,该程序代码用于指示执行上述第二方面或第二方面的任意可选的实现方式中第一终端设备执行的操作。

[0039] 结合上述各方面的实现方式,在一些实现方式中,所述N个编码速率中的每个编码速率与所述M个编码速率中的每个编码速率相异,所述N个发射功率中的每个发射功率与所述M个发射功率中的每个发射功率相异。

[0040] 结合上述各方面的实现方式,在一些实现方式中,所述第一符号序列中的第i组符号序列是所述第一终端设备根据第i个编码速率和第i个发射功率确定的,并且,所述第i组符号序列是所述第一终端设备根据第i个发射功率发送的,所述第i个编码速率与所述第i个发射功率相对应,所述 $i \in [1, N]$ 。

[0041] 结合上述各方面的实现方式,在一些实现方式中,所述 $N=2$ 。

[0042] 因此,本发明实施例提供的数据传输的方法,一方面,网络设备通过为任一个终端设备配置N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率和该N个发射功率与其他任一终端设备的编码速率和发射功率都相异,终端设备通过接收的该N个编码速率和该N个发射功率针对待发送的数据进行处理生成符号序列,从而,能够使得网络设备针对该符号序列进行正确译码,同时,由于终端设备能够使用自己最大的发射功率发送该符号序列,有效地提高了频谱利用率,提高了系统鲁棒性;

[0043] 另一方面,网络设备根据接收功率针对符号序列采用SIC译码,在能够保持较好的译码性能的同时,也能够保持复杂度较低的SIC译码算法;

[0044] 再一方面,网络设备通过向终端设备一次性发送针对该N组符号序列中的多组符号序列的反馈信息,有效地减少了系统的信令开销。

附图说明

[0045] 图1是应用于本发明实施例的数据传输的通信系统的示意图。

[0046] 图2是从设备交互的角度示出了本发明实施例的数据传输的方法的示意性流程图。

[0047] 图3是根据本发明实施例的数据传输的网络设备的示意性框图。

[0048] 图4是根据本发明实施例的数据传输的终端设备的示意性框图。

[0049] 图5是根据本发明实施例的数据传输的网络设备的示意性结构图。

[0050] 图6是根据本发明实施例的数据传输的终端设备的示意性结构图。

具体实施方式

[0051] 本发明实施例的方案可以应用于现有的蜂窝通信系统,如全球移动通讯(Global System for Mobile Communication,简称“GSM”),宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access,简称“WCDMA”),LTE等系统中,所支持的通信主要是针对语音

和数据通信的。通常来说,一个传统基站支持的连接数有限,也易于实现。

[0052] 下一代移动通信系统使未来移动数据流量增长、海量物联网、多样化的新业务和应用场景成为可能。除了充当一个统一的连接框架外,新一代蜂窝网络的基础5G新空口(5th Generation New Radio,简称“5G NR”)还有望将网络的数据速度、容量、时延、可靠性、效率和覆盖能力都提升到全新水平,并将充分利用每一比特的可用频谱资源。为了满足飞速增长的移动业务需求,能够更加高效的利用频谱资源,人们提出了NOMA技术。

[0053] NOMA技术的基本思想是在发送端将多个用户的符号序列(即,信号)在功率域进行叠加,接收端通过SIC技术进行不同用户的符号序列。该技术对于接收端的接收机来说,复杂程度较高,但是,能够提高频谱利用率。

[0054] 具体地,NOMA的子信道的传输仍然采用正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,简称“OFDM”),子信道之间是正交的,互不干扰。相比于OFDM技术,子信道不再分配给一个用户,而是可以分配给多个用户,即,多个用户共享一个子信道(即,多个用户使用相同的时频资源)。无论是上行传输,还是下行传输,基站都会根据信道信息(即,信道质量)为不同用户分配相应的功率,同一子信道上的多个用户生成的多个符号序列在空中进行叠加,接收端接收叠加后的符号序列,同时,接收端将所有的符号序列按照功率大小进行排序,依次对不同用户的比特序列进行译码,从而,将所有用户的比特序列进行正确译码。例如,首先译码最大功率对应的符号序列,将其他用户的符号序列作为干扰信息(由于其他用户的符号序列对应的功率小,对于较大功率的符号序列来说,干扰相对小),译码成功后将最大功率对应的符号序列从叠加的符号序列中减去,将剩下的符号序列作为下一级的输入,如此循环操作,直至所有将所有用户的比特序列译码成功,获得每个用户的数据。

[0055] 无论是上行传输,还是下行传输,基站都需要根据信道信息为用户分配功率,其中,在上行传输中,在同一个信道上需要传输数据的多个用户由于距离相隔较近,使得该多个用户的发射功率相近,进而该多个用户到达基站的功率也是相近,由于该多个用户的对应的符号序列的功率相近,相互间的干扰很大,从而使得基站对于功率相近的用户的符号序列不能正确译码,从而严重影响后续用户的符号序列的译码性能。

[0056] 针对上述问题,现有技术中,基站通过控制多个用户中每个用户的发射功率,使得多个用户的符号序列到达基站的功率存在差异,这样,基站在多个用户的符号序列对应的功率明显不同的情况下,通过采用SIC技术进行逐级译码消除干扰。

[0057] 虽然上述技术能够使得系统有着较好的译码性能,但是,某些用户不能以自己最大的发射功率发送符号序列,例如,用户#1实际上可以使用10W的发射功率,但是由于用户#1为了和其他用户的发射功率区分开,采用功率控制,将自己的发射功率降低至5W,那么,用户#1就不能使用自己最大的发射功率发送符号序列,这样,降低了系统的频谱利用率,系统的鲁棒性较低。

[0058] 为了解决上述问题,本发明实施例提供了一种数据传输的方法,在提高系统译码性能的同时,提高了系统的频谱利用率,进而有效地提高系统鲁棒性。

[0059] 本发明实施例结合终端设备描述了各个实施例。终端设备也可以称为用户设备(UE,User Equipment)用户设备、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。终端设备可以是

WLAN (Wireless Local Area Networks, 无线局域网) 中的ST (STATION, 站点), 可以是蜂窝电话、无绳电话、SIP (Session Initiation Protocol, 会话启动协议) 电话、WLL (Wireless Local Loop, 无线本地环路) 站、PDA (Personal Digital Assistant, 个人数字处理)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备以及未来5G网络中的终端设备或者未来演进的PLMN网络中的终端设备等。

[0060] 此外, 本发明实施例结合网络设备描述了各个实施例。网络设备可以是网络设备用于与移动设备通信的设备, 网络设备可以是WLAN (Wireless Local Area Networks, 无线局域网) 中的AP (ACCESS POINT, 接入点), GSM或CDMA (Code Division Multiple Access, 码分多址) 中的BTS (Base Transceiver Station, 基站), 也可以是WCDMA中的NB (NodeB, 基站), 还可以是LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 中的eNB或eNodeB (Evolutional Node B, 演进型基站), 或者中继站或接入点, 或者车载设备、可穿戴设备以及未来5G网络中的网络设备或者未来演进的PLMN网络中的网络设备等等。

[0061] 此外, 本发明实施例的各个方面或特征可以实现成方法、装置或使用标准编程和/或工程技术的制品。本申请中使用的术语“制品”涵盖可从任何计算机可读器件、载体或介质访问的计算机程序。例如, 计算机可读介质可以包括, 但不限于: 磁存储器件 (例如, 硬盘、软盘或磁带等), 光盘 (例如, CD (Compact Disk, 压缩盘)、DVD (Digital Versatile Disk, 数字通用盘) 等), 智能卡和闪存器件 (例如, EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory, 可擦写可编程只读存储器)、卡、棒或钥匙驱动器等)。另外, 本文描述的各种存储介质可代表用于存储信息的一个或多个设备和/或其它机器可读介质。术语“机器可读介质”可包括但不限于, 无线信道和能够存储、包含和/或承载指令和/或数据的各种其它介质。

[0062] 下面将结合附图, 对本发明实施例中的技术方案进行描述。

[0063] 图1是应用于本发明实施例的数据传输的通信系统的示意图。如图1所示, 该通信系统100包括网络设备102, 网络设备102可包括多个天线例如, 天线104、106、108、110、112和114。另外, 网络设备102可附加地包括发射机链和接收机链, 本领域普通技术人员可以理解, 它们均可包括与信号发送和接收相关的多个部件 (例如处理器、调制器、复用器、解调器、解复用器或天线等)。

[0064] 网络设备102可以与多个终端设备 (例如终端设备116和终端设备122) 通信。然而, 可以理解, 网络设备102可以与类似于终端设备116或122的任意数目的终端设备通信。终端设备116和122可以是例如蜂窝电话、智能电话、便携式电脑、手持通信设备、手持计算设备、卫星无线电装置、全球定位系统、PDA和/或用于在无线通信系统100上通信的任意其它适合设备。

[0065] 如图1所示, 终端设备116与天线112和114通信, 其中天线112和114通过前向链路118向终端设备116发送信息, 并通过反向链路120从终端设备116接收信息。此外, 终端设备122与天线104和106通信, 其中天线104和106通过前向链路124向终端设备122发送信息, 并通过反向链路126从终端设备122接收信息。

[0066] 例如, 在频分双工 (FDD, Frequency Division Duplex) 系统中, 例如, 前向链路118可利用与反向链路120所使用的不同频带, 前向链路124可利用与反向链路126所使用的不同频带。

[0067] 再例如, 在时分双工 (TDD, Time Division Duplex) 系统和全双工 (Full Duplex)

系统中,前向链路118和反向链路120可使用共同频带,前向链路124和反向链路126可使用共同频带。

[0068] 被设计用于通信的每个天线(或者由多个天线组成的天线组)和/或区域称为网络设备102的扇区。例如,可将天线组设计为与网络设备102覆盖区域的扇区中的终端设备通信。在网络设备102通过前向链路118和124分别与终端设备116和122进行通信的过程中,网络设备102的发射天线可利用波束成形来改善前向链路118和124的信噪比。此外,与网络设备通过单个天线向它所有的终端设备发送信号的方式相比,在网络设备102利用波束成形向相关覆盖区域中随机分散的终端设备116和122发送信号时,相邻小区中的移动设备会受到较少的干扰。

[0069] 在给定的时间,网络设备102、终端设备116或终端设备122可以是无线通信发送装置和/或无线通信接收装置。当发送数据时,无线通信发送装置可对数据进行编码以用于传输。具体地,无线通信发送装置可获取(例如生成、从其它通信装置接收、或在存储器中保存等)要通过信道发送至无线通信接收装置的一定数目的数据比特。这种数据比特可包含在数据的传输块(或多个传输块)中,传输块可被分段以产生多个码块。

[0070] 此外,该通信系统100可以是公共陆地移动网络(英文全称可以为:Public Land Mobile Network,英文简称可以为:PLMN)网络或者D2D网络或者M2M网络或者其他网络,图1只是举例的简化示意图,网络中还可以包括其他网络设备,图1中未予以画出。

[0071] 本发明实施例应用于包括网络设备和至少一个终端设备的通信系统中,该至少一个终端设备使用相同的时频资源传输数据。

[0072] 以下,结合图2,详细说明本发明实施例的用于数据传输的方法。

[0073] 图2是从设备交互的角度示出了本发明实施例的数据传输的方法的示意性流程图,用于实施该方法200的执行主体分别为网络设备和该至少一个终端设备中的第一终端设备。

[0074] 可选地,该网络设备可以为基站,该第一终端设备可以为用户设备。

[0075] 以下,不失一般性,以网络设备与第一终端设备的交互为例,详细说明根据本发明实施例的数据传输的方法。应理解,第一终端设备可以为该至少一个终端设备中的任意一个终端设备,“第一”仅用于区分说明,而不应对本发明构成任何限定。

[0076] 该方法200包括以下步骤:

[0077] S210,网络设备确定针对第一数据的N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率与该N个发射功率一一对应,其中,该N个编码速率与针对第二数据的M个编码速率相异,该N个发射功率与针对该第二数据的M个发射功率相异,该M个编码速率与该M个发射功率一一对应,该N为大于1的整数,该M为大于或等于1的整数,该第一数据为该至少一个终端设备中的第一终端设备待发送的数据,该第二数据为该至少一个终端设备中的第二终端设备待发送的数据。

[0078] 具体地说,该网络设备#A(即,网络设备的一例)根据系统当前的服务质量(Quality of Service,简称“QoS”)和终端设备#A(即,第一终端设备的一例)的最大发射功率确定终端设备#A的总编码速率和总发射功率,进而,将该总编码速率划分为N个编码速率,将该总发射功率划分为N个发射功率,其中,该N个编码速率和该N个发射功率一一对应,该N为大于1的整数。也就是说,该网络设备#A可以为该终端设备#A配置多个编码速率和多

个发射功率,以便于该终端设备#A可以基于该N个编码速率和该N个发射功率针对数据#A进行处理。

[0079] 同时,当该网络设备#A为使用同一时频资源的多个终端设备配置编码速率和发射功率时,多个终端设备的编码速率互不相同,多个终端设备的发射功率互不相同,且,多个终端设备中至少部分终端设备中的每个终端设备对应至少两个编码速率和两个发射功率,该多个终端设备中除该至少部分终端设备之外的每个终端设备可以对应至少一个编码速率和至少一个发射功率。换句话说,网络设备#A可以为多个终端设备中的部分终端设备配置至少两个编码速率和两个发射功率,也可以为其余终端设备中每个终端设备配置一个编码速率和一个发射功率。

[0080] 也就是说,当存在功率相近的终端设备时,网络设备#A可以为多个终端设备中的部分终端设备中每个终端设备配置多个编码速率和多个发射功率,为另一部分终端设备中每个终端设备配置一个编码速率和一个发射功率,同时,网络设备#A是不需要为配置一个编码速率和一个发射功率的终端设备进行功率控制的,直接基于终端设备的最大发射功率为其配置发射功率。在网络设备#A看来,只要为不同终端设备配置的多个编码速率和多个发射功率都不相同就是可以的。

[0081] 当然,当存在功率相近的终端设备时,网络设备#A也可以为多个终端设备中的每个终端设备中配置多个编码速率和多个发射功率。同样,在网络设备#A看来,只要为不同终端设备配置的多个编码速率和多个发射功率都不相同就是可以的。

[0082] 作为示例而非限定,网络设备#A基于QoS和每个终端设备需要的最大发射功率确定N个编码速率和N个发射功率的方案仅为示意性说明,本发明实施例并不限于此,任何确定该N个编码速率和该N个发射功率的方案都在本发明实施例的保护范围内。

[0083] 作为示例而非限定,下面以多个终端设备中的任意两个终端设备(即,第一终端设备,第二终端设备)为例,对本发明实施例进行详细说明。

[0084] 该网络设备#A为该终端设备#A配置针对数据#A的N个编码速率和N个发射功率,同时,为终端设备#B(即,第二终端设备的一例)配置针对数据#B(即,第二数据的一例)M个编码速率和M个发射功率,其中,该N个编码速率与该M个编码速率相异,该N个发射功率与该M个发射功率相异,且,该M个编码速率和该M个发射功率相异,该N为大于1的整数,该M为大于或等于1的整数,且该N和该M可以相等也可以不相等。

[0085] 需要说明的是,该N个编码速率相异,该N个发射功率相异,该M个编码速率相异,该M个发射功率相异。换句话说,对应于每个终端设备的多个编码速率相异,对应于每个终端设备的多个发射功率相异。

[0086] 其中,该终端设备#A的总发射功率和该终端设备#B的总发射功率可以相同,也可以不相同,具体情况视信道信息而定。

[0087] 以下,以N=2为例,为了描述方便,以该终端设备#A和终端设备#B使用相同的总发射功率,网络设备为该终端设备#A和终端设备#B配置的不同的发射功率和编码速率为例,结合表1的相关数据,对本发明实施例进行详细说明。

[0088] 例如,根据当前网络的QoS、终端设备#A和终端设备#B分别对应的最大发射功率,网络设备#A为终端设备#A配置总编码速率#A(即,3.2bit/s)和总发射功率#A(即,10W),为终端设备#B配置总编码速率#B(即,3.2bit/s)和总发射功率#A(即,10W);进而,将总编码速

率#A(即,3.2bit/s)划分为两部分,即,编码速率#A1(即,1.6bit/s)和编码速率#A2(即,2bit/s),将总编码速率#B(即,3.2bit/s)划分为两部分,即,编码速率#B1(即,1.7bit/s)和编码速率#B2(即,1.9bit/s);同时,将总发射功率#A划分为两部分,即,发射功率#A1(即,8W)和发射功率#A2(即,2W),将总发射功率#B划分为两部分,即,发射功率#B1(即,7W)和发射功率#B2(即,3W)。这样,保证了针对于该终端设备#A的两个发射功率和终端设备#B的两个发射功率互不相同。也就是说,该网络设备#A同时为两个终端设备分配了互不相同的四个发射功率,这样,能够有效地避免由于不同终端设备的发射功率相同而导致系统的译码效率低的问题,同时,每个终端设备都能够使用自己的最大发射功率发送符号序列,提高了频谱利用率,从而提高了系统鲁棒性。

[0089] 再例如,在上述终端设备#A和终端设备#B的最大发射功率相同的情形下,网络设备#A也可以仅仅为终端设备#A配置两个编码速率和两个发射功率,为终端设备#B配置一个编码速率和一个发射功率。具体地说,根据当前网络的QoS、终端设备#A和终端设备#B分别对应的最大发射功率,网络设备#A为终端设备#A配置总编码速率#A(即,3.2bit/s)和总发射功率#A(即,10W),为终端设备#B配置总编码速率#B(即,3.2bit/s)和总发射功率#A(即,10W);进而,将总编码速率#A(即,3.2bit/s)划分为两部分,即,编码速率#A1(即,1.6bit/s)和编码速率#A2(即,2bit/s),将总发射功率#A划分为两部分,即,发射功率#A1(即,8W)和发射功率#A2(即,2W),终端设备#A的总编码速率和总发射功率不需要划分。这样,对于网络设备#A来说,三个发射功率互不相同,同样能够有效地避免由于不同终端设备的发射功率相同而导致系统的译码效率低的问题,同时,每个终端设备都能够使用自己的最大发射功率发送符号序列,提高了频谱利用率,从而提高了系统鲁棒性。

[0090] 表1

设备标识	总编码速率	编码速率 1	编码速率 2	总发射功率	发射功率 1	发射功率 2
[0091] 设备#A	3.6	1.2	2.4	10	8	2
设备#B	3.6	1.7	1.9	10	7	3

[0092] 应理解,两个终端设备需要的总发射功率相同或相近,都会存在现有技术出现的系统鲁棒性低的情况,上述以两个终端设备需要的总发射功率相同的情况仅仅是为了描述方便而示出的例子,不应对本发明实施例构成限定。

[0093] 还应理解,作为示例而非限定,本发明实施例中以两个终端设备为例进行的说明,仅为示意性说明,基站为使用相同时频资源的多个终端设备之间配置的编码速率和发射功率都不同。换句话说,也可以这么理解,上述该终端设备#A和终端设备#B可以是使用相同时频资源的至少一个终端设备中的任意两个终端设备,任意两个终端设备的编码速率和发射功率都相异,那么,多个终端设备之间配置的编码速率和发射功率也都不同。

[0094] S220,该网络设备向该第一终端设备发送第一指示信息,该第一指示信息包括用于指示该N个编码速率的速率指示信息和用于指示该N个发射功率的功率指示信息。

[0095] 该网络设备#A将确定好的针对该终端设备#A的N个编码速率和N个发射功率通过

指示信息的方式发送给该终端设备#A,例如,通过第一指示信息发送给该终端设备#A,其中,该第一指示信息中包括用于指示该N个编码速率的速率指示信息和用于指示该N个发射功率的功率指示信息。

[0096] 进而,在S220后,该终端设备#A接收该第一指示信息,从而,能够获取针对数据#A的N个编码速率和N个发射功率。

[0097] S230,该第一终端设备根据该N个编码速率和该N个发射功率,针对该第一数据进行处理,以获得第一符号序列。

[0098] 作为一种可能的实现方式,该终端设备#A可以根据该N个编码速率将数据#A划分为N组数据,其中,该N组数据与该N个编码速率一一对应。

[0099] 可选地,S230可以具体包括:

[0100] 该第一终端设备使用该N个编码速率,针对该N组数据分别进行信道编码处理,以获得N组编码序列,该N组编码序列与该N组数据一一对应;

[0101] 该第一终端设备使用该N个发射功率,针对该N组编码序列进行调制处理,以获得N组符号序列,该N组符号序列与该N组数据一一对应;

[0102] 该第一终端设备将该N组符号序列进行线性相加,以获得该第一符号序列;

[0103] 该第一终端设备向该网络设备发送该第一符号序列。

[0104] 由上述描述可知,N组数据与N个编码速率一一对应,因而,N组数据与N个发射功率也一一对应。下面,以该终端设备#A针对一组数据(为了便于区分与说明,记为数据#A1)的处理过程为例,对本发明实施例进行说明,终端设备针对其他N-1组数据的处理和针对数据#A1的处理过程相同,为了避免赘述,此处省略其说明。

[0105] 具体地,该终端设备#A使用与数据#A1对应的编码速率,对数据#A1进行信道编码处理,得到与数据#A1对应的编码序列(为了便于区分与说明,记为编码序列#A1),进而,使用与数据#A1对应的发射功率将编码序列#A1根据映射规则,将编码序列#A1映射为复数符号,即与数据#A1对应的符号序列。具体实现过程与现有技术相似,这里为了避免赘述,省略其详细说明。

[0106] 如此,该终端设备#A针对其他N-1组数据进行上述同样处理,最终得到与N组数据一一对应的N组符号序列,进而,该终端设备#A将N组符号序列进行线性叠加,得到第一符号序列。

[0107] 进而,S240,该第一终端设备向该网络设备发送该第一符号序列。

[0108] 具体地,终端设备#A在发送第一符号序列时,使用与第一符号序列中的第i组符号序列对应的第i个发射功率发送第i组符号序列,其中, $i \in [1, N]$,进而将该第一符号序列发送给网络设备#A。

[0109] 从而,在S240之后,该网络设备#A接收该终端设备#A发送的第一符号序列。

[0110] S250,该网络设备针对该第一符号序列进行处理,以获得该第一数据。

[0111] 可选地,S250可以具体包括:

[0112] 该网络设备检测该第一符号序列,以获得与该第一符号序列中N组符号序列一一对应的N个接收功率;

[0113] 该网络设备根据该N个接收功率,逐一针对该N组符号序列进行处理,以获得该N组数据;

[0114] 该网络设备根据该N组数据,获得该第一数据。

[0115] 具体的说,该网络设备#A接收到的第一符号序列是由N组符号序列进行线性相加的符号序列,该网络设备#A需要将每个符号序列都能正确译码,才能获得终端设备#A的数据#A1。

[0116] 一种可能的实现方式中,该网络设备#A1通过检测该第一符号序列,获得与N组符号序列一一对应的N个接收功率,其中,该N个接收功率与该N个发射功率一一对应,由于信号传输过程中能量的损耗,每个接收功率小于所对应的发射功率;接着,根据该N个接收功率,逐一针对该N组符号序列进行译码处理,更具体地,在对符号序列进行译码过程中,还需要逐级消除干扰,从而得到该N组数据,进而,获得数据#A1。

[0117] 由于N个接收功率都不一样,网络设备#A1对任何一个符号序列进行译码处理时,其他符号序列对应的接收功率对于正在处理的符号序列来说,都是一种干扰,译码处理过程不同,对于译码的算法要求不同,进而,对于网络设备#A的要求也不一样。

[0118] 因而,为了减少译码处理过程中的复杂度,降低网络设备#A对于译码算法的要求,网络设备#A可以将接收到的N组符号序列,根据接收功率按照从大到小的顺序进行排序,从而,网络设备#A按照上述接收功率的大小进行排序,逐一处理N组符号序列,即,网络设备#A优先处理功率最大的符号序列,因为功率越大的符号序列越容易捕获,其他符号序列的功率对其干扰较小,使得较大功率的符号序列能够正确译码。

[0119] 当系统中存在至少一个终端设备时,网络设备#A接收P个符号序列在空中自然叠加的符号序列(为了便于区分与说明,记为第二符号序列),其中, $P \geq N$,终端设备#A的N组符号序列为该P个符号序列中的部分或全部,网络设备#A将该P个符号序列一起按照功率大小顺序进行排序,逐次译码,最终获得每个终端设备的数据。

[0120] 当系统中只有一个终端设备(例如,终端设备#A)时, $P=N$,该网络设备#A接收的符号序列为上述第一符号序列,即,第一符号序号与第二符号序列相同;

[0121] 当系统中存在多个终端设备时, $P>N$,该网络设备#A不仅针对该N组符号序列进行译码处理,也会同时针对其他终端设备的符号序列进行译码处理。对于终端设备#A来说,同上述描述,网络设备#A在对包括该N组符号序列的该P个符号序列按照功率大小进行排序以及处理过程中,也是将接收的该N组符号序列按照功率大小进行排序,以及按照该功率大小的顺序进行逐次译码处理。

[0122] 下面,以网络设备#A针对至少一个终端设备的第二符号序列为例,对网络设备#A针对第二符号序列的处理过程进行详细说明。

[0123] 该网络设备#A针对第i组符号序列进行译码处理,以获得第i组数据,该 $i \in [1, P]$;

[0124] 该网络设备在 $P-i+1$ 组符号序列中,减去该第i组符号序列,将生成的 $P-i$ 组符号序列作为该网络设备针对第 $i+1$ 组符号序列进行处理所需要的符号序列。

[0125] 需要说明的是,上述第i个符号序列表示P个符号序列中的任一个,第i组数据表示P组数据中的任一组数据, $i \in [1, P]$ 表示网络设备#A针对P个符号序列中每个符号序列都重复进行上述处理,从而得到该P组数据。

[0126] 为了描述方便,在本发明实施例中,网络设备#A针对功率最大的符号序列的译码过程称为第一级译码,紧挨着功率最大的符号序列的译码过程称为第二级译码,依次类推,针对最小功率的符号序列的译码过程称为第N级译码。

[0127] 网络设备#A在进行每一级的译码过程中,还需要将译码成功后的符号序列从当前的符号序列中减去,将剩下的符号序列作为下一级的输入,这样,可以减少由于较大功率的符号序列对于较小功率的符号序列的干扰。

[0128] 换句话说,每一级的输入对象是第*i*组符号序列,每一级的输出对象为两个,一个是译码成功后得到的第*i*组数据,另一个是从当前符号序列中去除第*i*组符号序列之后的符号序列。

[0129] 下面,以 $P=4$,网络设备#A进行针对四组符号序列的处理进行说明,该4组符号序列可以是对应于一个终端设备的符号序列,也可以是对应于两个终端设备的符号序列,后续进行详细说明解释。

[0130] 第一级译码:输入对象为四组符号序列,网络设备#A针对功率最大的符号序列(为了便于区分与说明,记为符号序列#1)进行译码,译码成功后,从四组符号序列中减去符号序列#1,将剩下的符号序列(为了便于区分与说明记为符号序列#2+符号序列#3+符号序列#4)输出,作为下一级的输入,即输出对象为:对应于符号序列#1的数据,符号序列#2+符号序列#3+符号序列#4;

[0131] 第二级译码:输入对象为三组符号序列,网络设备#A针对功率较大的符号序列(即,符号序列#2)进行译码,译码成功后,从三组符号序列中减去符号序列#2,将剩下的符号序列(即,符号序列#3+符号序列#4)输出,作为下一级的输入,即输出对象为:对应于符号序列#2的数据,符号序列#3+符号序列#4;

[0132] 第三级译码:输入对象为两组符号序列,网络设备#A针对功率较大的符号序列(即,符号序列#3)进行译码,译码成功后,从两组符号序列中减去符号序列#3,将剩下的符号序列(即,符号序列#4)输出,作为下一级的输入,即输出对象为:对应于符号序列#3的数据,符号序列#4;

[0133] 第四级译码:输入对象为一组符号序列,即符号序列#4,网络设备#A针对符号序列#4进行译码,译码成功后,将对应于符号序列#4的数据作为输出对象。

[0134] 这样,针对4组符号序列的译码过程完成,最终获得该至少一个终端设备的数据。

[0135] 当系统中包括两个终端设备(例如,终端设备#A和终端设备#B)时,假设,终端设备#A的符号序列为符号序列#1与符号序列#3,终端设备#B的符号序列为符号序列#2与符号序列#4。那么,对于终端设备#A来说,同上述描述,网络设备#A在对该四组符号序列按照功率大小进行排序以及处理过程中,也是将接收的针对终端设备#A的2组符号序列按照功率大小进行排序,以及按照该功率大小的顺序进行逐次译码处理,该第一符号序列由符号序列#1与符号序列#3进行线性相加得到;

[0136] 同理,对于终端设备#B来说,同上述描述,网络设备#A在对该四组符号序列按照功率大小进行排序以及处理过程中,也是将接收的针对终端设备#B的该两组符号序列按照功率大小进行排序,以及按照该功率大小的顺序进行逐次译码处理;

[0137] 对于网络设备#A来说,针对符号序列#1的译码处理为第一级译码,针对符号序列#2的译码处理为第二级译码,针对符号序列#3的处理为第三级译码,针对符号序列#4的处理为第四级译码。

[0138] 当系统中包括一个终端设备(例如,终端设备#A)时,第一符号序号与第二符号序列相同。也就是说,当系统中包括多个终端设备时,网络设备#A并不是将一个终端设备的符

号序列译码成功后进行下一个终端设备的符号序列的译码,而是按照多组符号序列对应的功率大小进行译码处理的,有些终端设备的数据可能在将所有符号序列进行译码完成后才能得到,有些终端设备的数据可能在译码过程中就可以得到,与网络设备为每个终端设备配置的多个发射功率之间的差值有关。例如,差值越大的发射功率的终端设备得到数据的时间越长。

[0139] 但是对于终端设备#A来说,网络设备#A都是根据该N个接收功率,逐一针对该N组符号序列进行处理,从而,获得该N组数据,进而获得数据#A。

[0140] 作为示例而非限定,上述描述的网络设备#A针对第二符号序列中的四组符号序列的处理过程仅是为了描述方便而示出的示意性说明,该第二符号序列可以为任意多组符号序列,该任意多组符号序列可以为任意多个终端设备的符号序列,本发明实施例并不限于此。

[0141] 相比于现有技术,网络设备#A在针对符号序列进行译码处理过程中,对于终端设备#A来说,网络设备#A针对终端设备#A的符号序列的译码过程,由一级译码变为本方案中的N级译码,若是对于每一级译码的结果都向终端设备#A发送反馈信息,势必会增加系统信令开销。

[0142] 因此,在本发明实施例中,可选地,该方法还包括:

[0143] 该网络设备向该第一终端设备发送反馈信息,该反馈信息用于告知该第一终端设备该网络设备针对该第一符号序列中的j组符号序列译码成功,其中, $j \leq N$ 。

[0144] 具体地,网络设备#A在针对符号序列进行译码处理过程中,对于终端设备#A的第一符号序列,网络设备#A会对其进行N级译码处理过程,对于译码正确的j组符号序列,网络设备#A仅需在针对该j组符号序列的最后一次译码成功后,向终端设备#A发送一次反馈信息,用于告知该终端设备#A该网络设备#A针对该j组符号序列译码成功,其中, $j \leq N$ 。

[0145] 需要说明的是,当 $j < N$ 时,上述j组符号序列译码成功,那么,剩下的 $N - j$ 组符号序列必然译码失败;当 $j = N$ 时,上述j组符号序列译码成功,表示针对终端设备#A的所有符号序列都译码成功。

[0146] 这样,网络设备#A通过向终端设备一次性发送针对多组符号序列的反馈信息,有效地减少了系统的信令开销。

[0147] 因此,本发明实施例提供的数据传输的方法,一方面,网络设备通过为任一个终端设备配置N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率和该N个发射功率与其他任一终端设备的编码速率和发射功率都相异,终端设备通过接收的该N个编码速率和该N个发射功率针对待发送的数据进行处理生成符号序列,从而,能够使得网络设备针对该符号序列进行正确译码,同时,由于终端设备能够使用自己最大的发射功率发送该符号序列,有效地提高了频谱利用率,提高了系统鲁棒性;

[0148] 另一方面,网络设备根据接收功率针对符号序列采用SIC译码,在能够保持较好的译码性能的同时,也能够保持复杂度较低的SIC译码算法;

[0149] 再一方面,网络设备通过向终端设备一次性发送针对该N组符号序列中的多组符号序列的反馈信息,有效地减少了系统的信令开销。

[0150] 以上,结合图1至图2详细描述了根据本发明实施例的数据传输的方法,下面,结合图3至图6描述本发明实施例的数据传输的设备(即,网络设备和终端设备),方法实施例所

描述的技术特征同样适用于以下设备实施例。

[0151] 图3示出了根据本发明实施例的数据传输的网络设备,应用于包括该网络设备和至少一个终端设备的通信系统中,该至少一个终端设备使用相同的时频资源传输数据,该网络设备300包括:

[0152] 处理单元310,用于确定针对第一数据的N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率与该N个发射功率一一对应,其中,该N个编码速率与针对第二数据的M个编码速率相异,该N个发射功率与针对该第二数据的M个发射功率相异,该M个编码速率与该M个发射功率一一对应,该N为大于1的整数,该M为大于或等于1的整数,该第一数据为该至少一个终端设备中的第一终端设备待发送的数据,该第二数据为该至少一个终端设备中的第二终端设备待发送的数据;

[0153] 发送单元320,用于向该第一终端设备发送第一指示信息,该第一指示信息包括用于指示该N个编码速率的速率指示信息和用于指示该N个发射功率的功率指示信息;

[0154] 接收单元330,用于接收该第一终端设备发送的第一符号序列,该第一符号序列是该第一终端设备根据该N个编码速率和该N个发射功率针对该第一数据进行处理生成的;

[0155] 该处理单元310还用于,针对该第一符号序列进行处理,以获得该第一数据。

[0156] 因此,本发明实施例提供的数据传输的网络设备,通过为任一个终端设备配置N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率和该N个发射功率与其他任一终端设备的编码速率和发射功率都相异,能够使得网络设备根据终端设备根据该N个编码速率和N个发射功率针对待发送的数据进行处理生成的符号序列进行正确译码,同时,能够使得终端设备使用自己最大的发射功率发送该符号序列,有效地提高了频谱利用率,提高了系统鲁棒性。

[0157] 可选地,该发送单元320还用于:

[0158] 向该第一终端设备发送反馈信息,该反馈信息用于告知该第一终端设备该网络设备针对该第一符号序列中的j组符号序列译码成功,其中, $j \leq N$ 。

[0159] 因此,网络设备通过向终端设备一次性发送针对该N组符号序列中的多组符号序列的反馈信息,有效地减少了系统的信令开销。

[0160] 可选地,该第一数据被该第一终端设备划分为N组数据,该N组数据与该N个编码速率一一对应,该第一符号序列是该第一终端设备将N组符号序列进行线性相加生成的,该N组符号序列是该第一终端设备根据该N个编码速率和该N个发射功率针对该N组数据分别进行处理生成的,该N组符号序列与该N组数据一一对应。

[0161] 可选地,该处理单元310具体用于:

[0162] 检测该第一符号序列,以获得与该第一符号序列中该N组符号序列一一对应的N个接收功率;

[0163] 根据该N个接收功率,逐一针对该N组符号序列进行处理,以获得该N组数据;

[0164] 根据该N组数据,获得该第一数据。

[0165] 因此,网络设备根据接收功率针对符号序列采用SIC译码,在能够保持较好的译码性能的同时,也能够保持复杂度较低的SIC译码算法。

[0166] 根据本发明实施例的数据传输的网络设备300可对应于本发明实施例的方法中的网络设备,且该数据传输的网络设备300中的各单元即模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法200中由网络设备执行的相应流程,为了简洁,此处不再累赘。

[0167] 因此,本发明实施例提供的数据传输的网络设备,一方面,通过为任一终端设备配置N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率和该N个发射功率与其他任一终端设备的编码速率和发射功率都相异,能够使得网络设备根据终端设备根据该N个编码速率和N个发射功率针对待发送的数据进行处理生成的符号序列进行正确译码,同时,能够使得终端设备使用自己最大的发射功率发送该符号序列,有效地提高了频谱利用率,提高了系统鲁棒性;

[0168] 另一方面,网络设备通过向终端设备一次性发送针对该N组符号序列中的多组符号序列的反馈信息,有效地减少了系统的信令开销;

[0169] 再一方面,网络设备根据接收功率针对符号序列采用SIC译码,在能够保持较好的译码性能的同时,也能够保持复杂度较低的SIC译码算法。

[0170] 图4示出了根据本发明实施例的数据传输的终端设备,应用于包括网络设备和至少一个终端设备的通信系统中,该终端设备为该至少一个终端设备中的第一终端设备,该至少一个终端设备使用相同的时频资源传输数据,该终端设备400包括:

[0171] 接收单元410,用于接收该网络设备发送的第一指示信息,该第一指示信息包括用于指示针对第一数据的N个编码速率的速率指示信息和用于指示针对该第一数据的N个发射功率的功率指示信息,该N个编码速率与该N个发射功率一一对应,其中,该N个编码速率与针对第二数据的M个编码速率相异,该N个发射功率与针对该第二数据的M个发射功率相异,该M个编码速率与该M个发射功率一一对应,该N为大于1的整数,该M为大于或等于1的整数,该第一数据为该第一终端设备待发送的数据,该第二数据为该至少一个终端设备中的第二终端设备待发送的数据;

[0172] 处理单元420,用于根据该N个编码速率和该N个发射功率,针对该第一数据进行处理,以获得第一符号序列;

[0173] 发送单元430,用于向该网络设备发送该第一符号序列。

[0174] 因此,本发明实施例提供的数据传输的终端设备,通过接收网络设备为其配置的N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率和该N个发射功率与其他任一终端设备的编码速率和发射功率都相异,进而根据该N个编码速率和该N个发射功率针对待发送的数据进行处理生成符号序列,能够使得网络设备针对该符号序列进行正确译码,同时,能够使得终端设备使用自己最大的发射功率发送该符号序列,有效地提高了频谱利用率,提高了系统鲁棒性。

[0175] 可选地,在该发送单元430向该网络设备发送该第一符号序列之后,该接收单元410还用于:

[0176] 接收该网络设备发送的反馈信息,该反馈信息用于告知该第一终端设备该网络设备针对该第一符号序列中的j组符号序列译码成功,其中, $j \leq N$ 。

[0177] 可选地,该处理单元420还用于:

[0178] 将该第一数据划分为N组数据,该N组数据与该N个编码速率一一对应;以及

[0179] 该处理单元420具体用于:

[0180] 根据该N个编码速率和该N个发射功率,针对该第一数据进行处理,以获得第一符号序列,包括:

[0181] 使用该N个编码速率,针对该N组数据分别进行信道编码处理,以获得N组编码序

列,该N组编码序列与该N组数据一一对应;

[0182] 使用该N个发射功率,针对该N组编码序列进行调制处理,以获得N组符号序列,该N组符号序列与该N组数据一一对应;

[0183] 将该N组符号序列进行线性相加,以获得该第一符号序列。

[0184] 根据本发明实施例的数据传输的终端设备400可对应于本发明实施例的方法中的第一终端设备,且该数据传输的终端设备400中的各单元即模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法200中由第一终端设备执行的相应流程,为了简洁,此处不再累赘。

[0185] 图5示出了根据本发明实施例的数据传输的网络设备,用于包括该网络设备和至少一个终端设备的通信系统中,该至少一个终端设备使用相同的时频资源传输数据。

[0186] 如图5所示,该网络设备500包括:包括处理器510、收发器520和存储器530,其中,该处理器510、收发器520和存储器530之间通过内部连接通路互相通信。该存储器530用于存储指令,该处理器510用于执行该存储器530存储的指令,以控制该收发器520接收信号或发送信号。

[0187] 其中,该处理器510,用于确定针对第一数据的N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率与该N个发射功率一一对应,其中,该N个编码速率与针对第二数据的M个编码速率相异,该N个发射功率与针对该第二数据的M个发射功率相异,该M个编码速率与该M个发射功率一一对应,该N为大于1的整数,该M为大于或等于1的整数,该第一数据为该至少一个终端设备中的第一终端设备待发送的数据,该第二数据为该至少一个终端设备中的第二终端设备待发送的数据;

[0188] 该收发器520,用于向该第一终端设备发送第一指示信息,该第一指示信息包括用于指示该N个编码速率的速率指示信息和用于指示该N个发射功率的功率指示信息;

[0189] 该收发器520还用于,接收该第一终端设备发送的第一符号序列,该第一符号序列是该第一终端设备根据该N个编码速率和该N个发射功率针对该第一数据进行处理生成的;

[0190] 该处理器510还用于,针对该第一符号序列进行处理,以获得该第一数据。

[0191] 因此,本发明实施例提供的数据传输的网络设备,通过为任一个终端设备配置N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率和该N个发射功率与其他任一终端设备的编码速率和发射功率都相异,能够使得网络设备根据终端设备根据该N个编码速率和N个发射功率针对待发送的数据进行处理生成的符号序列进行正确译码,同时,能够使得终端设备使用自己最大的发射功率发送该符号序列,有效地提高了频谱利用率,提高了系统鲁棒性。

[0192] 可选地,该收发器520还用于:

[0193] 向该第一终端设备发送反馈信息,该反馈信息用于告知该第一终端设备该网络设备针对该第一符号序列中的j组符号序列译码成功,其中, $j \leq N$ 。

[0194] 因此,网络设备通过向终端设备一次性发送针对该N组符号序列中的多组符号序列的反馈信息,有效地减少了系统的信令开销。

[0195] 可选地,该第一数据被该第一终端设备划分为N组数据,该N组数据与该N个编码速率一一对应,该第一符号序列是该第一终端设备将N组符号序列进行线性相加生成的,该N组符号序列是该第一终端设备根据该N个编码速率和该N个发射功率针对该N组数据分别进行处理生成的,该N组符号序列与该N组数据一一对应。

[0196] 可选地,该处理器510具体用于:

[0197] 检测该第一符号序列,以获得与该第一符号序列中该N组符号序列一一对应的N个接收功率;

[0198] 根据该N个接收功率,逐一针对该N组符号序列进行处理,以获得该N组数据;

[0199] 根据该N组数据,获得该第一数据。

[0200] 因此,网络设备根据接收功率针对符号序列采用SIC译码,在能够保持较好的译码性能的同时,也能够保持复杂度较低的SIC译码算法。

[0201] 应理解,在本发明实施例中,该处理器510可以是中央处理单元(Central Processing Unit,简称为“CPU”),该处理器510还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0202] 该存储器530可以包括只读存储器和随机存取存储器,并向处理器510提供指令和数据。存储器530的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如,存储器530还可以存储设备类型的信息。

[0203] 在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器510中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成,或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器530,处理器510读取存储器530中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复,这里不再详细描述。

[0204] 根据本发明实施例的数据传输的网络设备500可以对应于上述方法200中用于执行方法200的网络设备,以及根据本发明实施例的数据传输的网络设备300,且该网络设备500中的各单元或模块分别用于执行上述方法200中网络设备所执行的各动作或处理过程,这里,为了避免赘述,省略其详细说明。

[0205] 因此,本发明实施例提供的数据传输的网络设备,一方面,通过为任一个终端设备配置N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率和该N个发射功率与其他任一终端设备的编码速率和发射功率都相异,能够使得网络设备根据终端设备根据该N个编码速率和N个发射功率针对待发送的数据进行处理生成的符号序列进行正确译码,同时,能够使得终端设备使用自己最大的发射功率发送该符号序列,有效地提高了频谱利用率,提高了系统鲁棒性;

[0206] 另一方面,网络设备通过向终端设备一次性发送针对该N组符号序列中的多组符号序列的反馈信息,有效地减少了系统的信令开销;

[0207] 再一方面,网络设备根据接收功率针对符号序列采用SIC译码,在能够保持较好的译码性能的同时,也能够保持复杂度较低的SIC译码算法。

[0208] 图6示出了根据本发明实施例的数据传输的终端设备,应用于包括网络设备和至少一个终端设备的通信系统中,该终端设备为该至少一个终端设备中的第一终端设备,该至少一个终端设备使用相同的时频资源传输数据。

[0209] 如图5所示,该终端设备600包括:包括处理器610、收发器620和存储器630,其中,该处理器610、收发器620和存储器630之间通过内部连接通路互相通信。该存储器630用于

存储指令,该处理器610用于执行该存储器630存储的指令,以控制该收发器620接收信号或发送信号。

[0210] 其中,该收发器620,用于接收该网络设备发送的第一指示信息,该第一指示信息包括用于指示针对第一数据的N个编码速率的速率指示信息和用于指示针对该第一数据的N个发射功率的功率指示信息,该N个编码速率与该N个发射功率一一对应,其中,该N个编码速率与针对第二数据的M个编码速率相异,该N个发射功率与针对该第二数据的M个发射功率相异,该M个编码速率与该M个发射功率一一对应,该N为大于1的整数,该M为大于或等于1的整数,该第一数据为该第一终端设备待发送的数据,该第二数据为该至少一个终端设备中的第二终端设备待发送的数据;

[0211] 该处理器610,用于根据该N个编码速率和该N个发射功率,针对该第一数据进行处理,以获得第一符号序列;

[0212] 该收发器620还用于,向该网络设备发送该第一符号序列。

[0213] 因此,本发明实施例提供的数据传输的终端设备,通过接收网络设备为其配置的N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率和该N个发射功率与其他任一终端设备的编码速率和发射功率都相异,进而根据该N个编码速率和该N个发射功率针对待发送的数据进行处理生成符号序列,能够使得网络设备针对该符号序列进行正确译码,同时,能够使得终端设备使用自己最大的发射功率发送该符号序列,有效地提高了频谱利用率,提高了系统鲁棒性。

[0214] 可选地,在该收发器620向该网络设备发送该第一符号序列之后,该收发器620还用于:

[0215] 接收该网络设备发送的反馈信息,该反馈信息用于告知该第一终端设备该网络设备针对该第一符号序列中的j组符号序列译码成功,其中, $j \leq N$ 。

[0216] 可选地,该处理器610还用于:

[0217] 将该第一数据划分为N组数据,该N组数据与该N个编码速率一一对应;以及

[0218] 该处理器610具体用于:

[0219] 根据该N个编码速率和该N个发射功率,针对该第一数据进行处理,以获得第一符号序列,包括:

[0220] 使用该N个编码速率,针对该N组数据分别进行信道编码处理,以获得N组编码序列,该N组编码序列与该N组数据一一对应;

[0221] 使用该N个发射功率,针对该N组编码序列进行调制处理,以获得N组符号序列,该N组符号序列与该N组数据一一对应;

[0222] 将该N组符号序列进行线性相加,以获得该第一符号序列。

[0223] 应理解,在本发明实施例中,该处理器610可以是中央处理单元(Central Processing Unit,简称为“CPU”),该处理器610还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0224] 该存储器630可以包括只读存储器和随机存取存储器,并向处理器610提供指令和数据。存储器630的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。例如,存储器630还可以存

储设备类型的信息。

[0225] 在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器610中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成,或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器630,处理器610读取存储器630中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。为避免重复,这里不再详细描述。

[0226] 根据本发明实施例的数据传输的网络设备600可以对应于上述方法200中用于执行方法200的第一终端设备,以及根据本发明实施例的数据传输的终端设备300,且该终端设备600中的各单元或模块分别用于执行上述方法200中终端设备所执行的各动作或处理过程,这里,为了避免赘述,省略其详细说明。

[0227] 因此,本发明实施例提供的数据传输的终端设备,通过接收网络设备为其配置的N个编码速率和N个发射功率,该N个编码速率和该N个发射功率与其他任一终端设备的编码速率和发射功率都相异,进而根据该N个编码速率和该N个发射功率针对待发送的数据进行处理生成符号序列,能够使得网络设备针对该符号序列进行正确译码,同时,能够使得终端设备使用自己最大的发射功率发送该符号序列,有效地提高了频谱利用率,提高了系统鲁棒性。

[0228] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0229] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0230] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,该单元的划分,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。

[0231] 该作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0232] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0233] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计

计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)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。

[0234] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明实施例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实施例揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明实施例的保护范围之内。因此,本发明实施例的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

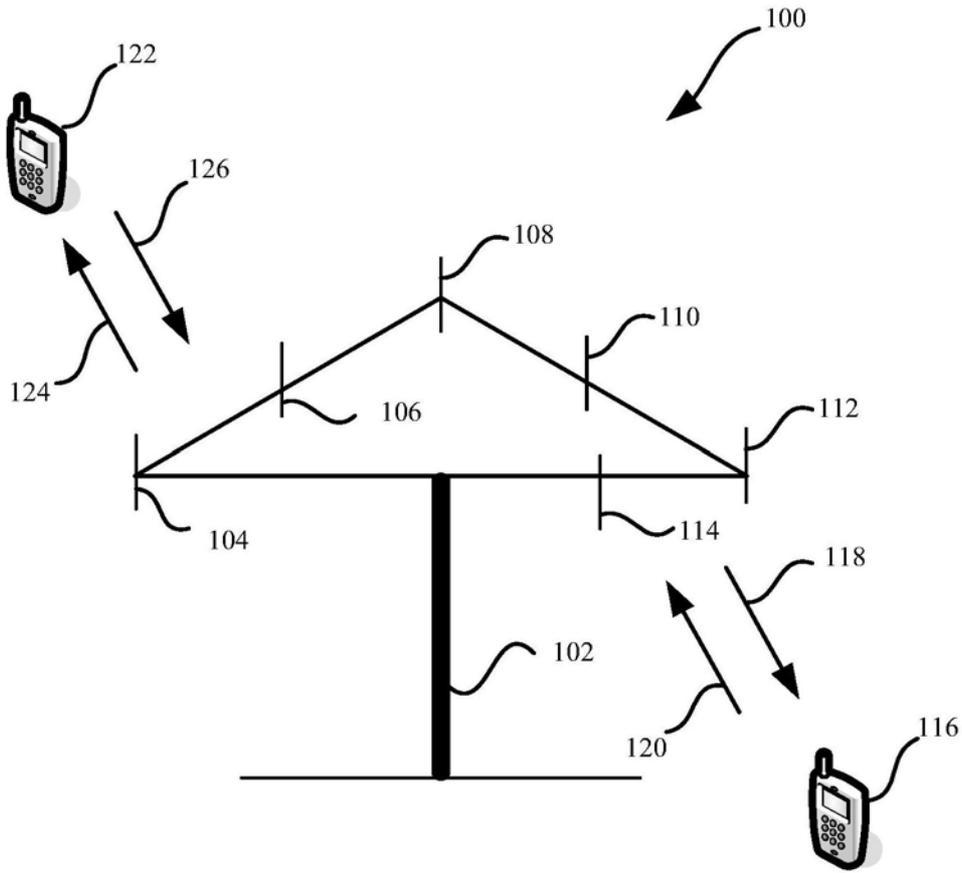


图1

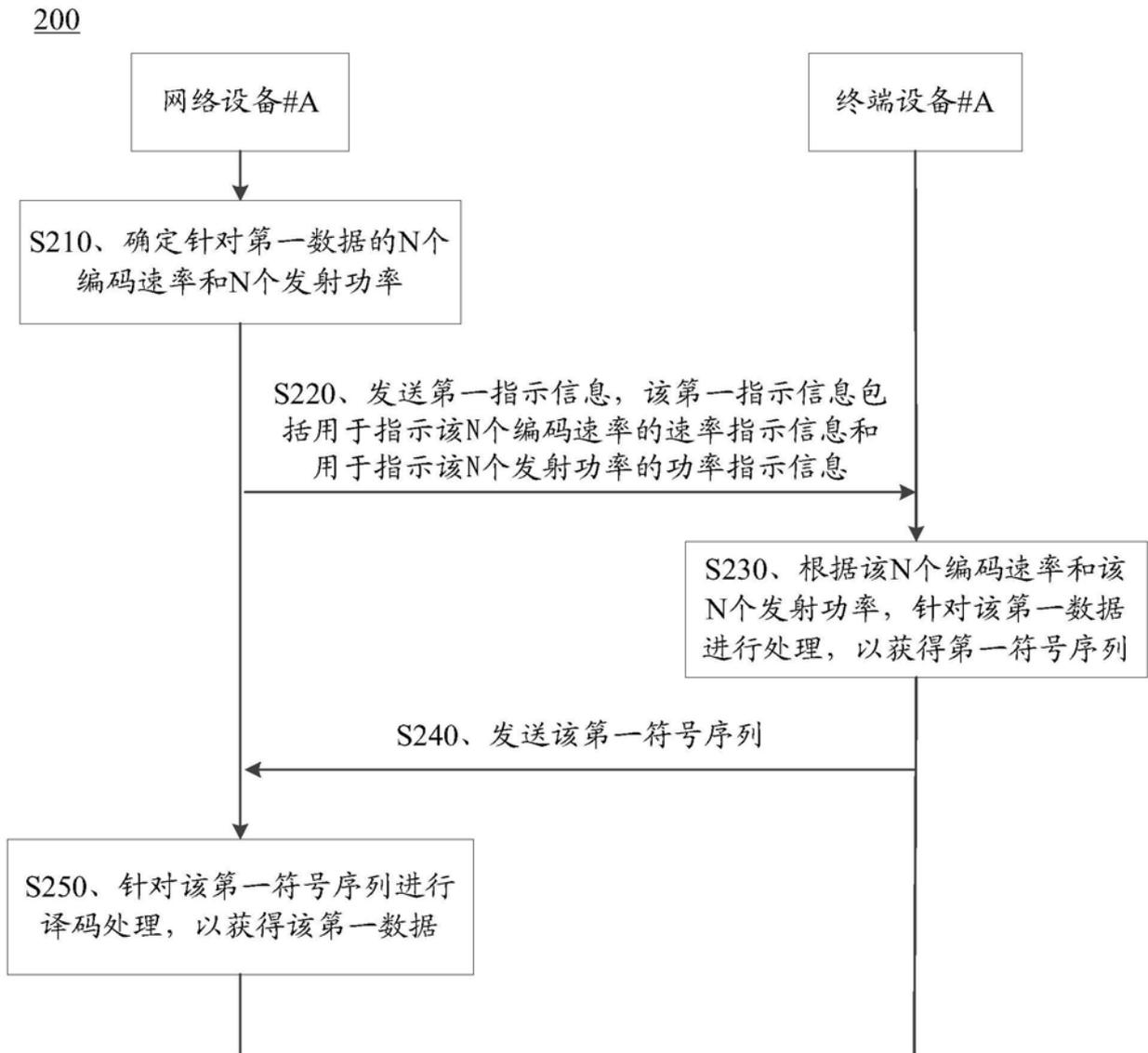


图2



图3

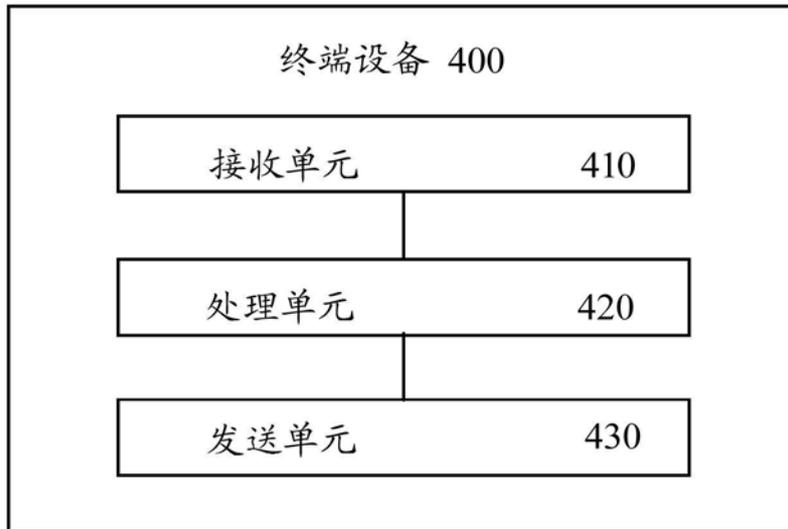


图4

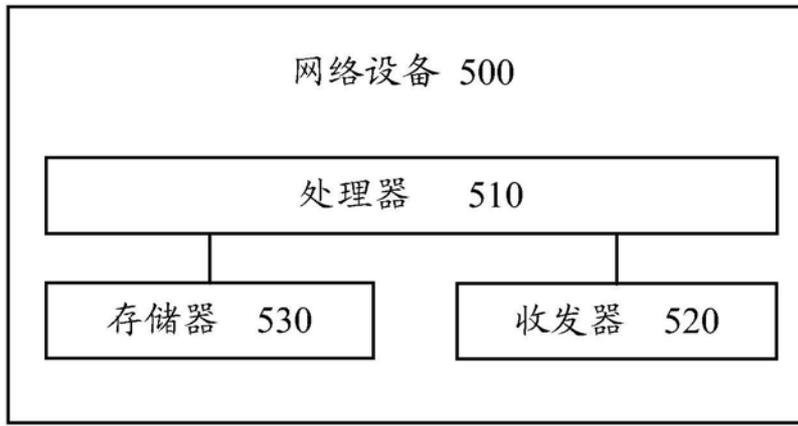


图5

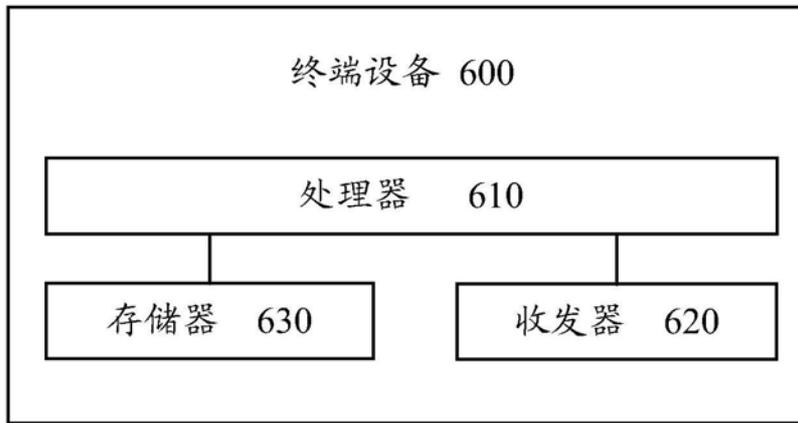


图6