



(10)授权公告号 CN 109155708 B

(45)授权公告日 2020.04.14

(21)申请号 201780028705.6

(22)申请日 2017.05.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109155708 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(30)优先权数据

62/336,116 2016.05.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2017/052809 2017.05.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/195168 EN 2017.11.16

(73)专利权人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72)发明人 H·考拉帕蒂 J-F·程 C·卡帕

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 于静

(51)Int.Cl.

H04L 1/18(2006.01)

H04L 5/00(2006.01)

H04L 1/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101924606 A,2010.12.22,

CN 102378385 A,2012.03.14,

SAMSUNG.Summary of Email Discussions on UCI Coding.《3GPP DRAFT, R1-155446》.2015,

LG ELECTRONICS.UCI transmission on PUSCH for Rel-13 CA.《3GPP DRAFT, R1-156853》.2015,

审查员 邓璐

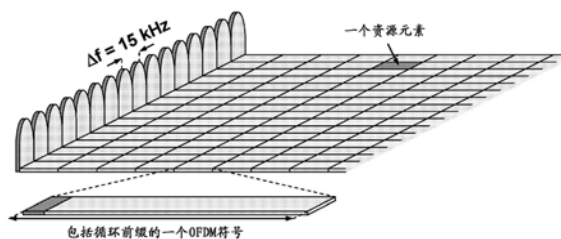
权利要求书3页 说明书14页 附图18页

(54)发明名称

无线通信设备以及操作无线通信设备的方法

(57)摘要

一种操作无线通信设备的方法,包括:将信道状态信息(CSI)比特与混合自动重传请求(HARQ)确认(HARQ-ACK)比特联合进行信道编码,将联合编码的CSI和HARQ-ACK比特与编码的数据比特进行复用,以及在物理上行共享信道(PUSCH)上发送复用的编码的CSI和HARQ-ACK比特以及编码的数据比特。



1. 一种操作无线通信设备的方法,包括:

将信道状态信息 (CSI) 比特与混合自动重传请求 (HARQ) 确认 (HARQ-ACK) 比特联合进行信道编码,其中,将所述信道状态信息比特与所述混合自动重传请求确认比特联合进行信道编码包括:在信道质量比特序列的末端附加混合自动重传请求确认比特序列以产生联合序列;以及对所述联合序列进行信道编码;

将联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认与编码的数据比特进行复用,其中,将联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特与编码的数据比特进行复用包括:在物理上行共享信道 (PUSCH) 中的第一组资源元素上分配用于传输的所述联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特,之后在所述物理上行共享信道中的第二组资源元素上分配用于传输的所述编码的数据比特,其中,所述第一组资源元素和所述第二组资源元素不包含任何相同的资源元素,以及其中所述分配包括将所述编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特与所述编码数据比特进行交织,以使得所述编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特被分配给所述第一组资源元素,所述编码的数据比特被分配给所述第二组资源元素;以及

在所述物理上行链路共享信道上发送复用的编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特和编码的数据比特。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述信道状态信息比特包括信道质量指示 (CQI) 比特。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述交织包括执行其中混合自动重传请求确认比特被视为不存在的信道交织过程。

4. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

从无线网络节点接收更高层信令,所述更高层信令指示所述分配将要被执行;以及响应于所述更高层信令执行所述分配。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述复用由物理下行链路控制信道 (PDCCH) 或增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 信令触发。

6. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

确定混合自动重传请求确认比特或编码的混合自动重传请求确认比特的数量是否大于阈值;以及

作为所述确定的结果,将混合自动重传请求确认比特与所述信道状态信息比特联合执行所述信道编码。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述阈值是22。

8. 一种无线通信设备,包括:

至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机,它们被共同配置以:

将信道状态信息 (CSI) 比特与混合自动重传请求 (HARQ) 确认 (HARQ-ACK) 比特联合进行信道编码,其中,将所述信道状态信息比特与所述混合自动重传请求确认比特联合进行信道编码包括:在信道质量比特序列的末端附加混合自动重传请求确认比特序列以产生联合序列;以及对所述联合序列进行信道编码;

将联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特与编码的数据比特进行复用,其中,将联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特与编码的数据比特进

行复用包括：在物理上行共享信道 (PUSCH) 中的第一组资源元素上分配用于传输的所述联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特，之后在所述物理上行共享信道中的第二组资源元素上分配用于传输的所述编码的数据比特，其中，所述第一组资源元素和第二组资源元素不包含任何相同的资源元素，以及其中所述分配包括将所述编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特与所述编码的数据比特进行交织，以使得所述编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特被分配给所述第一组资源元素，所述编码的数据比特被分配给所述第二组资源元素；以及

在所述物理上行链路共享信道上发送复用的编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特和编码的数据比特。

9. 根据权利要求8所述的无线通信设备，其中，所述信道状态信息比特包括信道质量指示 (CQI) 比特。

10. 根据权利要求8所述的无线通信设备，其中，所述交织包括执行其中混合自动重传请求确认比特被视为不存在的信道交织过程。

11. 根据权利要求8所述的无线通信设备，其中，所述至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机进一步被共同配置为从无线网络节点接收更高层信令，所述更高层信令指示所述分配将要被执行，以及响应于所述更高层信令执行所述分配。

12. 根据权利要求8所述的无线通信设备，其中，所述复用由物理下行链路控制信道 (PDCCH) 或增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 信令触发。

13. 根据权利要求8所述的无线通信设备，

其中，所述至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机进一步被共同配置为确定混合自动重传请求确认比特或编码的混合自动重传请求确认比特的数量是否大于阈值，以及作为所述确定的结果，将混合自动重传请求确认比特与所述信道状态信息比特联合执行所述信道编码。

14. 根据权利要求13所述的无线通信设备，其中，所述阈值是22。

15. 一种无线通信设备，包括：

至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机，它们被共同配置为：

将信道状态信息 (CSI) 比特与混合自动重传请求 (HARQ) 确认 (HARQ-ACK) 比特联合进行信道编码，其中，将所述信道状态信息比特与所述混合自动重传请求确认比特联合进行信道编码包括：在信道质量比特序列的末端附加混合自动重传请求确认比特序列以产生联合序列；以及对所述联合序列进行信道编码；

将联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特与编码的数据比特进行复用，其中，将联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特与编码的数据比特进行复用包括：在物理上行共享信道 (PUSCH) 中的第一组资源元素上分配用于传输的所述联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特，之后在所述物理上行共享信道中的第二组资源元素上分配用于传输的所述编码的数据比特，其中，所述第一组资源元素和第二组资源元素不包含任何相同的资源元素；以及

在所述物理上行链路共享信道上发送复用的编码的信道状态信息比特和混合自动重传请求确认比特和编码的数据比特，

其中，所述至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机被进一步共同配置为

从无线网络节点接收更高层信令,所述更高层信令指示所述分配将要被执行,以及响应于所述更高层信令执行所述分配。

16.一种无线通信设备,包括:

至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机,它们被共同配置为:

将信道状态信息(CSI)比特与混合自动重传请求(HARQ)确认(HARQ-ACK)比特联合进行信道编码,其中,将所述信道状态信息比特与所述混合自动重传请求确认比特联合进行信道编码包括:在信道质量比特序列的末端附加混合自动重传请求确认比特序列以产生联合序列;以及对所述联合序列进行信道编码;

将联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特与编码的数据比特进行复用,其中,将联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特与编码的数据比特进行复用包括:在物理上行共享信道(PUSCH)中的第一组资源元素上分配用于传输的所述联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特,之后在所述物理上行共享信道中的第二组资源元素上分配用于传输的所述编码的数据比特,其中,所述第一组资源元素和第二组资源元素不包含任何相同的资源元素;以及

在所述物理上行链路共享信道上发送复用的编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特和编码的数据比特,

其中,所述复用由物理下行链路控制信道(PDCCH)或增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)信令触发。

17.一种无线通信设备,包括:

至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机,它们被共同配置为:

将信道状态信息(CSI)比特与混合自动重传请求(HARQ)确认(HARQ-ACK)比特联合进行信道编码,其中,将所述信道状态信息比特与所述混合自动重传请求确认比特联合进行信道编码包括:在信道质量比特序列的末端附加混合自动重传请求确认比特序列以产生联合序列;以及对所述联合序列进行信道编码;

将联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特与编码的数据比特进行复用,其中,将联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特与编码的数据比特进行复用包括:在物理上行共享信道(PUSCH)中的第一组资源元素上分配用于传输的所述联合编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特,之后在所述物理上行共享信道中的第二组资源元素上分配用于传输的所述编码的数据比特,其中,所述第一组资源元素和第二组资源元素不包含任何相同的资源元素;以及

在所述物理上行链路共享信道上发送复用的编码的信道状态信息和混合自动重传请求确认比特和编码的数据比特,

其中,所述至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机被进一步共同配置为确定混合自动重传请求确认比特或编码的混合自动重传请求确认比特的数量是否大于阈值,以及作为所述确定的结果,将混合自动重传请求确认比特与所述信道状态信息比特联合执行所述信道编码。

无线通信设备以及操作无线通信设备的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2016年5月13日提交的美国临时专利申请No.62/336,116的优先权,其主题通过引用整体并入在此。

技术领域

[0003] 所公开的主题一般涉及电信。某些实施例更具体地涉及用于在物理上行链路共享信道(PUSCH)中执行混合自动重传请求(HARQ)确认(HARQ-ACK)复用过程的方法和装置。

背景技术

[0004] 长期演进(LTE)在下行链路中使用正交频分复用(OFDM)并且在上行链路中使用离散傅里叶变换(DFT)扩展OFDM(也称为单载波FDMA(SC-FDMA))。图1示出了一种类型的LTE下行链路物理资源。LTE下行链路物理资源可以被视为时频网格,其中每个资源元素在一个OFDM符号间隔期间对应于一个OFDM子载波。

[0005] 图2示出了LTE时域结构。在时域中,LTE下行链路传输被组织成10ms的无线帧,在所示例实施例中,每个无线帧由长度为 $T_{\text{subframe}} = 1\text{ms}$ 的十个相等大小的子帧组成。

[0006] 在LTE系统中,HARQ协议用于增强传输可靠性。图3示出了LTE中的HARQ操作。如图所示,当接收机未正确接收到初始传输时,接收机将接收的信号存储在软缓冲器中,并向发射机发信号通知这种不成功的传输。然后,发射机可以使用相同的信道编码比特或不同的信道编码比特来重传信息(在LTE规范中称为传输块)。然后,接收机可以将重传信号与存储在软缓冲器中的重传信号组合。这种信号组合极大地增强了传输的可靠性。

[0007] 在LTE中,ACK/NAK反馈通常由UE使用两种方法中的一种方法来发送,这取决于UE是否同时发送物理上行链路共享信道(PUSCH):

[0008] • 如果UE不在同一时间发送PUSCH,则经由物理上行链路控制信道(PUCCH)发送ACK/NAK反馈。

[0009] • 如果UE同时发送PUSCH,则经由PUSCH发送ACK/NAK反馈。

[0010] 在Rel-10中引入并在Rel-11中增强的LTE载波聚合(CA)的使用提供了通过聚合来自多个载波中的无线资源来增加峰值数据速率、系统容量和用户体验的手段,该多个载波可驻留在相同频带或不同频带中,并且对于频带间TDD CA,可以配置有不同的UL/DL配置。在Rel-12中,引入TDD和FDD服务小区之间的载波聚合以支持同时连接到它们的UE。

[0011] 到目前为止,LTE使用的频谱专用于LTE。这具有以下优点:LTE系统不需要关心共存问题并且可以最大化频谱效率。然而,分配给LTE的频谱是有限的,这不能满足对来自应用/服务的更大吞吐量的不断增长的需求。因此,在3GPP中进行了关于扩展LTE以利用许可频谱之外的未许可频谱的新的研究项目。

[0012] 关于“许可辅助接入”(LAA)的3GPP工作旨在允许LTE设备也在未许可无线频谱中操作。用于未许可频谱中的LTE操作的候选频带包括5GHz、3.5GHz等。未许可频谱用作许可频谱的补充或允许完全独立操作。

[0013] 图4示出了使用LTE载波聚合的未许可频谱中的LAA。未许可频谱中的LAA意味着UE连接到许可频带中的PCell和未许可频带中的一个或多个SCell。在本说明书中,未许可频谱中的辅助小区被称为LAA辅助小区(LAA SCell)。LAA SCell可以在仅DL模式下操作或者在UL和DL业务下操作。此外,在未来场景中,LTE节点可以在免许可信道中以独立模式操作,而无需来自许可小区的辅助。根据定义,未许可频谱可以由多种不同技术同时使用。因此,如上所述的LAA需要考虑与诸如IEEE 802.11 (Wi-Fi)的其它系统共存。

[0014] 为了与Wi-Fi系统公平共存,SCell上的传输符合LBT协议,以便避免冲突并对正在进行的传输造成严重干扰。这包括在开始传输之前执行LBT,以及限制单个传输突发的最大持续时间。最大传输突发持续时间由国家或地区特定规则规定,例如在日本为4ms,并且根据EN 301.893为13ms。

[0015] 除了3GPP论坛中的LAA的标准化工作之外,其它标准设置机构也在致力于相关技术。例如,Multefire联盟论坛正在努力向3GPP LAA系统添加更多过程,以实现LTE在未许可频谱中的独立操作。

[0016] 在Rel-13中,许可辅助接入(LAA)已经引起了对扩展LTE载波聚合特征以捕获5GHz频带中的未许可频谱的频谱机会的极大兴趣。目前在5GHz频带操作的WLAN已经支持80MHz的场,而160MHz则在IEEE802.11ac的Wave 2部署中遵循。除了已经广泛用于LTE的频带之外,还存在其它频带,诸如3.5GHz,其中可以在相同频带上聚合多于一个的载波。实现与LAA结合使用的至少类似的LTE带宽作为IEEE 802.11acWave 2将支持用于扩展载波聚合框架以支持超过5个载波的呼叫。超过5个载波的CA框架扩展被批准为LTE Rel-13的一个工作项。目标是在UL和DL两者中支持多达32个载波。

[0017] 为了在DL中支持多达32个载波,UCI反馈,例如,HARQ-ACK比特将显著增加。对于每个DL子帧,每个载波取决于是否支持空间复用有1或2个HARQ-ACK比特。因此,对于FDD,如果存在32个DL载波,则可以存在多达64个HARQ-ACK比特。取决于TDD配置,用于TDD的HARQ-ACK比特的数量甚至更大到数百比特。因此,需要支持更大有效载荷的新PUCCH格式。类似地,增加的UCI比特数量的背负也激励了对PUSCH上的UCI反馈的增强。

[0018] 动态调度上行链路传输。例如,在每个下行链路子帧中,基站在后续子帧中发送关于哪些终端应该向eNB发送数据的控制信息,以及在哪个资源块上发送数据。上行链路资源网格由以下组成:PUSCH中的数据和上行链路控制信息,PUCCH中的上行链路控制信息,以及诸如解调参考信号(DMRS)和探测参考信号(SRS)(如果配置了SRS的话)的各种参考信号。DMRS用于PUSCH和PUCCH数据的相干解调,而SRS不与任何数据或控制信息相关联,但是通常出于频率选择性调度的目的用于估计上行链路信道质量。

[0019] 图5示出了PUSCH中的复用数据和控制信息。具体地,描绘了仅具有数据、DMRS和SRS的示例上行链路子帧。注意,UL DMRS和SRS被时间复用到UL子帧中,并且SRS总是在正常UL子帧的最后一个符号中发送。对于具有正常循环前缀的子帧,PUSCH DMRS每个时隙发送一次,并且位于第四和第十一SC-FDMA符号中。

[0020] 在LTE中,还可以在PUSCH中而不是PUCCH中承载控制信息。因此,数据和控制信息可以在PUSCH中复用。控制信息可包括例如:

[0021] • 信道状态信息(CSI),其可以进一步由信道质量指示符(CQI)和预编码矩阵指示符(PMI)比特组成

[0022] • 秩指标(RI)

[0023] • HARQ-ACK反馈

[0024] 根据LTE规范TS 36.212,v.13.0.0:

[0025] • 信道编码的CSI比特与信道编码数据比特复用。信道编码的CSI比特在信道编码数据比特之前被放置(即,分配给资源元素)。这些比特一起交织到PUSCH中的可用RE中。图6示出了PUSCH中的复用数据和控制信息比特,其中CSI(CQI/PMI)比特占用RE的前几行,并且数据比特占用其余大部分。

[0026] • 编码的RI比特从底部开始放置在PUSCH SCFDMA符号#1、#5、#8和#12中。由编码的RI比特占用的RE由编码的CSI和数据比特避免。

[0027] • 编码的HARQ-ACK反馈比特从底部开始放置在PUSCH SCFDMA符号#2、#4、#9和#11中。编码的CSI和数据比特不会避免由编码的HARQ-ACK反馈比特占用的RE。实际上,LTE规范TS 36.212描述了编码的HARQ-ACK反馈比特重写已经包含编码数据比特的RE。

[0028] 当预想的HARQ-ACK反馈大小相当小(例如,1-2比特)时,在LTERe1-8中设计数据和控制信息复用过程。采用如此小的HARQ-ACK反馈大小,PUSCH数据RE的重写引入了可忽略的性能损耗。

发明内容

[0029] 在所公开的主题的一些实施例中,操作无线通信设备的方法包括:将CSI比特与HARQ-ACK比特联合进行信道编码;将联合编码的CSI和HARQ-ACK比特与编码的数据比特进行复用;以及在PUSCH上发送所复用的编码的CSI和HARQ-ACK比特和编码的数据比特。

[0030] 在某些相关实施例中,CSI比特包括CQI比特。

[0031] 在某些相关实施例中,将HARQ-ACK比特与CSI比特联合进行信道编码包括在信道质量比特序列的末端附加HARQ-ACK比特序列以产生联合序列;以及对联合序列进行信道编码。

[0032] 在某些相关实施例中,将联合编码的CSI和HARQ-ACK比特与编码的数据比特进行复用包括:在PUSCH中的第一组资源元素上分配用于传输的联合编码的CSI和HARQ-ACK比特,之后在PUSCH中的第二组资源元素上分配用于传输的编码的数据比特,其中第一组资源元素和第二组资源元素不包含任何相同的资源元素。

[0033] 在某些相关实施例中,分配包括:将编码的CSI和HARQ-ACK比特与编码数据比特进行交织,以使得编码的CSI和HARQ-ACK比特被分配给第一组资源元素,编码的数据比特被分配给第二组资源元素。

[0034] 在某些相关实施例中,交织包括执行其中HARQ-ACK比特被视为不存在的信道交织过程。

[0035] 在某些相关实施例中,该方法进一步包括从无线网络节点接收更高层信令,该更高层信令指示分配将要被执行,以及响应于更高层信令执行分配。在某些相关实施例中,复用由PDCCH或ePDCCH信令触发。

[0036] 在某些相关实施例中,该方法进一步包括确定HARQ-ACK比特或编码的HARQ-ACK比特的数量是否大于阈值,并且作为确定的结果,将HARQ-ACK比特与CSI比特联合执行信道编码。阈值可以是例如22。

[0037] 在所公开的主题的一些实施例中,无线通信设备包括至少一个存储器、至少一个处理器,以及至少一个收发机,它们共同被配置为将CSI比特与HARQ-ACK比特联合进行信道编码,将联合编码CSI和HARQ-ACK比特与编码的数据比特进行复用,并且在PUSCH上发送复用的编码CSI和HARQ-ACK比特和编码的数据比特。

[0038] 在某些相关实施例中,CSI比特包括CQI比特。在某些相关实施例中,将CSI比特与HARQ-ACK比特联合进行信道编码包括:在信道质量比特序列的末端附加HARQ-ACK比特序列以产生联合序列,并对联合序列进行信道编码。

[0039] 在某些相关实施例中,将联合编码的CSI和HARQ-ACK比特与编码的数据比特进行复用包括:在PUSCH中的第一组资源元素上分配用于传输的联合编码的CSI和HARQ-ACK比特,之后在PUSCH中的第二组资源元素上分配用于传输的编码的数据比特以进行传输,其中第一组和第二组资源元素不包含任何相同的资源元素。

[0040] 在某些相关实施例中,分配包括:将编码的CSI和HARQ-ACK比特与编码的数据比特进行交织,以使得编码的CSI和HARQ-ACK比特被分配给第一组资源元素,并且编码的数据比特被分配给第二组资源元素。

[0041] 在某些相关实施例中,交织包括执行其中HARQ-ACK比特被视为不存在的信道交织过程。

[0042] 在某些相关实施例中,至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机进一步被共同配置为从无线网络节点接收更高层信令,该更高层信令指示将执行分配,以及响应于更高层信令执行分配。

[0043] 在某些相关实施例中,复用由PDCCH或ePDCCH信令触发。

[0044] 在某些相关实施例中,至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机进一步被共同配置为确定HARQ-ACK比特或编码的HARQ-ACK比特的数量是否大于阈值,并且作为所确定的结果,将HARQ-ACK比特与CSI比特联合执行信道编码。阈值可以是例如22。

[0045] 在所公开的主题的一些实施例中,一种操作无线通信设备的方法包括:将编码的HARQ-ACK比特、编码的CSI比特和编码的数据比特进行复用,其中复用包括:在PUSCH中的第一组资源元素上分配用于传输的CSI比特,之后在PUSCH中的相应的第二组和第三组资源元素上分配用于传输的编码的HARQ-ACK比特和编码的数据比特,其中第一组资源元素、第二组资源元素和第三组资源元素不包括任何相同的资源元素;以及在PUSCH上发送所复用的编码的HARQ-ACK比特、编码的CSI比特和编码的数据比特。

[0046] 在某些相关实施例中,复用包括:在PUSCH中的第一组资源元素上分配用于传输的CSI比特,之后在PUSCH中的第二组资源元素上分配用于传输的编码的HARQ-ACK比特,之后在PUSCH中的第三组资源元素上分配用于传输的编码的数据比特。

[0047] 在某些相关实施例中,复用包括:在PUSCH中的第一组资源元素上分配用于传输的CSI比特,之后在PUSCH中的第三组资源元素上分配用于传输的编码的数据比特,之后在PUSCH中的第二组资源元素上分配用于传输的编码的HARQ-ACK比特。

[0048] 在某些相关实施例中,复用进一步包括配置交织器的输入,包括编码的CSI比特,接着是HARQ-ACK比特,接着是编码的数据比特。

[0049] 在某些相关实施例中,复用进一步包括配置交织器的输入,包括编码的CSI比特,接着是编码的数据比特,接着是HARQ-ACK比特。

[0050] 在某些相关实施例中,该方法进一步包括从无线网络节点接收更高层信令,该更高层信令指示将要执行分配,以及响应于更高层信令执行复用。在某些相关实施例中,更高层信令包括RRC信令。在某些相关实施例中,复用由PDCCH或ePDCCH信令触发。

[0051] 在某些相关实施例中,该方法进一步确定HARQ-ACK比特或编码的HARQ-ACK比特的数量是否大于阈值,并且作为确定的结果执行复用。阈值可以是例如22。

[0052] 在所公开的主题的一些实施例中,无线通信设备包括至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机,它们共同配置为对编码的HARQ-ACK比特、编码的CSI比特和编码的数据比特进行复用,其中复用包括:在PUSCH中的第一组资源元素上分配用于传输的CSI比特,并且之后在PUSCH中的相应的第二和第三组资源元素上分配用于传输的编码的HARQ-ACK比特和编码的数据比特,其中第一组资源元素、第二组资源元素和第三组的资源元素不包括任何相同的资源元素;以及在PUSCH上发送复用的编码的HARQ-ACK比特、编码的CSI比特和编码的数据比特。

[0053] 在某些相关实施例中,复用包括:在PUSCH中的第一组资源元素上分配用于传输的CSI比特,之后在PUSCH中的第二组资源元素上分配用于传输的编码的HARQ-ACK比特,之后在PUSCH中的第三组资源元素上分配用于传输的编码的数据比特。

[0054] 在某些相关实施例中,复用包括:在PUSCH中的第一组资源元素上分配用于传输的CSI比特,之后在PUSCH中的第三组资源元素上分配用于传输的编码的数据比特,之后在PUSCH中的第二组资源元素上分配用于传输的编码的HARQ-ACK比特。

[0055] 在某些相关实施例中,复用进一步包括配置交织器的输入,包括编码的CSI比特,接着是HARQ-ACK比特,接着是编码的数据比特。在某些相关实施例中,复用进一步包括配置交织器的输入,包括编码的CSI比特,接着是编码的数据比特,接着是HARQ-ACK比特。

[0056] 在某些相关实施例中,无线通信设备进一步包括从无线网络节点接收更高层信令,该更高层信令指示要执行分配,以及响应于更高层信令执行复用。更高层信令可以是例如RRC信令。

[0057] 在某些相关实施例中,复用由PDCCH或ePDCCH信令触发。

[0058] 在某些相关实施例中,至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机被共同配置为确定HARQ-ACK比特或编码的HARQ-ACK比特的数量是否大于阈值,并且作为确定的结果执行复用。阈值可以是例如22。

[0059] 在所公开的主题的一些实施例中,操作无线通信设备的方法包括:将编码的RI比特、HARQ-ACK比特、编码的CSI比特和编码的数据比特进行复用,其中,复用包括:在PUSCH中的第一组资源元素上分配用于传输的RI比特,之后在PUSCH中的第二组资源元素上分配用于传输的CSI比特和编码的数据比特,以及在PUSCH中的第三组资源元素上分配用于传输的编码的HARQ-ACK比特,其中第一组资源元素、第二组资源元素和第三组资源元素不包括任何相同的资源元素;以及在PUSCH上发送复用的编码的RI比特、编码的HARQ-ACK比特、编码的CSI比特和编码的数据比特。

[0060] 在某些相关实施例中,复用进一步包括配置交织器的输入,包括编码的RI比特,接着是编码的CSI和数据比特,接着是HARQ-ACK比特。

[0061] 在某些相关实施例中,该方法进一步包括从无线网络节点接收更高层信令,该更高层信令指示要执行分配,以及响应于更高层信令执行复用。更高层信令可包括例如RRC信

令。在某些相关实施例中，复用由PDCCH或ePDCCH信令触发。

[0062] 在某些相关实施例中，该方法进一步包括确定HARQ-ACK比特或编码的HARQ-ACK比特的数量是否大于阈值，并且作为确定的结果执行复用。阈值可以是例如22。

[0063] 在所公开的主题的一些实施例中，无线通信设备包括至少一个存储器、至少一个处理器，以及至少一个收发机，它们共同配置为将编码的RI比特、HARQ-ACK比特、编码的CSI比特和编码的数据比特进行复用，其中复用包括在PUSCH中的第一组资源元素上分配用于传输的RI比特，并且之后在PUSCH中的第二组资源元素上分配用于传输的CSI比特和编码的数据比特，以及在PUSCH中的第三组资源元素上分配用于传输的编码的HARQ-ACK比特，其中第一组资源元素、第二组资源元素和第三组的资源元素不包括任何相同的资源元素；以及在PUSCH上发送复用的编码的RI比特、编码的HARQ-ACK比特、编码的CSI比特和编码的数据比特。

[0064] 在某些相关实施例中，复用进一步包括配置交织器的输入，包括编码的RI比特，接着是编码的CSI和数据比特，接着是HARQ-ACK比特。

[0065] 在某些相关实施例中，至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机进一步被共同配置为从无线网络节点接收更高层信令，该更高层信令指示将执行分配，并响应于更高层信令执行复用。更高层信令可以是例如RRC信令。在某些相关实施例中，复用由PDCCH或ePDCCH信令触发。

[0066] 在某些相关实施例中，至少一个存储器、至少一个处理器和至少一个收发机进一步被共同配置为确定HARQ-ACK比特或编码的HARQ-ACK比特的数量是否大于阈值，并且作为确定的结果执行复用。阈值可以是例如22。

附图说明

[0067] 附图示出了所公开主题的所选实施例。在附图中，相同的参考标记表示相同的特征。

[0068] 图1示出了LTE下行链路物理资源。

[0069] 图2示出了LTE时域结构。

[0070] 图3示出了LTE中的HARQ操作。

[0071] 图4示出了使用LTE载波聚合的未许可频谱中的LAA。

[0072] 图5示出了PUSCH中的复用数据和控制信息。

[0073] 图6示出了PUSCH中的复用数据和控制信息比特。

[0074] 图7示出了MCS 12-28的传输块错误率(TBLER)，其具有10-PRBPUSCH分配，而没有在EVA信道上的HARQ-ACK反馈打孔。

[0075] 图8示出了具有被HARQ-ACK反馈打孔的144个RE的TBLER。

[0076] 图9示出了根据某些实施例的用于执行HARQ-ACK复用过程的示例无线网络。

[0077] 图10示出了根据某些实施例的被配置为执行HARQ-ACK复用过程的示例网络节点。

[0078] 图11示出了根据某些实施例的被配置为执行HARQ-ACK复用过程的示例无线设备。

[0079] 图12示出了根据某些实施例的用于执行HARQ-ACK复用过程的方法。

[0080] 图13示出了根据某些实施例的用于执行HARQ-ACK复用过程的另一种方法。

[0081] 图14示出了根据某些实施例的用于执行HARQ-ACK复用过程的另一种方法。

[0082] 图15示出了根据某些实施例的一个非限制性示例,其中编码的HARQ-ACK比特位于编码的CSI比特之后但是在编码的数据比特之前。

[0083] 图16示出了根据某些实施例的另一个非限制性示例,其中编码的HARQ-ACK比特位于编码的CSI比特和编码的数据比特之后。

[0084] 图17示出了根据某些实施例的用于将联合编码的CSI和HARQ-ACK比特与编码的数据比特进行复用的非限制性示例。

[0085] 图18示出了根据某些实施例的示例无线网络控制器或核心网络节点。

具体实施方式

[0086] 以下描述呈现了所公开主题的各种实施例。这些实施例作为教导示例呈现,并且不应被解释为限制所公开的主题的范围。例如,在不脱离所公开的主题的范围的情况下,可以修改、省略或扩展所描述的实施例的某些细节。

[0087] 某些实施例提供用于在PUSCH中承载HARQ-ACK反馈信息的解决方案。例如,在某些实施例中,无线通信设备对CSI和HARQ-ACK比特进行联合信道编码,然后将联合编码比特与编码的数据比特复用,并在PUSCH上发送复用比特。该方法可以避免HARQ-ACK比特对编码的数据比特的打孔。在某些其它实施例中,无线通信设备复用编码的HARQ-ACK比特、编码的CSI比特和编码的数据比特,使得HARQ-ACK比特不对编码的数据比特进行打孔。

[0088] 提出某些实施例是为了认识到发明人已经在传统方法中认识到的缺点,诸如以下示例。在3GPP Rel-13中,可以为一个UE配置最多32个下行链路载波。为了支持如此大的反馈大小,还引入了新的PUCCH格式4和5。考虑新PUCCH格式4的示例,其具有144个RE以承载编码的HARQ-ACK反馈比特。如果在PUSCH中承载这些HARQ-ACK反馈比特,则在PUSCH符号#2、#4、#9和#11中的每一个PUSCH符号中,根据某些规范将需要36个RE。这将导致PUSCH数据的大量重写(或打孔),其可能导致严重的性能损耗。

[0089] 图7描绘了具有10-PRB PUSCH分配的MCS 12-28的传输块错误率(TBLER),而没有在EVA信道上的HARQ-ACK反馈打孔。图8描绘了具有被HARQ-ACK反馈打孔的144个RE的对应TBLER。可以观察到:

[0090] • 16QAM和64QAM PUSCH MCS遭受至少为1dB的损耗。

[0091] • 对于具有更高编码率的MCS,损耗更高。当引入256QAM MCS时,预计会出现高性能损耗。

[0092] • MCS 28具有100% TBLER并且无法使用。由于不利的附加打孔模式,MCS 25也遭受非常高的性能损耗。

[0093] 如图所示,PUSCH调制符号的HARQ-ACK反馈打孔集中在代码块中。此外,打孔是在LTE速率匹配过程之上,并且可能导致对解码器可靠地恢复数据比特的能力有害的打孔模式。对于一些MCS,附加打孔模式导致意外的和显著更高的性能损耗(例如,MCS 25)。问题是信号已经处于高码率,其中在turbo码上具有仔细平衡的速率匹配模式。调制符号打孔不考虑turbo码结构并且破坏精细平衡的速率匹配模式。

[0094] 与传统方法相比,所公开主题的某些实施例可以提供一个或多个技术益处。例如,可以提供在PUSCH中承载HARQ-ACK反馈信息的改进方法,具有避免在使用大的HARQ-ACK反馈大小时严重的性能劣化的潜在益处,和/或可以避免PUSCH数据RE的避免过度打孔的另一

潜在益处。结果,与传统方法相比,PUSCH传输可以具有增强的可靠性和性能。

[0095] 图9是示出根据某些实施例的被配置为针对未许可载波执行基于SRS载波的切换的网络100的框图。网络100包括:一个或多个无线设备110A-C,其可以互换地称为无线设备110或UE 110;以及网络节点115A-C,其可以互换地称为网络节点115或eNodeB 115。无线设备110可以通过无线接口与网络节点115通信。例如,无线设备110A可以向一个或多个网络节点115发送无线信号,和/或从一个或多个网络节点115接收无线信号。无线信号可以包含语音流量、数据流量、控制信号和/或任何其它合适的信息。在一些实施例中,与网络节点115相关联的无线信号覆盖区域可以被称为小区。在一些实施例中,无线设备110可以具有D2D能力。因此,无线设备110可以能够直接从另一无线设备110接收信号和/或直接向另一无线设备110发送信号。例如,无线设备110A可以能够从无线设备110B接收信号和/或向无线设备110B发送信号。

[0096] 在某些实施例中,网络节点115可以与无线网络控制器(图9中未示出)接口连接。无线网络控制器可以控制网络节点115,并且可以提供某些无线资源管理功能、移动性管理功能和/或其它合适的功能。在某些实施例中,无线网络控制器的功能可以包括在网络节点115中。无线网络控制器可以与核心网络节点接口连接。在某些实施例中,无线网络控制器可以经由互连网络与核心网络节点接口连接。互连网络可以指能够发送音频、视频、信号、数据、消息或前述的任何组合的任何互连系统。互连网络可以包括公共交换电话网(PSTN)、公共或专用数据网、局域网(LAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN)、本地、区域或全球通信或计算机网络(诸如互联网、有线或无线网络、企业内联网,或任何其它合适的通信链路)(包括其组合)的全部或一部分。

[0097] 在一些实施例中,核心网络节点可以管理用于无线设备110的通信会话和各种其它功能的建立。无线设备110可以使用非接入层与核心网络节点交换某些信号。在非接入层信令中,无线设备110和核心网络节点之间的信号可以透明地通过无线接入网络。在某些实施例中,网络节点115可以通过节点间接口与一个或多个网络节点接口连接。例如,网络节点115A和115B可以通过X2接口进行接口连接。

[0098] 如上所述,网络100的示例实施例可以包括一个或多个无线设备110,以及能够(直接地或间接地)与无线设备110通信的一个或多个不同类型的网络节点。无线设备110可以指在蜂窝或移动通信系统中与节点和/或与另一无线设备通信的任何类型的无线设备。无线设备110的示例包括目标设备、移动电话、智能电话、PDA(个人数字助理)、便携式计算机(例如,膝上型计算机、平板计算机、iPad、智能电话)、传感器、调制解调器、机器类型通信(MTC)设备/机器对机器(M2M)设备、膝上型嵌入式设备(LEE)、膝上型安装设备(LME)、USB加密狗、支持D2D的设备或可以提供无线通信的另一设备。

[0099] 在一些实施例中,无线设备110还可以被称为UE、站(STA)、设备或终端。此外,在一些实施例中,使用通用术语“无线网络节点”(或简称为“网络节点”)。它可以是任何类型的网络节点,其可以包括节点B、基站(BS)、无线基站、诸如MSR BS、eNode B的多标准无线(MSR)无线节点、网络控制器、无线网络控制器(RNC)、基站控制器(BSC)、中继施主节点控制中继、基站收发信台(BTS)、接入点(AP)、传输点、传输节点、RRU、RRH、分布式天线系统(DAS)中的节点、核心网络节点(例如,MSC、MME等)、O&M、OSS、SON、定位节点(例如,E-SMLC)、MDT或任何合适的网络节点。网络节点115、无线设备110和其它网络节点(诸如无线网络控制器或

核心网络节点)的示例实施例将分别参考图10、11和17更详细地描述。

[0100] 虽然图9示出了网络100的特定布置,但是本公开预期在此描述的各种实施例可以应用于具有任何合适配置的各种网络。例如,网络100可以包括任何合适数量的无线设备110和网络节点115,以及适合于支持无线设备之间或无线设备与另一通信设备(诸如陆线电话)之间的通信的任何附加元件。任何上述节点或设备可以被认为是第一节点、第二节点等。

[0101] 此外,尽管某些实施例可被描述为在长期演进(LTE)网络中实现,但是实施例可以在支持任何合适的通信标准并使用任何合适的组件的任何适当类型的电信系统中实现,并且适用于无线设备接收和/或发送信号(例如,数据)的任何无线接入技术(RAT)或多RAT系统。例如,在此描述的各种实施例可以适用于LTE、LTE-Advanced、LTE-U UMTS、HSPA、GSM、cdma2000、WiMax、WiFi,另一种合适的无线接入技术,或者一种或多种无线接入技术的任何合适的组合。尽管可以在下行链路中的无线传输的上下文中描述某些实施例,但是本公开预期各种实施例同样适用于上行链路,反之亦然。

[0102] 在此描述的技术适用于LAA LTE和免许可信道中的独立LTE操作。所描述的技术通常适用于来自网络节点115和无线设备110二者的传输。

[0103] 图10示出了根据某些实施例的被配置为针对未许可载波执行基于SRS载波的切换的示例网络节点115。如上所述,网络节点115可以是任何类型的无线网络节点或与无线设备和/或与另一网络节点通信的任何网络节点。以上提供了网络节点115的示例。

[0104] 网络节点115可以作为同构部署、异构部署或混合部署在整个网络100中部署。同构部署通常可以描述由相同(或类似)类型的网络节点115和/或类似的覆盖范围和小区大小以及站点间距离组成的部署。异构部署通常可以使用具有不同小区大小、发射功率、容量和站点间距离的各种类型的网络节点115来描述部署。例如,异构部署可以包括遍及宏小区布局放置的多个低功率节点。混合部署可以包括同构部分和异构部分的混合。

[0105] 网络节点115可以包括收发机210、处理器220、存储器230和网络接口240中的一个或多个。在一些实施例中,收发机210有助于(例如,经由天线)向无线设备110发送无线信号,并且从无线设备110接收无线信号,处理器220执行指令以提供上述由网络节点115提供的一些或全部功能,存储器230存储由处理器220执行的指令,并且网络接口240将信号传送到后端网络组件,诸如网关、交换机、路由器、互联网、公共交换电话网(PSTN)、核心网节点或无线网络控制器等。

[0106] 在某些实施例中,网络节点115可以能够使用多天线技术,并且可以配备有多个天线并且能够支持MIMO技术。一个或多个天线可以具有可控的极化。换句话说,每个元件可以具有两个共同定位的具有不同偏振的子元件(例如,如在交叉偏振中的90度分离),使得不同组的波束形成权重将使发射波具有不同的偏振。

[0107] 处理器220可以包括在一个或多个模块中实现的硬件和软件的任何合适组合,以执行指令和操纵数据来执行网络节点115的一些或所有描述的功能。在一些实施例中,处理器220可以包括例如一个或多个计算机、一个或多个中央处理单元(CPU)、一个或多个微处理器、一个或多个应用程序和/或其它逻辑。

[0108] 存储器230通常可操作以存储指令,诸如计算机程序、软件、包括逻辑、规则、算法、代码、表格等中的一个或多个的应用程序,和/或能够由处理器执行的其它指令。存储器230

的示例包括计算机存储器(例如,随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM))、大容量存储介质(例如,硬盘)、可移动存储介质(例如,光盘(CD)或数字视频盘(DVD)),和/或存储信息的任何其它易失性或非易失性、非暂态计算机可读和/或计算机可执行存储器设备。

[0109] 在一些实施例中,网络接口240通信地耦合到处理器220,并且可以指代任何合适的设备,其可操作以接收网络节点115的输入,从网络节点115发送输出,执行输入或输出或两者的适当处理,与其它设备通信,或前述的任何组合。网络接口240可以包括适当的硬件(例如,端口、调制解调器、网络接口卡等)和软件(包括协议转换和数据处理能力),以通过网络进行通信。

[0110] 网络节点115的其它实施例可以包括除了图10中所示的那些组件之外的附加组件,该组件可以负责提供无线网络节点的功能的某些方面,包括上述任何功能和/或任何附加功能(包括支持上述解决方案所需的任何功能)。各种不同类型的网络节点可以包括具有相同物理硬件但是配置(例如,经由编程)为支持不同无线接入技术的组件,或者可以表示部分或完全不同的物理组件。另外,术语第一和第二仅出于示例目的而提供并且可以互换。

[0111] 图11示出了根据某些实施例的被配置为执行如在此所述的各种方法的示例无线设备110。如图所示,无线设备110包括收发机310、处理器320和存储器330。在一些实施例中,收发机310有助于(例如,经由天线)向网络节点115发送无线信号,并从网络节点115接收无线信号,处理器320执行指令以提供上面描述的由无线设备110提供的一些或所有功能,并且存储器330存储由处理器320执行的指令。上面提供了网络节点115的示例。

[0112] 处理器320可以包括在一个或多个模块中实现的硬件和软件的任何合适组合,以执行指令和操纵数据来执行无线设备110的一些或所有描述的功能。在一些实施例中,处理器320可以包括例如一个或多个计算机、一个或多个中央处理单元(CPU)、一个或多个微处理器、一个或多个应用程序和/或其它逻辑。

[0113] 存储器330通常可操作以存储指令,诸如计算机程序、软件、包括逻辑、规则、算法、代码、表格等中的一个或多个的应用程序,和/或能够由处理器执行的其它指令。存储器330的示例包括计算机存储器(例如,随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM))、大容量存储介质(例如,硬盘)、可移动存储介质(例如,光盘(CD)或数字视频盘(DVD)),和/或存储信息的任何其它易失性或非易失性、非暂态计算机可读和/或计算机可执行存储器设备。

[0114] 无线设备110的其它实施例可以包括除了图11中所示的那些组件之外的附加组件,该组件可以负责提供无线设备的功能的某些方面,包括上述任何功能和/或任何附加功能(包括支持上述解决方案所需的任何功能)。

[0115] 根据某些LTE规范(3GPP TS 36.212,V13.0.0的第5.2.2.8节),基于信道交织过程将数据、CSI、RI和HARQ-ACK比特分配给PUSCH的不同RE。步骤可归纳如下:

[0116] • 编码的RI比特首先写入分配的RE位置。

[0117] • 然后,通过避免已经由编码的RI比特占用的那些RE,将编码的CSI和数据比特写入剩余的RE位置。

[0118] • 通过重写已包含编码的数据比特的RE位置,最终将编码的HARQ-ACK比特写入分配的RE位置。

[0119] 图12示出了根据某些实施例的用于执行HARQ-ACK复用过程的方法。如图所示,在新信道交织过程中编码的CSI和数据比特之前,编码的HARQ-ACK比特被写入分配的RE位置。

当编码的RI比特首先写入分配的RE位置时,该方法开始于步骤1202。在步骤1204处,然后将编码的HARQ-ACK比特写入分配的RE位置。注意,编码的RI和HARQ-ACK比特被分配给不同的位置,因此编码的HARQ-ACK比特将不会覆写现有的RE位置。在步骤1206处,通过避免已经由编码的RI和HARQ-ACK比特占用的那些RE,最终将编码的CSI和数据比特写入剩余的RE位置。在某些实施例中,不对放置编码的HARQ-ACK比特的位置进行其它改变。

[0120] 在某些实施例中,用于执行如上关于图12描述的HARQ-ACK复用过程的方法可以通过计算机联网虚拟装置来执行。虚拟计算设备可以包括用于执行与以上关于图12描述的步骤类似的步骤的模块。例如,计算机联网虚拟装置可以包括至少一个写入模块。在特定实施例中,例如,至少一个写入模块可以在新信道交织过程中将编码的HARQ-ACK比特写入编码的CSI和数据比特之前的指定的RE位置。在特定实施例中,例如,至少一个写入模块可将编码的HARQ-ACK比特写入所分配的RE位置。在特定实施例中,例如,至少一个写入模块可以通过避免已经由编码的RI和HARQ-ACK比特占用的那些RE而将编码的CSI和数据比特写入剩余的RE位置。

[0121] 在一些实施例中,可以使用上面关于图9、10和/或11描述的节点的一个或多个处理器来实现一个或多个模块。在某些实施例中,各种模块中的两个或更多个模块的功能可以组合成单个模块。另外,计算机联网虚拟装置可以包括除了至少一个写入模块之外的附加组件,该组件可以负责提供功能的某些方面,包括上述任何功能和/或任何附加功能(包括支持上述解决方案所需的任何功能)。

[0122] 图13示出了根据某些实施例的用于执行HARQ-ACK复用过程的另一种方法。该方法可以确保CSI和数据比特避免HARQ-ACK比特,即使它们是在HARQ-ACK比特之前写入的。当编码的RI比特首先写入分配的RE位置时,该方法开始于步骤1302。在步骤1304处,然后通过避免已经由编码的RI比特占用的那些RE以及将由编码的HARQ-ACK比特占用的那些RE,将编码的CSI和数据比特写入剩余的RE位置。在步骤1306处,最终将编码的HARQ-ACK比特写入分配的RE位置。这将不会覆写任何RE位置,因为RI和HARQ-ACK比特被分配给不同的RE位置,并且CSI和数据比特避免了这些HARQ-ACK RE位置。图13的方法可以提供技术益处,因为指示PUSCH数据的信道编码和速率匹配过程产生较少的编码比特以容纳将由HARQ-ACK比特占用的RE。

[0123] 在某些实施例中,用于执行如上关于图13描述的HARQ-ACK复用过程的方法可以由计算机联网虚拟装置执行。虚拟计算设备可以包括用于执行与上面关于图13中示出和描述的方法所描述的步骤类似的步骤的模块。例如,计算机联网虚拟装置可包括至少一个写入模块。在特定实施例中,例如,至少一个写入模块可以将编码的RI比特首先写入分配的RE位置。在特定实施例中,例如,至少一个写入模块可以通过避免已经由编码的RI比特已经占用的那些RE以及将由编码的HARQ-ACK比特占用的那些RE而将编码的CSI和数据比特写入剩余的RE位置。在特定实施例中,例如,至少一个写入模块可以将编码的HARQ-ACK比特写入所分配的RE位置,使得不会覆写RE位置,因为RI和HARQ-ACK比特被分配给不同的RE位置以及CSI和数据比特避免了这些HARQ-ACK RE位置。

[0124] 在一些实施例中,可以使用上面关于图9、10和/或11描述的节点的一个或多个处理器来实现所描述的模块中的一个或多个模块。在某些实施例中,各种模块中的两个或更多个模块的功能可以组合成单个模块。另外,计算机联网虚拟装置可以包括除了至少一个

写入模块之外的附加组件,该组件可以负责提供功能的某些方面,包括上述任何功能和/或任何附加功能(包括支持上述解决方案所需的任何功能)。

[0125] 图14示出了根据某些实施例的用于执行HARQ-ACK复用过程的另一种方法。该方法包括:将CSI比特与HARQ-ACK比特联合进行信道编码(1402),将联合编码的CSI和HARQ-ACK比特与编码的数据比特复用(1404),并且在PUSCH上发送复用的编码的CSI和HARQ-ACK比特以及编码的数据比特(1406)。CSI比特可包括例如CQI比特。

[0126] 在某些相关实施例中,将CSI比特与HARQ-ACK比特联合进行信道编码包括:在信道质量比特序列的末端附加HARQ-ACK比特序列以产生联合序列,并且对联合序列进行信道编码。

[0127] 在某些相关实施例中,将联合编码的CSI和HARQ-ACK比特与编码的数据比特进行复用包括:在PUSCH中的第一组资源元素上分配用于传输的联合编码的CSI和HARQ-ACK比特,并且之后在PUSCH中的第二组资源元素上分配用于传输的编码的数据比特,其中第一组和第二组资源元素不包括任何相同的资源元素。分配可包括例如将编码的CSI和HARQ-ACK比特与编码的数据比特交织,使得将编码的CSI和HARQ-ACK比特分配给第一组资源元素,并且将编码的数据比特分配给第二组资源元素。交织可以包括例如执行其中HARQ-ACK比特被视为不存在的信道交织过程。

[0128] 在某些相关实施例中,该方法进一步包括从无线网络节点接收更高层信令,更高层信令(例如,RRC信令)指示要执行分配,以及响应于更高层信令执行分配。可替代地,复用可以由PDCCH或ePDCCH信令来触发。

[0129] 在某些实施例中,该方法进一步包括确定HARQ-ACK比特或编码的HARQ-ACK比特的数量是否大于阈值,并且作为确定的结果,将HARQ-ACK比特与CSI比特联合执行信道编码。阈值可以是例如22。

[0130] 上面关于图12-14描述的方法可以由例如无线通信设备(诸如上面关于11或任何合适的替代方案所描述的无线通信设备)执行。在一些这种实施例中,图12-14的各个步骤可以由模块来执行,其中术语“模块”可以指被配置为执行指定功能的硬件和/或软件的任何合适组合。例如,用于执行图14的方法的无线通信设备可以包括用于分别执行步骤1402、1404和1406的信道编码模块、复用模块和发送模块。

[0131] 图15示出了一个非限制性示例,其中编码的HARQ-ACK比特被放置(即,被分配给资源元素,或者换句话说,经历一些形式的处理,使得它们最终由那些资源元素传送)在编码的CSI比特之后但在编码的数据比特之前。图16示出了另一个非限制性示例,其中编码的HARQ-ACK比特放置在编码的CSI比特和编码的数据比特之后。

[0132] 根据某些实施例,图15和16的示例包括:将编码的HARQ-ACK比特与编码的数据比特类似编码的CSI比特流动。也就是说,进入信道交织器的 $\{g\}$ 比特由编码的CSI比特组成,接着是编码的HARQ-ACK比特,并且接着是编码的数据比特。通过将 $\{q^{ACK}\}$ 比特视为不存在,可以重用其余的信道交织器过程。相反,可以改变3GPP TS 36.212, V13.0.0的“数据和控制复用”部分,以将这三种不同类型的编码比特一起复用。

[0133] 根据某些其它实施例,HARQ-ACK比特和CSI比特可以被联合进行信道编码。图17示出了用于将联合编码的CSI和HARQ-ACK比特与编码的数据比特进行复用的非限制性示例。因此,可以联合编码CSI和HARQ-ACK比特。这还允许通过将 $\{q^{ACK}\}$ 比特视为不存在来重用信

道交织器过程。相反,可以改变3GPP TS 36.212,V13.0.0中的CSI和HARQ-ACK比特的信道编码部分。

[0134] 上述任何实施例的一个特征是当HARQ-ACK比特 O^{ACK} 的数量大于阈值时实施新过程。在一个非限制性实施方式中,阈值是22比特。

[0135] 任何实施例的另一个特征是当信道编码的HARQ-ACK比特 Q'_{ACK} 的数量大于阈值时实施新过程。

[0136] 任何实施例的另一个特征是当在PUSCH中承载的HARQ-ACK反馈由控制信道触发时实施新过程。在一个非限制性实施方式中,所述控制信道是PDCCH。在另一个非限制性实施方式中,所述控制信道是EPDCCH。

[0137] 任何实施例的进一步的一个特征是,如果通过更高层信令配置新过程,则实施新过程。更高层信令的一个非限制性实施方式是LTE RRC信令。

[0138] 图18示出了根据某些实施例的示例性无线网络控制器或核心网络节点。网络节点的示例可以包括移动交换中心(MSC)、服务GPRS支持节点(SGSN)、移动性管理实体(MME)、无线网络控制器(RNC)、基站控制器(BSC)等。无线网络控制器或核心网络节点1800包括处理器1820、存储器1830和网络接口1840。在一些实施例中,处理器1820执行指令以提供上述由网络节点提供的一些或全部功能,存储器1830存储由处理器1820执行的指令,并且网络接口1840将信号传送到任何合适的节点,诸如网关、交换机、路由器、互联网、公共交换电话网(PSTN)、网络节点115、无线网络控制器或核心网络节点1800等。

[0139] 处理器1820可以包括在一个或多个模块中实现的硬件和软件的任何合适组合,以执行指令和操纵数据来执行无线网络控制器或核心网络节点1800的一些或所有描述的功能。在一些实施例中,处理器1820可以包括例如一个或多个计算机、一个或多个中央处理单元(CPU)、一个或多个微处理器、一个或多个应用程序和/或其它逻辑。

[0140] 存储器1830通常可操作以存储指令,诸如计算机程序、软件、包括逻辑、规则、算法、代码、表格等中的一个或多个的应用程序,和/或能够由处理器执行的其它指令。存储器1830的示例包括计算机存储器(例如,随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM))、大容量存储介质(例如,硬盘)、可移动存储介质(例如,光盘(CD)或者数字视频盘(DVD)),和/或存储信息的任何其它易失性或非易失性、非暂态计算机可读和/或计算机可执行存储器设备。

[0141] 在一些实施例中,网络接口1840通信地耦合到处理器1820,并且可以指代任何合适的设备,其可操作以接收用于网络节点的输入,从网络节点发送输出,执行输入或输出或两者的适当处理,与其它设备通信,或前述的任何组合。网络接口1840可以包括适当的硬件(例如,端口、调制解调器、网络接口卡等)和软件(包括协议转换和数据处理能力),以通过网络进行通信。

[0142] 网络节点的其它实施例可以包括除了图18中所示的那些组件之外的附加组件,该组件可以负责提供网络节点的功能的某些方面,包括上述任何功能和/或任何附加功能(包括支持上述解决方案所需的任何功能)。

[0143] 以下是可以在该书面描述中使用的首字母缩略词的列表。

[0144] CA 载波聚合

[0145] UCI 上行链路控制信息

[0146] PUCCH 物理上行链路控制信道

- [0147] LTE 长期演进
- [0148] TDD 时域双工
- [0149] FDD 频域双工
- [0150] UL 上行链路
- [0151] DL 下行链路
- [0152] UE 用户设备
- [0153] LAA 许可协助的接入
- [0154] TPC 发射功率控制
- [0155] DCI 下行链路控制信息
- [0156] PDCCH 物理下行链路控制信道
- [0157] ePDCCH 增强型物理下行链路控制信道
- [0158] DAI 下行链路分配索引
- [0159] HARQ 混合自动重复请求
- [0160] ACK 确认
- [0161] NACK 否定ACK
- [0162] eNB 演进节点B

[0163] 虽然已经参考各种实施例在上面呈现了所公开的主题,但是应当理解,在不脱离所公开的主题的整个范围的情况下,可以对所描述的实施例进行形式和细节上的各种改变。

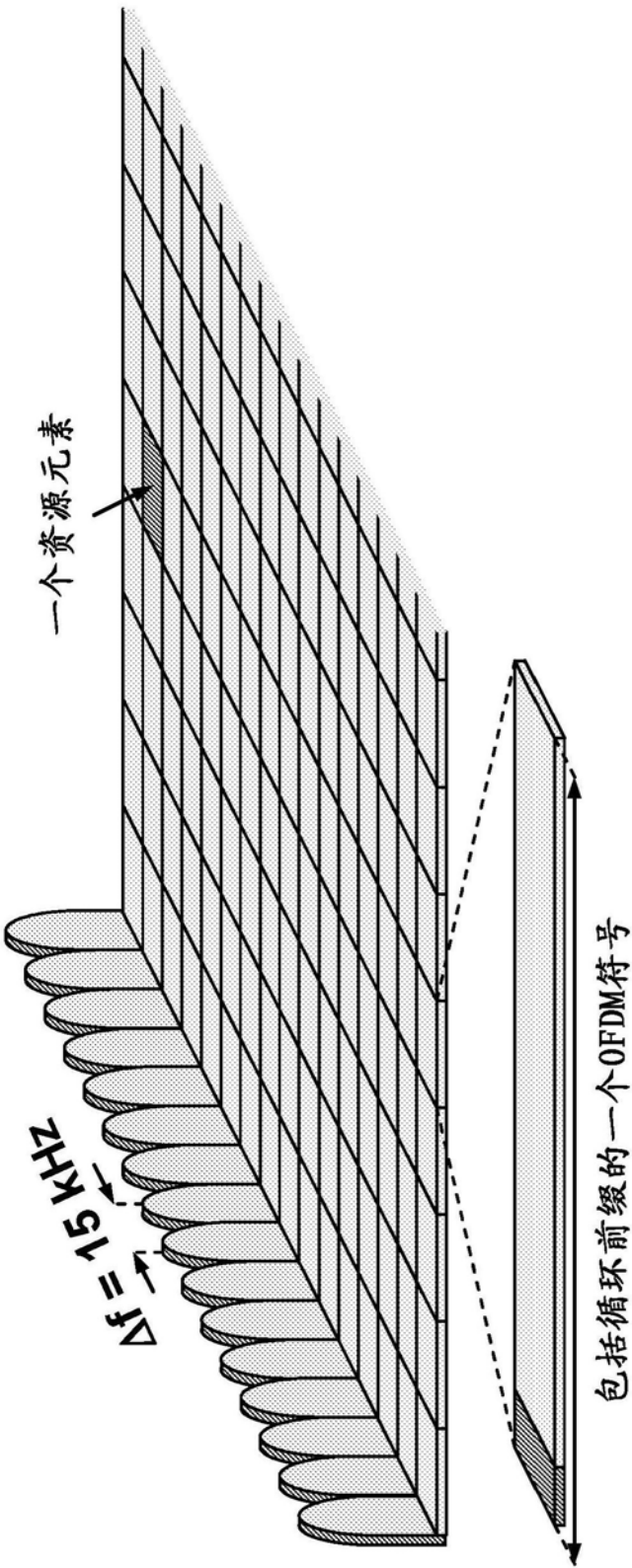


图1

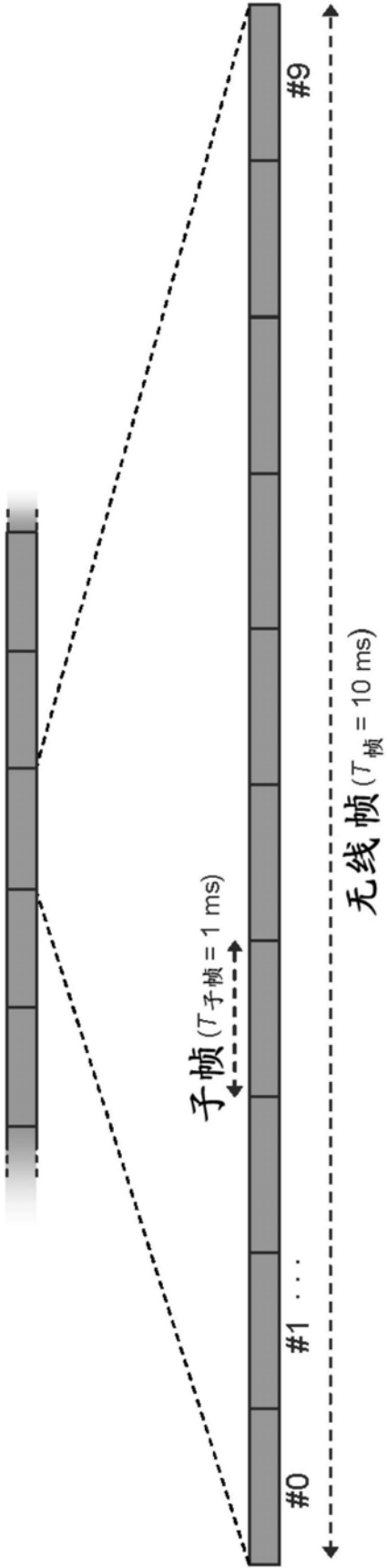


图2

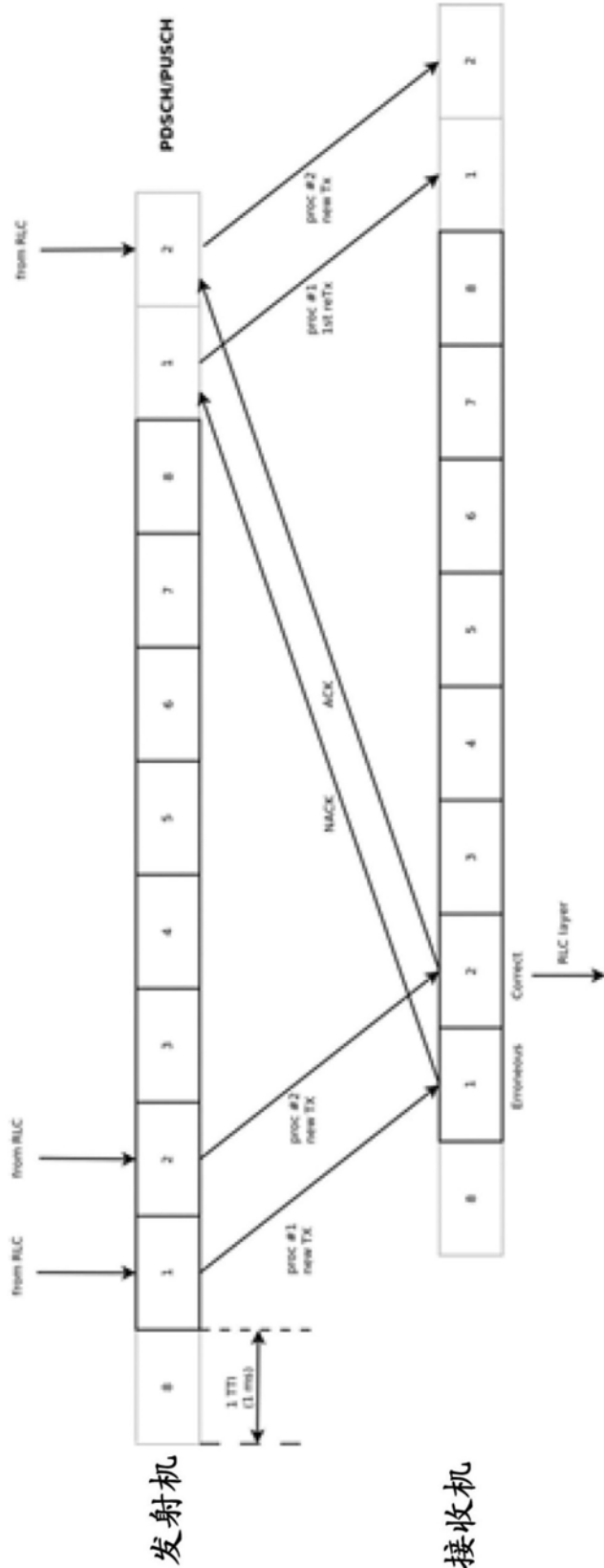


图3

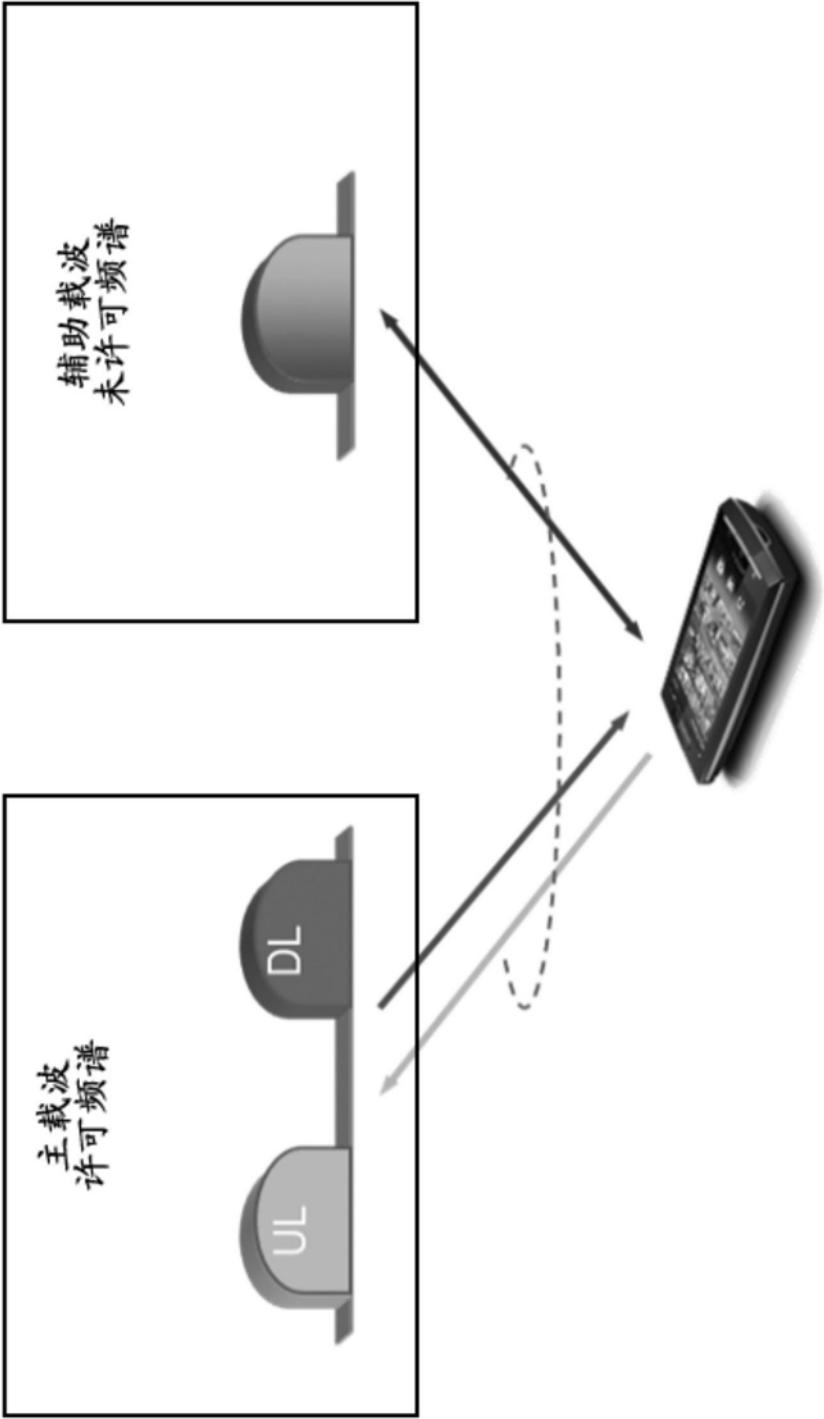


图4

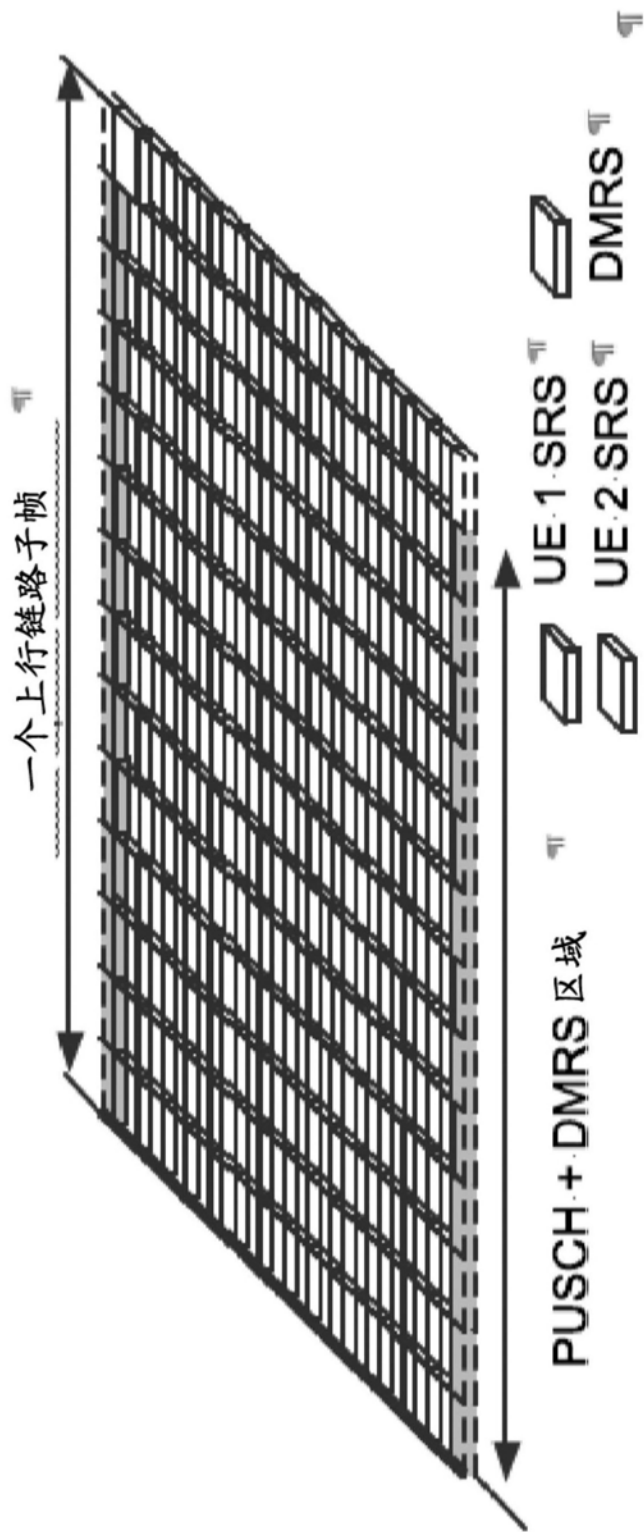


图5

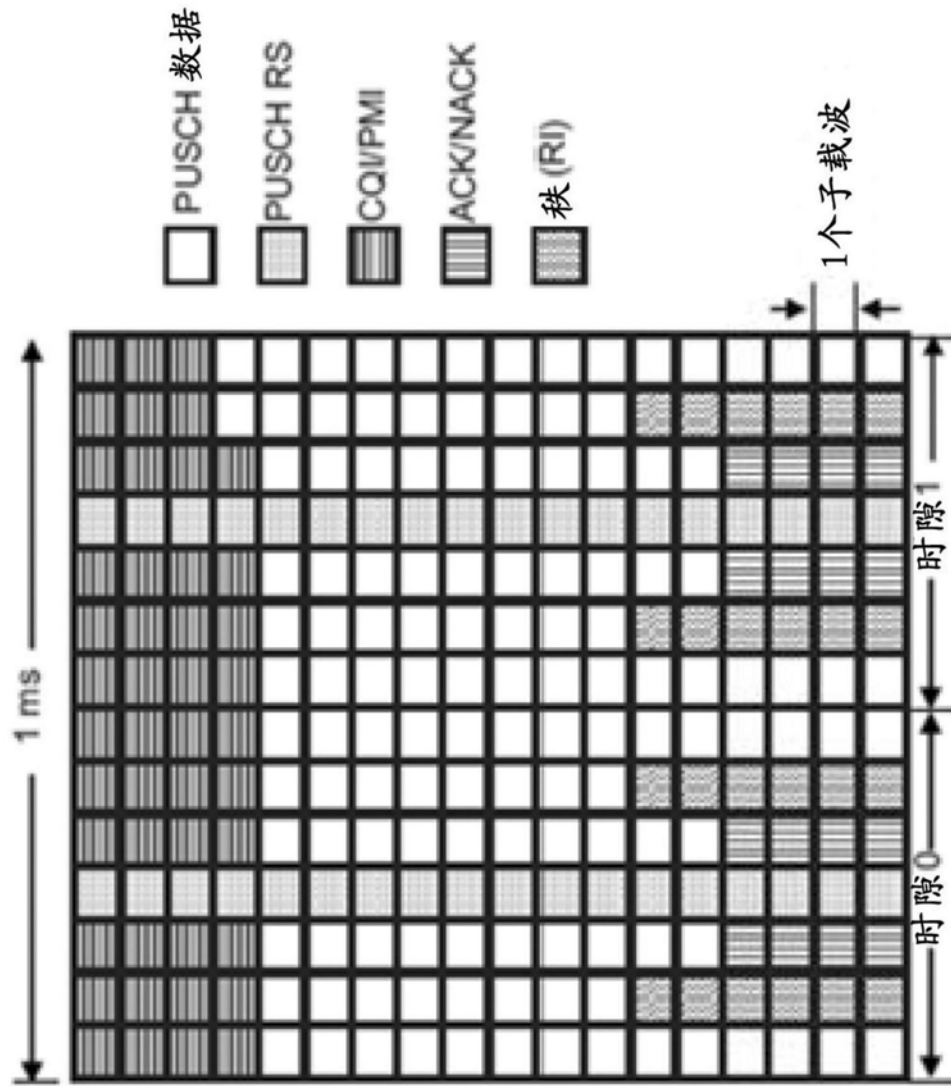


图6

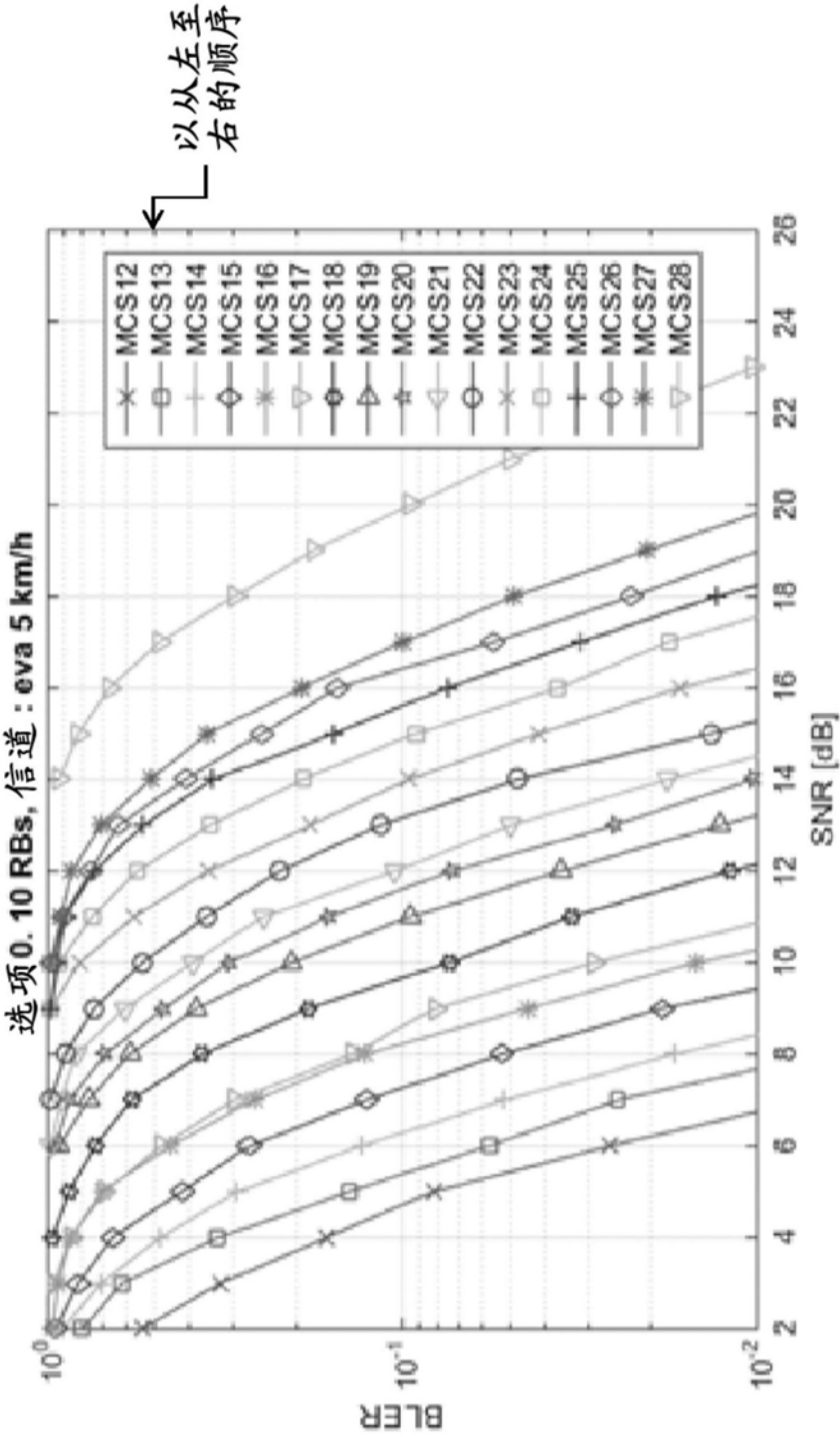


图7

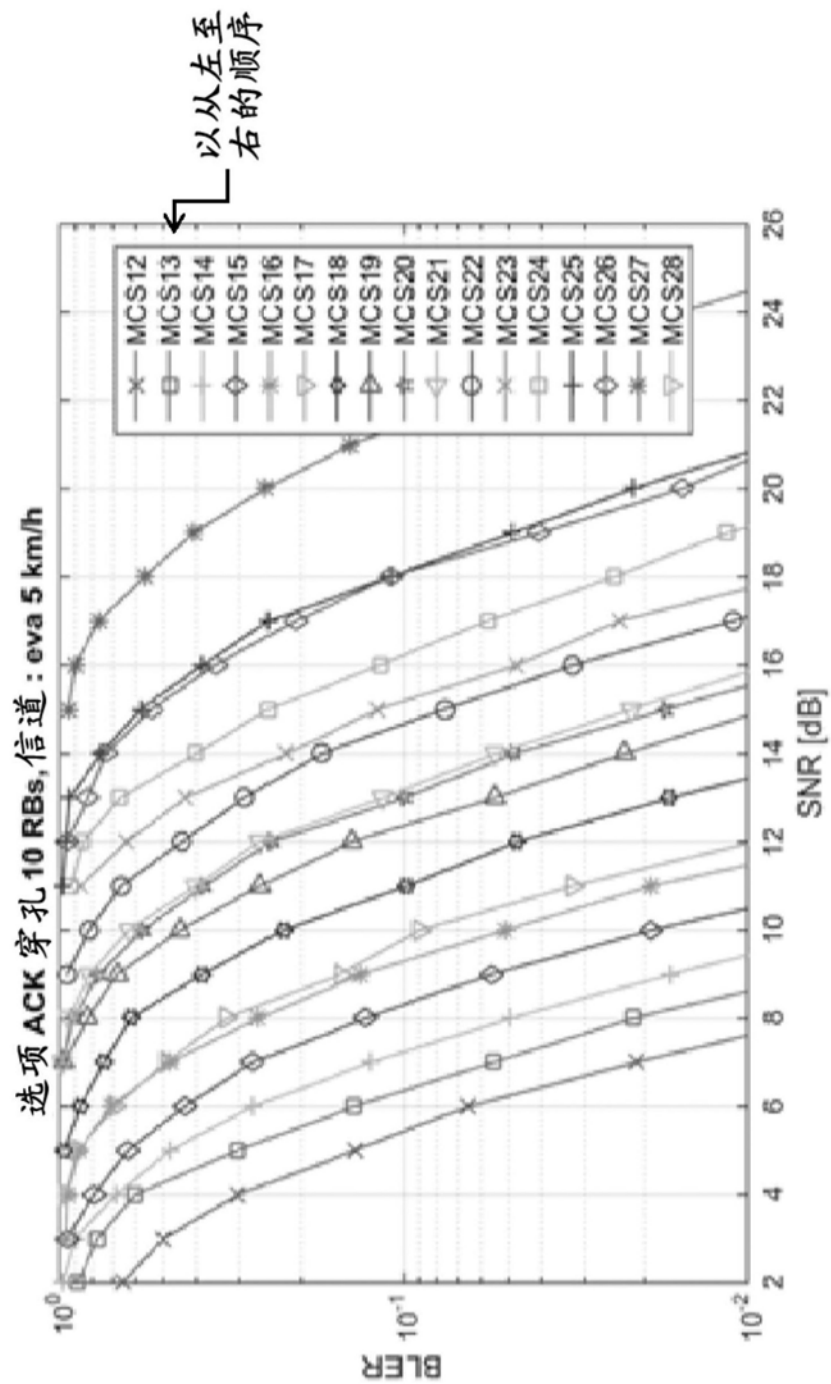


图8

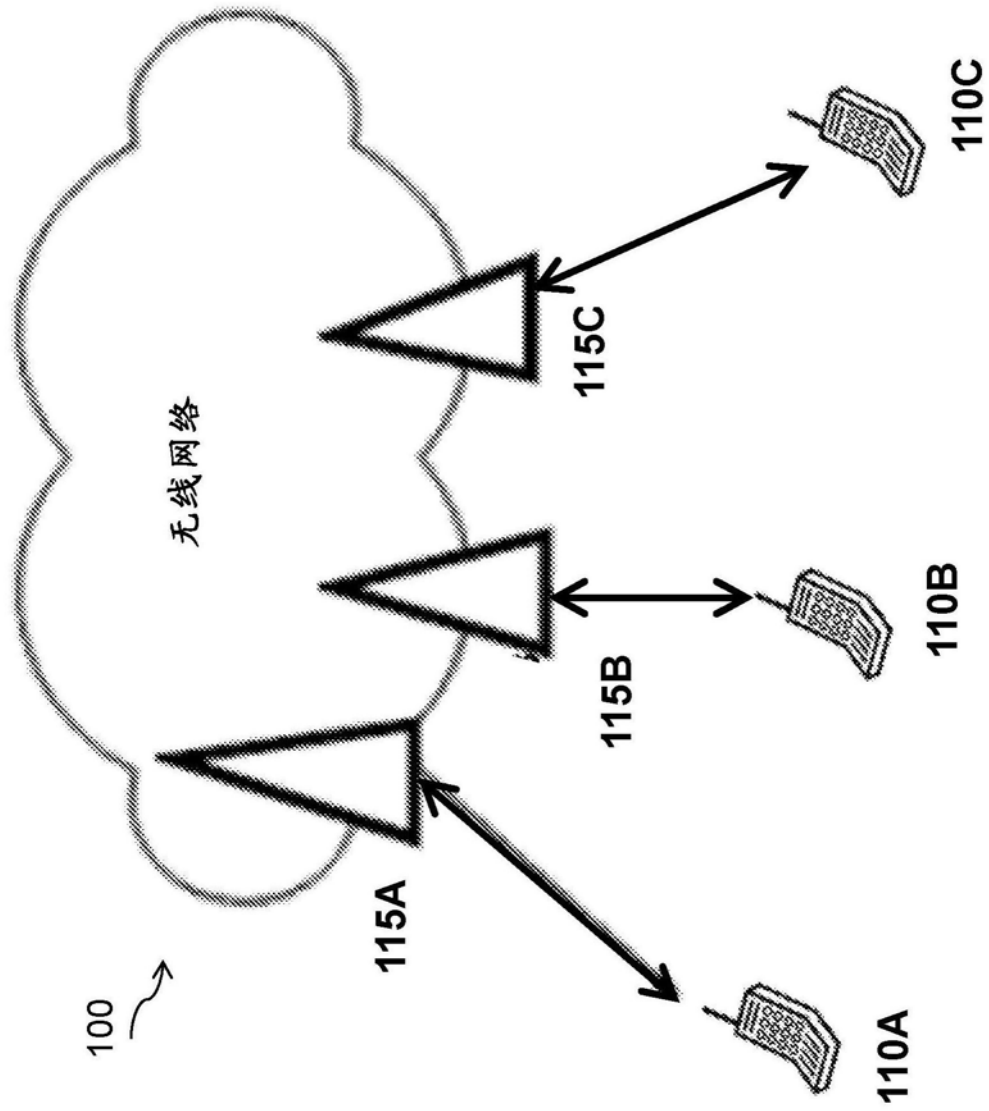


图9

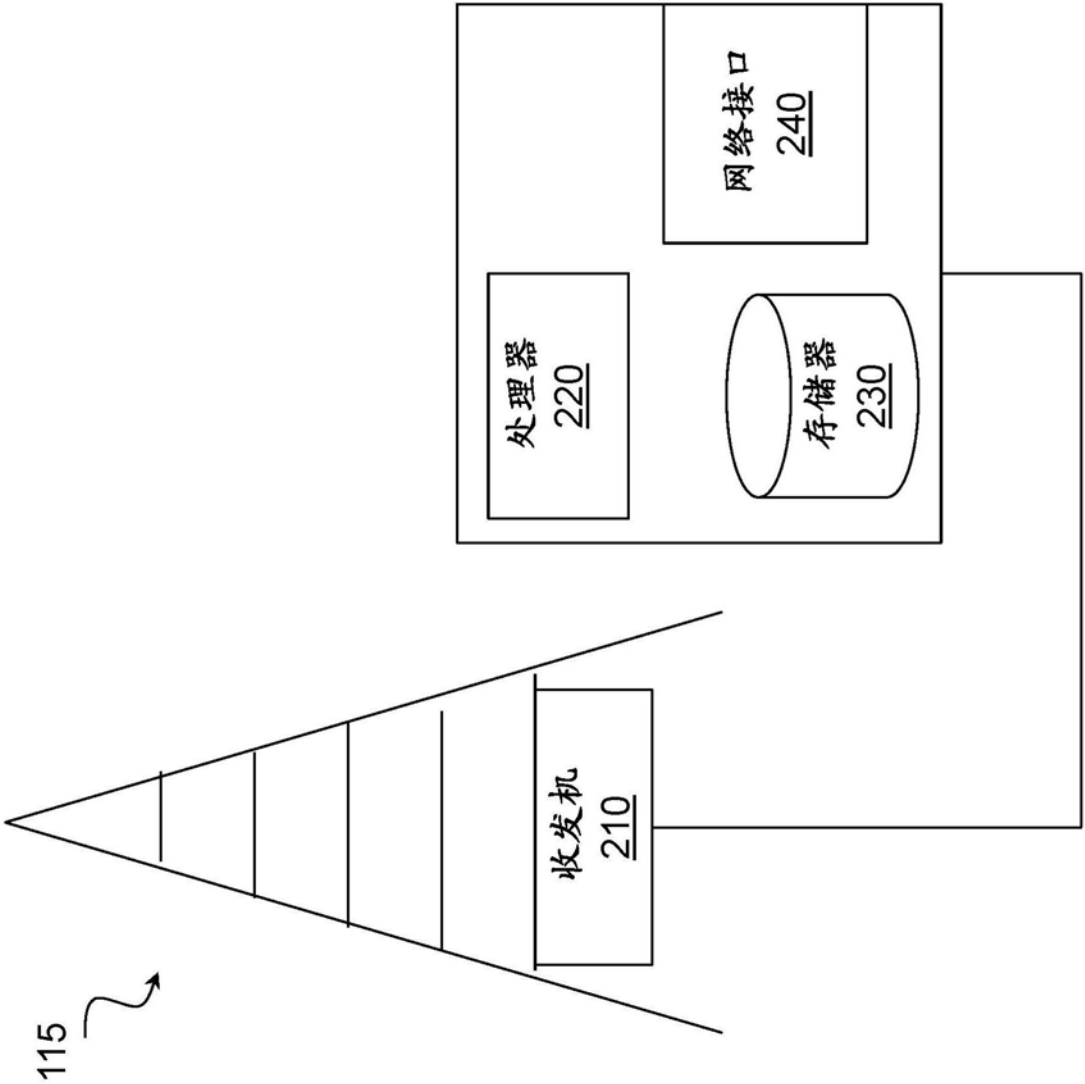


图10

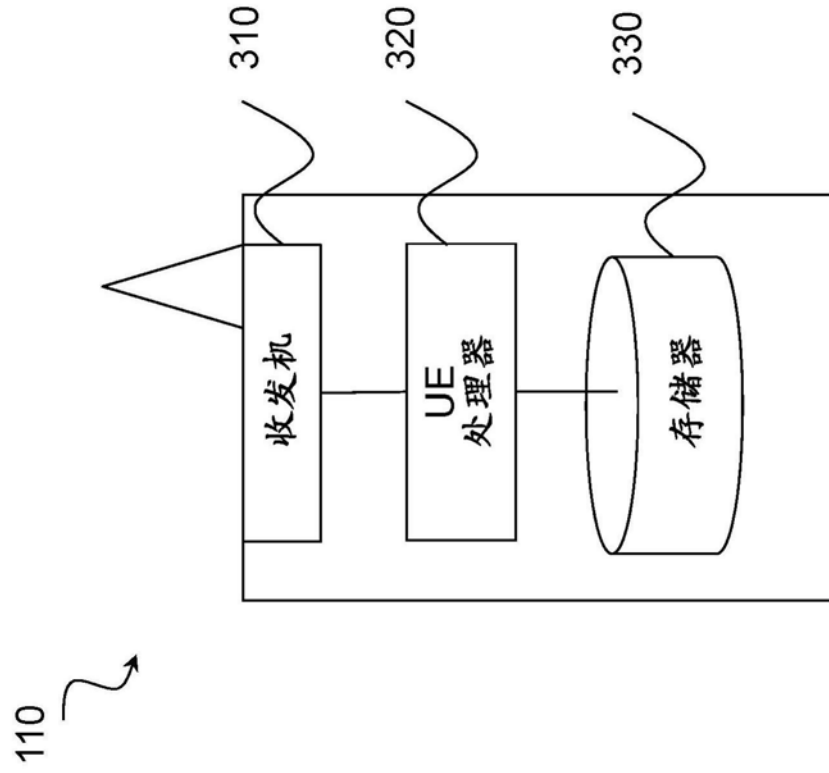


图11

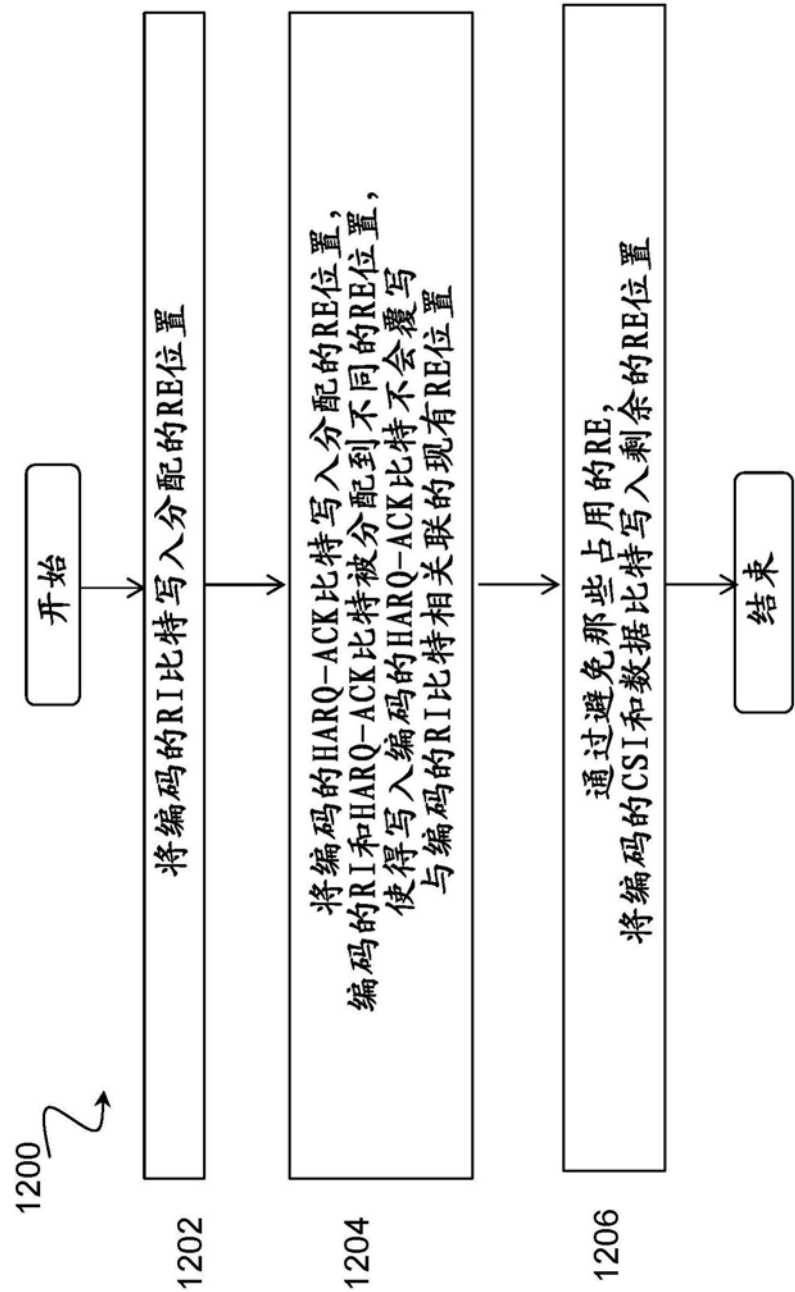


图12

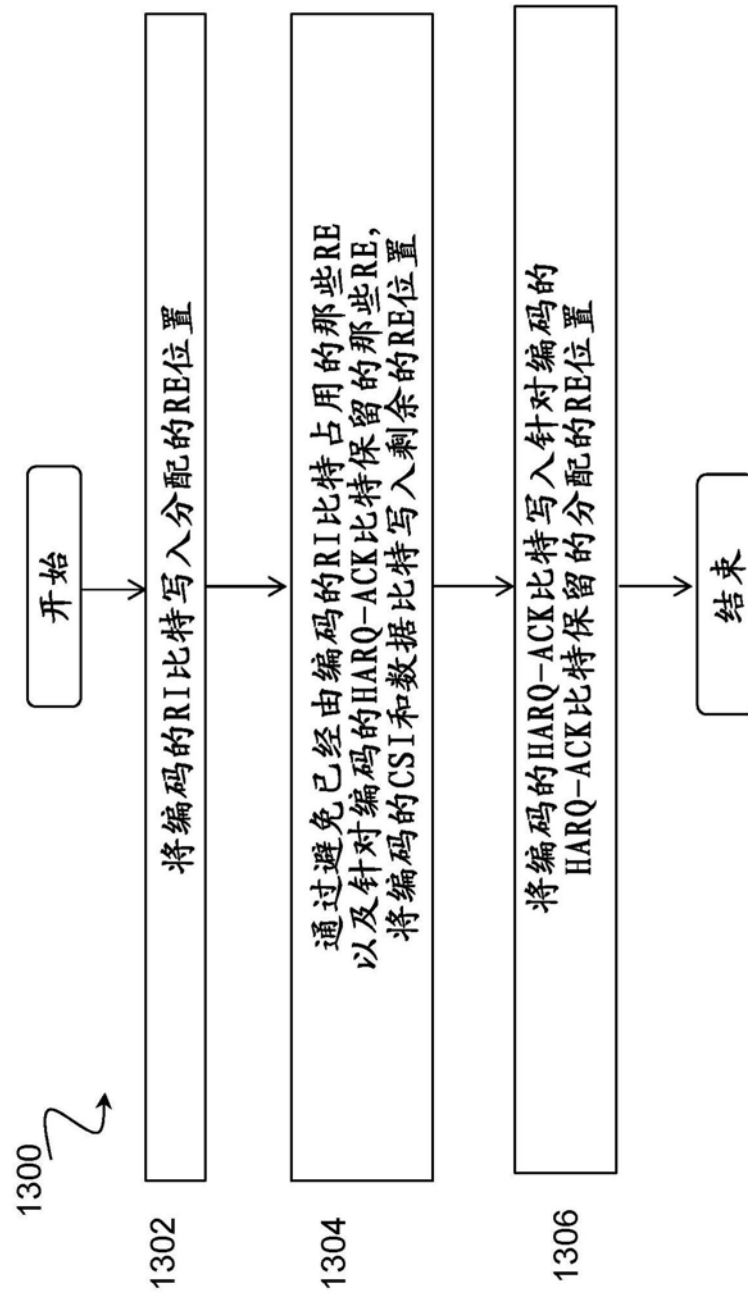


图13

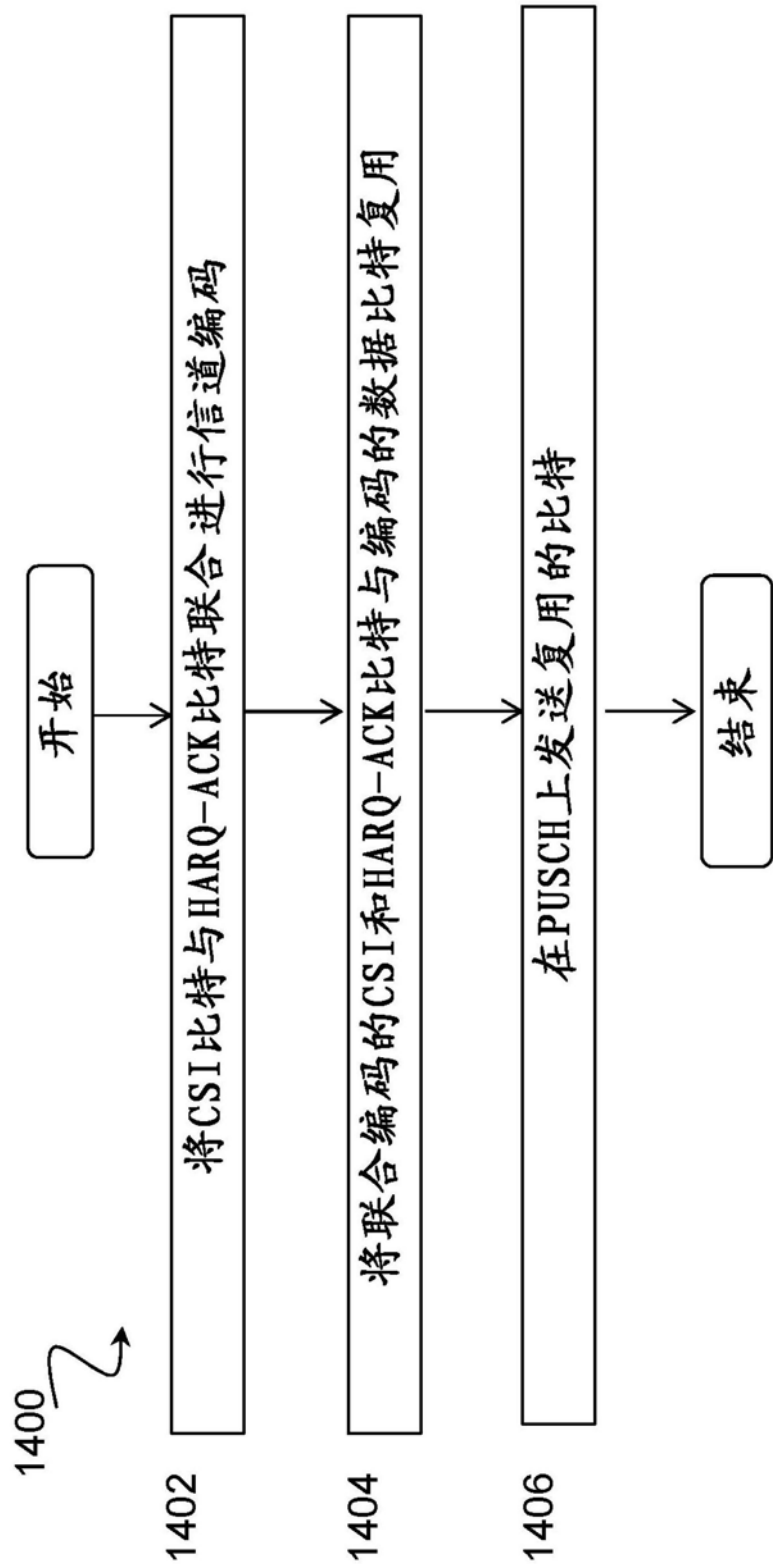


图14

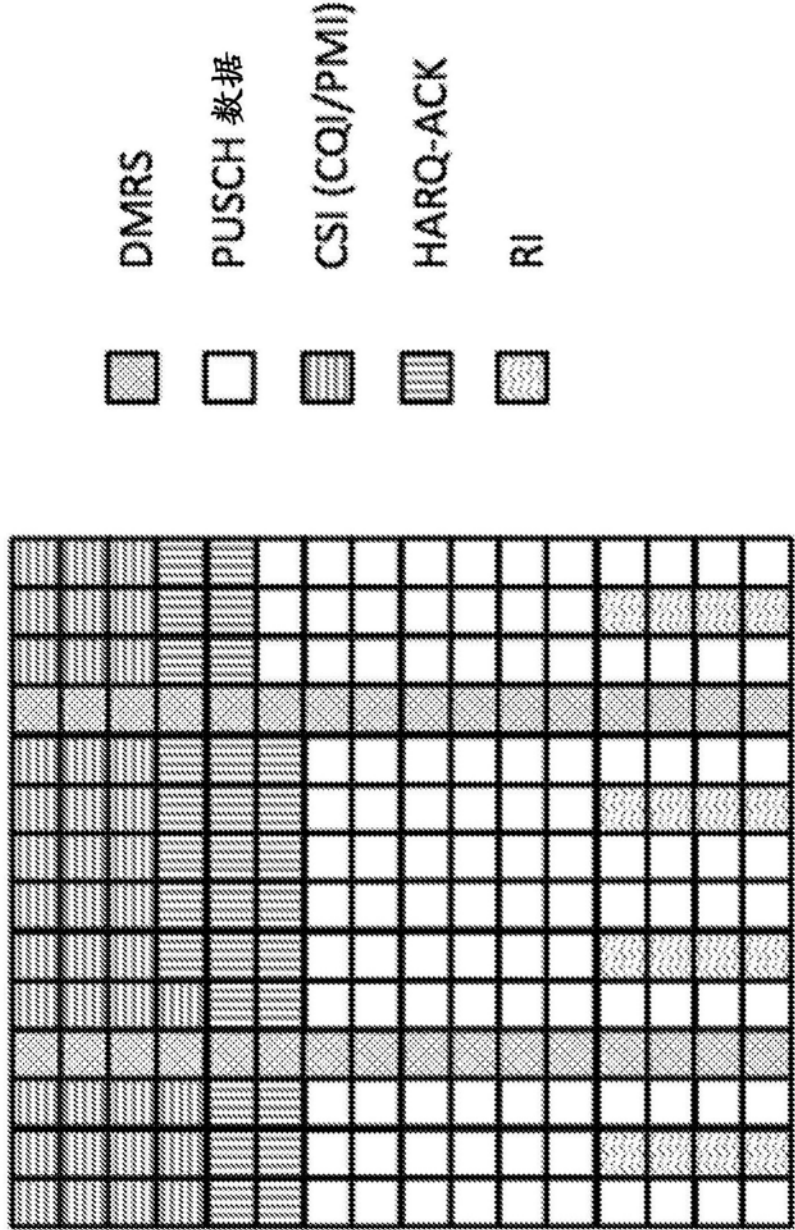


图15

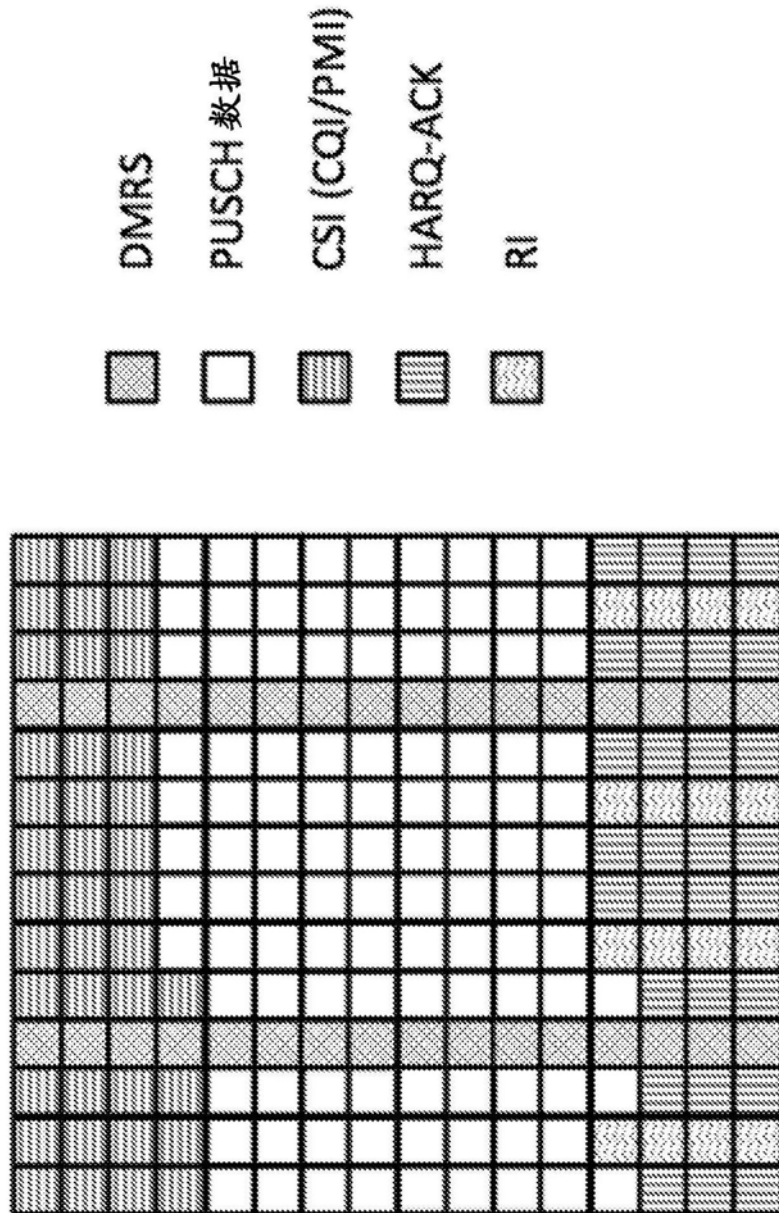


图16

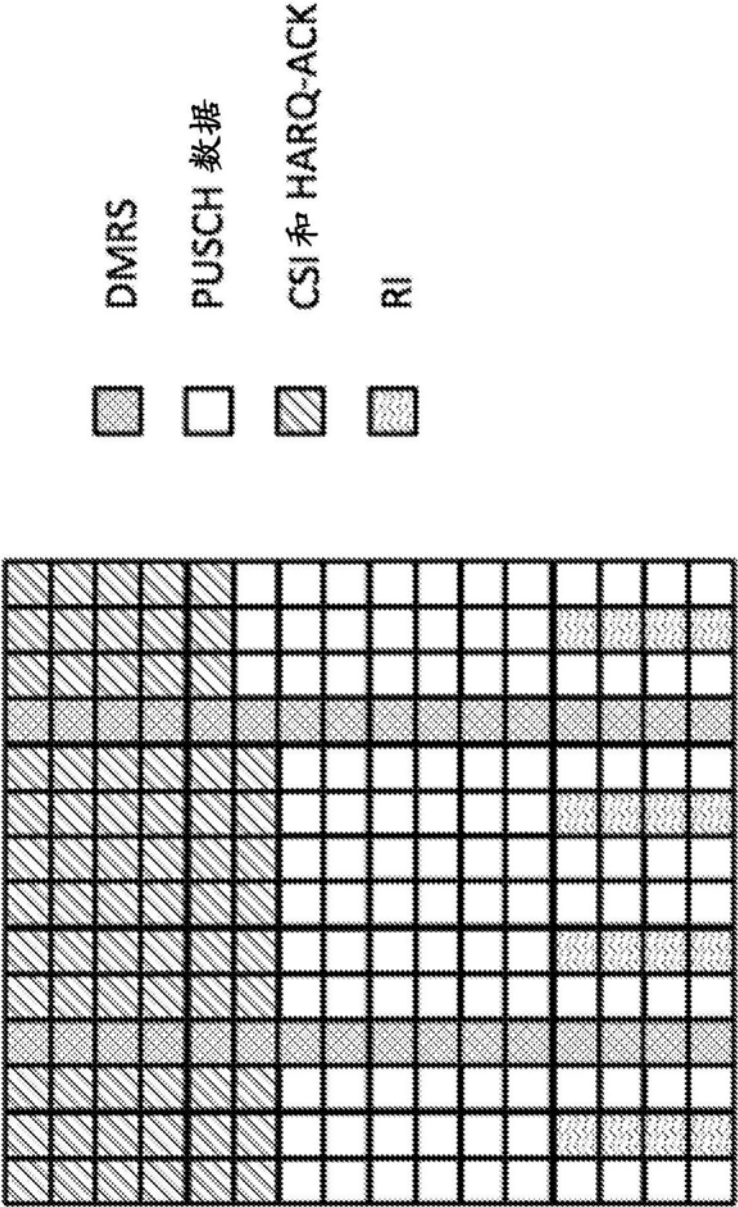


图17

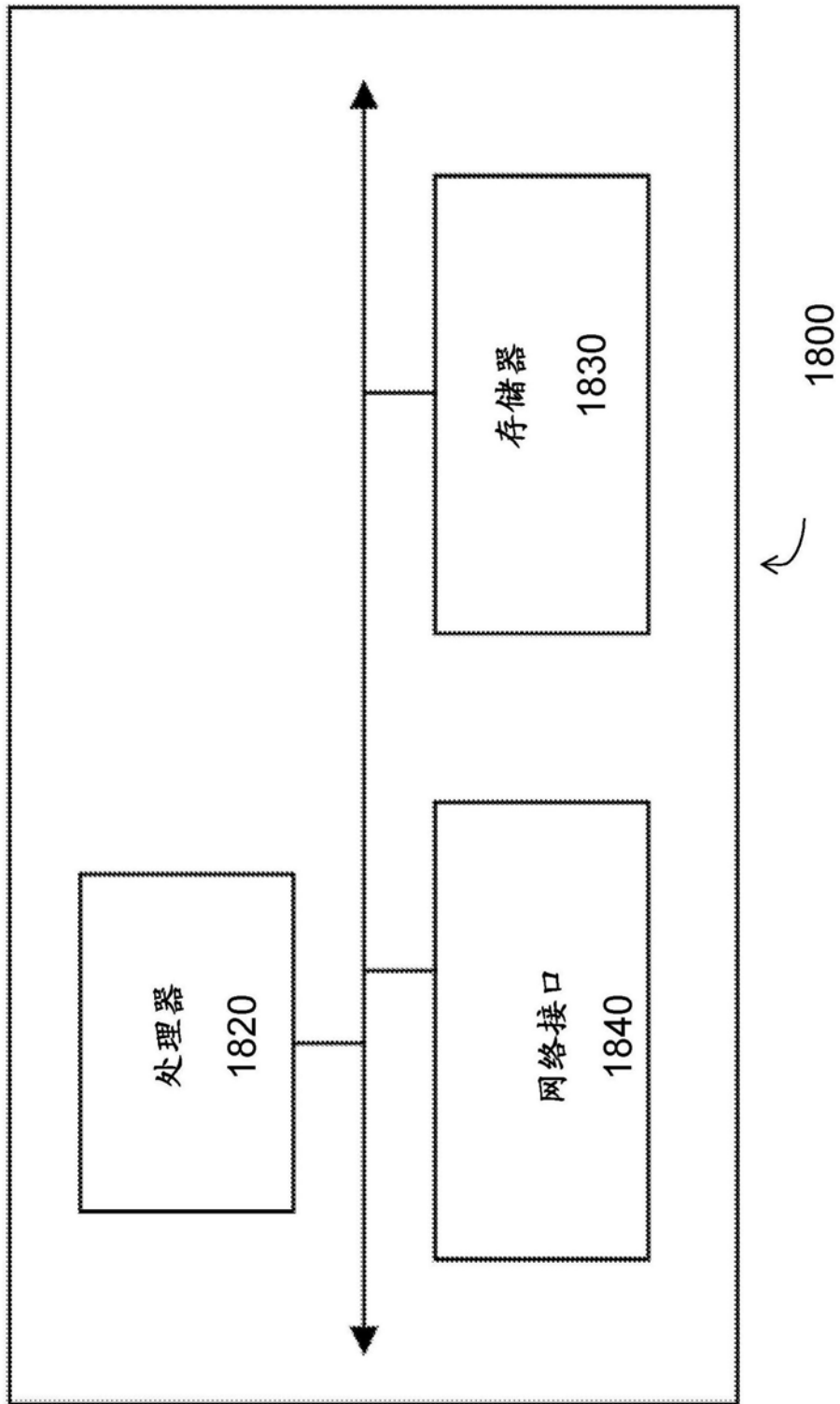


图18