



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111034081 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 04

(21) 申请号 201880048571.9  
 (22) 申请日 2018.06.21  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 111034081 A  
 (43) 申请公布日 2020.04.17  
 (30) 优先权数据  
 17177610.7 2017.06.23 EP  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2020.01.20  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/EP2018/066634 2018.06.21  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02018/234484 EN 2018.12.27  
 (73) 专利权人 弗劳恩霍夫应用研究促进协会  
 地址 德国慕尼黑  
 (72) 发明人 巴里斯·瓦克泰佩  
 托马斯·费伦巴赫  
 科内柳斯·海尔奇  
 托马斯·斯切爾 罗宾·托马斯  
 托马斯·沃思

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
 公司 11021  
 专利代理师 罗松梅

(51) Int.Cl.  
 H04L 1/16 (2006.01)  
 H04L 1/18 (2006.01)  
 H04L 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
 CN 104104482 A, 2014.10.15  
 CN 105763305 A, 2016.07.13  
 US 2015139141 A1, 2015.05.21  
 Sequans Communications.R1-1700642 "On  
 dynamic resource sharing between URLLC  
 and eMBB in DL".《3GPP tsg\_ran\WG1\_RL1》  
 .2017,  
 Convida Wireless LLC.R1-1701139 "  
 Discussion on eMBB and URLLC mixing".  
 《3GPP tsg\_ran\WG1\_RL1》.2017,  
 武超则."国内5G部署步伐加快 利好网络建  
 设下游应用产业链".《通信信息报》.2016, (续)

审查员 王馨

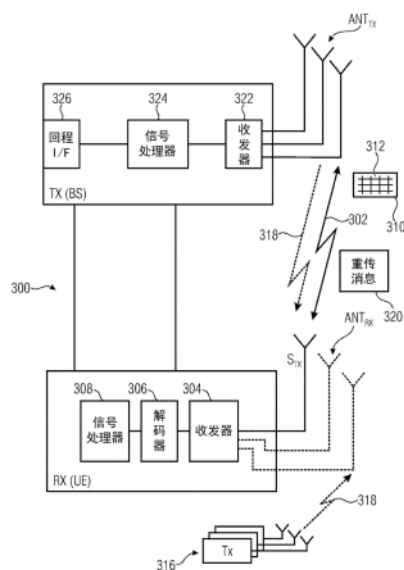
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

## (54) 发明名称

接收器、发送器、实施重传过程的系统和方法

## (57) 摘要

一种接收器包括天线、耦合到天线的收发器、解码器和处理器。该收发器从无线通信网络的发送器接收数据块。该数据块包括在分配给接收器的多个资源上传传输的编码数据。解码器对编码数据进行解码，并针对已分配的资源确定编码数据的解码是成功还是失败。处理器评估报告中是否包括解码失败的一个或多个资源，该报告针对已分配的资源中的一个或多个资源指示在一个或多个分配的资源上传传输的编码数据是不可解码的或者可能是不可解码的，并响应于该评估使收发器向发送器发送重传请求。



CN 111034081 B

[接上页]

(56) 对比文件

C. Assimakopoulos等.“Performance evaluation of a recursive LA/IR protocol for MC-CDMA power line communications”.

《IEEE Seventh International Symposium on Spread Spectrum Techniques and Applications》.2002,

1. 一种接收器,包括:

天线;

收发器,耦合到所述天线,所述收发器被配置为从无线通信网络的发送器接收数据块,所述数据块包括在分配给所述接收器的多个资源上传输的编码数据;

解码器,被配置为对所述编码数据进行解码并针对已分配的资源确定对所述编码数据的解码是成功还是失败;以及

处理器,被配置为

评估解码失败的所述资源中的一个或多个资源是否包括在报告中,所述报告针对已分配的资源中的一个或多个资源,指示在所述一个或多个分配的资源上传输的编码数据是不可解码的或者可能是不可解码的;以及

响应于所述评估,使所述收发器向所述发送器发送重传请求,

其中,所述报告针对所述一个或多个资源指示编码数据不可解码的概率,以及

其中,所述报告将已分配的资源与多个污染等级相关联,所述多个污染等级取决于在已分配的资源上传输的编码数据不可解码的所述概率,其中,所述概率取决于所述一个或多个资源所经历的由所述发送器和/或由所述一个或多个另外的发送器造成的损害。

2. 根据权利要求1所述的接收器,其中,在所述一个或多个资源经历由所述发送器和/或由所述无线通信网络的一个或多个另外的发送器引起的一个或多个损害的情况下,在所述一个或多个已分配的资源上传输的编码数据被指示为不可解码或可能不可解码。

3. 根据权利要求2所述的接收器,其中,所述一个或多个损害包括由所述发送器和/或由所述无线通信网络的一个或多个另外的发送器引起的打孔、干扰或信号强度的降低。

4. 根据权利要求1所述的接收器,其中,

所述处理器被配置为在以下情况下使所述收发器向所述发送器发送报告请求:

在对所述数据块解码之后并且在针对已分配的资源确定编码数据的解码是成功还是失败之前,或者

在针对所述数据块的所述资源中的一个或多个资源解码失败的情况下,并且

所述报告请求使所述发送器将所述报告发送给所述接收器。

5. 根据权利要求1所述的接收器,其中,所述数据块在时域中由多个符号定义且在频域中由多个子载波定义,并且所述编码数据包括多个码块CB或多个码块组CBG。

6. 根据权利要求1所述的接收器,其中,所述接收器根据HARQ过程、预测性HARQ过程或早期HARQ过程进行操作,并且所述重传请求包括对用于校正解码失败的信息的请求。

7. 一种发送器,包括:

天线;

收发器,耦合到所述天线,所述收发器被配置为与无线通信网络的一个或多个接收器通信,所述一个或多个接收器由所述发送器服务;

其中,所述收发器被配置为向所述一个或多个接收器发送报告,所述报告针对被分配给所述一个或多个接收器的一个或多个资源,指示在一个或多个已分配的资源上传输的编码数据是不可解码的或很可能是不可解码的,

其中,所述报告针对所述一个或多个资源指示编码数据不可解码的概率,以及

其中,所述报告将已分配的资源与多个污染等级相关联,所述多个污染等级取决于在

已分配的资源上传的编码数据不可解码的所述概率,其中,所述概率取决于所述一个或多个资源所经历的由所述发送器和/或由所述一个或多个另外的发送器造成的损害。

8. 根据权利要求7所述的发送器,其中,

所述收发器被配置为将数据块发送给所述多个接收器中的一个接收器,所述数据块包括在分配给所述接收器的多个资源上传的编码数据;以及

所述收发器被配置为响应于对所述数据块的传输,从所述接收器接收重传请求。

9. 一种通信网络,包括:

根据权利要求1所述的一个或多个接收器;以及

根据权利要求7所述的一个或多个发送器。

10. 根据权利要求9所述的通信网络,其中,所述通信网络包括有线通信网络、无线通信网络、蜂窝网络、无线局域网或无线传感器系统。

11. 根据权利要求9所述的通信网络,其中,所述接收器是无线通信网络中的移动终端、IoT设备或基站,并且其中,所述发送器是所述无线通信网络中的移动终端、IoT设备或基站。

12. 根据权利要求9所述的通信网络,所述通信网络使用基于快速傅里叶逆变换IFFT的信号,其中,所述基于IFFT的信号包括具有CP的OFDM、具有CP的DFT-s-OFDM、不具有CP的基于IFFT的波形、f-OFDM、FBMC、GFDM或UFMC。

13. 一种方法,包括:

从无线通信网络的发送器接收数据块,所述数据块包括在分配给接收器的多个资源上传的编码数据;

对所述编码数据进行解码;

针对已分配的资源确定对所述编码数据的解码是成功还是失败;

评估解码失败的所述资源中的一个或多个资源是否包括在报告中,所述报告针对一个或多个分配的资源指示在一个或多个分配的资源上传的编码数据是不可解码的或者可能是不可解码的;以及

响应于所述评估,向所述发送器发送重传请求,

其中,所述报告针对所述一个或多个资源指示编码数据不可解码的概率,以及

其中,所述报告将已分配的资源与多个污染等级相关联,所述多个污染等级取决于在已分配的资源上传的编码数据不可解码的所述概率,其中,所述概率取决于所述一个或多个资源所经历的由所述发送器和/或由所述一个或多个另外的发送器造成的损害。

14. 一种方法,包括:

与无线通信网络的一个或多个接收器通信,所述一个或多个接收器由发送器服务;

其中,与一个或多个接收器通信包括向所述一个或多个接收器发送报告,所述报告针对分配给所述一个或多个接收器的一个或多个资源指示在一个或多个分配的资源上传的编码数据是不可解码的或可能是不可解码的,

其中,所述报告针对所述一个或多个资源指示编码数据不可解码的概率,以及

其中,所述报告将已分配的资源与多个污染等级相关联,所述多个污染等级取决于在已分配的资源上传的编码数据不可解码的所述概率,其中,所述概率取决于所述一个或多个资源所经历的由所述发送器和/或由所述一个或多个另外的发送器造成的损害。

15. 一种计算机可读介质,所述计算机可读介质存储指令,当所述指令在计算机上执行时,执行根据权利要求13或14所述的方法。

## 接收器、发送器、实施重传过程的系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线或有线通信网络或系统的领域,更具体地,涉及通信网络或由通信网络提供的服务,该通信网络在数据传输之后可以请求数据的重传或与该数据相关联的冗余传输。本发明的实施例涉及响应于已分配资源上的编码数据在接收器处不可解码或可能不可解码的指示而进行重传过程。

### 背景技术

[0002] 图1是包括核心网络102和无线电接入网络104的无线网络100的示例的示意图。该无线电接入网络104可以包括多个基站 $eNB_1$ 至 $eNB_5$ ,每个基站服务于由相应小区 $106_1$ 至 $106_5$ 示意性地表示的基站周围的特定区域。提供基站以服务于小区内的用户。用户可以是固定设备或移动设备。此外,该无线通信系统可以由连接到基站或用户的IoT设备接入。该移动设备或该IoT设备可以包括物理设备、地面运载工具(例如,机器人或汽车)、飞行器(例如,有人驾驶或无人驾驶飞行器(UAV),后者也被称为无人机)、建筑物和其中嵌入有以下各项的其他物品;电子设备、软件、传感器、致动器等以及使这些设备能够跨现有网络基础设施收集和交换数据的网络连接。图1是仅示出五个小区的示例性视图,然而,该无线通信系统可以包括更多这样的小区。图1示出在小区 $106_2$ 中并且由基站 $eNB_2$ 服务的两个用户UE1和UE2,也称为用户设备(UE)。在小区 $106_4$ 中示出了另一个用户UE<sub>3</sub>,该小区 $106_4$ 由基站 $eNB_4$ 服务。箭头 $108_1$ 、 $108_2$ 和 $108_3$ 示意性地表示用于从用户UE<sub>1</sub>、UE<sub>2</sub>和UE<sub>3</sub>向基站 $eNB_2$ 、 $eNB_4$ 传输数据或用于从基站 $eNB_2$ 、 $eNB_4$ 向用户UE<sub>1</sub>、UE<sub>2</sub>、UE<sub>3</sub>传输数据的上行链路/下行链路连接。此外,图1示出在小区 $106_4$ 中的两个IoT设备 $110_1$ 和 $110_2$ ,其可以是固定或移动设备。IoT设备 $110_1$ 经由基站 $eNB_4$ 接入无线通信系统以接收和发送数据,如箭头 $112_1$ 示意性地所示。该IoT设备 $110_2$ 经由用户UE<sub>3</sub>接入无线通信系统,如箭头 $112_2$ 示意性地所示。相应基站 $eNB_1$ 至 $eNB_5$ 经由相应的回程链路 $114_1$ 至 $114_5$ 连接到核心网络102,该回程链路 $114_1$ 至 $114_5$ 在图1中由指向“核心”的箭头示意性地表示。该核心网络102可以连接到一个或多个外部网络。

[0003] 物理资源网格可以用于数据传输。该物理资源网格可以包括资源元素集合,各种物理信道和物理信号被映射到该资源元素集合。例如,该物理信道可以包括:承载用户特定数据的物理下行链路共享信道和物理上行链路共享信道(PDSCH、PUSCH),特定数据也称为下行链路和上行链路有效载荷数据;承载例如主信息块(MIB)和系统信息块(SIB)的物理广播信道(PBCH);承载例如下行链路控制信息(DCI)的物理下行链路控制信道和物理上行链路控制信道(PDCCH、PUCCH)等。对于上行链路,该物理信道还可以包括由UE使用的、在UE被同步并获得MIB和SIB时用于接入网络的物理随机接入信道(PRACH或 RACH)。该物理信号可以包括参考信号(RS)、同步信号等。该资源网格可以包括在时域中具有特定持续时间(例如,10毫秒)并且在频域中具有给定带宽的帧。该帧可以有特定数量的预定义长度的子帧,例如,2个长度为1毫秒的子帧。每个子帧可以包括两个具有6个或7个OFDM符号的时隙,这取决于循环前缀(CP)长度。

[0004] 该无线通信系统可以是基于频分复用的任何单频或多载波系统,如正交频分复用

(OFDM) 系统、正交频分多址 (OFDMA) 系统或任何其他具有或不具有CP的基于IFFT的信号,例如DFT-s-OFDM。可以使用其他波形,例如,用于多路接入的非正交波形,例如,滤波器组多载波 (FBMC)、通用频分复用 (GFDM) 或通用滤波多载波 (UFMC)。该无线通信系统可以例如根据 LTE-Advanced pro (高级专业版) 标准或5G或NR (新无线电) 标准来操作。

[0005] 数据还可以通过有线通信网络或有线和无线网络的组合的信道来传送,例如,局域网 (LAN)、通过不同类型的电线 (例如,电话线、同轴电缆和/或电力线) 操作的G.hn网络或广域网 (WAN), 例如,因特网。

[0006] 在上面提及的网络数据中,虽然通过信道传输,但是可能被噪声覆盖或受到其他扰动 (例如,干扰),使得数据可能无法在接收器处被正确处理或者根本不能在接收器处处理。例如,当使用预定义的代码对要传输的数据进行编码时,在发送器处生成编码数据、并通过信道将编码数据转发给接收器。在传输期间,该编码数据可能被干扰到对该编码数据的解码是不可能的这样的程度,即例如由于有噪声的信道情况。为了解决这种情况,有线和/或无线通信网络可以采用重传机制。例如,当接收器检测到该编码数据不能被解码时,从发射器或发送器进行重传被请求。例如,HARQ (混合自动重传请求) 可用于请求从发送器进行重传以纠正解码失败。例如,可以请求附加的冗余。在发送器处,对该数据进行编码包括生成冗余,该冗余可以包括被添加到要传输的数据的冗余位。在第一次传输期间,可以仅传输部分冗余。当请求重传时,可以将冗余的其他部分发送给接收器。例如,HARQ 可以采用追加合并 (每次重传包含相同的信息-数据和奇偶校验位)、或增量冗余 (每次重传包含与先前的不同的奇偶校验位)。

[0007] 例如,在根据LTE标准实现或根据NR标准实现的通信网络中,传输块 (TB) 可以包括一个或多个码块 (CB)。在根据LTE标准实现的通信网络中,该重传请求可以是HARQ请求,然而,HARQ反馈将仅针对整个TB提供反馈,使得即使仅单个CB的故障也将针对整个TB发起对附加冗余的重传或提供。在根据NR标准实现的无线通信系统中,通过引入码块组 (CBG) 已经解决了该缺点。对于每个CBG,可以提供HARQ反馈 (例如,一比特HARQ反馈),使得仅针对TB的解码失败的CBG,需要重传或传输附加冗余。尽管基于CBG的HARQ反馈避免了针对整个TB对重传/附加冗余的需要,但是每个TB仍然需要多比特 HARQ反馈。这导致上行链路通信中的信令开销和物理上行链路控制信道 (PUCCH) 中的资源分配问题,这可能是由于必须分配附加资源用于向发送器发信号通知关于解码失败的细节而产生的。

## 发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种改进通信网络中的重传过程的方法。

[0009] 此目的通过独立权利要求中限定的主题来实现。

[0010] 实施例在从属权利要求中限定。

## 附图说明

[0011] 现在参考附图进一步详细描述本发明的实施例,在附图中:

[0012] 图1示出无线通信系统的示例的示意图;

[0013] 图2示出根据本发明实施例的基于CBG的HARQ反馈减少方法的时间线;

[0014] 图3是用于从发送器向接收器传输信息的无线通信系统的示意图;以及

[0015] 图4示出计算机系统的示例,在该计算机系统中可以执行根据本发明方法描述的单元或模块以及方法步骤。

### 具体实施方式

[0016] 在下文中,参考附图更详细地描述本发明的优选实施例,其中具有相同或相似功能的元件由相同的附图标记表示。

[0017] 根据实施例,本发明提供了接收器,例如UE,包括天线、收发器、解码器和处理器。收发器耦合到天线,并从无线通信网络的发送器(例如,基站)接收数据块。该数据块包括使用分配给接收器的多个资源所传输的编码数据。该解码器对编码数据进行解码,并针对已分配的资源确定对编码数据的解码是成功还是失败。处理器评估解码失败的一个或多个资源是否包括在报告中。该报告指示针对已分配的资源中的一个或多个,在该一个或多个分配的资源上传输的编码数据是不可解码的。处理器使得收发器响应于该评估向发送器发送重传请求。

[0018] 根据实施例,本发明提供了一种发送器,例如基站,其具有天线和收发器。该收发器耦合到天线并与无线通信网络的一个或多个接收器(例如,UE)通信。该一个或多个接收器由发送器提供服务。该发送器向一个或多个接收器传输上述报告或污染报告,该报告或污染报告指示针对被分配给接收器的一个或多个资源,在该一个或多个分配的资源上传输的编码数据是不可解码的。

[0019] 本发明方法的实施例提供了一种通信网络,其包括根据本发明方法实现的一个或多个接收器(例如,UE)、以及根据本发明方法实现的一个或多个发送器(例如,基站)。

[0020] 根据实施例,分配的资源可以包括如上所述的物理资源网格的一个或多个资源元素。要传输的数据被编码并作为一个或多个码块(CB)而被提供。分配的资源可以用于传输一个或多个CB,在后一种情况下,一组CB可以被定义,也称为码块组(CBG),使得分配给接收器的多个资源可以用于传输多个CBG。

[0021] 该报告可以指示在已分配的资源中的一个或多个上传输的编码数据是不可解码的。在一个或多个资源经历源自该基站和/或源自无线通信网络的一个或多个其他基站和/或其他实体(例如,其他UE)的损害或扰动的情况下,所传输的数据可能是不可解码的。该一个或多个另外的基站可以是与服务UE的基站相邻或邻近的基站。由一个或多个基站引起的对已分配资源的损害或有害影响可以包括打孔、干扰或信号强度的降低。当决定例如针对特定传输时段(如物理资源网格的一个或多个时隙、子帧或帧)从基站向UE对数据块的传输时,分配被认为对于编码数据的传输可靠的资源。然而,用于将编码数据传输给UE的资源的可靠性可能随时间而变化。例如,特定事件可能导致资源的损害,例如,由于使用所讨论的资源传输的信号的打孔(puncturing)、干扰或信号强度的降低。在出现这种情况的情形下,该资源上的编码数据可能在该UE处不可解码。

[0022] 被分配用于向UE传输数据的资源可能经历来自基站的损害,该UE响应于意外业务而由周围基站服务或来自周围基站服务。这种意外业务可能是由需要超可靠低延迟(URLLC)传输的服务引起的,或者更一般地,由需要高优先等级数据传输的服务的任何其他类型的自发传输引起。当URLLC服务经由服务于UE的基站连接到网络时,最初分配给UE的资源中的一个资源可以分配给URLLC服务或业务,使得该资源不再可用于向UE的数据传输,这



也被称为打孔。即使在服务于 UE的基站不使用分配给UE的资源中的一个资源来进行URLLC传输的情况下,该URLLC传输的信号要求可能需要一定的信号强度,以使得该URLLC数据传输符合该URLLC要求。这可能需要增加信号强度,然而基站通常基于用于与基站服务的所有活动用户的通信的预设功率预算来操作。由于可用功率的限制,因为用于URLLC传输的较高信号强度需要较多功率,分配给UE用于从基站向UE的数据传输的一个或多个资源上的信号强度可能被减小。例如,这种降低的信号强度也可能是分配给UE的一个或多个资源上的数据在该UE处变得不可解码的原因,因为由于一个或多个资源上的信号强度降低,在相应资源上的信号可能更容易受到基站和UE之间的信道上的干扰、噪声和其他扰动的影响。

[0023] 在URLLC业务不在UE所在的小区但是在相邻小区中的情况下,使用特定资源在相邻小区中的高信号强度URLLC传输可能对UE所在的小区中的对应资源造成干扰。

[0024] 已经发现,码块或码块组的解码失败主要是由于上述损害或影响,例如由于意外业务(例如,URLLC业务)UE所在的小区和/或相邻小区中的打孔、干扰和低信号强度。URLLC业务可以在任何时间且出乎意料地发生,使得已经分配给UE并且在分配时被认为可靠的资源可能在以后不再提供可靠的通信路径,因为使用这些资源传输的编码数据可能无法在该UE处被解码。

[0025] 本发明的方法使用关于分配给UE的经历损害(例如,打孔、干扰或降低的信号强度,使得在这些资源上传输的编码数据很可能或是有可能在UE处不能被成功解码)的资源的知识。该知识被提供在UE可访问的报告中,也称为污染报告。该报告指示被分配给UE的受损害影响而因此可能包括无法被成功解码的编码数据的资源。本发明的方法假定,通常UE处的解码失败最有可能发生于在经历损害的资源上传输的数据,而未经历损害的其他分配的资源被认为是可解码的。本发明的方法使用该属性或知识来减少在UE处解码失败的情况下请求重传或附加冗余所需的信息量。

[0026] 虽然上述现有技术方法针对TB的每个CBG发送至少一个比特,但是根据本发明,利用关于经历损害的资源的知识,更具体地,基于污染报告以确定解码失败是否出现在该污染报告中所指示的资源上。在该污染报告中指示的资源上出现失败的情况下,单个消息可以被返回到基站,并且基站可以针对该污染报告中指示的所有资源提供重传或附加冗余,亦即,针对在该污染报告中指示的资源上传输的所有编码数据,发送重传或附加冗余。因此,重传请求所需的信息量显著地减少,信令开销和关于PUCCH中的资源调度的任何问题也是如此。

[0027] 还可能存在这样的情况:确定解码失败在未包括在污染报告中的资源上。在这种情况下,本发明可以使用传统的HARQ过程,来针对 TB或TB中的一个或多个CBG请求从该基站重传或附加冗余。

[0028] 根据实施例,该重传过程可以是HARQ过程、预测性HARQ过程或早期HARQ过程。

[0029] 例如,在2016年11月23日提交的欧洲专利申请16200361.0“RECEIVER, TRANSMITTER, COMMUNICATION NETWORK, DATA SIGNAL AND METHOD IMPROVING A RETRANSMISSION PROCESS IN A COMMUNICATION NETWORK(接收器、发送器、通信网络、数据信号和改进通信网络中的重传过程的方法)”中描述了预测性HARQ过程的示例,该申请通过引用并入本文。为了实现预测性HARQ过程,基站可以包括LDPC(低密度奇偶校验)编码器,其接收要传输给UE的数据。该LDPC编码器使用LDPC码对数据进行编码以获得码字。该码字由

与表示LDPC码的二分图的多个校验节点相关联的多个变量节点所定义。该码字被传输给UE,使得与该二分图的校验节点的子集相关联的所选变量节点在剩余的变量节点之前被传输。所选择的变量节点定义在UE处已知的子码字。UE使用该子码字来在接收码字的所有变量节点之前,估计所传输的码字的可解码性。UE包括 LDPC解码器,其在接收码字的所有变量节点之前,估计使用子码字传输的码字的可解码性。

[0030] 早期HARQ过程的示例例如在2017年5月12日提交的欧洲专利申请17170871.2 “RECEIVER, TRANSMITTER, COMMUNICATION NETWORK, DATA SIGNAL AND METHOD IMPROVING A RETRANSMISSION PROCESS IN A COMMUNICATION NETWORK (接收器、发送器、通信网络、数据信号和改进通信网络中的重传过程的方法)”中进行了描述,该申请通过引用并入本文。早期HARQ过程允许发送早期重传请求,也称为早期HARQ反馈。早期HARQ反馈允许减少在实现传统HARQ过程时所经历的重传延迟或HARQ延迟。该反馈定时被减少到最小时间,并且允许在较早阶段提供冗余,例如,数据的其他冗余版本(RV)。根据早期HARQ过程,可以在数据块或TB中提供一个或多个码块(CB)。在TB包括多个CB的情况下,可以将相应的CB分组以形成多个码块组(CBG)。换句话说,每个CBG可以包括至少一个CB或最多该TB中所提供的所有CB。除了TB之外,可以在UE处独立地处理每个CBG,其中针对每个CBG具有单独的反馈。为了允许该早期反馈,该数据块中的该码块具有多个部分,并且该码块的第一部分用于估计UE处该码块的可解码性。该第一部分可以通过使用上述欧洲专利申请EP16200316.0中描述的方法来获得。如果使用LLR(对数似然比)估计,则该第一部分也可以是CB的任何其他子集。该码块的第一部分被安排在该码块的剩余的一个或多个部分之前的数据块中。通过将该码块的第一部分放置在剩余部分之前,在CB的剩余部分之前传输第一部分,并且可以在UE处开始估计该码块的可解码性,同时仍然在UE处接收该数据块。响应于该估计,可以尽可能早地发送该HARQ反馈,例如针对每个CB单独发送。

[0031] 图2示出根据本发明实施例的基于CBG的HARQ反馈减少方法的时间线。将参考所涉及的UE的元素,一起解释对数据的处理和HARQ反馈的生成。在时间 $t_0$ ,在UE的接收器202处接收数据块200,该接收器202耦合到UE的一个或多个天线 $ANT_{UE}$ 。数据块200可以是如上所述的物理资源网格,并且可以包括多个资源 $204_1$ 至 $204_9$ 。资源 $204_1$ 至 $204_9$ 可以包括上述物理资源网格的一个或多个资源元素,并且要传输的数据被编码并作为一个或多个码块组(CBG)被提供。在图2的示例中,一个或多个分配的资源用于传输码块组(CBG)。每个资源可以与一个CBG相关联,然而,在其他实施例中,CBG可以使用多于一个资源。数据块200包括被分配给由无线通信网络的基站服务的多个UE的资源。资源 $204_1$ 至 $204_3$ 被分配给其他UE,并且仅资源 $204_4$ 至 $204_9$ 被分配给当前UE。分配当前UE的资源 $204_4$ 至 $204_9$ 可以定义TB。注意,本发明不限于图2中所示的数据块200的大小,而是,根据其他实施例,该数据块可以包括较多或较少的资源。

[0032] 在时间 $t_1$ 完成对数据块200的接收。在接收之后,在时间 $t_2$ ,解码器206开始对在分配给UE的相应资源 $204_4$ 至 $204_9$ 上传输的编码数据进行解码。如在208处示意性指示的,该解码器206针对被分配给UE的资源 $204_4$ 至 $204_9$ 中的每个,确定是否可以成功解码由这些资源所承载的数据。在图2的实施例中,假设针对除了资源 $204_7$ (如在208处字母“x”所指示)之外的所有资源的解码是成功的。

[0033] 在解码和确定特定资源上的数据解码是成功还是失败之后,在时间 $t_3$ ,UE的处理

器210确定数据解码失败的资源204<sub>7</sub>是否在污染报告 212内,该污染报告212在UE处是可得到的。该污染报告指示分配给 UE的资源204<sub>4</sub>至204<sub>9</sub>中的哪个可能被污染。在图2的实施例中,假设污染报告指示资源204<sub>6</sub>和204<sub>7</sub>被污染,即该污染报告指示解码器206不能成功解码在资源204<sub>6</sub>和204<sub>7</sub>上传输的数据。如上所述,资源204<sub>6</sub>和204<sub>7</sub>可能受到污染,例如,它们可能由于意外的业务而经历一些扰动或损害。

[0034] 根据实施例,该污染报告可以包括表,其中指示被分配给UE的相应资源或资源组,并且针对每个资源或资源组,指示它们是否“被污染”,例如,通过资源/多个资源传输的数据的解码可能由于在相应资源或资源组上经历的一些干扰、打孔或降低的信号强度而失败。该表在图2中以212a示意性地表示。根据其他实施例,该污染报告可以以不同的方式实施。

[0035] 在确定在资源204<sub>7</sub>上的解码失败数据之后,在时间 $t_4$ ,处理器210 使收发器202经由天线ANT<sub>UE</sub>传输请求重传或附加冗余的HARQ反馈消息。该HARQ反馈消息包括单个消息,例如,单个或两个比特消息,其指示所有编码数据被成功解码或者存在解码失败。该重传消息不包括关于解码失败的实际资源或实际CBG的任何指示。这允许减少或最小化重传消息的大小和任何信令开销。而且,没有必要在PUCCH中分配任何资源用于对标识解码失败的CBG的信息进行上行链路传输。响应于指示存在解码失败的重传消息,该基站也基于在基站处可用的污染报告,发起对在报告中指示为已经被污染的资源上传输的数据的重传或附加冗余的传输,在图2的示例中,对于解码实际上失败了的资源 204<sub>7</sub>,但是对于已经在资源204<sub>6</sub>上传输的数据也是如此。

[0036] 本发明的方法假设解码错误最有可能发生在污染的资源中。因此,根据实施例,简单的HARQ反馈消息,例如,单个比特HARQ反馈消息,足以请求数据的重传或数据的附加冗余,于是基站根据该污染报告确定需要重传哪些数据或哪些数据需要附加冗余以传输回UE。

[0037] 不太可能会引起在假定未被污染的资源204<sub>4</sub>、204<sub>5</sub>、204<sub>8</sub>或204<sub>9</sub>中的一个上发生解码错误,即,被假设为没有例如由于意外的业务而经历任何损害的资源,可以针对其中在污染报告中指示的资源外发生失败的CBG传输传统的HARQ重传请求。

[0038] 根据实施例,UE可以是CBG-eMBB(增强型移动宽带)UE,并且基站可使用污染报告,以向UE或一组UE发信号通知可能受打孔、干扰或低信号强度影响的关键资源。经由污染报告对关键资源的信令允许CBG-eMBBUE根据一个实施例将其反馈减少到例如一个比特或根据另一个实施例减少到两个比特。

[0039] 在一个比特的实施例中,NACK消息(否定应答消息)将自动地引起该CBG的重传或CBG的附加冗余的传输,该CBG已经被预测为例如被干扰污染。在不太可能的非污染的资源受到影响的情况下,这可以通过下一次HARQ重传中的详细CBG HARQ反馈来处理,该下一次HARQ重传包括互补重传、完全重传或数据的冗余传输。

[0040] 根据两比特的实施例,可以使用两比特或多比特消息,以用于发信号通知HARQ反馈。第一消息可以是指示所有数据被成功解码的肯定应答消息ACK。在仅针对一个或多个污染资源的解码失败的情况下,第一否定应答消息NACK1可以被发送,并且在一个或多个非污染资源上也解码失败的情况下,第二否定应答消息NACK2则可以被发送,即,出现在污染报告中指示的资源 and 该污染报告中未指示的资源上。第二否定应答消息NACK2可以包括针对

其他资源分配的请求,以允许UE 传输详细的CBG反馈,或者它可以自动地引起整个TB或数据块的完全重传或冗余传输。

[0041] 根据使用两个比特或多个比特消息的其他实施例,污染报告可以针对一个或多个资源指示编码数据不可解码的概率,并且提供多个污染等级,各个分配的资源取决于编码数据不可解码的概率与污染等级相关联。数据不可解码的概率取决于对各个资源的损害。根据实施例,与来自相邻小区的干扰相比,打孔具有引起解码失败的较高概率,并且与传输数据的信号强度降低相比,来自相邻小区的干扰被认为具有引起解码失败的较高概率。在污染表包括污染等级的情况下,请求传输消息可以向基站发信号,以通知两个以上的否定应答消息,每个否定应答消息与特定污染等级相关联,以允许基站仅对已经在与发信号通知的污染等级相关联的资源上传输的这些数据引起重传或提供附加冗余。例如,当考虑仅对于经历打孔的资源,数据解码失败的情况时, UE可以将对应的否定应答消息NACK1传输给基站,以指例如污染等级2,其使得基站仅对经历打孔的资源上所传输的数据引起重传或提供附加冗余。在确定针对经历干扰的一个或多个分配资源上传输的数据解码失败的情况下,可以向基站传输第二消息NACK2,以向基站发信号通知污染等级1,其指示经历打孔和干扰的资源受到影响,使得仅针对在经历打孔和干扰的资源上的数据提供重传或提供附加冗余。在针对既不与打孔相关联也不与干扰相关联的资源(例如,以降低的信号强度操作的资源)发生解码失败的情况下,将第三消息NACK3传输给基站,其响应于发信号通知已经发生由于污染等级3而引起的解码失败的此消息,将针对污染报告中定义的资源上传输的所有数据引起对该所有数据的重传或对该所有数据的冗余的重传。

[0042] 在参考图2描述的示例中,在整个数据块或TB已被解码之后,确定解码是成功还是失败。根据其他实施例,可以实现预测性HARQ过程或早期HARQ,以允许在接收整个TB、CB或CBG之前确定TB、CB 或CBG的可解码性。换句话说,可以使用预测性HARQ或早期HARQ 来确定特定资源上的数据的不可解码性,并且可以使用可解码性估计和污染报告来生成重传消息。

[0043] 图2描述了污染报告已经存在于UE处的实施例,然而,根据其他实施例,可以在数据块的解码之后并且在确定针对已分配的资源解码成功还是失败之前将污染报告提供给UE,或者在解码失败的情况下可以从基站请求和传输。

[0044] 根据本发明的实施例,污染报告可以由服务UE的基站和/或由一个或多个相邻基站所生成。基站可以彼此通信,例如,通过如X2接口的回程连接。可以例如基于服务于UE的基站的传输模式,在服务基站处生成针对一个或多个UE的污染报告。还可以考虑一个或多个相邻基站的传输模式。根据实施例,无线通信网络的基站可以经由该X2接口,在彼此之间关于很可能或可能受到损害(例如,干扰等)影响的资源进行通信。基站可以告知相邻小区有关很可能干扰基站附近的其他小区的UE的意外传输,例如URLLC传输。

[0045] 根据实施例,无线通信网络中的多个基站可以基于例如基于小区间干扰协调(ICIC)方法所建立的议定传输模式来操作。在存在这种议定传输模式的情况下,在传输一个数据块之后,可以评估该议定传输模式以查看在传输模式中定义的任何资源是否由于意外传输而经历损害,从而基于这种传输模式的适应,可以生成污染报告。

[0046] 污染报告由服务于UE的基站生成,并且被传送给UE。根据实施例,基站可以广播污染报告,该污染报告包括可能受到损害影响的所有资源,即,最有可能在UE处不能被解码

的方式传输数据的资源。在广播污染报告时,它包括由基站分配的多个或所有资源的信息。由基站服务的UE监听广播,并从报告中提取与它们相关的信息,即,它们从接收到的污染报告中提取被分配给它们的那些资源,以执行上述方法来确定是否在污染报告中指示的资源上发生解码失败。

[0047] 根据其他实施例,污染报告的专用信令可以由基站执行,该基站告知一个UE或一组UE其资源中的哪些资源经历了损害。

[0048] 根据另外的实施例,UE可以提供动态HARQ反馈,因为UE可以根据本发明的方法报告在UE处失败的解码动作,或者它可以直接提供详细的HARQ反馈,其包括与当前TB相关的所有CBG的解码器的结果。

[0049] 本发明的实施例可以在如图1所示的无线通信系统中实现,该无线通信系统包括基站、用户,用户如移动终端或IoT设备。图3是用于在发送器TX和接收器RX之间传送信息、并根据上述发明方法的实施例操作的无线通信系统300的示意图。该发送器TX(例如,基站)包括一个或多个天线ANT<sub>TX</sub>或具有多个天线元件的天线阵列。该接收器RX(例如,UE)包括至少一个天线ANT<sub>RX</sub>。在其他实施例中,该接收器RX可以包括一个以上的天线。如箭头302所指示的,信号通过无线通信链路(如无线电链路)在发送器TX和接收器RX之间传送。发送器TX和接收器RX的操作以及发送器TX和接收器RX之间的信令是基于本发明的上述实施例的。

[0050] 例如,接收器RX包括一个或多个天线ANT<sub>RX</sub>、耦合到天线的收发器304、解码器306和处理器308。收发器304从无线通信网络300的发送器TX接收数据块310。数据块310包括在分配给接收器RX的多个资源312上传输的编码数据。解码器310对该编码数据进行解码,并针对已分配的资源312确定编码数据的解码是成功还是失败。处理器308评估解码失败的一个或多个资源312是否包括在报告314中。报告314针对一个或多个分配的资源312指示例如由于诸如打孔、干扰或信号强度降低之类的损害,在一个或多个分配的资源上传输的编码数据是不可解码的,该资源可能经历来自无线通信网络300的发送器TX和/或来自一个或多个其他发送器316,如318处示意性地表示。该处理器308响应于该评估,使得收发器304将重传请求320发送给发送器TX。

[0051] 根据实施例,发送器TX包括一个或多个天线ANT<sub>TX</sub>和耦合到该天线ANT<sub>TX</sub>的收发器322。该收发器322与无线通信网络300的一个或多个接收器RX通信。该一个或多个接收器RX由发送器TX服务。该收发器322将报告310传输给一个或多个接收器RX。报告310针对分配给一个或多个接收器RX的一个或多个资源312,指示在一个或多个分配的资源上传输的编码数据是不可解码的。根据实施例,发送器TX可以包括处理器324,其基来自发送器TX和/或来自一个或多个其他发送器318的信息,生成报告310。该信息可以指示在某些资源上传输的数据可能在接收器处不可解码。在其中来自一个或多个其他发送器318的信息也用于创建报告的实施例中,发送器TX可以包括到无线通信网络300的一个或多个其他发送器318的回程接口326。

[0052] 尽管已经在装置的上下文中描述了所描述的概念的一些方面,但是显然这些方面还表示对应方法的描述,其中块或设备对应于方法步骤或方法步骤的特征。类似地,在方法步骤的上下文中描述的方面还表示对应块或项目或对应装置的特征的描述。

[0053] 本发明的各种元件和特征可以使用模拟和/或数字电路而以硬件实现、通过一个或多个通用或专用处理器执行指令而以软件实现、或者实现为硬件和软件的组合。例如,本

发明的实施例可以在计算机系统或另一处理系统的环境中实现。图4示出计算机系统400的示例。单元或模块以及由这些单元所执行的方法的步骤可以在一个或多个计算机系统400上执行。该计算机系统400包括一个或多个处理器402,例如专用或通用数字信号处理器。该处理器402连接到通信基础设施404,例如总线或网络。该计算机系统400包括主存储器406,例如随机存取存储器(RAM),以及辅存储器408,例如硬盘驱动器和/或可移除存储驱动器。辅存储器408可以允许将计算机程序或其他指令加载到计算机系统400中。该计算机系统400还可以包括通信接口410,以允许软件和数据在计算机系统400和外部设备之间传送。该通信可以是电子信号、电磁信号、光学信号或能够由通信接口处理的其他信号的形式。该通信可以使用电线或电缆、光纤、电话线、蜂窝电话链路、RF链路和其他通信信道412。

[0054] 术语“计算机程序介质”和“计算机可读介质”通常用于指代有形存储介质,例如可移除存储单元或安装在硬盘驱动器中的硬盘。这些计算机程序产品是用于向计算机系统400提供软件的装置。该计算机程序(也称为计算机控制逻辑)被存储在主存储器406和/或辅存储器408中。还可以通过该通信接口410接收计算机程序。计算机程序在被执行时使该计算机系统400能够实现本发明。特别地,该计算机程序在被执行时使处理器402能够实现本发明的处理,例如本文所述的任何方法。因此,这样的计算机程序可以代表计算机系统400的控制器。在使用软件实现本公开的情况下,该软件可以存储在计算机程序产品中,并加载到使用可移除存储驱动器、接口(如通信接口410)的计算机系统400中。

[0055] 可以使用数字存储介质来执行以硬件或软件的实现,例如云存储、软盘、DVD、蓝光、CD、ROM、PROM、EPROM、EEPROM或FLASH存储器,其具有存储在其上的电子可读控制信号,其与可编程计算机系统协作(或能够协作),使得执行相应的方法。因此,数字存储介质可以是计算机可读的。

[0056] 根据本发明的一些实施例包括具有电子可读控制信号的数据载体,其能够与可编程计算机系统协作,从而执行本文所述的方法中的一个方法。

[0057] 通常,本发明的实施例可以实现为具有程序代码的计算机程序产品,该程序代码可操作用于在该计算机程序产品在计算机上运行时执行这些方法中的一个方法。该程序代码可以例如存储在机器可读载体上。

[0058] 其他实施例包括用于执行存储在机器可读载体上的本文所述方法中的一个方法的计算机程序。换句话说,本发明方法的实施例因此是具有程序代码的计算机程序,当该计算机程序在计算机上运行时,该程序代码用于执行本文所述的方法中的一个方法。

[0059] 因此,本发明方法的另一实施例是数据载体(或数字存储介质,或计算机可读介质),其包括记录在其上的用于执行本文所述方法中的一个的计算机程序。因此,本发明方法的另一实施例是表示用于执行本文所述方法中的一个的计算机程序的数据流或信号序列。该数据流或信号序列可以例如被配置为经由数据通信连接来传送,例如经由因特网。另一实施例包括处理装置,例如计算机或可编程逻辑器件,其被配置为或适于执行本文所述的方法中的一个。另一实施例包括计算机,其上安装有用于执行本文所述方法中的一个的计算机程序。

[0060] 在一些实施例中,可编程逻辑器件(例如,现场可编程门阵列)可用于执行本文所述方法的一些或全部功能。在一些实施例中,现场可编程门阵列可以与微处理器协作,以便执行本文描述的方法中的一个。通常,该方法优选地由任何硬装置执行。

[0061] 上述实施例仅用于说明本发明的原理。应理解,本文所述的布置和细节的修改和变化对于本领域技术人员而言将是显而易见的。因此,意图仅受到所附专利权利要求的范围的限制,而不受通过对本文实施例的描述和解释所呈现的具体细节的限制。

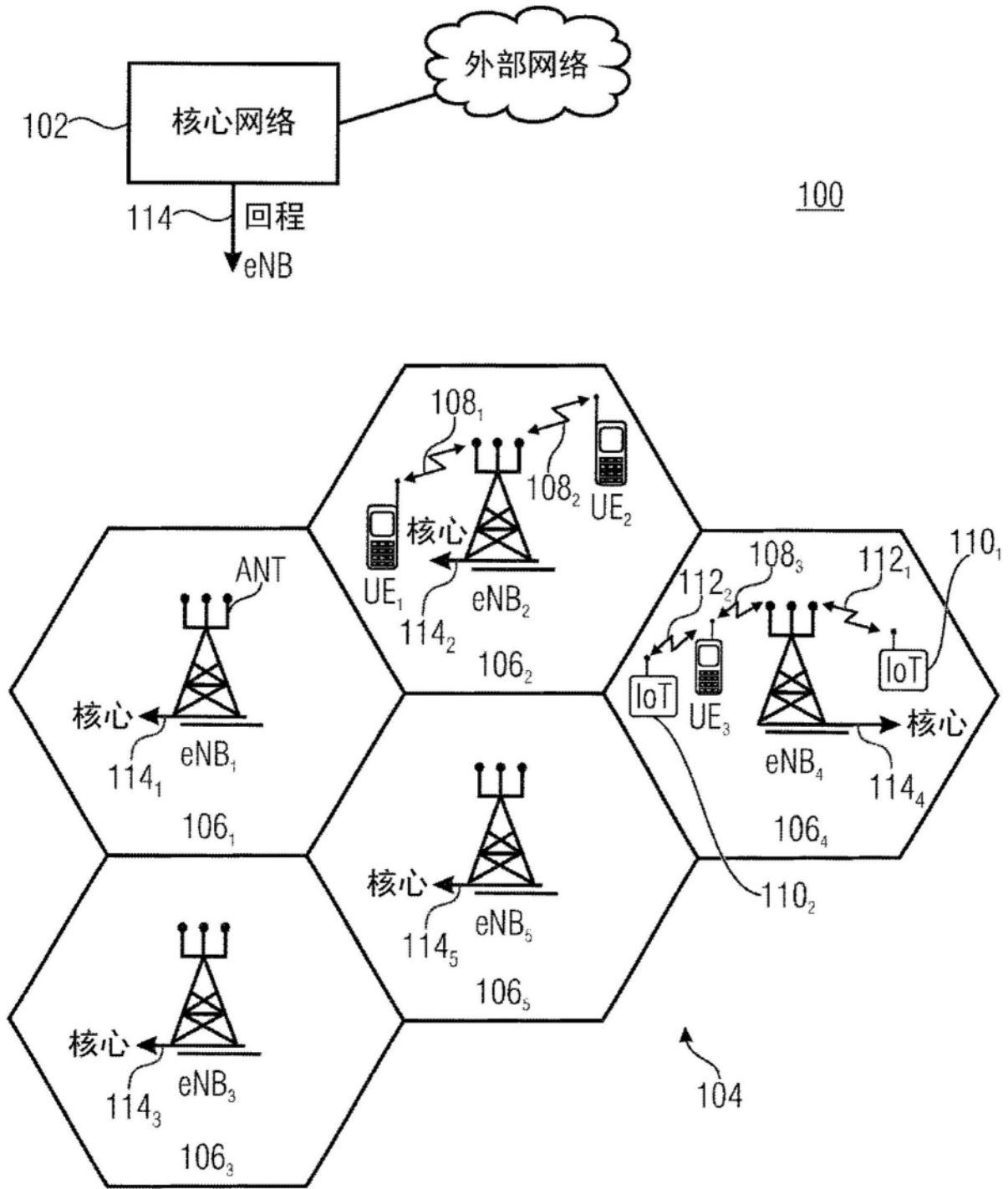


图1



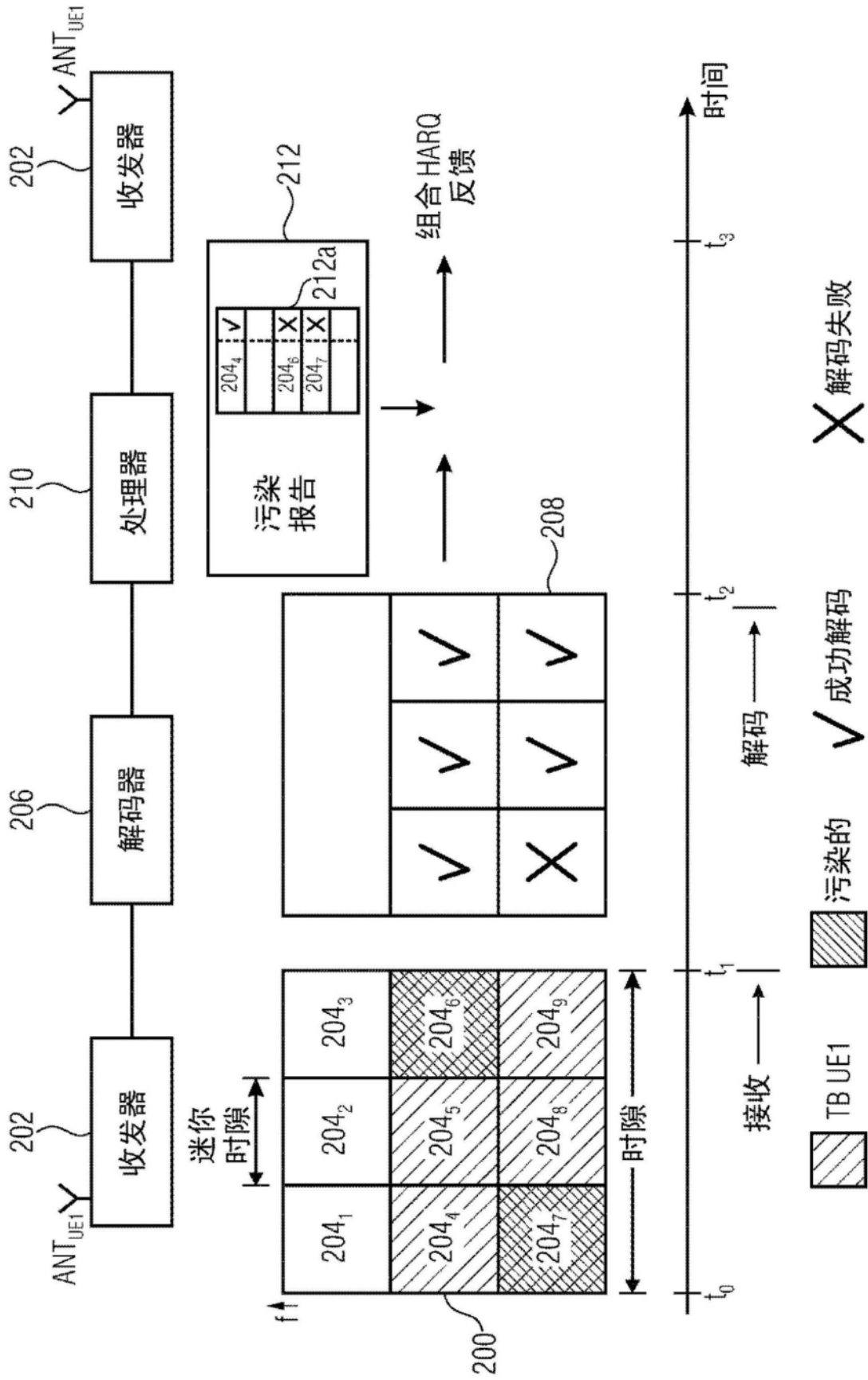


图2

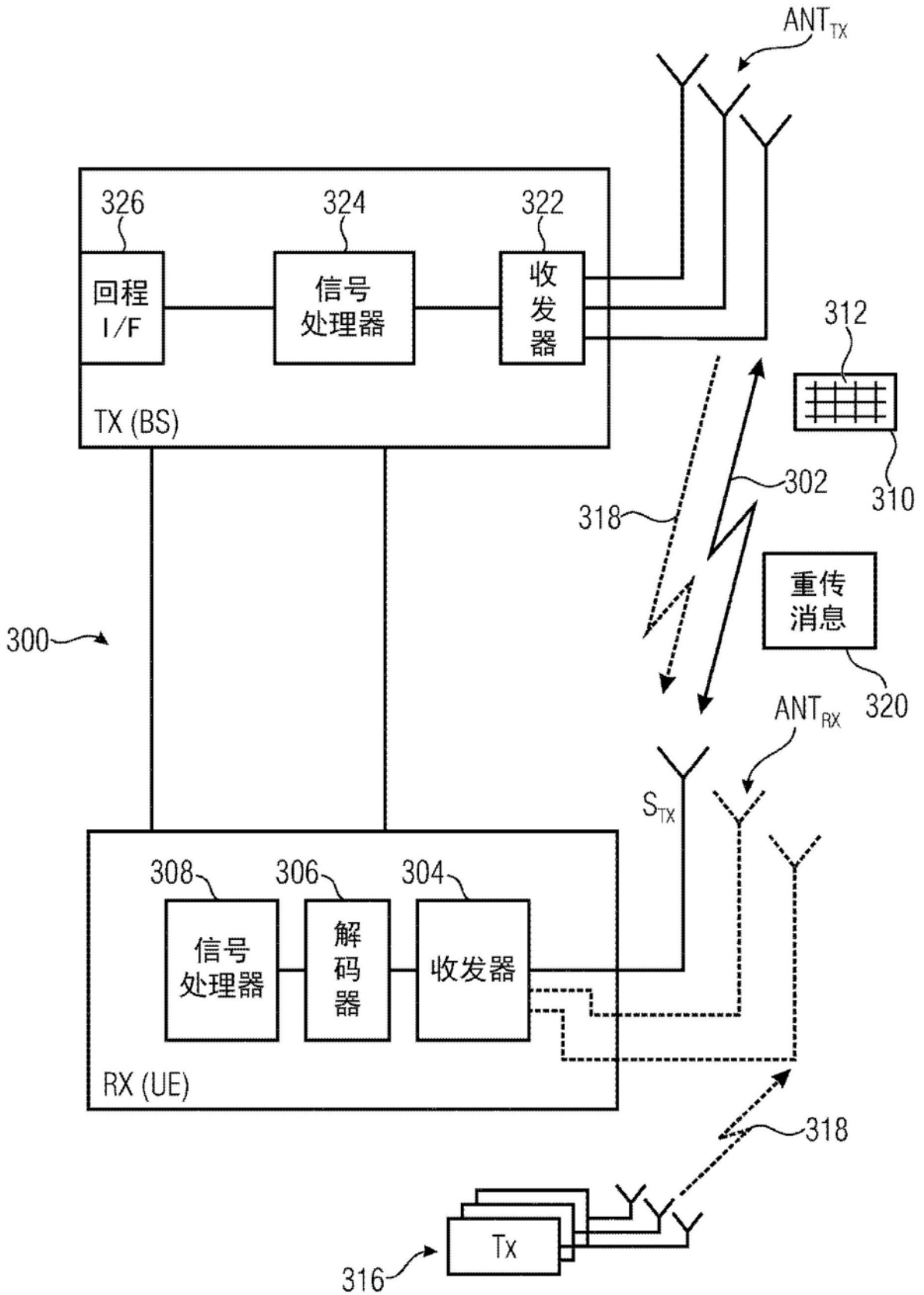


图3

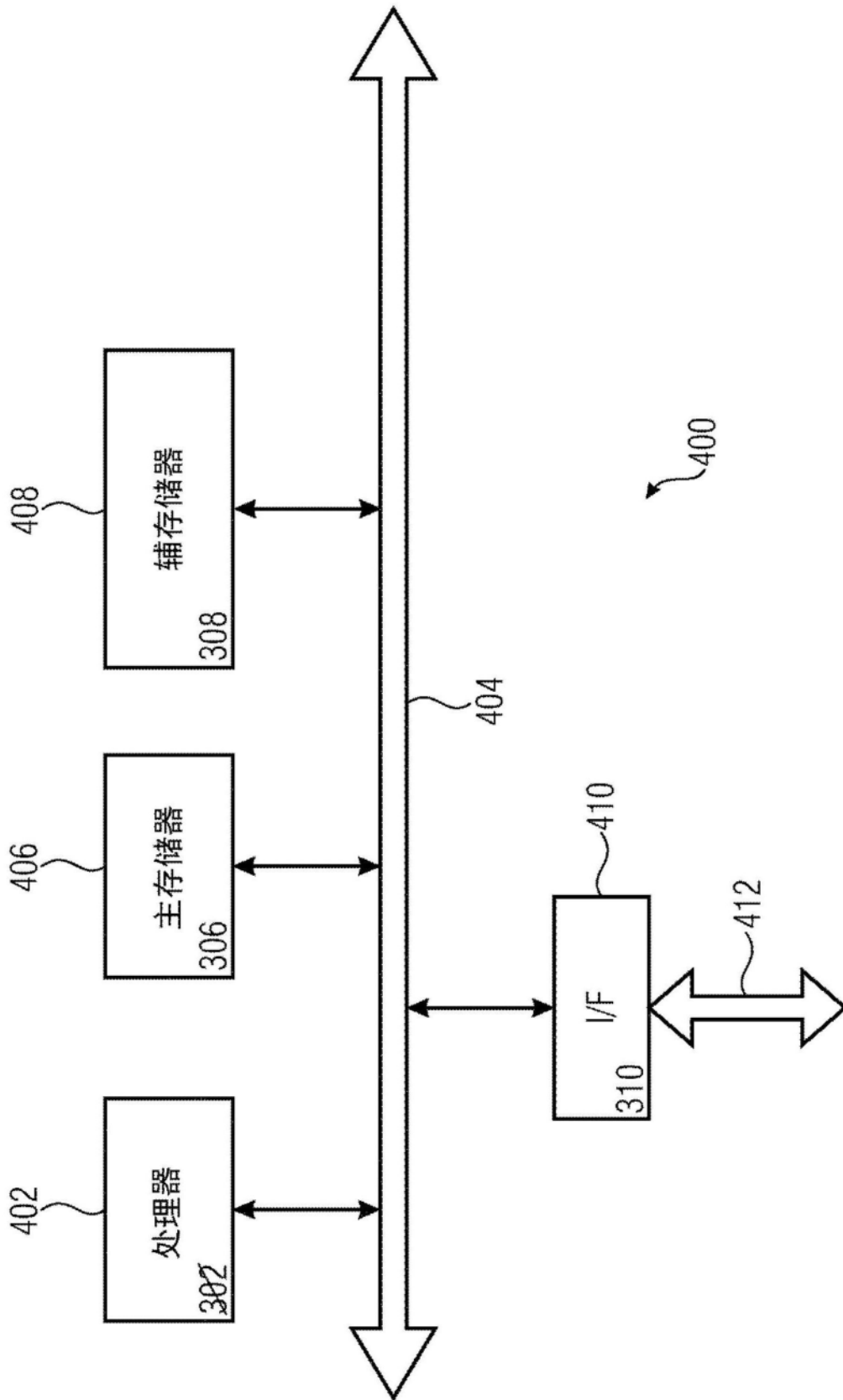


图4