



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107733552 B

(45)授权公告日 2020.04.03

(21)申请号 201610663404.8

(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 107733552 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(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 周悦 罗禾佳 戎璐 李榕

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 宋扬 刘芳

(51)Int.Cl.

H04L 1/00(2006.01)

H04L 1/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 105656596 A, 2016.06.08,

CN 103152312 A, 2013.06.12,

CN 101166052 A, 2008.04.23,

CN 104798317 A, 2015.07.22,

CN 105610480 A, 2016.05.25,

US 2016139639 A1, 2016.05.19,

宋春雪等.“基于5G无线通信的稀疏码多址接入系统的FPGA实现”.《电子技术应用》.2016,

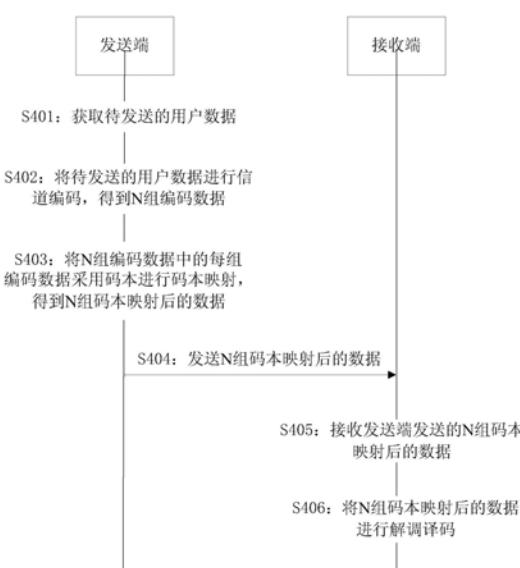
审查员 苏星晔

(54)发明名称

数据传输方法和装置

(57)摘要

本发明提供一种数据传输方法和装置,该方法包括:用户设备获取待发送的用户数据;用户设备将待发送的用户数据进行信道编码,得到N组编码数据;用户设备将N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射,得到N组码本映射后的数据,其中,不同组的编码数据所采用的码本是占用非零物理RE互不相同的码本,非零物理RE是指将映射后的数据映射在物理RE上的波形是非零的,N为大于等于2的正整数;用户设备向基站发送N组码本映射后的数据。本发明提供的数据传输方法和装置,可以在无额外时延开销的基础上提升通信的可靠性。



1.一种数据传输方法,其特征在于,包括:

用户设备获取待发送的用户数据;

所述用户设备将所述待发送的用户数据进行信道编码,得到N组编码数据;

所述用户设备将所述N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射,得到N组码本映射后的数据,其中,不同组的编码数据所采用的码本是占用非零物理资源要素RE互不相同的码本,N为大于等于2的正整数;

所述用户设备向基站发送所述N组码本映射后的数据。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述用户设备向基站发送所述N组码本映射后的数据,包括:

所述用户设备将所述N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,所述N组码本映射后的数据中的每组码本映射后的数据分配的天线不同,K为大于等于N的正整数。

3.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述码本包括:稀疏码分多址SCMA码本、交织网格多址IGMA码本或模式多址PDMA码本。

4.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述用户设备将所述待发送的用户数据进行信道编码,得到N组编码数据,包括:

所述用户设备将所述待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码,得到N组编码数据,M为小于等于N的正整数。

5.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,M等于N,所述用户设备将所述待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码,得到N组编码数据,包括:

通过M个信道编码器采用M种编码方式对所述待发送的用户数据进行信道编码,得到N组不同的编码数据。

6.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,M小于N,所述用户设备将所述待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码,得到N组编码数据,包括:

通过所述M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对所述待发送的用户数据进行编码,将采用同一种编码方式编码后的数据分成至少两组,得到N组编码数据。

7.根据权利要求1-6任一项所述的方法,其特征在于,所述用户设备获取待发送的用户数据之前,还包括:

所述用户设备接收所述基站发送的资源配置消息,所述资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。

8.根据权利要求1-6任一项所述的方法,其特征在于,所述用户设备获取待发送的用户数据之前,还包括:

所述用户设备向所述基站发送资源配置消息,所述资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。

9.一种数据传输方法,其特征在于,包括:

基站接收用户设备发送的N组码本映射后的数据,所述N组码本映射后的数据为N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射后的数据,其中,不同组的编码数据所采用的码本是占用非零物理资源要素RE互不相同的码本,N为大于等于2的正整数;

所述基站将所述N组码本映射后的数据进行解调译码。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述基站将所述N组码本映射后的数据进行解调译码,包括:

将所述N组码本映射后的数据分别通过译码器进行译码,得到N组码本的信道译码数据;

判断所述N组码本的信道译码数据中是否有一组码本的信道译码数据通过校验信息校验;

若是,则将通过校验信息校验的一组码本的信道译码数据作为信道译码结果;

若否,则将所述N组码本的信道译码数据中任一组码本的信道译码数据作为信道译码结果。

11. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述基站将所述N组码本映射后的数据进行解调译码,包括:

将所述N组码本映射后的数据译码后的软信息进行合并,将合并后的所述软信息进行信道译码,并将所述合并后的所述软信息的信道译码数据作为信道译码结果。

12. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述基站将所述N组码本映射后的数据进行解调译码,包括:

将所述N组码本映射后的数据分别通过译码器进行译码,得到N组码本的信道译码数据;

判断所述N组码本的信道译码数据中是否有一组码本的信道译码数据通过校验信息校验;

若是,则将通过校验信息校验的一组码本的信道译码数据作为信道译码结果;

若否,则将所述N组码本映射后的数据译码后的软信息进行合并,将合并后的所述软信息进行信道译码,并将所述合并后的所述软信息的信道译码数据作为信道译码结果。

13. 根据权利要求9-12任一项所述的方法,其特征在于,所述基站接收用户设备发送的N组码本映射后的数据之前,还包括:

所述基站向所述用户设备发送资源配置消息,所述资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。

14. 根据权利要求9-12任一项所述的方法,其特征在于,所述基站接收用户设备发送的N组码本映射后的数据之前,还包括:

所述基站接收所述用户设备发送的资源配置消息,所述资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。

15. 一种用户设备,其特征在于,包括:接收器、处理器和发送器,所述处理器与所述接收器和所述发送器分别相连;

所述接收器,用于获取待发送的用户数据;

所述处理器,用于将所述待发送的用户数据进行信道编码,得到N组编码数据;将所述N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射,得到N组码本映射后的数据,其中,不同组的编码数据所采用的码本是占用非零物理资源要素RE互不相同的码本,N为大于等于2的正整数;

所述发送器,用于向基站发送所述N组码本映射后的数据。

16. 根据权利要求15所述的用户设备,其特征在于,所述发送器具体用于:

将所述N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,所述N组码本映射后的数据中的每组码本映射后的数据分配的天线不同,K为大于等于N的正整数。

17. 根据权利要求15所述的用户设备,其特征在于,所述码本包括:稀疏码分多址SCMA码本、交织网格多址IGMA码本或模式多址PDMA码本。

18. 根据权利要求15所述的用户设备,其特征在于,所述处理器具体用于:

将所述待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码,得到N组编码数据,M为小于等于N的正整数。

19. 根据权利要求18所述的用户设备,其特征在于,M等于N,所述处理器具体用于:

通过M个信道编码器采用M种编码方式对所述待发送的用户数据进行信道编码,得到N组不同的编码数据。

20. 根据权利要求18所述的用户设备,其特征在于,M小于N,所述处理器具体用于:

通过所述M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对所述待发送的用户数据进行编码,将采用同一种编码方式编码后的数据分成至少两组,得到N组编码数据。

21. 根据权利要求15-20任一项所述的用户设备,其特征在于,所述接收器还用于:

接收所述基站发送的资源配置消息,所述资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。

22. 根据权利要求15-20任一项所述的用户设备,其特征在于,所述发送器还用于:

向所述基站发送资源配置消息,所述资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。

23. 一种基站,其特征在于,包括:接收器和处理器,所述处理器与所述接收器相连;

所述接收器,用于接收用户设备发送的N组码本映射后的数据,所述N组码本映射后的数据为N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射后的数据,其中,不同组的编码数据所采用的码本是占用非零物理资源要素RE互不相同的码本,N为大于等于2的正整数;

所述处理器,用于将所述N组码本映射后的数据进行解调译码。

24. 根据权利要求23所述的基站,其特征在于,所述处理器具体用于:

将所述N组码本映射后的数据分别通过译码器进行译码,得到N组码本的信道译码数据;

判断所述N组码本的信道译码数据中是否有一组码本的信道译码数据通过校验信息校验;

若是,则将通过校验信息校验的一组码本的信道译码数据作为信道译码结果;

若否,则将所述N组码本的信道译码数据中任一组码本的信道译码数据作为信道译码结果。

25. 根据权利要求23所述的基站,其特征在于,所述处理器具体用于:

将所述N组码本映射后的数据译码后的软信息进行合并,将合并后的所述软信息进行信道译码,并将所述合并后的所述软信息的信道译码数据作为信道译码结果。

26. 根据权利要求23所述的基站,其特征在于,所述处理器具体用于:

将所述N组码本映射后的数据分别通过译码器进行译码,得到N组码本的信道译码数

据；

判断所述N组码本的信道译码数据中是否有一组码本的信道译码数据通过校验信息校验；

若是，则将通过校验信息校验的一组码本的信道译码数据作为信道译码结果；

若否，则将所述N组码本映射后的数据译码后的软信息进行合并，将合并后的所述软信息进行信道译码，并将所述合并后的所述软信息的信道译码数据作为信道译码结果。

27. 根据权利要求23-26任一项所述的基站，其特征在于，所述基站还包括：发送器，所述发送器与所述处理器相连；

所述发送器，用于向用户设备发送资源配置消息，所述资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。

28. 根据权利要求23-26任一项所述的基站，其特征在于，所述接收器还用于：

接收用户设备发送的资源配置消息，所述资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。

数据传输方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种数据传输方法和装置。

背景技术

[0002] 随着移动通信网络的飞速发展,高可靠通信与低延时已然成为了下一代通信技术中需要同时兼顾的目标。其中,高可靠通信(Ultra Reliable Communication,简称URC)中的可靠度被定义为在规定的时延范围内,确保信息成功传输的能力。

[0003] 目前,在典型无线通信网络,如长期演进(Long Term Evolution,简称LTE)网络中,在正交频分复用(Orthogonal Frequency Division Multiple Access,简称OFDMA)的时-频资源正交的接入技术下,采用异步混合自动重传请求(Hybrid Automatic Repeat reQuest,简称HARQ)实现通信系统的高可靠性通信,其具体实现过程为演进型基站(Evolved Node B,简称eNodeB)根据用户设备(User Equipment,简称UE)在前后不同传输时间间隔(Transmission Time Interval,简称TTI)上的传输做HARQ合并从而提升检测性能,以实现通信系统的高可靠性通信。

[0004] 然而,采用目前的HARQ实现通信系统的高可靠性通信时,可靠性的提升需要合并在时间上前后分布的、不同TTI中的信息,会造成额外的时延开销。

发明内容

[0005] 本发明提供一种数据传输方法和装置,可以在无额外时延开销的基础上提升通信的可靠性。

[0006] 第一方面,本发明提供的数据传输方法,包括:用户设备获取待发送的用户数据,将待发送的用户数据进行信道编码,得到N组编码数据;将N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射,得到N组码本映射后的数据,其中,不同组的编码数据所采用的码本是占用非零物理RE互不相同的码本,非零物理RE是指将映射后的数据映射在物理RE上的波形是非零的, N为大于等于2的正整数;用户设备向基站发送N组码本映射后的数据。通过将N个码本映射后的数据映射到不同非零物理RE上,从而保证N组码本映射后的数据在传输过程中的码本分集,在无额外时延开销的基础上,避免待发送的用户数据信息相互干扰的同时,最大限度的利用码本分集,提升通信可靠性。

[0007] 结合第一方面,在第一方面的第一种实现方式中,将N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,N组码本映射后的数据中的每组码本映射后的数据分配的天线不同,K为大于等于N的正整数,以使每组码本映射后的数据通过不同的天线进行传输;当K等于N时,N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,码本映射后的数据与天线一一对应;当K大于N时,某组码本映射后的数据可以同时独占多根天线进行传输。通过将N组码本映射后的数据分别分配到不同的天线上,通过不同的天线进行传输,保证每组码本映射后的数据利用不同天线空间位置带来的空间分集,可以实现联合利用天线空间和码本分集,充分利用两者带来的可靠性提升。

[0008] 结合第一方面和第一方面的第一种实现方式，在第一方面的第二种实现方式中，采用码本进行码本映射的码本包括：SCMA码本、IGMA码本或 PDMA码本。通过采用不同的码本将N组编码数据进行码本映射，可以提高码本分集的可靠性。

[0009] 结合第一方面至第一方面的第二种实现方式，在第一方面的第三种实现方式中，用户设备将待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码，得到N组编码数据，M为小于等于N的正整数。通过将待发送的用户数据经信道编码后，产生多个编码数据，实现采用相等或较少的编码器产生较多的编码数据。

[0010] 结合第一方面的第三种实现方式，在第一方面的第四种实现方式中，M 等于N，通过M个信道编码器采用M种编码方式对待发送的用户数据进行信道编码，得到N组不同的编码数据。通过采用每一个信道编码器采用不同的编码方式进行编码，实现编码分集，确保得到的N组完全不同的编码数据中至少有一组编码数据的编码增益是最大的，且不同的信道编码可以带来编码增益，利用空间与码本分集结合编码增益来增强通信可靠性。

[0011] 结合第一方面的第三种实现方式，在第一方面的第五种实现方式中，M 小于N，通过M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据进行编码，将采用同一种编码方式编码后的数据分成至少两组，最后得到N组编码数据。采用不同的信道编码方式可以带来不同的编码增益，在确定编码方式的编码增益大小的情况下，选取编码增益最大的一种编码方式，本发明实施例通过M个信道编码器中采用编码增益最大的一种编码方式对待发送的用户数据进行信道编码，将编码后的数据分成至少两组，实现编码分集，可以确保得到的N组编码数据的编码增益是最大的。

[0012] 结合第一方面的第三种实现方式，在第一方面的第六种实现方式中，M 小于N，通过M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据的不同部分进行编码，得到N组编码数据，通过采用至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据的不同部分进行编码，实现编码分集，可以确保得到的有N组编码数据中至少有一组编码数据的编码增益是最大的，同时，可以实现采用较少的信道编码器产生较多的编码数据。

[0013] 结合第一方面至第一方面的第六种实现方式，在第一方面的第七种实现方式中，在用户设备获取待发送的用户数据之前，用户设备接收基站发送的资源配置消息，资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中，实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0014] 结合第一方面至第一方面的第六种实现方式，在第一方面的第八种实现方式中，在用户设备获取待发送的用户数据之前，用户设备接收基站发送的资源配置消息，资源配置消息包括信道编码方式、占用非零物理RE互不相同的码本对和天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中，实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0015] 结合第一方面至第一方面的第六种实现方式，在第一方面的第九种实现方式中，用户设备获取待发送的用户数据之前，用户设备向基站发送资源配置消息，资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中，实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0016] 结合第一方面至第一方面的第六种实现方式，在第一方面的第十种实现方式中，

用户设备获取待发送的用户数据之前，用户设备向基站发送资源配置消息，资源配置消息包括信道编码方式、占用非零物理RE互不相同的码本对和天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中，实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0017] 结合第一方面至第一方面的第十种实现方式中，在第一方面的第十一种实现方式中，在用户设备与基站的交互过程中，一种高可靠通信方案的确定方法是用户设备在PUCCH中的SR中向基站发出高可靠通信请求，并结合当前CQI在PUCCH Format X中同时向基站提出特定的高可靠通信方案及相应的空口资源请求。PUCCH Format X中包含 α 位表征信道编码方式， β 位表征占用非零物理RE互不相同的码本对， γ 位表征天线资源映射方式。通过将正交码本对配置在PUCCH Format X中，实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0018] 结合第一方面至第一方面的第十种实现方式中，在第一方面的第十二种实现方式中，采用N个不同码本进行码本映射的占用非零物理RE互不相同的码本对，在共享相同RE的用户数据为相同通信可靠性级别时，可以通过预设规则进行分配；在共享相同RE的用户数据不都是相同通信可靠性级别时，可以通过随机选取占用非零物理RE互不相同的码本组合的方式进行分配。通过按预设规则或随机分配占用非零物理RE互不相同的码本对，实现从多个占用非零物理RE互不相同的码本中为不同可靠性级别的通信选取适合的某组或某个码本，从而提升系统可靠性。

[0019] 第二方面，本发明提供的数据传输方法，包括：基站从接收信号中将N组码本映射后的数据进行联合解调译码。通过将N组码本映射后的数据进行联合解调译码，实现对用户数据的可靠接收，提升通信可靠性。

[0020] 结合第二方面，在第二方面的第一种实现方式中，在N组码本映射后的数据信道译码后，将获得ACK标识的那一组码本映射后的数据比特输出作为用户数据的译码，否则任选一组作为输出。通过将N组码本映射后的数据先统一译码，优先输出通过校验信息校验的码本映射后的数据，实现对用户数据的可靠接收，提升通信可靠性。

[0021] 结合第二方面，在第二方面的第二种实现方式中，在N组码本映射后的数据通过多接入译码后，将输出的LLR信息进行合并，然后通过信道译码器译码，将合并后的数据比特输出作为用户数据的译码。通过将所有码本映射后的数据进行合并译码输出，实现对用户数据的可靠接收，提升通信可靠性。

[0022] 结合第二方面，在第二方面的第三种实现方式中，在N组数据信道译码后，如果获得ACK标识，则将获得ACK标识的那一组码本映射后的数据比特输出为用户数据的译码，否则N组数据在多接入译码后，将输出的LLR信息进行合并，然后通过信道译码器译码，将合并后的数据比特输出作为用户数据的译码。通过优先输出通过校验信息校验的码本映射后的数据，在所有码本映射后的数据都没有通过校验时，将所有码本映射后的数据进行LLR合并译码输出，实现对用户数据的可靠接收，提升通信可靠性。

[0023] 结合第二方面至第二方面的第三种实现方式，在第二方面的第四种实现方式中，基站接收用户设备发送的N组码本映射后的数据之前，基站向用户设备发送资源配置消息，资源配置消息包括信道编码方式、占用非零物理RE互不相同的码本对和天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中，实现从物理资源中

确定多个占用非零物理 RE互不相同的码本。

[0024] 结合第二方面至第二方面的第三种实现方式,在第二方面的第五种实现方式中,基站接收用户设备传输的N组码本映射后的数据之前,基站接收用户设备发送的资源配置消息,资源配置消息包括信道编码方式、占用非零物理RE互不相同的码本对和天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0025] 结合第二方面至第二方面的第五种实现方式,在第二方面的第六种实现方式中,在用户设备与基站的交互过程中,一种高可靠通信方案的确定方法是基站根据用户设备对可靠性的要求、当前CQI及当前物理资源分配情况,在PDCCH或ePDCCH中的DCI Format X向用户设备指定高可靠通信方案。DCI Format X中采用 α 位表征信道编码方式, β 位表征占用非零物理RE互不相同的码本对, γ 位表征天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在PDCCH或ePDCCH中的DCI Format X中,实现从物理资源中确定多个互占用非零物理RE互不相同的码本。

[0026] 第三方面,本发明提供的用户设备,包括:接收模块、编码模块、映射模块和发送模块,接收模块、编码模块、映射模块和发送模块分别依次相连;接收模块用于获取待发送的用户数据;编码模块用于将待发送的用户数据进行信道编码,得到N组编码数据;映射模块用于将N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射,得到N组码本映射后的数据,其中,不同组的编码数据所采用的码本是占用非零物理RE互不相同的码本,非零物理RE是指将映射后的数据映射在物理RE上的波形是非零的,N为大于等于2的正整数;发送模块用于向基站发送N组码本映射后的数据。通过将N个码本映射后的数据映射到不同非零物理RE上,从而保证N组码本映射后的数据在传输过程中的码本分集,在无额外时延开销的基础上,避免待发送的用户数据信息相互干扰的同时,最大限度的利用码本分集,提升通信可靠性。

[0027] 结合第三方面,在第三方面的第一种实现方式中,发送模块将N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,N组码本映射后的数据中的每组码本映射后的数据分配的天线不同,K为大于等于N的正整数,以使每组码本映射后的数据通过不同的天线进行传输;当K等于N时,N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,码本映射后的数据与天线一一对应;当K大于N时,某组码本映射后的数据可以同时独占多根天线进行传输。通过将N组码本映射后的数据分别分配到不同的天线上,通过不同的天线进行传输,保证每组码本映射后的数据利用不同天线空间位置带来的空间分集,可以实现联合利用天线空间和码本分集,充分利用两者带来的可靠性提升。

[0028] 结合第三方面和第三方面的第一种实现方式,在第三方面的第二种实现方式中,采用码本进行码本映射的码本包括:SCMA码本、IGMA码本或 PDMA码本。通过采用不同的码本将N组编码数据进行码本映射,可以提高码本分集的可靠性。

[0029] 结合第三方面至第三方面的第二种实现方式,在第三方面的第三种实现方式中,编码模块将待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码,得到N组编码数据,M为小于等于N的正整数。通过将待发送的用户数据经信道编码后,产生多个编码数据,实现采用相等或较少的编码器产生较多的编码数据。

[0030] 结合第三方面的第三种实现方式,在第三方面的第四种实现方式中,M 等于N,编

码模块通过M个信道编码器采用M种编码方式对待发送的用户数据进行信道编码,得到N组不同的编码数据。通过采用每一个信道编码器采用不同的编码方式进行编码,实现编码分集,确保得到的N组完全不同的编码数据中至少有一组编码数据的编码增益是最大的,且不同的信道编码可以带来编码增益,利用空间与码本分集结合编码增益来增强通信可靠性。

[0031] 结合第三方面的第三种实现方式,在第三方面的第五种实现方式中,M 小于N,编码模块通过M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据进行编码,将采用同一种编码方式编码后的数据分成至少两组,最后得到N组编码数据。采用不同的信道编码方式可以带来不同的编码增益,在确定编码方式的编码增益大小的情况下,选取编码增益最大的一种编码方式,本发明实施例通过M个信道编码器中采用编码增益最大的一种编码方式对待发送的用户数据进行信道编码,将编码后的数据分成至少两组,实现编码分集,可以确保得到的N组编码数据的编码增益是最大的。

[0032] 结合第三方面的第三种实现方式,在第三方面的第六种实现方式中,M 小于N,编码模块通过M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据的不同部分进行编码,得到N组编码数据,通过采用至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据的不同部分进行编码,实现编码分集,可以确保得到的有N组编码数据中至少有一组编码数据的编码增益是最大的,同时,可以实现采用较少的信道编码器产生较多的编码数据。

[0033] 结合第三方面至第三方面的第六种实现方式,在第三方面的第七种实现方式中,在接收模块获取待发送的用户数据之前,接收模块接收基站发送的资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0034] 结合第三方面至第三方面的第六种实现方式,在第三方面的第八种实现方式中,在接收模块获取待发送的用户数据之前,接收模块接收基站发送的资源配置消息,资源配置消息包括信道编码方式、占用非零物理RE互不相同的码本对和天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0035] 结合第三方面至第三方面的第六种实现方式,在第三方面的第九种实现方式中,接收模块获取待发送的用户数据之前,发送模块向基站发送资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0036] 结合第三方面至第三方面的第六种实现方式,在第三方面的第十种实现方式中,接收模块获取待发送的用户数据之前,发送模块向基站发送资源配置消息,资源配置消息包括信道编码方式、占用非零物理RE互不相同的码本对和天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0037] 结合第三方面至第三方面的第十种实现方式中,在第三方面的第十一种实现方式中,在用户设备与基站的交互过程中,一种高可靠通信方案的确定方法是用户设备在PUCCH中的SR中向基站发出高可靠通信请求,并结合当前CQI在PUCCH Format X中同时向基站提出特定的高可靠通信方案及相应的空口资源请求。PUCCH Format X中包含 α 位表征信道编

码方式, β 位表征占用非零物理RE互不相同的码本对, γ 位表征天线资源映射方式。通过将正交码本对配置在PUCCH Format X中, 实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0038] 结合第三方面至第三方面的第十种实现方式中, 在第三方面的第十二种实现方式中, 采用N个不同码本进行码本映射的占用非零物理RE互不相同的码本对, 在共享相同RE的用户数据为相同通信可靠性级别时, 可以通过预设规则进行分配; 在共享相同RE的用户数据不都是相同通信可靠性级别时, 可以通过随机选取占用非零物理RE互不相同的码本组合的方式进行分配。通过按预设规则或随机分配占用非零物理RE互不相同的码本对, 实现从多个占用非零物理RE互不相同的码本中为不同可靠性级别的通信选取适合的某组或某个码本, 从而提升系统可靠性。

[0039] 第四方面, 本发明提供的基站, 包括: 接收模块和译码模块, 接收模块和译码模块相连; 接收模块用于接收用户设备发送的N组码本映射后的数据; 译码模块用于将N组码本映射后的数据进行解调译码。通过将N组码本映射后的数据进行联合解调译码, 实现对用户数据的可靠接收, 提升通信可靠性。

[0040] 结合第四方面, 在第四方面的第一种实现方式中, 译码模块在N组码本映射后的数据信道译码后, 将获得ACK标识的那一组码本映射后的数据比特输出作为用户数据的译码, 否则任选一组作为输出。通过将N组码本映射后的数据先统一译码, 优先输出通过校验信息校验的码本映射后的数据, 实现对用户数据的可靠接收, 提升通信可靠性。

[0041] 结合第四方面, 在第四方面的第二种实现方式中, 译码模块在N组码本映射后的数据通过多接入译码后, 将输出的LLR信息进行合并, 然后通过信道译码器译码, 将合并后的数据比特输出作为用户数据的译码。通过将所有码本映射后的数据进行合并译码输出, 实现对用户数据的可靠接收, 提升通信可靠性。

[0042] 结合第四方面, 在第四方面的第三种实现方式中, 译码模块在N组数据信道译码后, 如果获得ACK标识, 则将获得ACK标识的那一组码本映射后的数据比特输出为用户数据的译码, 否则N组数据在多接入译码后, 将输出的LLR信息进行合并, 然后通过信道译码器译码, 将合并后的数据比特输出作为用户数据的译码。通过优先输出通过校验信息校验的码本映射后的数据, 在所有码本映射后的数据都没有通过校验时, 将所有码本映射后的数据进行 LLR合并译码输出, 实现对用户数据的可靠接收, 提升通信可靠性。

[0043] 结合第四方面至第四方面的第三种实现方式, 在第四方面的第四种实现方式中, 基站还包括发送模块, 接收模块接收用户设备发送的N组码本映射后的数据之前, 发送模块向用户设备发送资源配置消息, 资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中, 实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE 互不相同的码本。

[0044] 结合第四方面至第四方面的第三种实现方式, 在第四方面的第五种实现方式中, 基站还包括发送模块, 接收模块接收用户设备发送的N组码本映射后的数据之前, 发送模块向用户设备发送资源配置消息, 资源配置消息包括信道编码方式、占用非零物理RE互不相同的码本对和天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中, 实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0045] 结合第四方面至第四方面的第三种实现方式, 在第四方面的第六种实现方式中,

接收模块接收用户设备传输的N组码本映射后的数据之前,接收模块接收用户设备发送的资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0046] 结合第四方面至第四方面的第三种实现方式,在第四方面的第七种实现方式中,接收模块接收用户设备传输的N组码本映射后的数据之前,接收模块接收用户设备发送的资源配置消息,资源配置消息包括信道编码方式、占用非零物理RE互不相同的码本对和天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0047] 结合第四方面至第四方面的第七种实现方式,在第四方面的第八种实现方式中,在用户设备与基站的交互过程中,一种高可靠通信方案的确定方法是基站根据用户设备对可靠性的要求、当前CQI及当前物理资源分配情况,在PDCCH或ePDCCH中的DCI Format X向用户设备指定高可靠通信方案。DCI Format X中采用 α 位表征信道编码方式, β 位表征占用非零物理RE互不相同的码本对, γ 位表征天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在PDCCH或ePDCCH中的DCI Format X中,实现从物理资源中确定多个互占用非零物理RE互不相同的码本。

[0048] 第五方面,本发明提供的用户设备,包括:接收器、处理器和发送器,处理器与接收器和发送器分别相连;接收器用于获取待发送的用户数据;处理器用于将待发送的用户数据进行信道编码,得到N组编码数据;将N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射,得到N组码本映射后的数据,其中,不同组的编码数据所采用的码本是占用非零物理RE互不相同的码本,非零物理RE是指将映射后的数据映射在物理RE上的波形是非零的,N为大于等于2的正整数;发送器用于向基站发送N组码本映射后的数据。通过将N个码本映射后的数据映射到不同非零物理RE上,从而保证N组码本映射后的数据在传输过程中的码本分集,在无额外时延开销的基础上,避免待发送的用户数据信息相互干扰的同时,最大限度的利用码本分集,提升通信可靠性。

[0049] 结合第五方面,在第五方面的第一种实现方式中,发送器将N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,N组码本映射后的数据中的每组码本映射后的数据分配的天线不同,K为大于等于N的正整数,以使每组码本映射后的数据通过不同的天线进行传输;当K等于N时,N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,码本映射后的数据与天线一一对应;当K大于N时,某组码本映射后的数据可以同时独占多根天线进行传输。通过将N组码本映射后的数据分别分配到不同的天线上,通过不同的天线进行传输,保证每组码本映射后的数据利用不同天线空间位置带来的空间分集,可以实现联合利用天线空间和码本分集,充分利用两者带来的可靠性提升。

[0050] 结合第五方面和第五方面的第一种实现方式,在第五方面的第二种实现方式中,采用码本进行码本映射的码本包括:SCMA码本、IGMA码本或PDMA码本。通过采用不同的码本将N组编码数据进行码本映射,可以提高码本分集的可靠性。

[0051] 结合第五方面至第五方面的第二种实现方式,在第五方面的第三种实现方式中,处理器将待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码,得到N组编码数据,M为小于等于N的正整数。通过将待发送的用户数据经信道编码后,产生多个编码数据,实现采用相

等或较少的编码器产生较多的编码数据。

[0052] 结合第五方面的第三种实现方式,在第五方面的第四种实现方式中,M 等于N,处理器通过M个信道编码器采用M种编码方式对待发送的用户数据进行信道编码,得到N组不同的编码数据。通过采用每一个信道编码器采用不同的编码方式进行编码,实现编码分集,确保得到的N组完全不同的编码数据中至少有一组编码数据的编码增益是最大的,且不同的信道编码可以带来编码增益,利用空间与码本分集结合编码增益来增强通信可靠性。

[0053] 结合第五方面的第三种实现方式,在第五方面的第五种实现方式中,M 小于N,处理器通过M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据进行编码,将采用同一种编码方式编码后的数据分成至少两组,最后得到N组编码数据。采用不同的信道编码方式可以带来不同的编码增益,在确定编码方式的编码增益大小的情况下,选取编码增益最大的一种编码方式,本发明实施例通过M个信道编码器中采用编码增益最大的一种编码方式对待发送的用户数据进行信道编码,将编码后的数据分成至少两组,实现编码分集,可以确保得到的N组编码数据的编码增益是最大的。

[0054] 结合第五方面的第三种实现方式,在第五方面的第六种实现方式中,M 小于N,处理器通过M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据的不同部分进行编码,得到N组编码数据,通过采用至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据的不同部分进行编码,实现编码分集,可以确保得到的有N组编码数据中至少有一组编码数据的编码增益是最大的,同时,可以实现采用较少的信道编码器产生较多的编码数据。

[0055] 结合第五方面至第五方面的第六种实现方式,在第五方面的第七种实现方式中,在接收器获取待发送的用户数据之前,接收器接收基站发送的资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0056] 结合第五方面至第五方面的第六种实现方式,在第五方面的第八种实现方式中,在接收器获取待发送的用户数据之前,接收器接收基站发送的资源配置消息,资源配置消息包括信道编码方式、占用非零物理RE互不相同的码本对和天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0057] 结合第五方面至第五方面的第六种实现方式,在第五方面的第九种实现方式中,接收器获取待发送的用户数据之前,发送器向基站发送资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0058] 结合第五方面至第五方面的第六种实现方式,在第五方面的第十种实现方式中,接收器获取待发送的用户数据之前,发送器向基站发送资源配置消息,资源配置消息包括信道编码方式、占用非零物理RE互不相同的码本对和天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0059] 结合第五方面至第五方面的第十种实现方式中,在第五方面的第十一种实现方式中,在用户设备与基站的交互过程中,一种高可靠通信方案的确定方法是用户设备在PUCCH

中的SR中向基站发出高可靠通信请求，并结合当前CQI在PUCCH Format X中同时向基站提出特定的高可靠通信方案及相应的空口资源请求。PUCCH Format X中包含 α 位表征信道编码方式， β 位表征占用非零物理RE互不相同的码本对， γ 位表征天线资源映射方式。通过将正交码本对配置在PUCCH Format X中，实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0060] 结合第五方面至第五方面的第十种实现方式中，在第五方面的第十二种实现方式中，采用N个不同码本进行码本映射的占用非零物理RE互不相同的码本对，在共享相同RE的用户数据为相同通信可靠性级别时，可以通过预设规则进行分配；在共享相同RE的用户数据不都是相同通信可靠性级别时，可以通过随机选取占用非零物理RE互不相同的码本组合的方式进行分配。通过按预设规则或随机分配占用非零物理RE互不相同的码本对，实现从多个占用非零物理RE互不相同的码本中为不同可靠性级别的通信选取适合的某组或某个码本，从而提升系统可靠性。

[0061] 第六方面，本发明提供的基站，包括：接收器和处理器，处理器与接收器相连；接收器用于接收用户设备发送的N组码本映射后的数据，处理器用于将N组码本映射后的数据进行解调译码。通过将N组码本映射后的数据进行联合解调译码，实现对用户数据的可靠接收，提升通信可靠性。

[0062] 结合第六方面，在第六方面的第一种实现方式中，处理器在N组码本映射后的数据信道译码后，将获得ACK标识的那一组码本映射后的数据比特输出作为用户数据的译码，否则任选一组作为输出。通过将N组码本映射后的数据先统一译码，优先输出通过校验信息校验的码本映射后的数据，实现对用户数据的可靠接收，提升通信可靠性。

[0063] 结合第六方面，在第六方面的第二种实现方式中，处理器在N组码本映射后的数据通过多接入译码后，将输出的LLR信息进行合并，然后通过信道译码器译码，将合并后的数据比特输出作为用户数据的译码。通过将所有码本映射后的数据进行合并译码输出，实现对用户数据的可靠接收，提升通信可靠性。

[0064] 结合第六方面，在第六方面的第三种实现方式中，处理器在N组数据信道译码后，如果获得ACK标识，则将获得ACK标识的那一组码本映射后的数据比特输出为用户数据的译码，否则N组数据在多接入译码后，将输出的 LLR信息进行合并，然后通过信道译码器译码，将合并后的数据比特输出作为用户数据的译码。通过优先输出通过校验信息校验的码本映射后的数据，在所有码本映射后的数据都没有通过校验时，将所有码本映射后的数据进行LLR合并译码输出，实现对用户数据的可靠接收，提升通信可靠性。

[0065] 结合第六方面至第六方面的第三种实现方式，在第六方面的第四种实现方式中，基站还包括发送器，接收器接收用户设备发送的N组码本映射后的数据之前，发送器向用户设备发送资源配置消息，资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中，实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0066] 结合第六方面至第六方面的第三种实现方式，在第六方面的第五种实现方式中，基站还包括发送器，接收器接收用户设备发送的N组码本映射后的数据之前，发送器向用户设备发送资源配置消息，资源配置消息包括信道编码方式、占用非零物理RE互不相同的码本对和天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息

中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0067] 结合第六方面至第六方面的第三种实现方式,在第六方面的第六种实现方式中,接收器接收用户设备传输的N组码本映射后的数据之前,接收器接收用户设备发送的资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0068] 结合第六方面至第六方面的第三种实现方式,在第六方面的第七种实现方式中,接收器接收用户设备传输的N组码本映射后的数据之前,接收器接收用户设备发送的资源配置消息,资源配置消息包括信道编码方式、占用非零物理RE互不相同的码本对和天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在资源配置消息中,实现从物理资源中确定多个占用非零物理RE互不相同的码本。

[0069] 结合第六方面至第六方面的第七种实现方式,在第六方面的第八种实现方式中,在用户设备与基站的交互过程中,一种高可靠通信方案的确定方法是基站根据用户设备对可靠性的要求、当前CQI及当前物理资源分配情况,在PDCCH或ePDCCH中的DCI Format X向用户设备指定高可靠通信方案。DCI Format X中采用 α 位表征信道编码方式, β 位表征占用非零物理RE互不相同的码本对, γ 位表征天线资源映射方式。通过将占用非零物理RE互不相同的码本对配置在PDCCH或ePDCCH中的DCI Format X中,实现从物理资源中确定多个互占用非零物理RE互不相同的码本。

[0070] 本发明提供的数据传输方法和装置,通过将待发送的用户数据进行信道编码后,采用N个占用非零物理RE互不相同的码本进行码本映射得到N组码本映射后的数据,由于N个码本映射后的数据是映射到不同非零物理RE上的,从而保证N组码本映射后的数据在传输过程中的码本分集,在无额外时延开销的基础上,避免待发送的用户数据信息相互干扰的同时,最大限度的利用码本分集,提升通信可靠性。

附图说明

[0071] 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以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0072] 图1为本发明实施例提供的通信系统架构图;

[0073] 图2为本发明实施例提供的一种确定高可靠通信方案的信令交互图;

[0074] 图3为本发明实施例提供的另一种确定高可靠通信方案的信令交互图;

[0075] 图4为本发明实施例一提供的数据传输方法的信令交互图;

[0076] 图5为本发明实施例一提供的发送端的原理示意图;

[0077] 图6为本发明实施例一提供的产生两组码本映射后的数据的原理示意图;

[0078] 图7为本发明实施例二提供的产生两组码本映射后的数据的原理示意图;

[0079] 图8为本发明实施例一提供的产生三组码本映射后的数据的原理示意图;

[0080] 图9为本发明实施例提供的三重复用情况下各UE的占用非零物理RE互不相同的码本系数特性样例示意图;

- [0081] 图10为本发明实施例二提供的产生三组码本映射后的数据的原理示意图；
- [0082] 图11为本发明实施例提供的高可靠通信方案性能分析图；
- [0083] 图12为本发明实施例提供的接收端的原理示意图；
- [0084] 图13为本发明实施例一提供的用户设备的结构示意图；
- [0085] 图14为本发明实施例一提供的基站的结构示意图；
- [0086] 图15为本发明实施例二提供的用户设备的结构示意图；
- [0087] 图16为本发明实施例二提供的基站的结构示意图。

具体实施方式

[0088] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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。

[0089] 图1为本发明实施例提供的通信系统架构图。如图1所示，通信系统主要包括基站和用户设备，基站是无线电台站的一种形式，基站的主要功能就是提供无线覆盖，基站覆盖的区域可以覆盖一个或多个用户设备，实现有线通信网络与无线用户终端之间的无线信号传输。用户终端是通信网络中处于网络最外围的设备，用户终端可以是手机、笔记本电脑、平板电脑或其他设备，并不仅限于图1中的手机。基站和用户终端进行通信时，可以是用户设备向基站发送信息，即用户设备可以将待发送的信息，比如待发送的语音呼叫、用户数据或数据业务信息等，通过无线信道发送给基站，基站通过天线进行接收；也可以是基站向用户设备发送信息，即基站可以将待发送的信息，比如待发送的语音呼叫、用户数据或数据业务信息等，基站将待发送的数据通过天线进行发射，用户终端通过无线信道接收天线所发射的无线电波，并进行信号调解。需要说明的是，通信系统中包括的其他部分，比如核心网，与现有通信系统相同，本发明在此不进行赘述。

[0090] 目前通信系统中实现通信系统的高可靠性通信是在OFDMA的时-频资源的接入技术下，基站根据UE在前后不同TTI上的传输做HARQ合并，而本申请的技术方案，将同一用户数据编码后的多组编码数据采用多个占用非零物理资源要素(Resource Element,简称RE)互不相同的码本对进行码本映射，采用的非零物理RE是指将映射后的数据映射在物理资源要素RE上的波形是非零的，从而充分利用有限的RE资源，在不增加延时开销的基础上，有效地增强通信可靠性。

[0091] 为了确保通信系统数据传输的高可靠性，在进行数据传输之前，需要确定基站和用户设备交互的过程中采用哪种高可靠通信(Ultra Reliable Communication,简称URC)方案。图2为本发明实施例提供的一种确定高可靠通信方案的信令交互图，如图2所示，确定高可靠通信方案的方法包括：

[0092] S201：基站向UE发送广播信息。UE接收该广播信息。可选地，基站可以通过物理广播信道(Physical Broadcast Channel,简称PBCH)向UE发送广播信息。具体的，PBCH广播主信息模块(Master Information Block,简称 MIB),MIB包括下行链路系统带宽、PHICH结构，以及系统帧号最高8 比特位。

[0093] S202：UE在物理上行链路控制信道(Physical Uplink Control Channel,简称

PUCCH) 的上行调度请求 (Scheduling Request, 简称SR) 中向基站发出高可靠通信请求。基站接收该高可靠通信请求。具体的, 上行调度请求包括高可靠通信请求, 高可靠通信请求是针对高可靠通信这一应用场景所提出的一项特例化的请求, 相当于为高可靠通信场景所配置的一项额外参数。高可靠通信请求是UE向基站告知需要进行高可靠通信的指示信息, 请求基站根据高可靠通信需求等级、当前信道质量指示符 (Channel Quality Indicator, 简称CQI) 来分配支撑高可靠通信的空口资源或者按照PUCCH Format X中申请的空口资源实施高可靠通信。

[0094] S203: 基站在PDCCH或ePDCCH中的DCI Format X指定高可靠通信方案。基站根据UE在SR中发出的高可靠通信等级、当前信道质量指示符

[0095] (Channel Quality Indicator, 简称CQI) 及当前空口资源分配情况, 在物理下行链路控制信道 (Physical Downlink Control Channel, 简称PDCCH) 或增强的物理下行链路控制信道 (Enhanced Physical Downlink Control Channel, 简称ePDCCH) 中的下行链路控制信息 (Downlink Control Information, 简称 DCI) 格式X (Format X) 向UE指定高可靠通信方案。其中, UE在SR中发出的高可靠通信等级可以划分为1~16级, 在SR中通过0000~1111来表征; 空口包括信道编码方式、多接入方式等无线通信物理层配置信息; 当前CQI 与现有技术中LTE系统一致, 本发明在此不进行赘述。X表示第X种即将在标准中定义的DCI格式。DCI Format X中采用 α 位表征信道编码方式, β 位表征稀疏正交码本对, γ 位表征天线资源映射方式。UE接收该高可靠通信方案。

[0096] 图3为本发明实施例提供的另一种确定高可靠通信方案的信令交互图, 如图3所示, 确定高可靠通信方案的方法包括如下步骤:

[0097] S301: 基站向UE发送广播信息。UE接收该广播信息。可选的, 基站可以通过物理广播信道 (Physical Broadcast Channel, 简称PBCH) 向UE发送广播信息。具体的, PBCH广播主信息模块 (Master Information Block, 简称MIB), MIB包括下行链路系统带宽、PHICH结构, 以及系统帧号最高8比特位。

[0098] S302: UE在PUCCH中的SR中向基站发出高可靠通信请求, 并结合当前CQI在PUCCH Format X中同时向基站提出特定的高可靠通信方案, UE 根据当前CQI的从高到低, 安排复杂度从高到低的高可靠通信方案, 来补偿不良信道质量引入的可靠度衰落, 从而达到相应高可靠度等级的需求。这里可靠度等级可以定义为单位时间内, 通过一定量的数据块, 从统计上来看误块率 (block error rate, 简称BLER) $< 10^{-n}$, n为正整数, n越大, 代表可靠度等级越高。其中, 一个PUCCH根据携带的信息可以分为多种Format, X表示将在标准中定义的第X种格式。基站接收该高可靠通信请求。

[0099] 图4为本发明实施例一提供的数据传输方法的信令交互图。如图4所示, 本发明实施例提供的数据传输方法, 包括:

[0100] S401: 发送端获取待发送的用户数据。

[0101] 具体的, 本发明实施例的发送端可以是用户设备, 也可以是基站。当发送端是用户设备时, 发送端获取的待发送的用户数据可以是待发送的同一用户数据; 当发送端是基站时, 发送端获取的待发送的用户数据可以是待发送的多个用户数据。也即, 可以是用户设备将待发送的用户数据发送给基站; 也可以是基站将待发送的多个用户数据发送给用户设备。本发明实施例主要以UE作为发送端, 基站作为接收端为例进行阐述, 且本发明实施例以

下以待发送的用户数据是同一用户数据为例进行阐述,待发送的用户数据是多个用户数据中的每一个用户数据与同一用户数据的实现方式和原理相同,本发明实施例在此不进行阐述。

[0102] S402:发送端将待发送的用户数据进行信道编码,得到N组编码数据。

[0103] 具体的,待发送的用户数据经信道编码后,产生多个编码数据。本发明实施例可以将待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码,得到N组编码数据,M为小于等于N的正整数。

[0104] 进一步地,在S402中,发送端将待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码,得到N组编码数据可以通过以下三种方式实现:

[0105] 第一种实现方式:M等于N,通过M个信道编码器采用M种编码方式对待发送的用户数据进行信道编码,得到N组不同的编码数据。

[0106] 具体的,对待发送的用户数据同时利用M个信道编码器,每一个信道编码器采用不同的编码方式进行编码,可以产生N组不同的编码数据,信道编码增益,增强可靠性,此时,M等于N。举例来说,待发送的用户数据利用三个信道编码器进行编码,其中,利用一个信道编码器采用Polar码进行编码,得到一组编码数据。利用一个信道编码器采用Turbo码进行编码,得到一组编码数据。利用一个信道编码器采用TBCC码进行编码,得到一组编码数据。也即,对待发送的用户数据分别采用Polar码、Turbo码和TBCC码三种不同的编码方式得到三组完全不同的编码数据。由于采用不同的信道编码方式可以带来不同的编码增益,在不确定不同编码方式的编码增益大小的情况下,本发明实施例通过M个信道编码器采用M种编码方式对待发送的用户数据进行信道编码,实现编码分集,可以确保得到的N组完全不同的编码数据中至少有一组编码数据的编码增益是最大的。

[0107] 需要说明的是,本发明实施例中Polar码、Turbo码和TBCC码的编码方法和原理和现有技术中Polar码、Turbo码和TBCC码的编码方法和原理相同,本发明实施例不再赘述。

[0108] 第二种实现方式:M小于N,通过M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据进行编码,将采用同一种编码方式编码后的数据分成至少两组,得到N组编码数据。

[0109] 具体的,对待发送的用户数据同时利用M个信道编码器,至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据进行编码,可以产生N组编码数据,此时,M小于N。举例来说,待发送的用户数据利用两个信道编码器进行编码,两个信道编码器中有一个信道编码器采用Polar码对待发送的用户数据进行编码,并将编码后的数据分成两组,得到两组编码数据;利用另一个信道编码器采用Turbo码对待发送的用户数据进行编码,得到一组编码数据;也即,待发送的用户数据分别采用Polar码和Turbo码两种不同的编码方式得到三组编码数据。由于采用不同的信道编码方式可以带来不同的编码增益,在确定编码方式的编码增益大小的情况下,选取编码增益最大的一种编码方式,本发明实施例通过M个信道编码器中采用编码增益最大的一种编码方式对待发送的用户数据进行信道编码,将编码后的数据分成至少两组,实现编码分集,可以确保得到的N组编码数据的编码增益是最大的。

[0110] 第三种实现方式:M小于N,通过M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据的不同部分进行编码,得到N组编码数据。

[0111] 具体的,对待发送的用户数据同时利用M个信道编码器,至少一个信道编码器采用

同一种编码方式对待发送的用户数据的不同部分进行编码,可以产生N组不完全相同的编码数据,此时,M小于N。举例来说,将待发送的用户数据可以分为A和B两部分,利用两个信道编码器进行编码,其中,利用一个信道编码器采用Polar码对待发送的用户数据进行编码,得到一组编码数据;利用一个信道编码器采用Turbo码分别对待发送的用户数据的A部分和B两部分进行编码,得到两组编码数据;也即,待发送的用户数据分别采用Polar码和Turbo码两种不同的编码方式得到三组编码数据。由于采用不同的信道编码方式可以带来不同的编码增益,在不确定不同编码方式的编码增益大小的情况下,本发明实施例通过M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据的不同部分进行编码,实现编码分集,可以确保得到的有N组编码数据中至少有一组编码数据的编码增益是最大的,同时,可以实现采用较少的信道编码器产生较多的编码数据。

[0112] 需要说明的是,本发明实施例中将待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码,得到N组编码数据并不局限于上述三种实现方式,也可以通过将待发送的用户数据采用M个信道编码器,M等于N,每一个信道编码器采用相同的编码方式进行信道编码,得到N组完全相同的编码数据。也可以是将待发送的用户数据采用M个信道编码器,M等于N,M个信道编码器采用K种编码方式进行信道编码,K小于M,得到N组编码数据,本发明实施例在此不进行限定和赘述。

[0113] S403:发送端将N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射,得到N组码本映射后的数据。

[0114] 其中,不同组的编码数据所采用的码本是占用非零物理资源要素(Resource Element,简称RE)互不相同的码本,非零物理RE是指将映射后的数据映射在物理RE上的波形是非零的,N为大于等于2的正整数。

[0115] 需要说明的是,RE是LTE物理资源(时-频域资源)中最小的资源单位。

[0116] 具体的,待发送的用户数据经信道编码后,得到的N组编码数据中每组编码数据分别通过占用非零物理RE互不相同的码本映射后,也即,将N组编码数据采用N个占用非零物理RE互不相同的码本组成的码本对进行码本映射后,再进行传输。其中,本发明实施例中可以将占用非零物理RE互不相同的码本定义为正交码本,将N个占用非零物理RE互不相同的码本组成的码本对定义为正交码本对。N个码本映射后的数据是映射到不同非零物理RE上的,从而保证N组码本映射后的数据在传输过程中的码本分集。由于在同一时隙下,不同的RE存在于不同的子载波,而不同子载波之间的信道存在着一定的差异(这种差异在频率选择性衰落信道中尤为明显),因此N组码本映射后的数据在传输的过程中会利用上述子载波频率引入的码本分集。

[0117] 本发明实施例中通过占用非零物理RE互不相同的码本将N组编码数据中的每组编码数据信息映射到不同的子载波上,使得待发送的同一用户数据的信息在相同子载波上没有叠加,无需在前后不同TTI上的传输做HARQ合并,在无额外时延开销的基础上,避免同一用户数据信息相互干扰的同时,最大限度的利用码本分集,提升通信可靠性。

[0118] 进一步地,在S403中,由于本发明实施例中用户设备和基站需要在物理资源中确定N个占用非零物理RE互不相同的码本。本发明实施例可以通过以下两种实现方式确定同一用户数据的N个占用非零物理RE互不相同的码本:

[0119] 第一种实现方式:在S401之前,发送端接收接收端发送的资源配置消息,资源配置

消息包括占用非零物理RE互不相同码本对。可选的，资源配置消息还包括信道编码方式和/或天线资源映射方式。

[0120] 相应地，接收端向发送端发送资源配置消息，资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同码本对。可选的，资源配置消息还包括信道编码方式和/或天线资源映射方式。

[0121] 具体的，接收端在向发送端指定高可靠通信方案的同时，可以通过发送资源配置消息以指示发送端采用何种空口资源，空口资源中包括稀疏码本对，还可以包括天线资源和/或信道编码组等，发送端根据接收端指示的URC方案，调度空口资源执行该URC方案，接收端根据自身规划的URC方案，执行相应的稀疏码本、信道编码和天线资源映射。其中，资源配置消息中的占用非零物理RE互不相同的码本对可以是在共享相同RE的用户数据为相同通信可靠性级别时，接收端根据发送端对可靠性的要求、CQI及当前物理资源分配情况为发送端确定的特定的占用非零物理RE互不相同的码本对，也可以是在共享相同RE的用户数据不都是相同通信可靠性级别时，接收端从多组占用非零物理RE互不相同的码本对中随机确定的一组占用非零物理RE互不相同的码本对。本发明实施例可以将N个占用非零物理RE互不相同的码本组成的码本对定义为正交码本对，比如，物理资源中有三组占用非零物理RE互不相同的码本对，以下称为正交码本对，分别标记为正交码本对1、正交码本对2和正交码本对3，接收端可以根据发送端对可靠性的要求、CQI 及当前物理资源分配情况确定出发送端需要采用正交码本对1进行映射，将正交码本对1通过资源配置消息发送给发送端，也可以随机从正交码本对1、正交码本对2和正交码本对3中选出一个正交码本对，将任意一个正交码本对通过资源配置消息发送给发送端。另外，还一种情况是物理资源中一组正交码本对中有三个相互正交的码本，分别标记为正交码本1、正交码本2和正交码本3，而发送端只需要通过二个正交码本进行映射，此时，接收端可以根据发送端对可靠性的要求、CQI及当前物理资源分配情况确定出发送端需要采用正交码本1和正交码本2组成的正交码本对进行映射，将正交码本 1和正交码本2通过资源配置消息发送给发送端，也可以随机从正交码本1 和正交码本2、正交码本1和正交码本3、正交码本2和正交码本3组成的三个正交码本对中选出一个正交码本对，将正交码本1和正交码本2、正交码本1和正交码本3、正交码本2和正交码本3组成的任意一个正交码本对通过资源配置消息发送给发送端。

[0122] 需要说明的是，接收端发送的资源配置消息可以是一个单独发送的指示消息，也可以是携带在PDCCH或ePDCCH中的DCI Format X中的指示消息，其中，PDCCH或ePDCCH中的DCI Format X中包括 α 位表征信道编码方式， β 位表征正交码本对， γ 位表征天线资源映射方式。

[0123] 第二种实现方式：在S401之前，发送端向接收端发送资源配置消息，资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。可选的，资源配置消息还包括信道编码方式和/或天线资源映射方式。相应地，接收端接收发送端发送的资源配置消息，资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。可选的，资源配置消息还包括信道编码方式和/或天线资源映射方式。

[0124] 具体的，发送端在向接收端提出特定的高可靠通信方案的同时，可以通过发送资源配置消息以指示接收端调度何种空口资源，空口资源中包括稀疏码本对，还可以包括天线资源和/或信道编码组等，接收端根据发送端请求的 URC方案，启用相应的空口资源执行该URC方案，接收端根据发送端请求的URC方案，执行相应的稀疏码本、信道编码和天线资源

映射。其中,资源配置消息中的正交码本对可以是发送端根据自身对可靠性的要求、CQI及当前物理资源分配情况确定的特定的正交码本对,也可以是发送端从多组正交码本对中随机确定的一组正交码本对。比如,物理资源中有三组正交码本对,分别标记为正交码本对1、正交码本对2和正交码本对3,发送端可以根据自身对可靠性的要求、CQI及当前物理资源分配情况确定出需要采用正交码本对1进行映射,将正交码本对1通过资源配置消息发送给接收端,也可以随机从正交码本对1、正交码本对2和正交码本对3中选出一个正交码本对,将任意一个正交码本对通过资源配置消息发送给接收端。另外,还一种情况是物理资源中一组正交码本对中有三个相互正交的码本,分别标记为正交码本1、正交码本2和正交码本3,而发送端只需要通过二个正交码本进行映射,此时,发送端可以根据自身对可靠性的要求、CQI及当前物理资源分配情况确定出需要采用正交码本1和正交码本2组成的正交码本对进行映射,将正交码本1和正交码本2通过资源配置消息发送给接收端,也可以随机从正交码本1和正交码本2、正交码本1和正交码本3、正交码本2和正交码本3组成的三个正交码本对中选出一个正交码本对,将正交码本1和正交码本2、正交码本1和正交码本3、正交码本2和正交码本3组成的任意一个正交码本对通过资源配置消息发送给接收端。

[0125] 需要说明的是,发送端发送的资源配置消息可以是一个单独发送的指示消息,也可以是携带在PUCCH Format X中的指示消息,其中,PUCCH Format X中包括 α 位表征信道编码方式, β 位表征正交码本对, γ 位表征天线资源映射方式。

[0126] 进一步地,在S403中,采用码本进行码本映射的码本包括:稀疏码分多址 (Sparse Code Multiple Access,简称SCMA) 码本、交织网格多址 (Interleave-Grid Multiple Access,简称IGMA) 码本或模式多址 (Pattern division multiple access,简称PDMA) 码本。

[0127] 具体的,图5为本发明实施例一提供的发送端的原理示意图。如图5所示,本发明实施例以但并不限于产生两组码本映射后的数据为例进行阐述,本发明实施例以但并不限于SCMA码本为例进行阐述。SCMA是一种基于稀疏码空间的接入技术。其各个数据层 (Layer) 和各个RE之间的对应关系可以通过因子图 (Factor Graph) 来进行表示,图5中函数节点 (Function Node,简称FN) 表征RE,变量节点 (Variable Node,简称VN) 表征SCMA 数据层,SCMA通过稀疏扩频将数据映射到多个RE上,其数据与RE的映射关系由码本决定,并由VN与FN之间的连线来表征,码本决定了编码后信息比特在多维空间的调制方式及扩频方式。稀疏码本具有低密度扩频特性,其仅会在不超过一半的RE上具有非零元素映射。码本空间的稀疏特性使得SCMA可以在同一RE上叠加不同的SCMA数据层,并能够以一种近似于最优的方式进行检测。如图5所示,发送端获取到UE1、UE2 和UE3三个待发送的用户数据,以UE1为例,UE1的待发送数据经过信道编码后,产生两组编码数据,分别对应于VN1和VN2,SCMA通过稀疏扩频将VN1上的数据分别映射到FN2和FN4对应的RE上,将VN2上的数据分别映射到FN1和FN3对应的RE上。由于SCMA能够叠加远大于给定正交RE数量的数据层 (Overloading),因此相较于OFDMA,SCMA 可以在同等的RE数量下提供更多的用户数据接入量,或者在相同用户数据的数量下提供更加可靠的传输。

[0128] S404:发送端向接收端发送N组码本映射后的数据。

[0129] 具体的,信道编码后的编码数据经N个占用非零物理RE互不相同的码本进行映射的N组码本映射后的数据,可以将N组码本映射后的数据分配到天线上进行传输,N个占用非

零物理RE互不相同的码本确保每组码本映射后的数据在传输过程中充分利用码本分集,提升通信可靠性。

[0130] 进一步地,在S404中,发送端将N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,N组码本映射后的数据中的每组码本映射后的数据分配的天线不同,K为大于等于N的正整数,以使每组码本映射后的数据通过不同的天线进行传输。

[0131] 具体的,本发明实施例中将信道编码后的编码数据经N个占用非零物理RE互不相同的码本进行映射的N组码本映射后的数据,在不同的天线资源上进行传输,使得每组码本映射后的数据通过不同的天线进行传输,从而保证每组码本映射后的数据利用不同天线空间位置带来的空间分集。同时,将N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,且K大于等于N时,可以实现空间分集效果,增加可靠性。其中,本发明实施例中N组码本映射后的数据在不同的天线资源上进行传输可以通过以下两种实现方式实现:一种实现方式为N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,码本映射后的数据与天线一一对应,此时,N等于K。也即,一组码本映射后的数据通过一根天线传输。另一种实现方式为N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,每组码本映射后的数据可以对应多根天线,此时,N小于K。也即,N组码本映射后的数据至少有一组码本映射后的数据可以同时独占多根天线进行传输。

[0132] 需要说明的是,本发明实施例中传输N组码本映射后的数据并不局限于上述两种实现方式,也可以通过将N组码本映射后的数据通过一根天线传输。然而采用这种实现方式,对空间分集特性的利用不充分,能够带来可靠度提升有限。

[0133] 本发明实施例通过联合利用多天线的空间分集特性和占用非零物理 RE互不相同的码本的码本分集特性,在无额外开销的基础上提升通信的可靠性,增加误块率(Block Error Rate,简称BLER)曲线随信噪比 (Signal-Noise Ratio,简称SNR)升高的下降速度。

[0134] 举例来说,图6为本发明实施例一提供的产生两组码本映射后的数据的原理示意图,如图6所示,发送端获取UE1、UE2和UE3三个待发送的用户数据,以UE1为例,UE1的待发送数据经一个信道编码器编码后,产生两组编码数据,两组编码数据分别经码本1和码本2两个占用非零物理RE互不相同的稀疏码本进行映射,产生两组码本映射后的数据,将两组码本映射后的数据分配到天线H1上进行传输,图6中利用占用非零物理RE互不相同的码本进行码本映射,保证了各个码本映射后的数据在传输过程中充分利用码本分集,提升通信可靠性。

[0135] 图7为本发明实施例二提供的产生两组码本映射后的数据的原理示意图,如图7所示,发送端获取到UE1、UE2和UE3三个待发送的用户数据,以UE1为例,UE1的待发送数据经一个信道编码器编码后,产生两组编码数据,两组编码数据分别经码本1和码本2两个占用非零物理RE互不相同的稀疏码本进行映射,产生两组码本映射后的数据,保证了各个码本映射后的数据在传输过程中充分利用码本分集。将两组码本映射后的数据分别分配到天线H1和H2上进行传输,也即一组码本映射后的数据对应一根天线传输,在不同的天线资源上进行传输,保证了各个码本映射后的数据利用不同天线空间位置带来的空间分集。图7中联合利用天线空间和码本分集,充分利用两者带来的可靠性提升。

[0136] 图8为本发明实施例一提供的产生三组码本映射后的数据的原理示意图。图9为本发明实施例提供的三重复用情况下各UE的占用非零物理RE互不相同的码本系数特性样例示意图。如图8和图9所示,发送端获取到UE1、UE2……UE8八个待发送的用户数据,以UE1为

例,UE1的待发送数据经一个信道编码器编码后,产生三组编码数据,其中,图8和图9中以UE1的待发送数据经一个信道编码器编码阐述,但并不限于此,UE1的待发送数据也可以通过两个或三个信道编码器编码,三组编码数据分别经码本1、码本2 和码本3三个占用非零物理RE互不相同的稀疏码本进行映射,产生三组码本映射后的数据,为三组码本映射后的数据的传输带来码本分集;当每个用户数据利用三重占用非零物理RE互不相同的码本进行高可靠性传输时,可以在8个RE上同时叠加8个用户数据,各个用户数据采用的占用非零物理RE互不相同的稀疏码本对及各个码本映射RE所在的子载波分布可如图9 所示;将三组码本映射后的数据分别分配到天线H1、H2和H3上进行传输,也即一组码本映射后的数据对应一根天线传输,经过占用非零物理RE互不相同的稀疏码本映射后的各码本映射后的数据通过三个不同的天线进行传输,为码本映射后的数据传输带来空间分集。图9中联合利用三重正交码本及三重天线,带来增强的高可靠传输。

[0137] 图10为本发明实施例二提供的产生三组码本映射后的数据的原理示意图,如图10所示,发送端获取到UE1、UE2……UE8八个待发送的用户数据,以UE1为例,UE1的待发送数据经三个信道编码器采用三种信道编码器编码后,产生三组编码数据,三组编码数据分别经码本1、码本2和码本3 三个占用非零物理RE互不相同的稀疏码本进行映射,产生三组码本映射后的数据,为三组码本映射后的数据的传输带来码本分集;然后选取H1、H2 和H3三根天线资源进行传输。图10中不同的信道编码可以带来编码增益,利用空间与码本分集结合编码增益来增强通信可靠性。

[0138] 需要说明的是,图6至图10中的TX表示发送器,RX表示接收器,BS 表示基站。本发明实施例以两组码本映射后的数据和三组码本映射后的数据为例进行阐述,N组码本映射后的数据的实现方式和原理与两组码本映射后的数据和三组码本映射后的数据相同,本发明实施例不再赘述。图6至图8 以及图10中每组码本映射后的数据中不同图形表示调制的信息不同。

[0139] 图11为本发明实施例提供的高可靠通信方案性能分析图。如图11所示,以单UE双占用非零物理RE互不相同的码本映射后的数据、3个UE同时复用4个RE的情况为例,在扩展步行A信道模型 (Extended Pedestrian A model, 简称EPA) 下,对UE运动速度为1.2千米/小时 (km/h)、采用1/3码率的 Turbo码生成相同数据副本的可靠性能采用 10^6 个子帧进行统计分析,其结果绘制在图11中。图11中线条1为未采用高可靠通信方案的性能曲线,线条 2为同一用户数据采用两个非占用非零物理RE互不相同的码本(存在相同的 RE映射) 的性能曲线,线条3为同一用户数据采用两个占用非零物理RE互不相同的码本的性能曲线,线条4为同一用户数据采用双天线传输非占用非零物理RE互不相同的码本映射的数据的性能曲线,线条5为同一用户数据同时采用了空间与码本分集的性能曲线。从仿真结果可见,未采用码本分集时,BLER曲线随SNR升高而下降的斜率不变;当引入码本分集后,BLER 曲线加速下降,但是改善的性能有限;当采用空间分集后,BLER曲线加速下降;当联合空间与码本分级后,对BLER性能的改善远远大于两种方法改善的叠加,BLER曲线呈现加速下降状态。

[0140] S405:接收端接收发送端发送的N组码本映射后的数据。

[0141] 具体的,接收端从接收信号中接收N组码本映射后的数据。

[0142] S406:接收端将N组码本映射后的数据进行解调译码。

[0143] 具体的,接收端接收同一用户数据的N组码本映射后的数据时,依照发送端的指示

或者接收端自身请求的URC方案在相应的资源中提取信息并执行可靠译码。图12为本发明实施例提供的接收端的原理示意图，如图12所示，高可靠接收端在获得各组码本映射后的数据信息的对数似然比(Log Likelihood Ratio,简称LLR)后进行LLR合并、分别信道译码后根据循环冗余校验码(Cyclic Redundancy Check,简称CRC)校验结果进行输出、联合利用CRC校验与LLR合并以先判断是否通过CRC校验，然后再决定是否利用LLR合并译码输出。

[0144] 进一步地，在S406中，如图12所示，接收端将N组码本映射后的数据进行解调译码可以通过以下三种实现方式实现：

[0145] 第一种实现方式：将N组码本映射后的数据分别通过译码器进行译码，得到N组码本的信道译码数据；判断N组码本的信道译码数据中是否有一组码本的信道译码数据通过校验信息校验；若是，则将通过校验信息校验的一组码本的信道译码数据作为信道译码结果；若否，则将N组码本的信道译码数据中任一组码本的信道译码数据作为信道译码结果。

[0146] 具体的，如图12中URC A方案，每组码本映射后数据的多接入译码输出LLR分别通过不同的信道译码器译码，优先选取ACK标识的输出作为译码输出。也即，在N组码本映射后的数据信道译码后，将获得ACK标识的那一组码本映射后的数据比特输出作为用户数据的译码，否则任选一组作为输出。

[0147] 第二种实现方式：将N组码本映射后数据多接入译码输出的软信息进行合并，将合并后的软信息进行信道译码，并将合并后的软信息的信道译码数据作为信道译码结果。

[0148] 具体的，如图12中URC B方案，获取所有N组码本映射后数据多接入译码的软信息后进行合并，一同进行信道译码，并将结果作为输出。也即，在N组码本映射后的数据通过多接入译码后，将输出的软信息进行合并，然后通过信道译码器译码，将合并后的数据比特输出作为用户数据的译码。

[0149] 第三种实现方式：将N组码本映射后的数据分别通过译码器进行译码，得到N组码本的信道译码数据；判断N组码本的信道译码数据中是否有一组码本的信道译码数据通过校验信息校验；若是，则将通过校验信息校验的一组码本的信道译码数据作为信道译码结果；若否，则将N组码本映射后的多接入译码输出的软信息进行合并，将合并的软信息进行信道译码，并将合并后的软信息的信道译码数据作为同信道译码结果。

[0150] 具体的，如图12中URC C方案，每组码本映射后的数据的多接入译码输出LLR分别进行信道译码，如果ACK则输出结果、如果NAK则进行软信息合并后再信道译码。也即，在N组码本映射后的数据信道译码后，如果获得ACK标识，则将获得ACK标识的那一组码本映射后的数据比特输出作为用户数据的译码，否则N组码本映射后的数据在多接入译码后，将输出的软信息进行合并，然后通过信道译码器译码，将合并后软信息的信道译码输出作为用户数据的译码。

[0151] 本发明实施例中，第一种实现方式和第三种实现方式涉及到的一种衍生联合解调译码方法是在信道译码的迭代过程，将N组码本映射后数据的信道译码输出软信息(比如LLR)，交叉的反馈给该N组码本映射后数据的信道译码器，作为信道译码的译码先验概率，进行混合内部迭代(Hybrid Inner Loop,简称HIL)；第一种实现方式、第二种实现方式和第三种实现方式涉及到的一种衍生联合解调译码方法是在信道译码结束后，将N组信道译码输出LLR，交叉的反馈给该N组多接入译码器，作为多接入译码器的译码先验概率，进行混合外部迭代(Hybrid Outer Loop,简称HOL)。

[0152] 需要说明的是,接收端译码方式处理流程不局限于以上三种,可以结合图12中HIL或者HOL等,得到衍生类高可靠接收端。

[0153] 本发明实施例提供的数据传输方法,通过将待发送的用户数据进行信道编码后,采用N个占用非零物理RE互不相同的码本进行码本映射得到N组码本映射后的数据,由于N个码本映射后的数据是映射到不同非零物理RE上的,从而保证N组码本映射后的数据在传输过程中的码本分集,在无额外时延开销的基础上,避免同一用户数据信息相互干扰的同时,最大限度的利用码本分集,提升通信可靠性。同时,通过将N组码本映射后的数据分别分配到不同的天线上,通过不同的天线进行传输,保证每组码本映射后的数据利用不同天线空间位置带来的空间分集,可以实现联合利用天线空间和码本分集,充分利用两者带来的可靠性提升。以及,将待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码,得到N组编码数据,M为小于等于N的正整数,不同的信道编码可以带来编码增益,利用空间与码本分集结合编码增益来增强通信可靠性。

[0154] 图13为本发明实施例一提供的用户设备的结构示意图。如图13所示,本发明实施例提供的用户设备,包括:接收模块1301、编码模块1302、映射模块1303和发送模块1304,接收模块1301、编码模块1302、映射模块1303 和发送模块1304分别依次相连。

[0155] 接收模块1301,用于获取待发送的用户数据。

[0156] 编码模块1302,用于将待发送的用户数据进行信道编码,得到N组编码数据。

[0157] 映射模块1303,用于将N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射,得到N组码本映射后的数据,其中,不同组的编码数据所采用的码本是占用非零物理RE互不相同的码本,非零物理RE是指将映射后的数据映射在物理RE上的波形是非零的,N为大于等于2的正整数。

[0158] 发送模块1304,用于向基站发送N组码本映射后的数据。

[0159] 本发明实施例提供的用户设备用于执行图4所示方法实施例发送端的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0160] 进一步地,在图13所示实施例中,发送模块1304具体用于:将N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,N组码本映射后的数据中的每组码本映射后的数据分配的天线不同,K为大于等于N的正整数,以使每组码本映射后的数据通过不同的天线进行传输。

[0161] 进一步地,在图13所示实施例中,映射模块1303采用码本进行码本映射的码本包括:SCMA码本、IGMA码本或PDMA码本。

[0162] 进一步地,在图13所示实施例中,编码模块1302具体用于:将待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码,得到N组编码数据,M为小于等于N的正整数。

[0163] 进一步地,在图13所示实施例中,M等于N,编码模块1302具体用于:通过M个信道编码器采用M种编码方式对待发送的用户数据进行信道编码,得到N组不同的编码数据。

[0164] 进一步地,在图13所示实施例中,M小于N,编码模块1302具体用于:通过M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据进行编码,将编码后的数据分成至少两组,得到N组编码数据。

[0165] 进一步地,在图13所示实施例中,接收模块1301,还用于接收基站发送的资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。可选的,资源配置消息还包括信道编码方式和/或天线资源映射方式。

[0166] 进一步地,在图13所示实施例中,发送模块1304,还用于向基站发送资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。可选的,资源配置消息还包括信道编码方式和/或天线资源映射方式。

[0167] 图14为本发明实施例一提供的基站的结构示意图。如图14所示,本发明实施例提供的基站,包括:接收模块1401和译码模块1402,接收模块1401 和译码模块1402相连。

[0168] 接收模块1401,用于接收用户设备发送的N组码本映射后的数据,N组码本映射后的数据为N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射后的数据,其中,不同组的编码数据所采用的码本是占用非零物理RE互不相同的码本,非零物理RE是指将映射后的数据映射在物理RE上的波形是非零的,N为大于等于2的正整数。

[0169] 译码模块1402,用于将N组码本映射后的数据进行解调译码。

[0170] 本发明实施例提供的用户设备用于执行图4所示方法实施例接收端的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0171] 进一步地,在图14所示实施例中,译码模块1402具体用于:将N组码本映射后的数据分别通过译码器进行译码,得到N组码本的信道译码数据;判断N组码本的信道译码数据中是否有一组码本的信道译码数据通过校验信息校验;若是,则将通过校验信息校验的一组码本的信道译码数据作为信道译码结果;若否,则将N组码本的信道译码数据中任一组码本的信道译码数据作为信道译码结果。

[0172] 进一步地,在图14所示实施例中,译码模块1402具体用于:将N组码本映射后的数据译码后的软信息进行合并,将合并后的软信息进行信道译码,并将合并后的软信息的信道译码数据作为信道译码结果。

[0173] 进一步地,在图14所示实施例中,译码模块1402具体用于:将N组码本映射后的数据分别通过译码器进行译码,得到N组码本的信道译码数据;判断N组码本的信道译码数据中是否有一组码本的信道译码数据通过校验信息校验;若是,则将通过校验信息校验的一组码本的信道译码数据作为信道译码结果;若否,则将N组码本映射后的数据译码后的软信息进行合并,将合并后的软信息进行信道译码,并将合并后的软信息的信道译码数据作为信道译码结果。

[0174] 进一步地,在图14所示实施例中,基站还包括:发送模块1403,发送模块1403与译码模块1402相连。

[0175] 发送模块1403,用于向用户设备发送资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。可选的,资源配置消息还包括信道编码方式和/或天线资源映射方式。

[0176] 进一步地,在图14所示实施例中,接收模块1401,还用于接收发送端发送的资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。可选的,资源配置消息还包括信道编码方式和/或天线资源映射方式。

[0177] 图15为本发明实施例二提供的用户设备的结构示意图。如图15所示,本发明实施例提供的用户设备,包括:接收器1501、处理器1502和发送器1503,处理器1502与接收器1501和发送器1503分别相连。

[0178] 接收器1501用于获取待发送的用户数据。发送器1503用于向基站发送N组码本映射后的数据。

[0179] 处理器1502可以是通用处理器1502,包括中央处理器1502(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器1502(network processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器1502(Digital Signal Processing,简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,简称FPGA)或者其他可编程逻辑器件等。

[0180] 处理器1502为CPU时,用户设备还可以包括存储器,用于存储程序。具体地,程序可以包括程序代码,程序代码包括计算机操作指令。存储器可能包括随机存取存储器(random access memory,简称RAM),也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。当用户设备运行时,处理器1502与存储器之间通信,处理器1502调用存储器中存储的指令,用于执行以下操作:

[0181] 将待发送的用户数据进行信道编码,得到N组编码数据;将N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射,得到N组码本映射后的数据,其中,不同组的编码数据所采用的码本是占用非零物理RE互不相同的码本,非零物理RE是指将映射后的数据映射在物理RE上的波形是非零的,N为大于等于2的正整数。

[0182] 其中,发送器1503具体用于:将N组码本映射后的数据分配到K根天线进行传输,N组码本映射后的数据中的每组码本映射后的数据分配的天线不同,K为大于等于N的正整数,以使每组码本映射后的数据通过不同的天线进行传输。

[0183] 其中,处理器1502采用码本进行码本映射的码本包括:SCMA码本、IGMA码本或PDMA码本。

[0184] 其中,处理器1502还用于执行以下操作:

[0185] 将待发送的用户数据采用M个信道编码器进行信道编码,得到N组编码数据,M为小于等于N的正整数。

[0186] 其中,M等于N,处理器1502还用于执行以下操作:

[0187] 通过M个信道编码器采用M种编码方式对待发送的用户数据进行信道编码,得到N组不同的编码数据。

[0188] 其中,M小于N,处理器1502还用于执行以下操作:

[0189] 通过M个信道编码器中至少一个信道编码器采用同一种编码方式对待发送的用户数据进行编码,将编码后的数据分成至少两组,得到N组编码数据。

[0190] 其中,接收器1501还用于:接收基站发送的资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。可选的,资源配置消息还包括信道编码方式和/或天线资源映射方式。其中,发送器1503还用于:向基站发送资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。可选的,资源配置消息还包括信道编码方式和/或天线资源映射方式。

[0191] 本发明实施例提供的用户设备用于执行图4所示方法实施例发送端的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0192] 图16为本发明实施例二提供的基站的结构示意图。如图16所示,本发明实施例提供的基站,包括:接收器1601和处理器1602,处理器1602与接收器1601相连。

[0193] 接收器1601用于接收用户设备发送的N组码本映射后的数据,N组码本映射后的数据为N组编码数据中的每组编码数据采用码本进行码本映射后的数据,其中,不同组的编码

数据所采用的码本是占用非零物理 RE互不相同的码本,非零物理RE是指将映射后的数据映射在物理RE上的波形是非零的,N为大于等于2的正整数。

[0194] 处理器1602可以是通用处理器1602,包括中央处理器1602(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器1602(network processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器1602(Digital Signal Processing,简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,简称FPGA)或者其他可编程逻辑器件等。

[0195] 处理器1602为CPU时,基站还可以包括存储器,用于存储程序。具体地,程序可以包括程序代码,程序代码包括计算机操作指令。存储器可能包括随机存取存储器(random access memory,简称RAM),也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。基站运行时,处理器1602与存储器之间通信,处理器1602调用存储器中存储的指令,用于执行以下操作:

[0196] 将N组码本映射后的数据进行解调译码。

[0197] 其中,处理器1602还用于执行以下操作:

[0198] 将N组码本映射后的数据分别通过译码器进行译码,得到N组码本的信道译码数据;

[0199] 判断N组码本的信道译码数据中是否有一组码本的信道译码数据通过校验信息校验;

[0200] 若是,则将通过校验信息校验的一组码本的信道译码数据作为信道译码结果;

[0201] 若否,则将N组码本的信道译码数据中任一组码本的信道译码数据作为信道译码结果。

[0202] 其中,处理器1602还用于执行以下操作:

[0203] 将N组码本映射后的数据译码后的软信息进行合并,将合并后的软信息进行信道译码,并将合并后的软信息的信道译码数据作为信道译码结果。

[0204] 其中,处理器1602还用于执行以下操作:

[0205] 将N组码本映射后的数据分别通过译码器进行译码,得到N组码本的信道译码数据;

[0206] 判断N组码本的信道译码数据中是否有一组码本的信道译码数据通过校验信息校验;

[0207] 若是,则将通过校验信息校验的一组码本的信道译码数据作为信道译码结果;

[0208] 若否,则将N组码本映射后的数据译码后软信息进行合并,将合并后的软信息进行信道译码,并将合并后的软信息的信道译码数据作为信道译码结果。

[0209] 其中,接收器1601还用于:

[0210] 接收用户设备发送的资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。可选的,资源配置消息还包括信道编码方式和/或天线资源映射方式。

[0211] 进一步地,在图16所示实施例中,基站还包括:发送器1603,发送器1603与处理器1602相连,发送器1603用于向用户设备发送资源配置消息,资源配置消息包括占用非零物理RE互不相同的码本对。可选的,资源配置消息还包括信道编码方式和/或天线资源映射方式。

[0212] 本发明实施例提供的用户设备用于执行图4所示方法实施例接收端的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

[0213] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使对应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

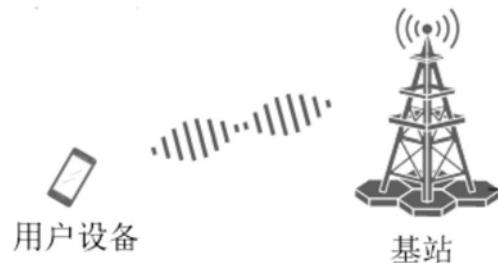


图1

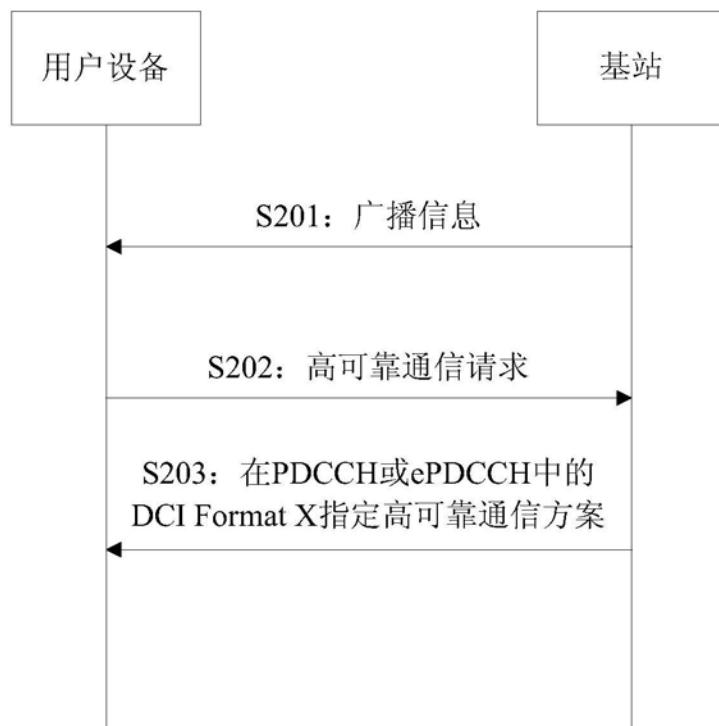


图2

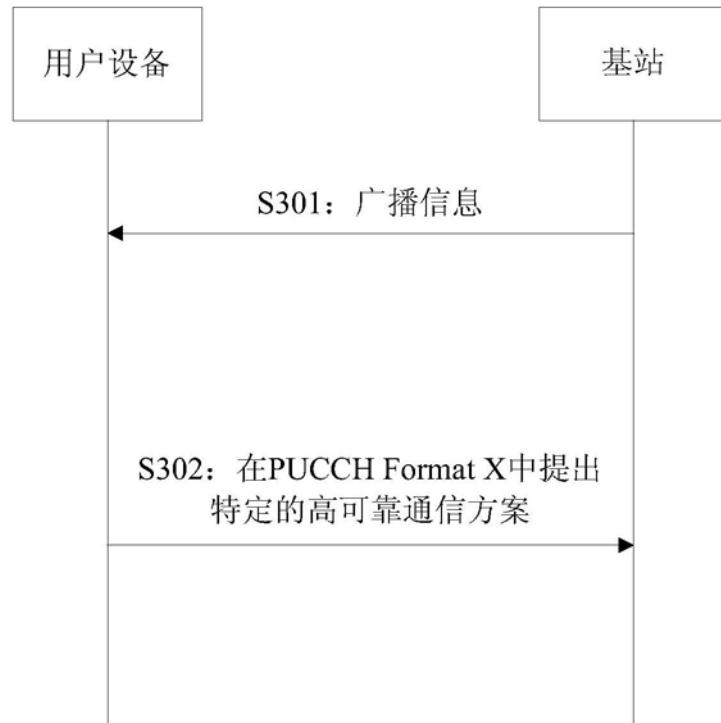


图3

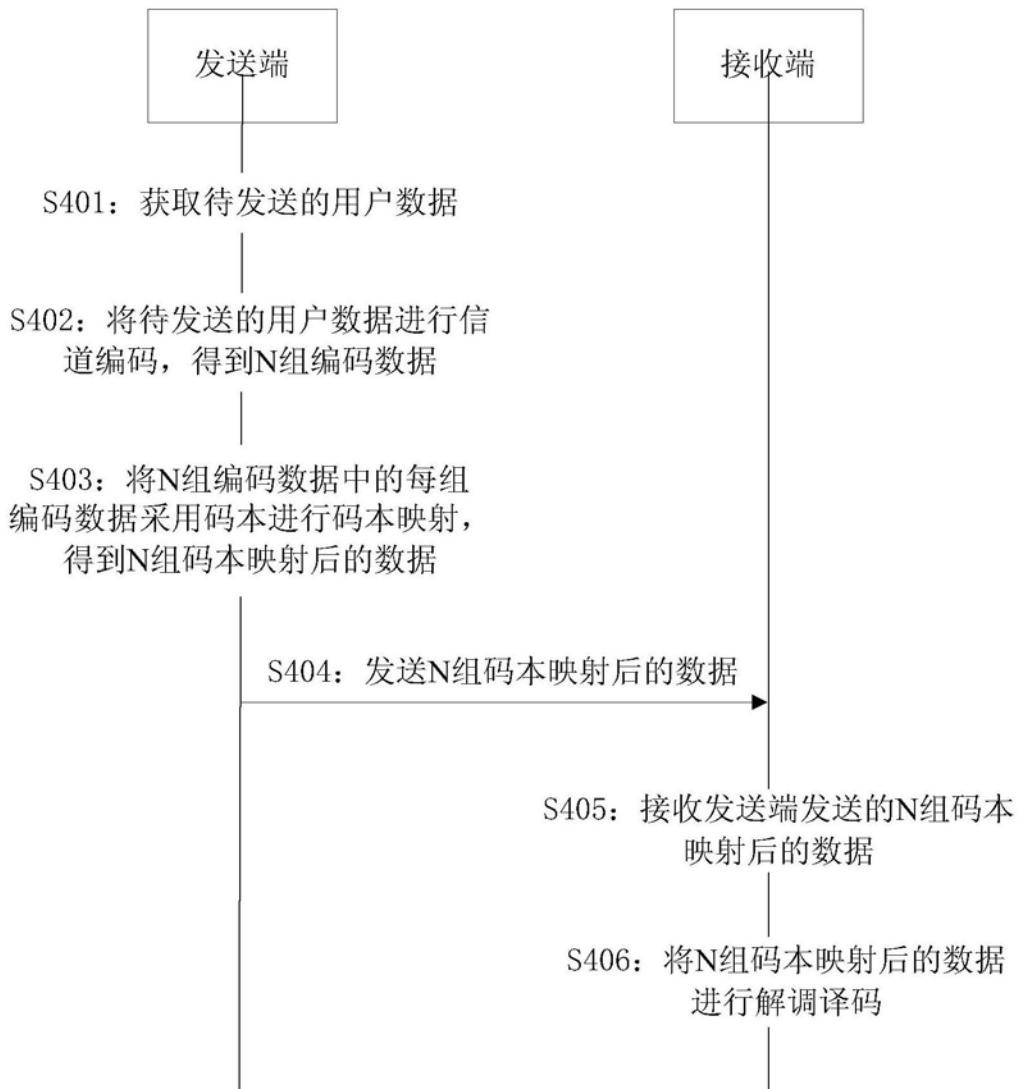


图4

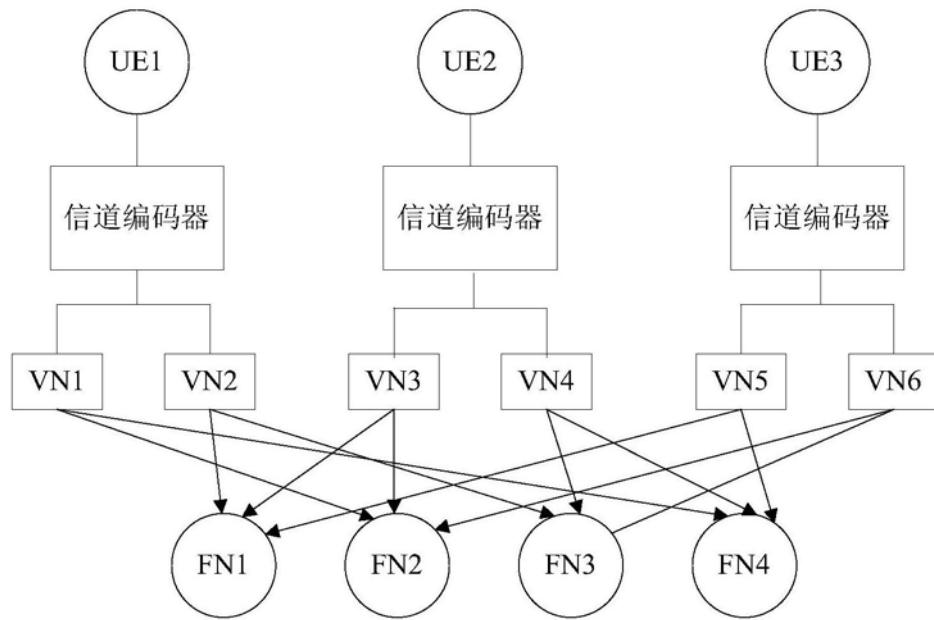


图5

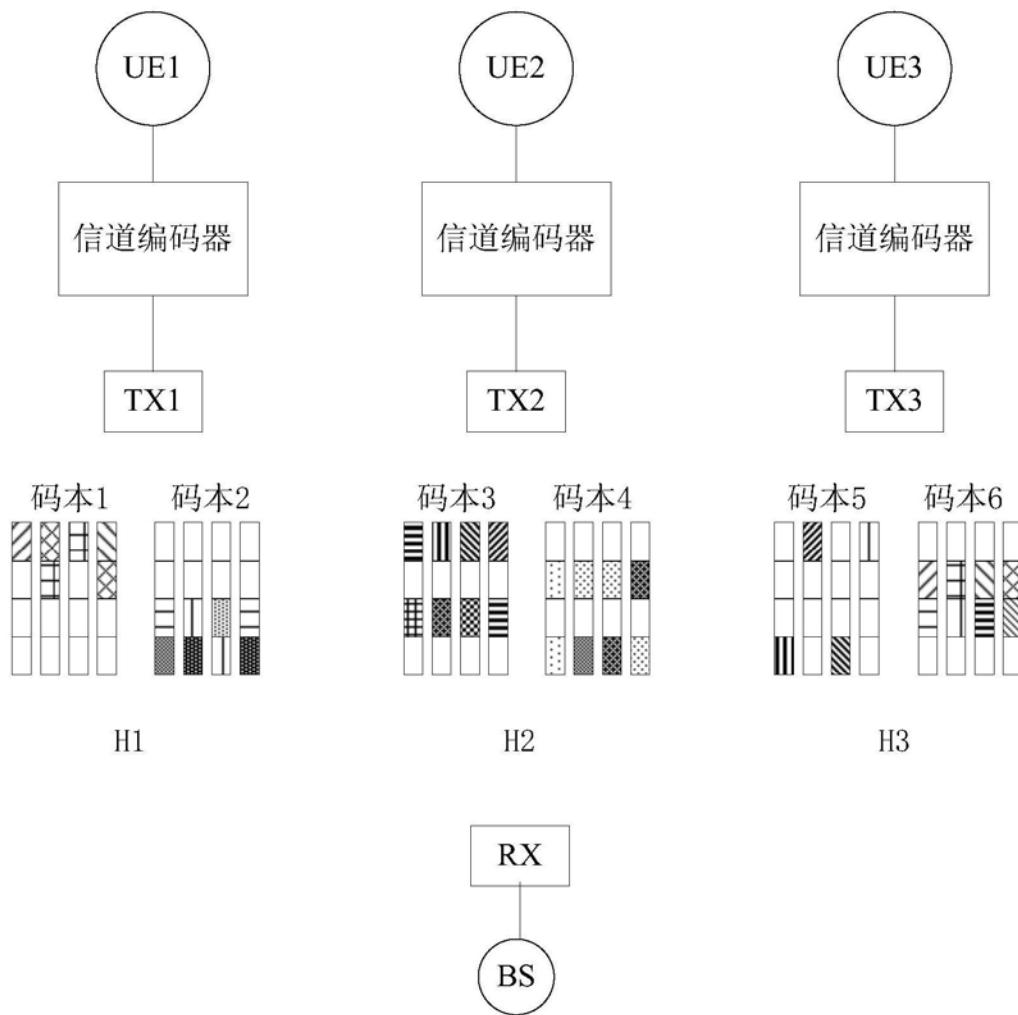


图6

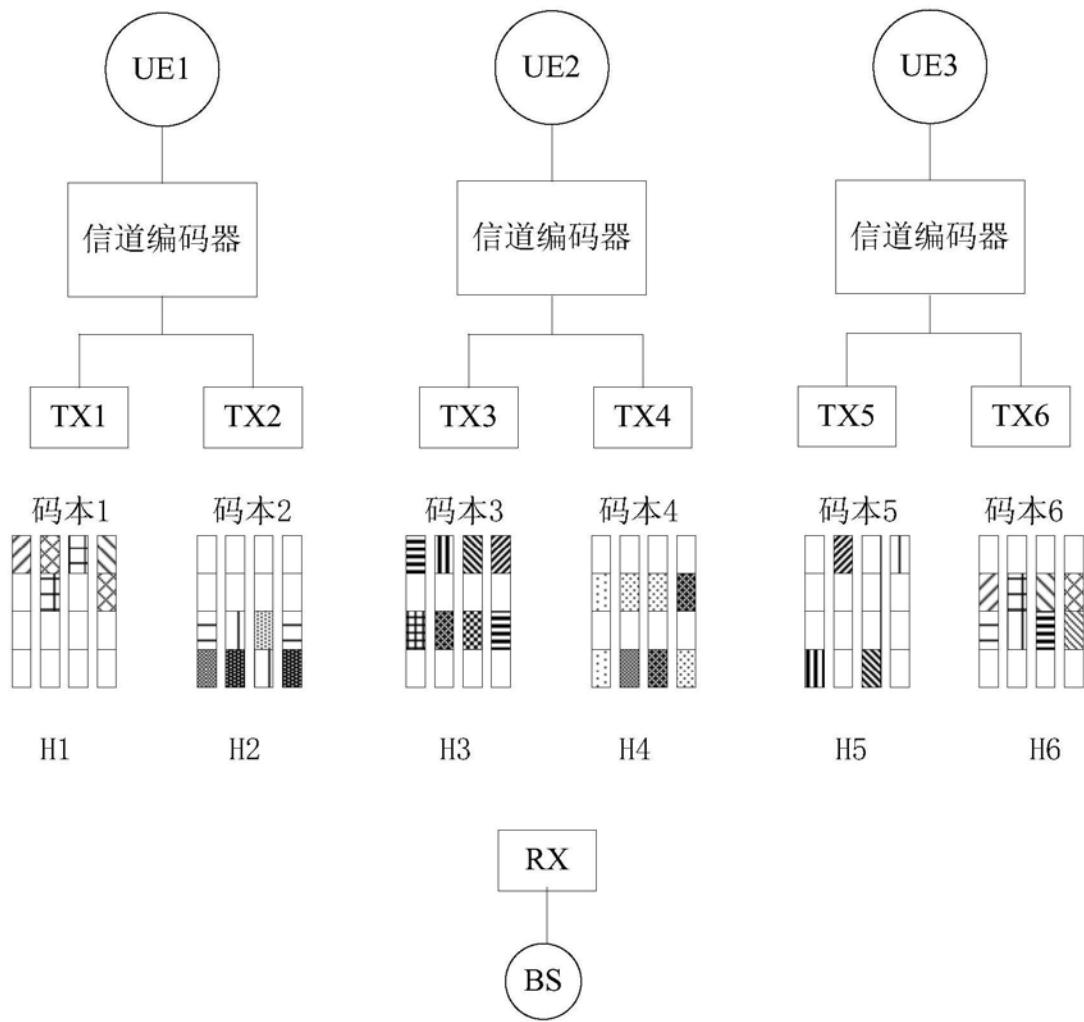


图7

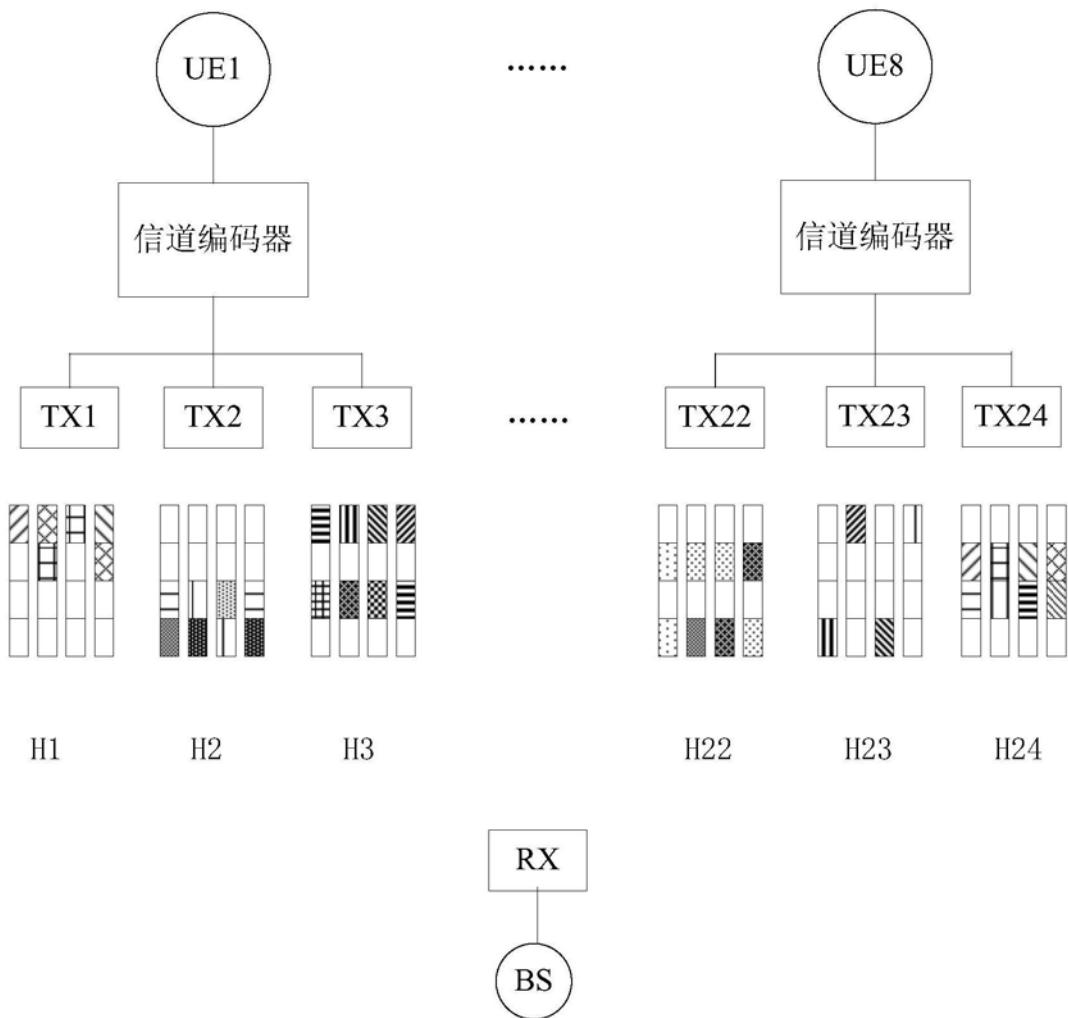


图8

	UE1			UE2			UE3			UE4			UE5			UE6			UE7			UE8			
	VN1	VN2	VN3	VN4	VN5	VN6	VN7	VN8	VN9	VN10	VN11	VN12	VN13	VN14	VN15	VN16	VN17	VN18	VN19	VN20	VN21	VN22	VN23	VN24	
子载波1																									
子载波2																									
子载波3																									
子载波4																									
子载波5																									
子载波6																									
子载波7																									
子载波8																									

图9

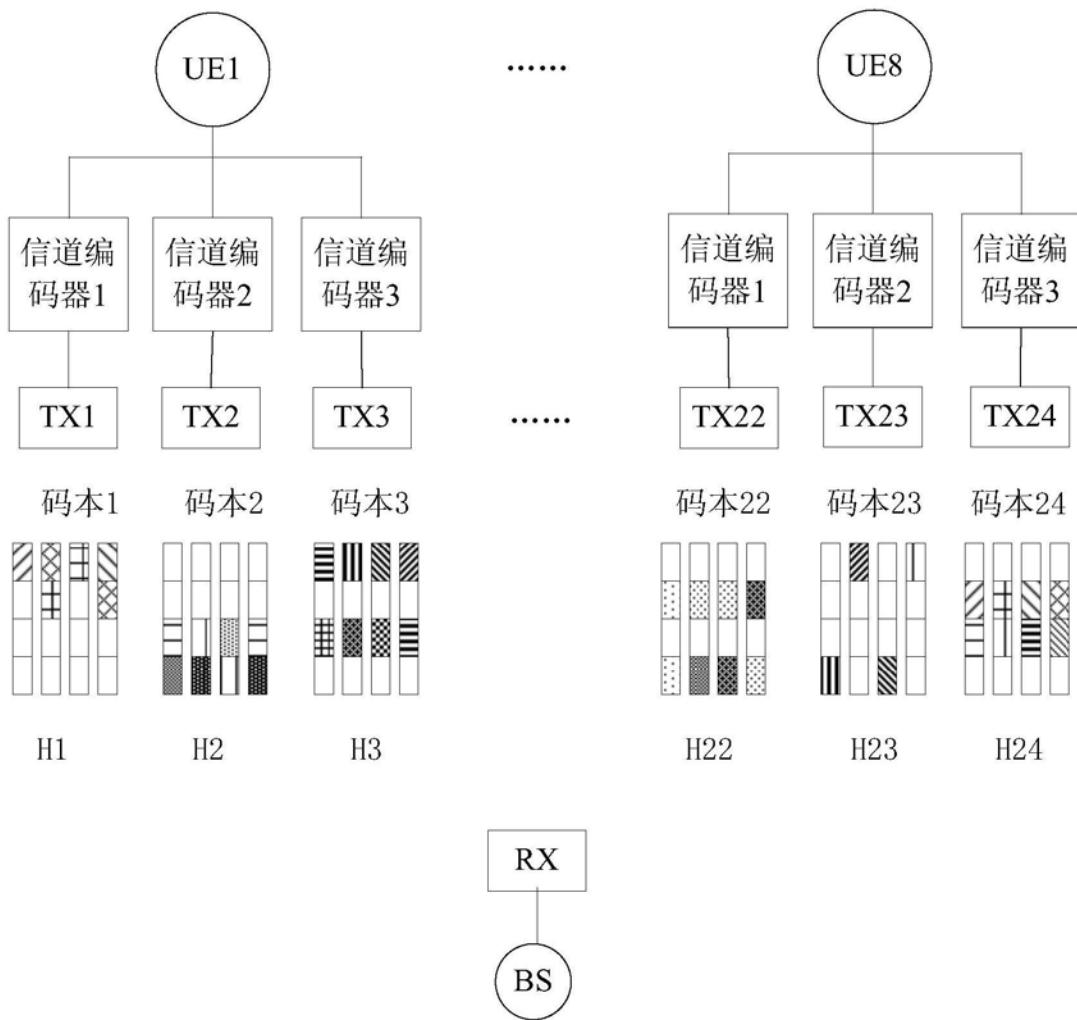


图10

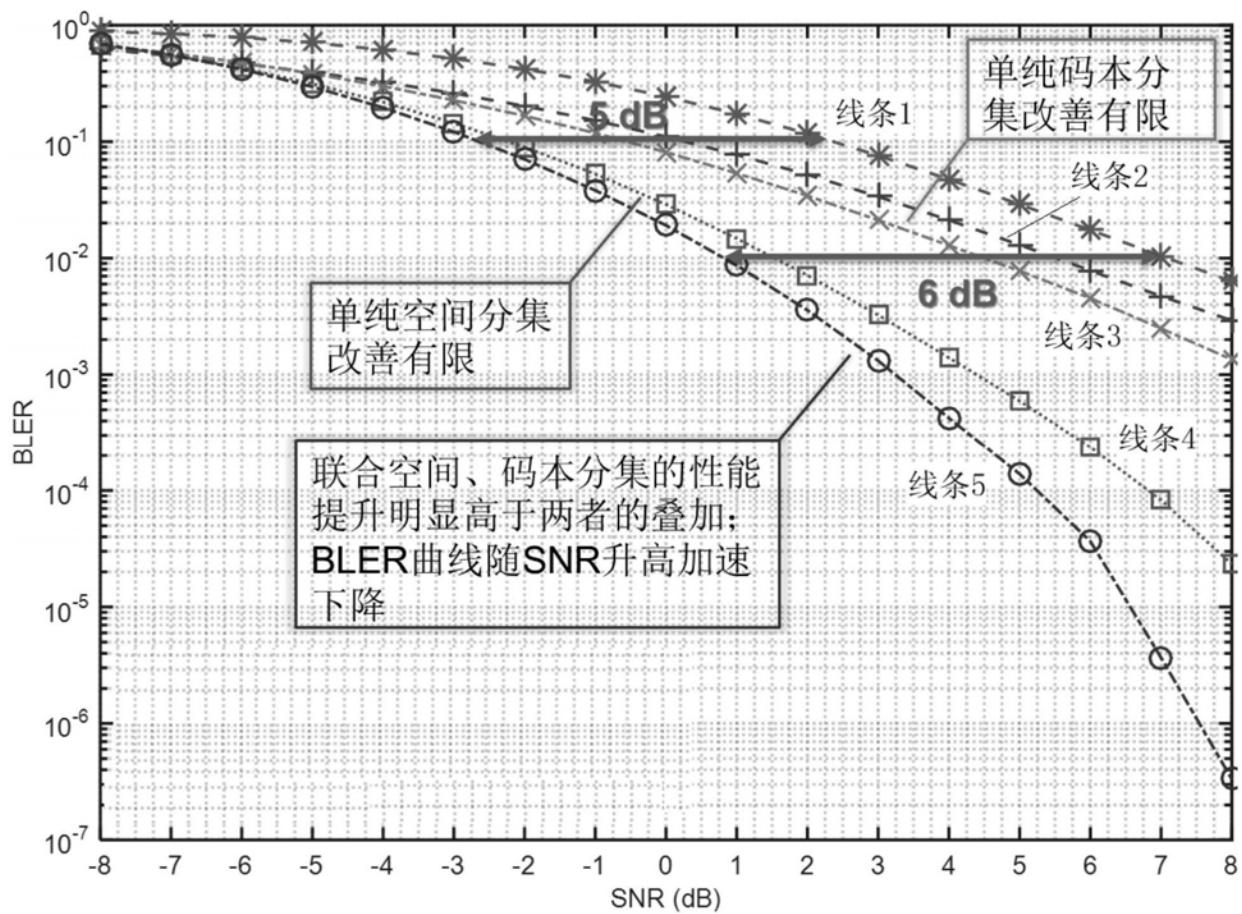


图11

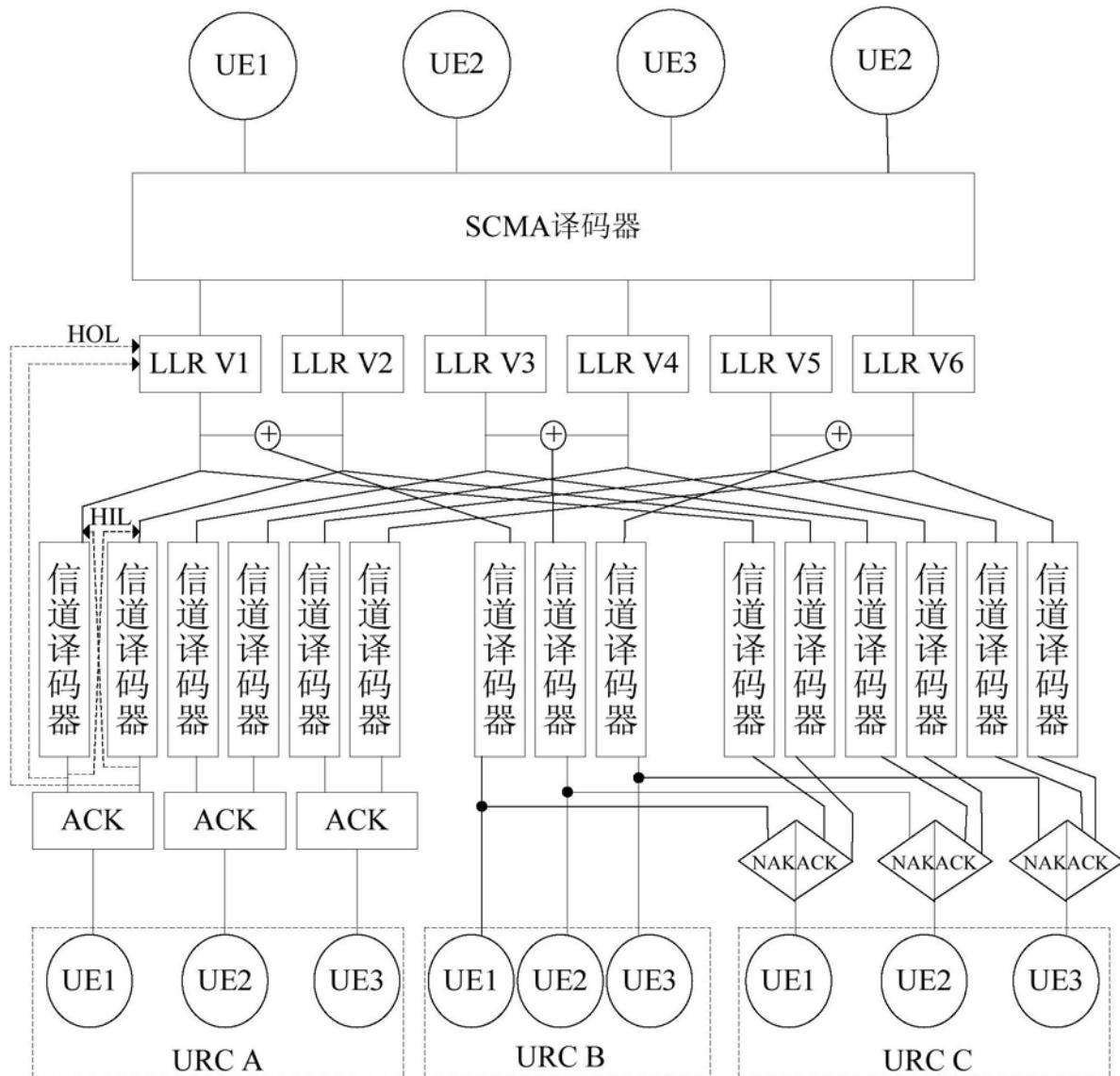


图12



图13

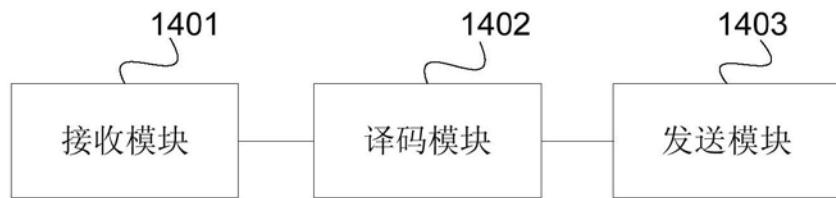


图14

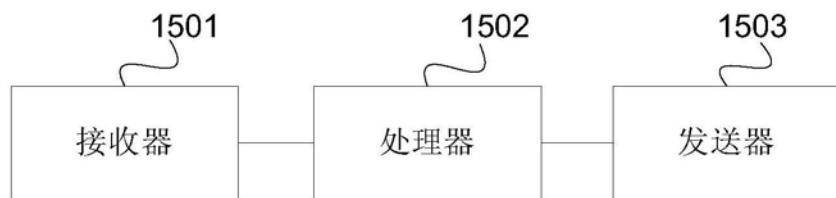


图15



图16