



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108604956 B

(45) 授权公告日 2021.01.01

(21) 申请号 201780006551.0

T·姬 J·E·斯密

(22) 申请日 2017.01.12

K·K·穆卡维里 L·柯

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108604956 A

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

(43) 申请公布日 2018.09.28

代理人 周敏 陈炜

(30) 优先权数据

(51) Int.Cl.

62/279,994 2016.01.18 US

H04L 1/18 (2006.01)

15/404,072 2017.01.11 US

H04L 1/20 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.07.12

(56) 对比文件

US 2012275548 A1,2012.11.01

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2017/013193 2017.01.12

CN 103026675 A,2013.04.03

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/127285 EN 2017.07.27

CN 103001738 A,2013.03.27

CN 102474399 A,2012.05.23

(73) 专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

S.Rosati等.“LLR Compression for BICM Systems Using Large Constellations”.《IEEE Transactions on Communications》.2013,

审查员 李福涛

(72) 发明人 J·蒋 N·布衫 J·B·索里亚加

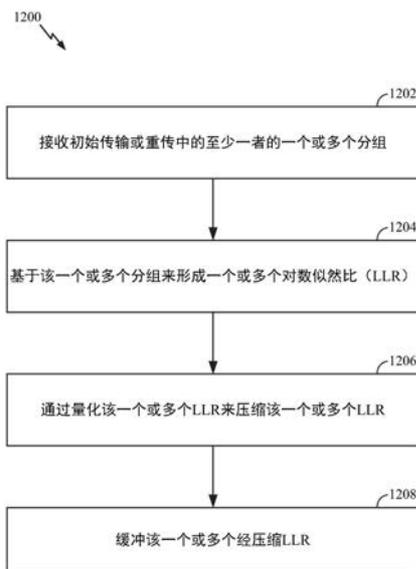
权利要求书2页 说明书19页 附图18页

## (54) 发明名称

HARQ LLR缓冲器和重排序缓冲器管理

## (57) 摘要

本公开的某些方面涉及用于管理无线通信系统中的混合自动重复请求 (HARQ) 对数似然比 (LLR) 和重排序缓冲器的方法和装置。根据某些方面,提供了一种可由无线节点执行的用于减少缓冲器开销的方法。该方法一般包括:接收初始传输或重传中的至少一者的一个或多个分组;基于该一个或多个分组来形成一个或多个对数似然比 (LLR);通过量化该一个或多个LLR来压缩该一个或多个LLR;以及缓冲该一个或多个经压缩LLR。在另一方面,LLR和重排序缓冲器被共享并包含失败的块和成功解码的块两者的软值。



1. 一种用于减少缓冲器开销的方法,包括:  
接收包括初始传输和至少一个增量冗余 (IR) 混合自动重复请求 (HARQ) 重传的分组;  
基于所述分组来形成多个对数似然比 (LLR);  
通过以下操作压缩所述多个LLR:  
将所述多个LLR的至少一部分量化为三级;以及  
使用查找表 (LUT) 将所述多个LLR映射到数个二进制比特;以及缓冲经压缩LLR。
2. 如权利要求1所述的方法,其中压缩所述多个LLR包括:  
将所述多个LLR量化为非均匀多级量化。
3. 如权利要求1所述的方法,其中压缩所述多个LLR包括:  
将五个LLR的群各自量化为三级;以及  
使用所述LUT将五个经三级量化的LLR的群映射到每群八个比特。
4. 如权利要求1所述的方法,其中压缩所述多个LLR包括:  
将第一LLR量化为三级;  
将第二LLR量化为五级;以及  
使用所述LUT将第一经三级量化的LLR和第二经五级量化的LLR映射到四个比特。
5. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:使用IR组合来组合经缓冲LLR。
6. 如权利要求1所述的方法,其中经缓冲LLR包括系统比特和冗余比特。
7. 如权利要求1所述的方法,其中:  
接收所述分组包括在用户装备 (UE) 的接收处理器处接收所述分组,  
缓冲所述经压缩LLR包括将所述经压缩LLR存储在所述UE的一个或多个缓冲器中,并且  
所述方法进一步包括向基站 (BS) 发信令通知所述UE执行所述LLR压缩的能力。
8. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:  
在HARQ传输之后向基站 (BS) 发信令通知优选的最小码率以及最大软缓冲器大小。
9. 一种具有减少的缓冲器开销的装备,包括:  
用于接收包括初始传输和至少一个增量冗余 (IR) 混合自动重复请求 (HARQ) 重传的分组  
的装置;  
用于基于所述分组来形成多个对数似然比 (LLR) 的装置;  
用于通过以下操作压缩所述多个LLR的装置:  
将所述多个LLR的至少一部分量化为三级;以及  
使用查找表 (LUT) 将所述多个LLR映射到数个二进制比特;以及用于缓冲经压缩LLR的  
装置。
10. 如权利要求9所述的装备,其中用于压缩所述多个LLR的装置包括:  
用于将所述多个LLR量化为非均匀多级量化的装置。
11. 如权利要求9所述的装备,其中用于压缩所述多个LLR的装置包括:  
用于将五个LLR的群各自量化为三级的装置;以及  
用于使用所述LUT将五个经三级量化的LLR的群映射到每群八个比特的装置。
12. 如权利要求9所述的装备,其中用于压缩所述多个LLR的装置包括:  
用于将第一LLR量化为三级的装置;  
用于将第二LLR量化为五级的装置;以及

用于使用所述LUT将第一经三级量化的LLR和第二经五级量化的LLR映射到四个比特的装置。

13. 如权利要求9所述的装备,进一步包括:用于使用IR组合来组合经缓冲LLR的装置。

14. 如权利要求9所述的装备,其中经缓冲LLR包括系统比特和冗余比特。

## HARQ LLR缓冲器和重排序缓冲器管理

[0001] 相关申请的交叉引用及优先权要求

[0002] 本申请要求于2017年1月11日提交的美国申请No. 15/404,072的优先权,该美国申请要求于2016年1月18日提交的美国临时专利申请S/N. 62/279,994的权益和优先权,这两件申请的全部内容出于所有适用目的通过援引被纳入于此。

[0003] 背景

[0004] 公开领域

[0005] 本公开一般涉及无线通信,尤其涉及用于管理无线通信系统中的混合自动重复请求(HARQ)对数似然比(LLR)缓冲器和重排序缓冲器的方法和装置。

[0006] 相关技术描述

[0007] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息接发、和广播等各种电信服务。典型的无线通信系统可采用能够通过共享可用系统资源(例如,带宽、发射功率)来支持与多个用户通信的多址技术。此类多址技术的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统、以及时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0008] 在一些示例中,无线多址通信系统可包括数个基站(BS),每个基站同时支持多个通信设备(另外被称为用户装备(UE))的通信。在长期演进(LTE)或高级LTE(LTE-A)网络中,一个或多个BS的集合可定义增强型/演进型B节点(eNB)。在其它示例中(例如,在下一代、新无线电(NR)、或5G网络中),无线多址通信系统可包括数个分布式单元(DU)(例如,边缘单元(EU)、边缘节点(EN)、无线电头端(RH)、智能无线电头端(SRH)、传输接收点(TRP)等)与数个中央单元(CU)(例如,中央节点(CN)、接入节点控制器(ANC)等)处于通信,其中与中央单元处于通信的一个或多个分布式单元的集合可定义接入节点(例如,NR BS、NR NB、网络节点、5GNB、gNB、接入点(AP)等等)。BS或DU可在下行链路信道(例如,用于从基站或至UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE至BS或DU的传输)上与UE集合通信。

[0009] 这些多址技术已经在各种电信标准中被采纳以提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球级别上进行通信的共同协议。新兴电信标准的示例是长期演进(LTE)。LTE/高级LTE是对由第三代伙伴项目(3GPP)颁布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的增强集。新兴电信标准的示例是NR,例如5G无线电接入。NR是由3GPP颁布的LTE移动标准的增强集。它被设计成通过改善频谱效率、降低成本、改善服务、利用新频谱、并且更好地与在下行链路(DL)和上行链路(UL)上使用具有循环前缀(CP)的OFDMA的其他开放标准进行整合来更好地支持移动宽带因特网接入,以及支持波束成形、多输入多输出(MIMO)天线技术和载波聚集。

[0010] 然而,随着对移动宽带接入的需求持续增长,存在对于LTE和NR技术的进一步改进的需要。优选地,这些改进应当适用于其他多址技术以及采用这些技术的电信标准。

[0011] 概述

[0012] 本公开的系统、方法和设备各自具有若干方面,其中并非仅靠任何单一方面来负责其期望属性。在不限定如所附权利要求所表述的本公开的范围的情况下,现在将简要地

讨论一些特征。在考虑本讨论后,并且尤其是在阅读题为“详细描述”的章节之后,将理解本公开的特征是如何提供包括无线网络中的接入点与站之间的改进通信在内的优点的。

[0013] 本公开一般涉及无线通信,尤其涉及用于管理无线通信系统中的混合自动重复请求(HARQ)对数似然比(LLR)缓冲器和重排序缓冲器的方法和装置。

[0014] 本公开的某些方面提供了一种可以由无线节点(诸如用户装备(UE)或基站(BS))执行的用于减少缓冲器开销的方法。所述方法一般包括:接收初始传输或重传中的至少一者的一个或多个分组;基于所述一个或多个分组来形成一个或多个LLR;通过量化所述一个或多个LLR来压缩所述一个或多个LLR;以及缓冲所述一个或多个经压缩LLR。

[0015] 本公开的某些方面提供了一种可以由无线节点(诸如UE或BS)执行的用于减少缓冲器开销的方法。所述方法一般包括:接收初始传输或重传,所述初始传输或重传包括在多个分量载波(CC)或多个HARQ交织中的至少一者上的一个或多个传输块;尝试解码所述一个或多个传输块;确定所述一个或多个传输块是否被成功解码;将与未能成功解码的传输块相关联的软LLR存储在共享缓冲器中;以及将被成功解码的无序的传输块存储在所述共享缓冲器中。

[0016] 本公开的某些方面提供了一种可以由无线节点(诸如UE或BS)执行的用于无线通信的方法。所述方法一般包括:在多个CC或多个HARQ交织中的至少一者上发送重传;以及发送与所述重传的至少一部分相关联的一个或多个奇偶校验分组。

[0017] 本公开的某些方面提供了一种具有减少的缓冲器开销的装备。所述装备一般包括:用于接收初始传输或重传中的至少一者的一个或多个分组的装置;用于基于所述一个或多个分组来形成一个或多个LLR的装置;用于通过量化所述一个或多个LLR来压缩所述一个或多个LLR的装置;以及用于缓冲所述一个或多个经压缩LLR的装置。

[0018] 本公开的某些方面提供了一种具有减少的缓冲器开销的装备。所述装备一般包括:用于接收初始传输或重传的装置,所述初始传输或重传包括在多个CC或多个HARQ交织中的至少一者上的一个或多个传输块;用于尝试解码所述一个或多个传输块的装置;用于确定所述一个或多个传输块是否被成功解码的装置;用于将与未能成功解码的传输块相关联的软LLR存储在共享缓冲器中的装置;以及用于将被成功解码的无序的传输块存储在所述共享缓冲器中的装置。

[0019] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的装备。所述装备一般包括:用于在多个CC或多个HARQ交织中的至少一者上发送重传的装置;以及用于发送与所述重传的至少一部分相关联的一个或多个奇偶校验分组的装置。

[0020] 本公开的某些方面提供了一种具有减少的缓冲器开销的装置,诸如无线节点(例如,UE或BS)。所述装置一般包括:至少一个处理器,其被配置成:接收初始传输或重传中的至少一者的一个或多个分组;基于所述一个或多个分组来形成一个或多个LLR;通过量化所述一个或多个LLR来压缩所述一个或多个LLR;与所述至少一个处理器耦合的存储器;以及缓冲所述一个或多个经压缩LLR。

[0021] 本公开的某些方面提供了一种具有减少的缓冲器开销的装置,诸如无线节点(例如,UE或BS)。所述装置一般包括:至少一个处理器,其被配置成:接收初始传输或重传,所述初始传输或重传包括在多个CC或多个HARQ交织中的至少一者上的一个或多个传输块;尝试解码所述一个或多个传输块;确定所述一个或多个传输块是否被成功解码;将与未能成功

解码的传输块相关联的软LLR存储在共享缓冲器中；以及将被成功解码的无序的传输块存储在所述共享缓冲器中；以及与所述至少一个处理器耦合的存储器。

[0022] 本公开的某些方面提供了一种用于无线通信的装置，诸如无线节点（例如，UE或BS）。所述装置一般包括：至少一个处理器，其被配置成：在多个CC或多个HARQ交织中的至少一者上发送重传；以及发送与所述重传的至少一部分相关联的一个或多个奇偶校验分组；以及与所述至少一个处理器耦合的存储器。

[0023] 本公开的某些方面提供了一种其上存储有用于减少缓冲器开销的计算机可执行代码的计算机可读介质。所述计算机可执行代码一般包括：用于接收初始传输或重传中的至少一者的一个或多个分组的代码；用于基于所述一个或多个分组来形成一个或多个LLR的代码；用于通过量化所述一个或多个LLR来压缩所述一个或多个LLR的代码；以及用于缓冲所述一个或多个经压缩LLR的代码。

[0024] 本公开的某些方面提供了一种其上存储有用于减少缓冲器开销的计算机可执行代码的计算机可读介质。所述计算机可执行代码一般包括：用于接收初始传输或重传的代码，所述初始传输或重传包括在多个CC或多个HARQ交织中的至少一者上的一个或多个传输块；用于尝试解码所述一个或多个传输块的代码；用于确定所述一个或多个传输块是否被成功解码的代码；用于将与未能成功解码的传输块相关联的软LLR存储在共享缓冲器中的代码；以及用于将被成功解码的无序的传输块存储在所述共享缓冲器中的代码。

[0025] 本公开的某些方面提供了一种其上存储有用于无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质。所述计算机可执行代码一般包括：用于在多个CC或多个HARQ交织中的至少一者上发送重传的代码；以及用于发送与所述重传的至少一部分相关联的一个或多个奇偶校验分组的代码。

[0026] 在结合附图研读了下文对本发明的具体示例性实施例的描述之后，本发明的其他方面、特征和实施例对于本领域普通技术人员将是明显的。尽管本发明的特征在以下可能是针对某些实施例和附图来讨论的，但本发明的全部实施例可包括本文所讨论的有利特征中的一个或多个。换言之，尽管可能讨论了一个或多个实施例具有某些有利特征，但也可以根据本文讨论的本发明的各种实施例使用此类特征中的一个或多个特征。以类似方式，尽管示例性实施例在下文可能是作为设备、系统或方法实施例进行讨论的，但是应当领会，此类示例性实施例可以在各种设备、系统、和方法中实现。

[0027] 附图简述

[0028] 为了能详细理解本公开的以上陈述的特征所用的方式，可参照各方面来对以上简要概述的内容进行更具体的描述，其中一些方面在附图中解说。然而，附图仅解说了本公开的某些典型方面，故不应被认为限定其范围，因为本描述可允许有其他等同有效的方面。

[0029] 图1是解说网络架构的示例的示图。

[0030] 图2是解说接入网的示例的示图。

[0031] 图3是解说接入网中的DL帧结构的示例的示图。

[0032] 图4是解说接入网中的UL帧结构的示例的示图。

[0033] 图5是解说用于用户面及控制面的无线电协议架构的示例的示图。

[0034] 图6是解说根据本公开的某些方面的接入网中的基站（BS）和用户装备（UE）的示例的示图。

- [0035] 图7解说了根据本公开的某些方面的分布式无线电接入网 (RAN) 的示例逻辑架构。
- [0036] 图8解说了根据本公开的某些方面的分布式RAN的示例物理架构。
- [0037] 图9是解说根据本公开的某些方面的下行链路 (DL) 中心式子帧的示例的示图。
- [0038] 图10是解说根据本公开的某些方面的上行链路 (UL) 中心式子帧的示例的示图。
- [0039] 图11是根据本公开的某些方面的对具有交织比特、系统比特和冗余比特的示例混合自动重复请求 (HARQ) 缓冲器的表示。
- [0040] 图12是解说根据本公开的某些方面的由接收机进行的用于对数似然比 (LLR) 缓冲器管理的示例操作的流程图。
- [0041] 图13是解说根据本公开的某些方面的被压缩成二进制格式的示例3级LLR的框图。
- [0042] 图14是解说根据本公开的某些方面的HARQ增量冗余 (IR) 组合的示例性能的图表。
- [0043] 图15是解说根据本公开的某些方面的由接收机进行的用于共享HARQLLR缓冲器和重排序缓冲器管理的示例操作的流程图。
- [0044] 图16解说了根据本公开的某些方面的对单个分量载波 (CC) 上的单个HARQ交织的示例解码结果。
- [0045] 图17解说了根据本公开的某些方面的对多个CC上的单个HARQ交织的示例解码结果。
- [0046] 图18解说了根据本公开的某些方面的对多个CC上具有奇偶校验分组的单个HARQ交织的示例解码结果。
- [0047] 图19是根据本公开的某些方面的由发射机进行无线通信的示例操作的流程图。
- [0048] 为了促进理解,在可能之处使用了相同的附图标记来指定各附图共有的相同要素。构想了一个实施例中公开的要素可有益地用在其他实施例上而无需具体引述。
- [0049] 详细描述
- [0050] 本公开的各方面提供了用于混合自动重复请求 (HARQ) 对数似然比 (LLR) 缓冲器和重排序缓冲器管理的装置、方法、处理系统和计算机可读介质。
- [0051] 本公开的各方面可被用于新无线电 (NR) (新无线电接入技术或5G技术)。NR可支持各种无线通信服务,诸如以宽带宽(例如,超过80MHz)为目标的增强型移动宽带 (eMBB)、以高载波频率(例如,60GHz)为目标的毫米波 (mmW)、以非后向兼容的MTC技术为目标的大规模机器类型通信 (mMTC)、和/或以超可靠低等待时间通信 (URLLC) 为目标的业务关键型。这些服务可包括等待时间和可靠性要求。这些服务还可具有不同的传输时间区间 (TTI) 以满足相应的服务质量 (QoS) 要求。另外,这些服务可以在相同子帧中共存。
- [0052] 某些系统的常规混合自动重复请求 (HARQ) 缓冲器管理(诸如长期演进 (LTE) HARQ) 的缩放可导致支持较高吞吐量的其他系统(例如, NR系统, 诸如5G系统)的高开销。本公开的各方面提供了用于HARQ LLR缓冲器和ARQ重排序缓冲器管理的技术。例如,这些技术包括低位宽LLR量化和/或联合LLR和重排序缓冲器。
- [0053] 以下参照附图更全面地描述本公开的各种方面。然而,本公开可用许多不同形式来实施并且不应解释为被限定于本公开通篇给出的任何具体结构或功能。相反,提供这些方面是为了使得本公开将是透彻和完整的,并且其将向本领域技术人员完全传达本公开的范围。基于本文中的教导,本领域技术人员应领会,本公开的范围旨在覆盖本文中所披露的本公开的任何方面,不论其是与本公开的任何其他方面相独立地实现还是组合地实现的。

例如,可使用本文所阐述的任何数目的方面来实现装置或实践方法。另外,本公开的范围旨在覆盖使用作为本文中所阐述的本公开的各种方面的补充或者另外的其他结构、功能性、或者结构及功能性来实践的此类装置或方法。应当理解,本文中所披露的本公开的任何方面可由权利要求的一个或多个元素来实施。措辞“示例性”在本文中用于表示“用作示例、实例、或解说”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。

[0054] 尽管本文描述了特定方面,但这些方面的众多变体和置换落在本公开的范围之内。尽管提到了优选方面的一些益处和优点,但本公开的范围并非旨在被限定于特定益处、用途或目标。确切而言,本公开的各方面旨在宽泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络、和传输协议,其中一些藉由示例在附图和以下对优选方面的描述中解说。详细描述和附图仅仅解说本公开而非限定本公开,本公开的范围由所附权利要求及其等效技术方案来定义。

[0055] 本文中描述的技术可用于各种无线通信网络,诸如LTE、码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络、单载波FDMA(SC-FDMA)网络等。术语“网络”和“系统”常被可互换地使用。CDMA网络可实现诸如通用地面无线电接入(UTRA)、CDMA2000等无线电技术。UTRA包括宽带-CDMA(W-CDMA)和低码片率(LCR)。CDMA2000涵盖IS2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。OFDMA网络可实现诸如NR(例如,5G无线电接入)、演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等无线电技术。UTRA、E-UTRA、以及GSM是通用移动通信系统(UMTS)的部分。LTE是使用E-UTRA的UMTS版本。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS以及LTE在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的组织的文献中描述。CDMA2000在来自名为“第三代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。NR是正协同5G技术论坛(5GTF)进行开发的新兴无线通信技术。这些通信网络仅仅作为其中可应用本公开中描述的技术的网络的示例来列出;然而,本公开不限于上述通信网络。为了清楚起见,虽然各方面在此处可使用通常与3G和/或4G无线技术相关联的术语来描述,但本公开的各方面可以在基于其它代的通信系统(诸如NR技术,包括5G和后代)中应用。

[0056] 示例无线通信系统

[0057] 图1是解说可以在其中实践本公开的各方面的网络架构100的示图。例如,无线网络可以是新无线电(NR)或5G网络。BS 106和/或UE 120可被配置成执行操作1200、1500和1900以及本文所描述的用于混合自动重复请求(HARQ)LLR缓冲器和重排序缓冲器管理的方法。

[0058] 例如,接收机(诸如无线节点(例如,UE 102或BS 106))可在来自发射机(例如,UE 102或BS 106)的传输或重传中接收分组。接收机可基于从发射机接收到的一个或多个分组来形成一个或多个对数似然比(LLR),并且通过量化LLR并将经量化LLR的群的组合映射到比特来压缩该一个或多个LLR。附加地或替换地,接收机可将失败的传输块的LLR存储在共享缓冲器中,并且也可将被成功解码的传输块存储在该共享缓冲器中。

[0059] 网络架构100可被称为演进型分组系统(EPS)100(例如,长期演进(LTE))。EPS 100可包括一个或多个用户装备(UE)102、演进型UMTS地面无线电接入网(E-UTRAN)104、演进型分组核心(EPC)110、归属订户服务器(HSS)120、以及运营商的IP服务122。EPS 100可与其他接入网互连,但为了简化起见,那些实体/接口并未示出。示例性的其他接入网可包括IP多

媒体子系统 (IMS) 分组数据网络 (PDN)、因特网PDN、管理性PDN (例如, 置备PDN)、因承运商而异的PDN、因运营商而异的PDN、和/或全球定位系统 (GPS) PDN。如所示的, EPS提供分组交换 (PS) 服务, 然而, 如本领域技术人员将容易领会的, 本公开通篇给出的各种概念可被扩展到提供电路交换 (CS) 服务的网络。

[0060] UE 102也可被称为移动站、终端、接入终端、订户单元、站、客户端装备 (CPE)、蜂窝电话、智能电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路 (WLL) 站、平板设备、相机、游戏设备、上网本、智能本、超级本、医疗设备或医疗装备、生物测定传感器/设备、可穿戴设备 (诸如智能手表、智能服装、智能眼镜、智能腕带、智能珠宝 (例如, 智能戒指、智能项链等))、娱乐设备 (例如, 音乐设备、视频设备、卫星无线电等)、车辆组件或传感器、智能计量仪/传感器、工业制造装备、全球定位系统设备、或者被配置成经由无线或有线介质进行通信的任何其他合适的设备。一些UE可被认为是演进型或机器类型通信 (MTC) 设备或演进型MTC (eMTC) 设备。MTC和eMTC UE例如包括机器人、无人机、远程设备、传感器、仪表、监视器、位置标签等, 其可与BS、另一设备 (例如, 远程设备) 或某一其它实体通信。无线节点可例如经由有线或无线通信链路来为网络 (例如, 广域网, 诸如因特网或蜂窝网络) 提供连通性或提供至该网络的连通性。一些UE可被认为是物联网 (IoT) 设备。

[0061] E-UTRAN包括基站 (BS) 106和其他BS 108。BS 106提供朝向UE 102的用户面及控制面协议终接。BS 106可经由X2接口 (例如, 回程) 连接到其他BS 108。BS 106还可被称为基收发机站、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集 (BSS)、扩展服务集 (ESS)、接入点、增强型/演进型B节点 (eNB)、或者某种其他适当的术语。BS 106可为UE 102提供去往EPC 110的接入点。

[0062] BS可以是与UE通信的站。每个BS 110可为特定地理区域提供通信覆盖。在3GPP中, 术语“蜂窝小区”可指代B节点的覆盖区域和/或服务该覆盖区域的B节点子系统, 这取决于使用该术语的上下文。在NR系统中, 术语“蜂窝小区”和gNB、B节点、5G NB、AP、NR BS、NR BS、或TRP可以是可互换的。在一些示例中, 蜂窝小区可以不一定是驻定的, 并且蜂窝小区的地理区域可根据移动基站的位置而移动。在一些示例中, 基站可通过各种类型的回程接口 (诸如直接物理连接、虚拟网络、或使用任何合适的传输网络的类似物) 来彼此互连和/或互连至无线网络100中的一个或多个其他基站或网络节点 (未示出)。

[0063] BS 106通过S1接口连接到EPC 110。EPC 110包括移动性管理实体 (MME) 112、其他MME 114、服务网关116、以及分组数据网络 (PDN) 网关118。MME 112是处理UE 102与EPC 110之间的信令的控制节点。一般而言, MME 112提供承载和连接管理。所有用户IP分组通过服务网关116来传递, 该服务网关116自身连接到PDN网关118。PDN网关118提供UE IP地址分配以及其他功能。PDN网关118连接到运营商的IP服务122。运营商的IP服务122可包括例如因特网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS)、以及PS (分组交换) 流送服务 (PSS)。以此方式, UE 102可通过网络架构100耦合至PDN。

[0064] 一般而言, 在给定的地理区域中可部署任何数目的无线网络。每个无线网络可支持特定无线电接入技术 (RAT), 并且可在一个或多个频率上工作。RAT也可被称为无线电技术、空中接口等。频率也可被称为载波、频道等。每个频率可在给定地理区域中支持单个RAT以避免不同RAT的无线网络之间的干扰。在一些情形中, 可部署NR或5G RAT网络。虽然本文

描述的示例的各方面可与LTE技术相关联,但是本公开的各方面可适用于其他无线通信系统(诸如NR或5G)。

[0065] 图2是解说可在其中实践本公开的各方面的网络架构中的接入网200的示例的示意图。例如,BS 204和UE 206可被配置成实现根据本公开的某些方面的用于HARQ LLL缓冲器和重排序缓冲器管理器的各技术。

[0066] 在该示例中,接入网200被划分成数个蜂窝区划(蜂窝小区)202。一个或多个较低功率类BS 208可具有与一个或多个蜂窝小区202交叠的蜂窝区划210。较低功率类BS 208可被称为远程无线电头端(RRH)。较低功率类BS 208可以是毫微微蜂窝小区(例如,家用BS)、微微蜂窝小区、或者微蜂窝小区。宏BS 204各自被指派给相应的蜂窝小区202并且被配置成:为蜂窝小区202中的所有UE 206提供去往EPC 110的接入点。在接入网200的这一示例中,没有集中式控制器,但是在替换配置中可以使用集中式控制器。BS 204负责所有与无线电有关的功能,包括无线电承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性、以及与服务网关116的连通性。接入网200还可包括一个或多个中继(未示出)。根据各方面,UE可以用作中继。

[0067] 在NR系统中,术语“蜂窝小区”和gNB、B节点、5G NB或TRP可互换。在一些示例中,蜂窝小区可以不一定是驻定的,并且蜂窝小区的地理区域可根据移动基站的位置而移动。在一些示例中,基站可通过各种类型的回程接口(诸如直接物理连接、虚拟网络、或使用任何合适的传输网络的类似物)来彼此互连和/或互连至接入网100中的一个或多个其他基站或网络节点(未示出)。

[0068] 接入网200所采用的调制和多址方案可以取决于正部署的特定电信标准而变化。如本领域技术人员将容易地从以下详细描述中领会的,本文中给出的各种概念良好地适用于某些应用,诸如LTE、NR和5G。然而,这些概念可以容易地扩展到采用其他调制和多址技术的其他电信标准。所采用的实际无线通信标准和多址技术将取决于具体应用以及加诸于系统的整体设计约束。

[0069] BS 204可具有支持MIMO技术的多个天线。MIMO技术的使用使得BS 204能够利用空域来支持空间复用、波束成形和发射分集。空间复用可被用于在相同频率上同时传送不同的数据流。这些数据流可被传送给单个UE 206以增大数据率或传送给多个UE 206以增加系统总容量。这是藉由对每一数据流进行空间预编码(例如,应用振幅和相位的比例缩放)并且然后通过多个发射天线在DL上传送每一经空间预编码的流来达成的。经空间预编码的数据流带有不同空间签名地抵达(诸)UE 206处,这些不同的空间签名使得每个UE 206能够恢复旨在去往该UE 206的一个或多个数据流。在UL上,每个UE 206传送经空间预编码的数据流,这使得BS 204能够标识每个经空间预编码的数据流的源。

[0070] 空间复用一般在信道状况良好时使用。在信道状况不那么有利时,可使用波束成形来将发射能量集中在一个或多个方向上。这可通过对数据进行空间预编码以通过多个天线传输来达成。为了在蜂窝小区边缘处达成良好覆盖,单流波束成形传输可结合发射分集来使用。

[0071] 在以下详细描述中,将参照在DL上支持OFDM的MIMO系统来描述接入网的各个方面。OFDM是将数据调制到OFDM码元内的数个副载波上的扩频技术。这些副载波以精确频率分隔开。该分隔提供使接收机能够从这些副载波恢复数据的“正交性”。在时域中,可向每个

OFDM码元添加保护区间(例如,循环前缀)以对抗OFDM码元间干扰。UL可使用经DFT扩展的OFDM信号形式的SC-FDMA来补偿高峰均功率比(PAPR)。

[0072] 在一些示例中,可调度对空中接口的接入。调度实体(例如,BS)可以分配用于在其服务区域或蜂窝小区内的一些或所有设备和装备之间的通信的资源。在本公开内,如以下进一步讨论的,调度实体可以负责调度、指派、重新配置、以及释放用于一个或多个下级实体的资源。即,对于被调度的通信而言,下级实体利用由调度实体分配的资源。

[0073] BS不是可充当调度实体的仅有实体。即,在一些示例中,UE可用作调度实体,从而调度用于一个或多个下级实体(例如,一个或多个其他UE)的资源。在该示例中,UE正充当调度实体,并且其它UE利用由该UE调度的资源来进行无线通信。UE可在对等(P2P)网络中和/或在网状网络中充当调度实体。在网状网络示例中,UE除了与调度实体通信之外还可任选地直接彼此通信。

[0074] 因此,在具有对时频资源的经调度接入并且具有蜂窝配置、P2P配置和网状配置的无线通信网络中,调度实体和一个或多个下级实体可利用经调度的资源来通信。

[0075] 图3是解说接入网(例如,LTE)中的DL帧结构的示例的示图300。帧(10ms)可被划分成具有索引0到9的10个相等大小的子帧。每个子帧可包括2个连贯的时隙。可使用资源网格来表示2个时隙,每个时隙包括资源块(RB)。该资源网格被划分成多个资源元素。在某些系统(例如,LTE)中,RB包含频域中的12个连贯副载波,并且对于每个OFDM码元中的正常循环前缀而言,包含时域中的7个连贯OFDM码元,或即包含84个资源元素(RE)。对于扩展循环前缀的情形,RB包含时域中的6个连贯OFDM码元,并且具有72个RE。如指示为R 302、R 304的一些RE包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS包括因蜂窝小区而异的RS(CRS)(有时也称为共用RS)302以及因UE而异的RS(UE-RS)304。UE-RS 304仅在对应的物理DL共享信道(PDSCH)所映射到的RB上传送。由每个RE携带的比特数取决于调制方案。因此,UE接收的RB越多且调制方案越高,则该UE的数据率就越高。

[0076] 在某些系统(例如,LTE)中,BS可为该BS中的每个蜂窝小区发送主同步信号(PSS)和副同步信号(SSS)。PSS和SSS可在具有正常循环前缀(CP)的每个无线电帧的子帧0和5中的每一者中分别在码元周期6和5中被发送。同步信号可被UE用于蜂窝小区检测和捕获。BS可在子帧0的时隙1中的码元周期0到3中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH可携带某些系统信息。

[0077] BS可在每个子帧的第一个码元周期中发送物理控制格式指示符信道(PCFICH)。PCFICH可传达用于控制信道的码元周期的数目(M),其中M可以等于1、2或3并且可以逐子帧地改变。对于小系统带宽(例如,具有少于10个RB),M还可等于4。BS可在每个子帧的头M个码元周期中发送物理HARQ指示符信道(PHICH)和物理下行链路控制信道(PDCCH)。PHICH可携带用于支持混合自动重复请求(HARQ)的信息。PDCCH可携带关于对UE的资源分配的信息以及用于下行链路信道的控制信息。BS可在每个子帧的其余码元周期中发送物理下行链路共享信道(PDSCH)。PDSCH可携带给予为下行链路上的数据传输所调度的UE的数据。

[0078] BS可在该BS所使用的系统带宽的中心1.08MHz中发送PSS、SSS和PBCH。BS可在每个发送PCFICH和PHICH的码元周期中跨整个系统带宽来发送这些信道。BS可在系统带宽的某些部分中向各UE群发送PDCCH。BS可在系统带宽的特定部分向特定UE发送PDSCH。BS可按广播方式向所有的UE发送PSS、SSS、PBCH、PCFICH和PHICH,可接单播方式向特定UE发送PDCCH,

并且还可按单播方式向特定UE发送PDSCH。

[0079] 在每个码元周期中有数个RE可用。每个RE可覆盖一个码元周期中的一个副载波，并且可被用于发送一个调制码元，该调制码元可以是实数值或复数值。每个码元周期中未用于参考信号的RE可被安排成资源元素群 (REG)。每个REG可包括一个码元周期中的四个RE。PCFICH可占用码元周期0中的四个REG，这四个REG可跨频率近似均等地间隔开。PHICH可占用一个或多个可配置码元周期中的三个REG，这三个REG可跨频率展布。例如，用于PHICH的这三个REG可都属于码元周期0，或者可展布在码元周期0、1和2中。举例而言，PDCCH可占用头M个码元周期中的9、18、36或72个REG，这些REG可从可用REG中选择。仅仅某些REG组合可被允许用于PDCCH。

[0080] UE可获知用于PHICH和PCFICH的具体REG。UE可搜索不同REG组合以寻找PDCCH。要搜索的组的数目通常少于允许用于PDCCH的组的数目。BS可在UE将搜索的任何组合中向UE发送PDCCH。

[0081] 图4是解说无线通信系统 (例如，LTE) 中的UL帧结构的示例的示图400。UL可用的RB可被划分成数据区段和控制区段。控制区段可形成在系统带宽的两个边缘处并且可具有可配置的大小。控制区段中的RB可被指派给UE以用于传输控制信息。数据区段可包括所有未被包括在控制区段中的RB。该UL帧结构导致数据区段包括毗连副载波，这可允许单个UE被指派数据区段中的所有毗连副载波。

[0082] UE可被指派有控制区段中的RB 410a、410b以用于向BS传送控制信息。UE也可被指派有数据区段中的RB 420a、420b以用于向BS传送数据。UE可在控制区段中的获指派RB上在物理UL控制信道 (PUCCH) 中传送控制信息。UE可在数据区段中的获指派RB上在物理UL共享信道 (PUSCH) 中仅传送数据或传送数据和控制信息两者。UL传输可贯越子帧的这两个时隙，并可跨频率跳跃。

[0083] RB集合可被用于在物理随机接入信道 (PRACH) 430中执行初始系统接入并达成UL同步。PRACH 430携带随机序列并且不能携带任何UL数据/信令。每个随机接入前置码占用与6个连贯RB相对应的带宽。起始频率由网络指定。即，随机接入前置码的传输被限制于某些时频资源。对于PRACH不存在跳频。在单个子帧 (1ms) 中或在数个毗连子帧的序列中携带PRACH尝试，并且UE每帧 (10ms) 仅可作出单次PRACH尝试。

[0084] 在其他系统 (例如，此类NR或5G系统) 中，BS可在子帧的这些位置中或不同位置中传送这些或其他信号。如下面参照图9和10将更详细描述，在其他系统 (例如，NR或5G系统) 中，可使用不同的上行链路和/或下行链路帧结构。

[0085] 图5是解说示例无线通信系统 (例如，LTE) 中用于用户面和控制面的无线电协议架构的示例的示图500。用于UE和BS的无线电协议架构被示为具有三层：层1、层2和层3。层1 (L1层) 是最低层并实现各种物理层信号处理功能。L1层将在本文中被称为物理层506。层2 (L2层) 508在物理层506之上并且负责UE与BS之间在物理层506之上的链路。

[0086] 在用户面中，L2层508包括媒体接入控制 (MAC) 子层510、无线链路控制 (RLC) 子层512、以及分组数据汇聚协议 (PDCP) 514子层，它们在网络侧上终接于BS处。尽管未示出，但是UE在L2层508之上可具有若干个上层，包括在网络侧终接于PDN网关118处的网络层 (例如，IP层)、以及终接于连接的另一端 (例如，远端UE、服务器等) 的应用层。

[0087] PDCP子层514提供不同无线电承载与逻辑信道之间的复用。PDCP子层514还提供对

上层数据分组的报头压缩以减少无线电传输开销,通过将数据分组暗码化来提供安全性,以及提供对UE在各BS之间的切换支持。RLC子层512提供对上层数据分组的分段和重组、对丢失数据分组的重传、以及对数据分组的重排序以补偿因HARQ而引起的无序接收。MAC子层510提供逻辑信道与传输信道之间的复用。MAC子层510还负责在各UE间分配一个蜂窝小区中的各种无线电资源(例如,RB)。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0088] 在控制面中,用于UE和BS的无线电协议架构对于物理层506和L2层508而言基本相同,区别在于对控制面而言没有报头压缩功能。控制面还包括层3(L3层)中的无线电资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责获得无线电资源(即,无线电承载)以及负责使用BS与UE之间的RRC信令来配置各下层。

[0089] 图6是可在其中实践本公开的各方面的接入网中BS 610与UE 650处于通信的框图。

[0090] 在DL中,来自核心网的上层分组被提供给控制器/处理器675。控制器/处理器675实现L2层的功能性。在DL中,控制器/处理器675提供报头压缩、暗码化、分组分段和重排序、逻辑信道与传输信道之间的复用、以及基于各种优先级度量来向UE 650进行的无线电资源分配。控制器/处理器675还负责HARQ操作、丢失分组的重传、以及对UE 650的信令。

[0091] TX(发射)处理器616实现L1层(即,物理层)的各种信号处理功能。这些信号处理功能包括编码和交织以促成UE 650处的前向纠错(FEC)以及基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相移键控(M-PSK)、M正交振幅调制(M-QAM))向信号星座进行的映射。随后,经编码和调制的码元被拆分成并行流。每个流随后被映射到OFDM副载波、在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)复用、并且随后使用快速傅立叶逆变换(IFFT)组合到一起以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。该OFDM流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器674的信道估计可被用来确定编码和调制方案以及用于空间处理。该信道估计可以从由UE 650传送的参考信号和/或信道状况反馈推导出来。每个空间流随后经由分开的发射机618TX被提供给不同的天线620。每个发射机618TX用相应的空间流来调制RF载波以供传输。

[0092] 在UE 650处,每个接收机654RX通过其相应的天线652来接收信号。每个接收机654RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给接收机(RX)处理器656。RX处理器656实现L1层的各种信号处理功能。RX处理器656对该信息执行空间处理以恢复出以UE 650为目的地的任何空间流。如果有多个空间流以该UE 650为目的,则它们可由RX处理器656组合成单个OFDM码元流。RX处理器656随后使用快速傅立叶变换(FFT)将该OFDM码元流从时域变换到频域。该频域信号对该OFDM信号的每个副载波包括单独的OFDM码元流。通过确定最有可能由BS 610传送的信号星座点来恢复和解调每个副载波上的码元、以及参考信号。这些软判决可基于由信道估计器658计算出的信道估计。这些软判决随后被解码和解交织以恢复出原始由BS 610在物理信道上传送的数据和控制信号。这些数据和控制信号随后被提供给控制器/处理器659。

[0093] 控制器/处理器659实现L2层。控制器/处理器可以与存储程序代码和数据的存储器660相关联。存储器660可被称为计算机可读介质。在UL中,控制/处理器659提供传输信道与逻辑信道之间的解复用、分组重组、去暗码化、报头解压缩、控制信号处理以恢复出来自核心网的上层分组。这些上层分组随后被提供给数据阱662,该数据阱662代表L2层以上的

所有协议层。各种控制信号也可被提供给数据阱662以进行L3处理。控制器/处理器659还负责使用确收(ACK)和/或否定确收(NACK)协议进行检错以支持HARQ操作。

[0094] 在UL中,数据源667被用来将上层分组提供给控制器/处理器659。数据源667代表L2层以上的所有协议层。类似于结合由BS 610进行的DL传输所描述的功能性,控制器/处理器659通过提供报头压缩、暗码化、分组分段和重排序、以及基于由BS 610进行的无线电资源分配在逻辑信道与传输信道之间的复用,从而实现用户面和控制面的L2层。控制器/处理器659还负责HARQ操作、丢失分组的重传、以及对BS 610的信令。

[0095] 由信道估计器658从由BS 610所传送的参考信号或者反馈推导出的信道估计可由TX处理器668用来选择恰适的编码和调制方案,以及促成空间处理。由TX处理器668生成的这些空间流经由分开的发射机654TX被提供给不同的天线652。每个发射机654TX用相应的空间流来调制RF载波以供传输。

[0096] 在BS 610处以与结合UE 650处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理UL传输。每个接收机618RX通过其相应的天线620来接收信号。每个接收机618RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给RX处理器670。RX处理器670可实现L1层。

[0097] 控制器/处理器675实现L2层。控制器/处理器675可以与存储程序代码和数据的存储器676相关联。存储器676可被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器675提供传输信道与逻辑信道之间的解复用、分组重组、去暗码化、报头解压缩、控制信号处理以恢复出来自UE 650的上层分组。来自控制器/处理器675的上层分组可被提供给核心网。控制器/处理器675还负责使用ACK和/或NACK协议进行检错以支持HARQ操作。控制器/处理器675、659可分别指导BS 610和UE 650处的操作。

[0098] BS 610处的控制器/处理器675和/或其他处理器和模块以及UE 650处的控制器/处理器659和/或其他处理器和模块可执行或指导例如图12中的操作1200、图15中的操作1500、图19中的操作1900和/或本文所描述的用于HARQ LLR缓冲器和重排序缓冲器管理的技术的其他过程。存储器660和676可以分别存储UE 650和BS 610的数据和程序代码,这些数据 and 程序代码能由UE 650和BS 610的一个或多个其他组件访问和执行。

[0099] 示例NR/5G RAN架构

[0100] 虽然本文描述的示例的各方面可与LTE技术相关联,但是本公开的各方面可适用于其他无线通信系统(诸如NR或5G技术)。

[0101] 新无线电(NR)可指代被配置成根据新空中接口(例如,不同于基于正交频分多址(OFDMA)的空中接口)或固定传输层(例如,不同于网际协议(IP))来操作的无线电。NR可在上行链路和下行链路上利用具有循环前缀(CP)的OFDM,并且可包括对使用时分双工(TDD)的半双工操作的支持。NR可包括以宽带宽(例如,超过80MHz)为目标的增强型移动宽带(eMBB)服务、以高载波频率(例如,60GHz)为目标的毫米波(mmW)、以非后向兼容的MTC技术为目标的大规模MTC(mMTC)、和/或以超可靠低等待时间通信(URLLC)服务为目标的业务关键型。

[0102] 可支持100MHz的单分量载波带宽。在一个示例中,NR资源块(RB)可跨越0.1ms历时上具有75kHz的副载波带宽或者1ms历时上具有15kHz带宽的12个副载波。每一无线电帧可包括具有10ms长度的10或50个子帧。每一子帧可具有0.2ms的长度。每个子帧可指示用于数据传输的链路方向(即,DL或UL)并且用于每个子帧的链路方向可动态切换。每个子帧可包

括DL/UL数据以及DL/UL控制数据。用于NR的UL和DL子帧可在以下参照图9和10更详细地描述。

[0103] 可支持波束成形并且可动态配置波束方向。还可支持具有预编码的MIMO传输。DL中的MIMO配置可支持至多达8个发射天线(具有至多达8个流的多层DL传输)和每UE至多达2个流。可支持每UE至多达2个流的多层传输。多个蜂窝小区的聚集可使用至多达8个服务蜂窝小区来支持。替换地, NR可支持除基于OFDM的接口之外的不同空中接口。

[0104] NR RAN可包括中央单元(CU)和分布式单元(DU)。NR BS(例如, gNB、5G B节点、B节点、传输接收点(TRP)、接入点(AP))可对应于一个或多个BS。NR蜂窝小区可被配置为接入蜂窝小区(ACe11)或仅数据蜂窝小区(DCe11)。例如, RAN(例如, 中央单元或分布式单元)可配置这些蜂窝小区。DCe11可以是用于载波聚集或双连通性的蜂窝小区, 并且可以不被用于初始接入、蜂窝小区选择/重选、或切换。在一些情形中, DCe11可以不传送同步信号(SS)——在一些情形中, DCe11可以传送SS。NR BS可向UE传送下行链路信号以指示蜂窝小区类型。基于该蜂窝小区类型指示, UE可与NRBS通信。例如, UE可基于所指示的蜂窝小区类型来确定要考虑用于蜂窝小区选择、接入、切换和/或测量的NR BS。

[0105] 图7解说了根据本公开的各方面的分布式RAN 700的示例逻辑架构。5G接入节点706可包括接入节点控制器(ANC)702。ANC可以是分布式RAN 700的中央单元(CU)。到下一代核心网(NG-CN)704的回程接口可在ANC处终接。到相邻下一代接入节点(NG-AN)的回程接口可在ANC处终接。ANC可包括一个或多个TRP 708(其还可被称为BS、NR BS、B节点、5G NB、AP或其它某一术语)。如上所述, TRP可与“蜂窝小区”可互换地使用。

[0106] TRP 708可以是分布式单元(DU)。TRP可连接到一个ANC(ANC 702)或者一个以上ANC(未解说)。例如, 对于RAN共享、作为服务的无线电(RaaS)和因服务而异的AND部署, TRP可连接到一个以上ANC。TRP可包括一个或多个天线端口。TRP可被配置成个体地(例如, 动态选择)或联合地(例如, 联合传输)服务至UE的话务。

[0107] 本地架构700可被用来解说去程(fronthaul)定义。该架构可被定义为支持跨不同部署类型的去程方案。例如, 该架构可以基于传送网络能力(例如, 带宽、等待时间和/或抖动)。该架构可与LTE共享特征和/或组件。根据各方面, 下一代AN(NG-AN)710可支持与NR的双连通性。NG-AN可共享用于LTE和NR的共用去程。

[0108] 该架构可实现各TRP 708之间和当中的协作。例如, 可在TRP内和/或经由ANC 702跨各TRP预设协作。根据各方面, 可以不需要/存在TRP间接口。

[0109] 根据各方面, 拆分逻辑功能的动态配置可存在于架构700内。PDCP、RLC、MAC协议可适应性地放置于ANC或TRP处。

[0110] 图8解说了根据本公开的各方面的分布式RAN 800的示例物理架构。集中式核心网单元(C-CU)802可主存核心网功能。C-CU可集中地部署。C-CU功能性可被卸载(例如, 到高级无线服务(AWS))以力图处置峰值容量。集中式RAN单元(C-RU)804可主存一个或多个ANC功能。可任选地, C-RU可在本地主存核心网功能。C-RU可具有分布式部署。C-RU可以更靠近网络边缘。分布式单元(DU)706可主存一个或多个TRP。DU可位于具有射频(RF)功能性的网络的边缘处。

[0111] 图9是示出DL中心式子帧的示例的示图900。DL中心式子帧可包括控制部分902。控制部分902可存在于DL中心式子帧的初始或开始部分中。控制部分902可包括对应于DL中心

式子帧的各个部分的各种调度信息和/或控制信息。在一些配置中,控制部分902可以是物理DL控制信道(PDCCH),如图9中指示的。DL中心式子帧还可以包括DL数据部分904。DL数据部分904有时可被称为DL中心式子帧的有效载荷。DL数据部分904可包括被用来从调度实体(例如,UE或BS)向下级实体(例如,UE)传达DL数据的通信资源。在一些配置中,DL数据部分904可以是物理DL共享信道(PDSCH)。

[0112] DL中心式子帧还可以包括共用UL部分906。共用UL部分906有时可被称为UL突发、共用UL突发、和/或各种其它合适术语。共用UL部分906可包括对应于DL中心式子帧的各个其它部分的反馈信息。例如,共用UL部分906可包括对应于控制部分902的反馈信息。反馈信息的非限定性示例可包括ACK信号、NACK信号、HARQ指示符、和/或各种其他合适类型的信息。共用UL部分906可包括附加或替换信息,诸如,涉及随机接入信道(RACH)规程的信息、调度请求(SR)、和各种其它合适类型的信息。如图9中解说的,DL数据部分904的结束可在时间上与共用UL部分906的开始分隔开。该时间分隔有时可被称为间隙、保护时段、保护间隔、和/或各种其它合适术语。该分隔提供了用于从DL通信(例如,由下级实体(例如,UE)进行的接收操作)到UL通信(例如,由下级实体(例如,UE)进行的传送)的切换的时间。本领域普通技术人员将理解,前述内容仅仅是DL中心式子帧的一个示例,并且可存在具有类似特征的替换结构而不必偏离本文所描述的各方面。

[0113] 图10是示出UL中心式子帧的示例的示图1000。UL中心式子帧可包括控制部分1002。控制部分1002可存在于UL中心式子帧的初始或开始部分中。图10中的控制部分1002可类似于以上参照图9描述的控制部分1002。UL中心式子帧还可以包括UL数据部分1004。UL数据部分1004有时可被称为UL中心式子帧的有效载荷。该UL部分可指代被用来从下级实体(例如,UE)向调度实体(例如,UE或BS)传达UL数据的通信资源。在一些配置中,控制部分1002可以是物理UL控制信道(PUCCH)。

[0114] 如图10中解说的,控制部分1002的结束可在时间上与UL数据部分1004的开始分隔开。该时间分隔有时可被称为间隙、保护时段、保护间隔、和/或各种其它合适术语。该分隔提供了用于从DL通信(例如,由调度实体进行的接收操作)到UL通信(例如,由调度实体进行的传送)的切换的时间。UL中心式子帧还可以包括共用UL部分1006。图10中的共用UL部分1006可类似于以上参照图10描述的共用UL部分1006。共用UL部分1006可附加或替换地包括涉及信道质量指示符(CQI)、探测参考信号(SRS)的信息,以及各种其它合适类型的信息。本领域普通技术人员将理解,前述内容仅仅是UL中心式子帧的一个示例,并且可存在具有类似特征的替换结构而不必然偏离本文所描述的各方面。

[0115] 在一些情况下,两个或更多个下级实体(例如,UE)可使用边链路信号来彼此通信。此类边链路通信的现实世界应用可包括公共安全、邻近度服务、UE到网络中继、车辆到车辆(V2V)通信、万物物联网(IoE)通信、IoT通信、任务关键型网状网、和/或各种其它合适的应用。一般而言,边链路信号可指代从一个下级实体(例如,UE1)传达给另一下级实体(例如,UE2)而无需通过调度实体(例如,UE或BS)中继该通信的信号,即使调度实体可被用于调度和/或控制目的。在一些示例中,边链路信号可使用有执照频谱来传达(不同于无线局域网,其通常使用无执照频谱)。

[0116] 示例HARQ LLL缓冲器和重排序缓冲器管理

[0117] 混合自动重复请求(HARQ)基于反向链路上的ACK/NACK(确收/否定确收)反馈,通

过利用物理层处的前向纠错编码和数据链路/媒体接入层处的自动重传来实现可靠的通信。利用HARQ,接收机可以存储先前接收到的分组。接收机可以使用所存储的分组来与最后接收到的分组(例如,当前分组)进行联合处理(例如,组合)以便增强解码可靠性。HARQ机制的示例包括追逐组合HARQ和增量冗余(IR) HARQ。

[0118] 对于HARQ追逐组合(也被称为追逐HARQ),发射机(例如,编码器)在每次重传时重复相同的分组。接收机(例如,解码器)通过组合所有先前收到的分组来执行解码(例如,尝试解码)分组。例如,解码器将当前收到的经重传分组与来自先前传输的原始(例如,先前收到并存储的)错误地传送的分组相组合,其中重传是原始传输的相同副本。这可涉及从所有先前传输获得的当前经组合分组的所有先前收到分组。

[0119] 对于HARQ IR组合(也被称为IR-HARQ),在每次重传时,发射机发送由新的奇偶校验比特构成的分组。接收机存储所有先前收到的分组。例如,在每次重传中传送附加的冗余信息以增加信道编码增益,其中重传由来自信道编码器的新的奇偶校验比特构成。不同的比特(例如,新的奇偶校验比特)可以通过采用不同的速率匹配(穿孔)模式来传送,这例如导致流的较小有效码率。

[0120] 图11是基于turbo码和速率匹配方案的HARQ LLR环形缓冲器的表示1100。如图11中所示,系统比特和冗余比特可以被交织。系统比特是原始输入数据比特,而奇偶校验比特(例如,奇偶校验分组)被用于找出/纠正在数据传输期间可能出现的错误。在追逐组合的情况下,发送相同的RV索引。IR-HARQ可以基于冗余版本(RV)序列0、2、3、1,并且追逐/ARQ可以基于RV序列0、0、0、0(对于ARQ没有LLR组合)。注意,所提出的方案也与其他信道编码方案(诸如LDPC、卷积和极性码)一起工作。

[0121] 实现HARQ的一个挑战是将来自先前收到的分组的数据存储在接收机处的HARQ缓冲器中。接收机处缓冲的分组可以通过量化经编码比特的对数似然比(LLR)来表示。LLR是指示经编码比特为1还是0的可能性的软判决。在某些系统(例如,长期演进(LTE)系统)中,针对整个往返时间(RTT)历时(例如,对于LTE而言8-10ms)的LLR可被缓冲(例如,存储在缓冲器中)。LLR可被缓冲在例如物理层(PHY) HARQ LLR缓冲器中。另外,对于无线电链路控制(RLC) ARQ,数据也可以被存储在例如更高层重排序缓冲器中。例如,数据可以被存储达最多两个紧接着的HARQ过程,每个HARQ过程具有最多达四次重传(例如,对于LTE而言相当于60-100ms的数据)。

[0122] 随着传输速率增加并且使用更大的带宽,困难增加。缓冲器大小可以基于数据吞吐量、缓冲器历时、交织数目、以及LLR位宽。按比例放大LTE HARQ/ARQ设计会招致大的缓冲器成本。某些系统可以支持较高的吞吐率(例如,包括5G系统的NR系统)。在一个示例中,如果吞吐量缩放十倍(相比于1Gbps的10Gbps),则对于相同的缓冲器历时、交织数目和LLR位宽,开销也会增加十倍。

[0123] 因此,期望用于缓冲器管理的技术和装置例如以减少支持高吞吐量的系统的开销缓冲器大小成本。

[0124] 本公开的某些方面讨论用于HARQ缓冲器和重排序缓冲器管理的技术,包括低位宽LLR量化设计和共享HARQ LLR和RLC (ARQ) 重排序缓冲器。

[0125] 示例低位宽LLR量化设计

[0126] 图12解说了根据本公开的某些方面的用于降低开销缓冲器大小的示例操作1200,

该示例操作1200可由诸如无线节点(例如,UE 206或BS 204)之类的接收机(例如,解码器)来执行。

[0127] 操作1200在1202处开始于接收初始传输或重传中的至少一者的一个或多个分组。在1204处,无线节点基于该一个或多个分组来形成一个或多个对数似然比(LLR)。在1206处,无线节点通过量化该一个或多个LLR来压缩该一个或多个LLR。在1208处,无线节点缓冲该一个或多个经压缩的LLR。LLR软缓冲器管理的示例包括具有重度非均匀多级量化(例如,3级量化或2级(1比特)量化)的IR-HARQ。这会导致IR-HARQ的净编码增益( $E_b/N_0$ 增益)偏移和/或追逐组合上的低精度LLR缓冲。

[0128] 根据某些方面,可以使用低位宽LLR量化设计。在一个示例实现中,LLR可以被量化为多级,诸如3级(例如,用于三种可能性,诸如-LLR、0、LLR或者表示为0、1、2)。这提供了超过二进制1比特LLR量化的性能增益。图13是解说根据本公开的某些方面的被压缩成二进制格式的3级LLR的框图。例如,如图13中所示,五个LLR(LLR1-LLR5)的群可以被输入到量化器1302中并被量化为3级(多级LLR1-LLR5输出)。在该情形中,对于5个LLR、每个LLR具有3种可能性,存在 $3^5=243$ 种可能的组合。将这转换成二进制格式,243种可能的组合<256种组合,并且因此可以使用查找表(LUT)1304被映射到8比特以输出经量化的LLR矢量。由此,每5个LLR可被量化为3级并被映射到8比特。每个LLR可由每LLR  $8/5=1.6$ 比特来表示。由此,可以使用1.6比特来存储每个LLR。这可以是用于存储3比特LLR的比特数的大致一半。与追逐组合相比,这表示显著的性能增益。

[0129] 在另一示例实现中,2个LLR的群可以被压缩。例如,一个LLR可以被量化为3级,并且另一LLR可以被量化为5级。由此,LLR的组合数目是 $3 \times 5 = 15$ (4比特值)。在该情形中,LLR可以被压缩成4比特存储单元。替换地,一个LLR可以被量化为2级并被压缩为1比特。

[0130] 由此,具有经量化LLR的HARQ IR可以具有超过追逐组合的增益。图14中的图表1400解说了追逐组合与IR HARQ之间的性能差距的示例。图表1400示出了表示各种编码方案的效率的 $E_b/N_0$ 相对于容量曲线。曲线1402表示加性高斯白噪声信道(AWGN)容量曲线。曲线1404表示二进制相移键控(BPSK)容量曲线。曲线1406表示在第二次传输之后具有1比特LLR量化的BPSK容量曲线(即,前两个传输LLR被量化,并且第三个传输LLR仍然处于全精度)。

[0131] 如图14中所示, $E_b/N_0$ 增益通过变成较低编码率可以抵消由于重度LLR量化引起的损失。由于高速率容量饱和,可以在衰落信道上预期甚至更大的差距。对于高可靠性5G HARQ设计,高编码率(例如,调制和编码方案(MCS))可以使用IR HARQ以达成 $E_b/N_0$ 增益。可以使用激进LLR量化来管理缓冲器大小。具有重度量化的IR HARQ的净编码增益(例如, $E_b/N_0$ 增益)可被用于抵消追逐HARQ上的低精度LLR缓冲。低编码追逐HARQ组合可招致有限的 $E_b/N_0$ 损失,并且同时提供与IR HARQ相比合理的性能。

[0132] 根据某些方面,UE可以向BS(例如,gNB)发信令通知该UE压缩LLR缓冲器(即,执行LLR量化和压缩)的能力。这可允许针对给定的软缓冲器约束达成较高的吞吐量。UE可以在HARQ传输之后发信令通知其偏好的最低码率连同最大软缓冲器大小。由此,BS可以能够区分(例如,确定)在不同的吞吐量级别处要支持的最低码率。

[0133] 示例共享HARQ LLR和重排序缓冲器

[0134] 根据某些方面,可以使用联合HARQ LLR和ARQ重排序缓冲器(例如,跨媒体接入控

制 (MAC)、无线电链路控制 (RLC)、以及分组数据汇聚协议 (PDCP) 协议层)。图15解说了根据本公开的某些方面的用于减小开销缓冲器大小的示例操作1500, 该示例操作1500可由诸如无线节点 (例如, UE 206或BS 204) 之类的接收机来执行。

[0135] 操作1500在1502处开始于接收初始传输或重传, 该初始传输或重传包括在多个分量载波 (CC) 或多个混合自动重复请求 (HARQ) 交织中的至少一者上的一个或多个传输块。在1504处, 无线节点尝试解码该一个或多个传输块。在1506处, 无线节点确定该一个或多个传输块是否被成功解码。在1508处, 无线节点将与未能成功解码的传输块相关联的软对数似然比 (LLR) 存储在共享缓冲器中。在1510处, 无线节点将被成功解码的无序的传输块存储在共享缓冲器中。

[0136] 根据某些方面, UE可向BS (例如, gNB) 发信令通知该UE管理联合LLR和RLC缓冲器的能力 (例如, 将LLR和被成功解码的无序的传输块存储在共享缓冲器中的能力)。由此, BS可以获知 (例如, 确定) UE有资格作为较高UE类别并且对于给定的软LLR缓冲器和RLC缓冲器约束可以能够达成较高的吞吐量。

[0137] 图16解说了单个CC上的PHY HARQ交织, 并且图17解说了多个CC上的PHY HARQ交织。尽管示出了单个PHY HARQ交织, 但是也可以存在多个PHY HARQ交织。对于多交织或载波聚集 (CA) 情形, 可能仍然存在无序传递问题。如图17中所示, 传输块 (TB) 可以是HARQ, 该HARQ被重传直至其通过 (例如, 被成功接收/解码, 其可以直至由发射机接收到ACK) 或者直至HARQ重传失败特定次数 (例如, 在阈值次数的重试或定时器期满之后)。与失败的传输和/或重传相对应的LLR可被存储 (例如, 存储在HARQ LLR缓冲器中)。在PHY HARQ重传失败之后, TB可被发送给RLC层以供重传, 直至该TB通过。在一些情形中, RLC重传可能还会失败。在图17中所示的示例中, 在某些CC (和/或HARQ交织) 上, 传输和重传持续失败 (例如, 在CC1和CC2上), 而在其他CC (和/或HARQ交织) 上的传输通过 (例如, CC0和CC3)。这可能导致无序分组传递。由此, 可使用重排序缓冲器 (例如, ARQ重排序缓冲器) 来存储分组以使得它们可以被重排序并有序地传递给上层。

[0138] 根据某些方面, 可使用联合 (例如, 共享) HARQ LLR和RLC重排序缓冲器来减少HARQ操作的总存储开销。HARQ LLR缓冲器和重排序缓冲器存储互补信息 (例如, HARQ LLR缓冲器存储失败的TB, 而ARQ重排序缓冲器存储在TB失败事件之后无序通过的TB)。可在接收机侧例如使用与动态划分存储器相同的存储器来联合地管理共享缓冲器。

[0139] 根据某些方面, 对于RLC重传, RLC重传可在某些CC (和/或HARQ交织) 上被发送, 并且RLC奇偶校验分组 (例如, RLC PDU) 可在其他CC (和/或HARQ交织) 上被发送, 如图18中所示。例如, 如图18中所示, RLC重传在CC1和CC2上被传送, 在该CC1和CC2上传输和重传持续失败, 并且RLC奇偶校验分组在CC0和CC3上被传送, 在该CC0和CC3上传输保持通过。在该情形中, 即使 (例如, 在CC1和/或CC2上) RLC重传失败, (例如, 在CC0和/或CC3上) RLC奇偶校验分组中的一些或全部仍然可被成功解码。被成功解码的奇偶校验分组连同其他系统数据分组可被用于解码丢失的数据分组 (例如, 在其他CC上失败的重传)。在解码丢失的数据分组之后, 接收机可以能够发送ACK并且重传可以中止。

[0140] 由此, RLC奇偶校验分组 (例如, 在多个CC和/或HARQ交织上的冗余分组) 的传输可被用于改善数据分组的可靠性 (例如, 由于编码增益)。此外, 通过控制/调节所传送的RLC奇偶校验分组的量 (例如, 数量), 数据传输可以逐渐减小 (例如, 降低新数据传输吞吐量) 例如

以限制缓冲器大小要求。

[0141] 在发射机侧,定时器(例如,HARQ定时器)可以与数据率相关联。定时器可以限制用于尝试重传失败的TB的历时。在各方面,对于较低的数据率,可使用较长的定时器,这是因为较小量的信息正被缓冲,而对于较高的数据率,可使用较短的定时器,因为较大量的信息正被缓冲。

[0142] 图19解说了根据本公开的某些方面的可由诸如无线节点(例如,UE 206或BS 204)之类的发射机来执行的示例操作1900。

[0143] 操作1900在1902处开始于在多个CC或HARQ交织中的至少一者上发送重传。在1904处,无线节点发送与该重传的至少一部分相关联的一个或多个奇偶校验分组。在1906处,如果接收到确收(ACK),则中止重传。例如,当足够数量的奇偶校验分组被成功解码以恢复出丢失的数据分组时,可以接收到ACK。

[0144] 联合HARQ/ARQ缓冲器管理可改善存储器利用效率。例如,当重排序缓冲器水印为低时,可以使用高LLR位宽以获得改善的性能;并且当重排序缓冲器水印为高时,可以在HARQ缓冲器中应用低LLR位宽并且可以在重传之上使用RLC ARQ奇偶校验分组以针对低等待时间/高可靠性对开销进行折衷。

[0145] 本文所公开的方法包括用于达成所描述的方法的一个或多个步骤或动作。这些方法步骤和/或动作可以彼此互换而不会脱离权利要求的范围。换言之,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则具体步骤和/或动作的次序和/或使用可以改动而不会脱离权利要求的范围。

[0146] 如本文中所使用的,引述一系列项目“中的至少一个”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c、和a-b-c,以及具有多重相同元素的任何组合(例如,a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c和c-c-c,或者a、b和c的任何其他排序)。

[0147] 如本文所使用的,术语“确定”涵盖各种各样的动作。例如,“确定”可以包括演算、计算、处理、推导、研究、查找(例如,在表、数据库或其他数据结构中查找)、探知及诸如此类。而且,“确定”可包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)及诸如此类。而且,“确定”还可包括解析、选择、选取、确立及类似动作。

[0148] 在一些情形中,设备可以并非实际上传送帧,而是可具有用于输出帧以供传输的接口。例如,处理器可经由总线接口向RF前端输出帧以供传输。类似地,设备并非实际上接收帧,而是可具有用于获得从另一设备接收的帧的接口。例如,处理器可经由总线接口从RF前端获得(或接收)帧以供传输。

[0149] 以上所描述的方法的各种操作可由能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。这些装置可包括各种硬件和/或软件组件和/或模块,包括但不限于电路、专用集成电路(ASIC)、或处理器。一般而言,在存在附图中解说的操作的场合,这些操作可具有带相似编号的相应配对装置加功能组件。

[0150] 例如,用于确定的装置、用于形成的装置、用于压缩的装置、用于接收的装置、用于缓冲的装置、用于存储的装置、用于压缩的装置、用于中止的装置、用于量化的装置、用于尝试的装置、用于发送的装置、和/或用于调节的装置可包括处理系统,该处理系统可包括一个或多个处理器,诸如图6中所解说的无线基站610的TX处理器616、(诸)发射机618和/或控

制器/处理器675、和/或图6中所解说的用户装备650的TX处理器668、(诸)发射机654和/或控制器/处理器659。用于传送的装置和/或用于发送的装置可包括发射机,该发射机可包括图6中解说的无线基站610的TX处理器616、(诸)发射机618、和/或(诸)天线620、和/或图6中解说的用户装备650的TX处理器668、(诸)发射机654、和/或(诸)天线652。用于接收的装置可包括接收机,该接收机可包括图6中解说的无线基站610的RX处理器670、(诸)接收机618和/或(诸)天线620、和/或图6中解说的用户装备650的RX处理器656、(诸)接收机654和/或(诸)天线652。

[0151] 结合本公开所描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用设计成执行本文描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件(PLD)、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何市售的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0152] 如果以硬件实现,则示例硬件配置可包括无线节点中的处理系统。处理系统可以用总线架构来实现。取决于处理系统的具体应用和整体设计约束,总线可以包括任何数目的互连总线和桥接器。总线可将包括处理器、机器可读介质、以及总线接口的各种电路链接在一起。总线接口可被用于将网络适配器等经由总线连接至处理系统。网络适配器可被用于实现PHY层的信号处理功能。在无线节点(见图1)的情形中,用户接口(例如,按键板、显示器、鼠标、操纵杆,等等)也可以被连接到总线。总线还可以链接各种其他电路,诸如定时源、外围设备、稳压器、功率管理电路以及类似电路,它们在本领域中是众所周知的,因此将不再进一步描述。处理器可用一个或多个通用和/或专用处理器来实现。示例包括微处理器、微控制器、DSP处理器、以及其他能执行软件的电路系统。取决于具体应用和加诸于整体系统上的总设计约束,本领域技术人员将认识到如何最佳地实现关于处理系统所描述的功能性。

[0153] 如果以软件实现,则各功能可作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。软件应当被宽泛地解释成意指指令、数据、或其任何组合,无论是被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或其他。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,这些介质包括促成计算机程序从一地到另一地转移的任何介质。处理器可负责管理总线和一般处理,包括执行存储在机器可读存储介质上的软件模块。计算机可读存储介质可被耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。作为示例,机器可读介质可包括传输线、由数据调制的载波、和/或与无线节点分开的其上存储有指令的计算机可读存储介质,其全部可由处理器通过总线接口来访问。替换地或补充地,机器可读介质或其任何部分可被集成到处理器中,诸如高速缓存和/或通用寄存器文件可能就是这种情形。作为示例,机器可读存储介质的示例可包括RAM(随机存取存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦式可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦式可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬驱动器、或者任何其他合适的存储介质、或其任何组合。机器可读介质可被实施在计算机程序产品中。

[0154] 软件模块可以包括单条指令、或许多条指令,且可分布在若干不同的代码段上,分布在不同的程序间以及跨多个存储介质分布。计算机可读介质可包括数个软件模块。这些软件模块包括当由装置(诸如处理器)执行时使处理系统执行各种功能的指令。这些软件模块可以包括传送模块和接收模块。每个软件模块可以驻留在单个存储设备中或者跨多个存储设备分布。作为示例,当触发事件发生时,可以从硬驱动器中将软件模块加载到RAM中。在软件模块执行期间,处理器可以将一些指令加载到高速缓存中以提高访问速度。可随后将一个或多个高速缓存行加载到通用寄存器文件中以供处理器执行。在以下述及软件模块的功能性时,将理解此类功能性是在处理器执行来自该软件模块的指令时由该处理器来实现的。

[0155] 任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或无线技术(诸如红外(IR)、无线电、以及微波)从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或无线技术(诸如红外、无线电、以及微波)就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘、和蓝光<sup>®</sup>碟,其中盘(disk)常常磁性地再现数据,而碟(disc)用激光来光学地再现数据。因此,在一些方面,计算机可读介质可以包括非瞬态计算机可读介质(例如,有形介质)。另外,对于其他方面,计算机可读介质可以包括瞬态计算机可读介质(例如,信号)。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0156] 因此,某些方面可包括用于执行本文中给出的操作的计算机程序产品。例如,此类计算机程序产品可以包括其上存储(和/或编码)有指令的计算机可读介质,这些指令能由一个或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作。

[0157] 此外,应当领会,用于执行本文中所描述的方法和技术的模块和/或其它恰适装置能由无线节点和/或基站在适用的场合下载和/或以其他方式获得。例如,此类设备能被耦合至服务器以促成用于执行本文中所描述的方法的装置的转移。替换地,本文中所描述的各种方法能经由存储装置(例如,RAM、ROM、诸如压缩碟(CD)或软盘之类的物理存储介质等)来提供,以使得一旦将该存储装置耦合到或提供给无线节点和/或基站,该设备就能获得各种方法。此外,可利用适于向设备提供本文中所描述的方法和技术的任何其他合适的技术。

[0158] 将理解,权利要求并不被限定于以上所解说的精确配置和组件。可在以上所描述的方法和装置的布局、操作和细节上作出各种改动、更换和变形而不会脱离权利要求的范围。

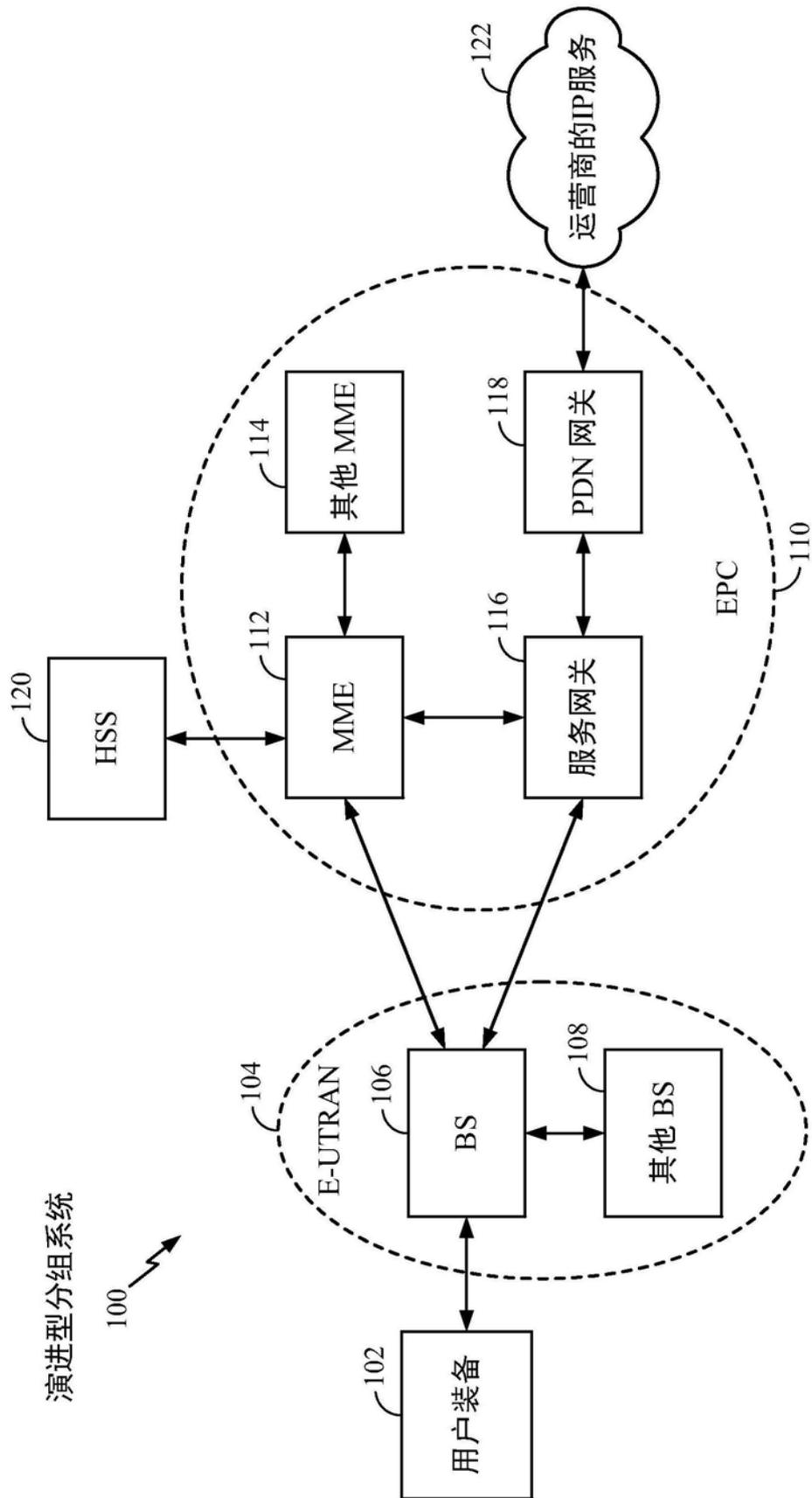


图1

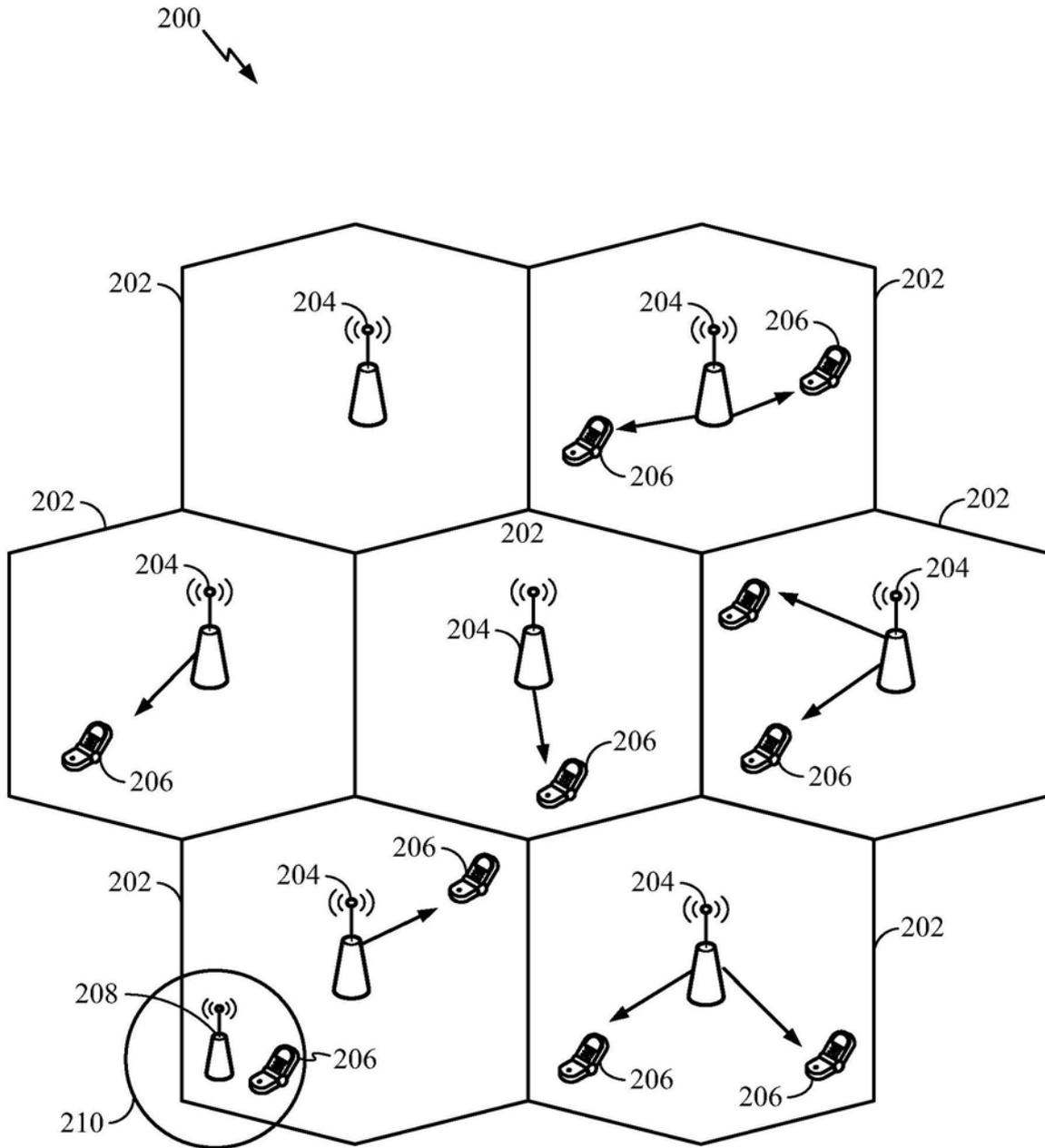


图2

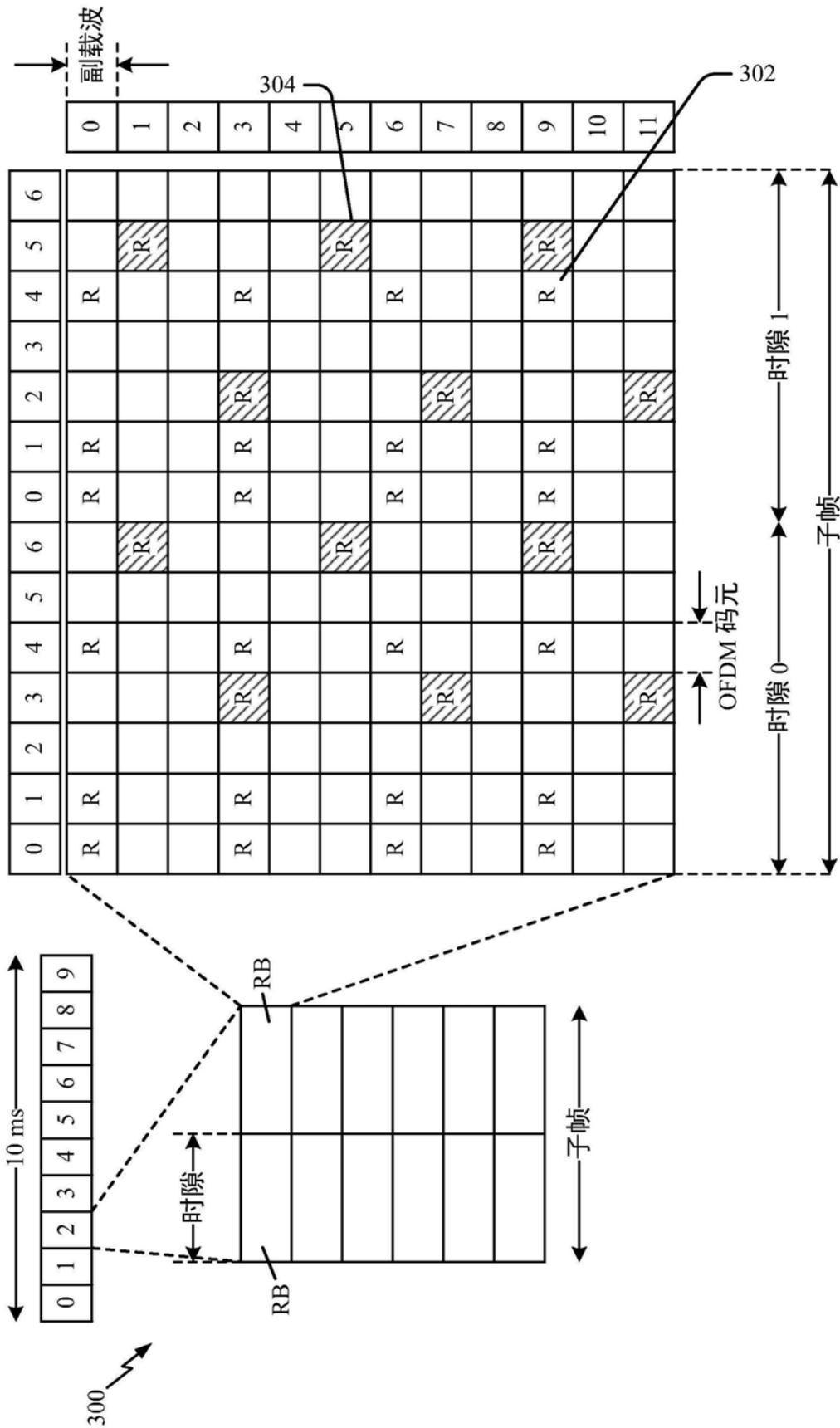


图3

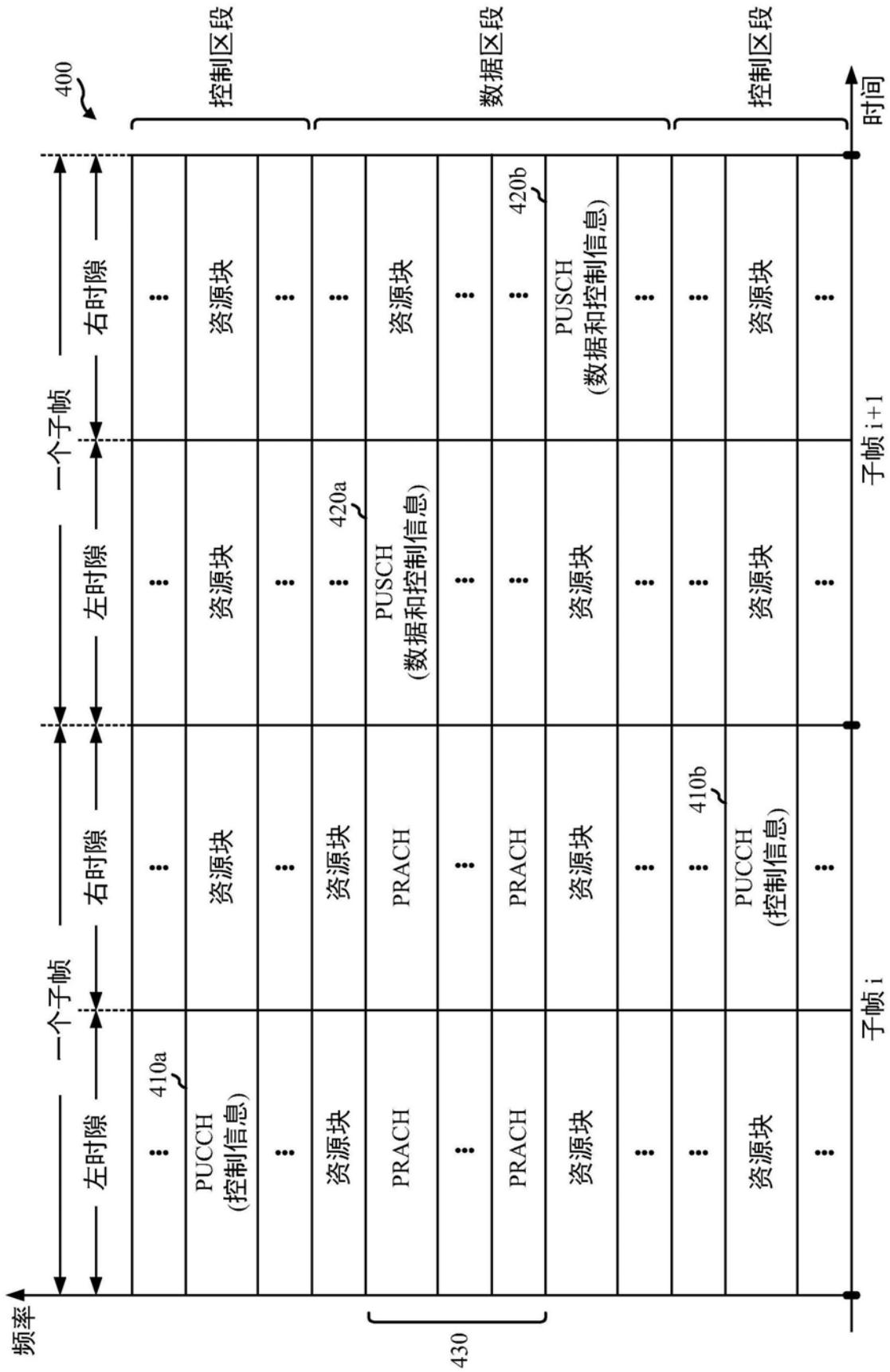


图4

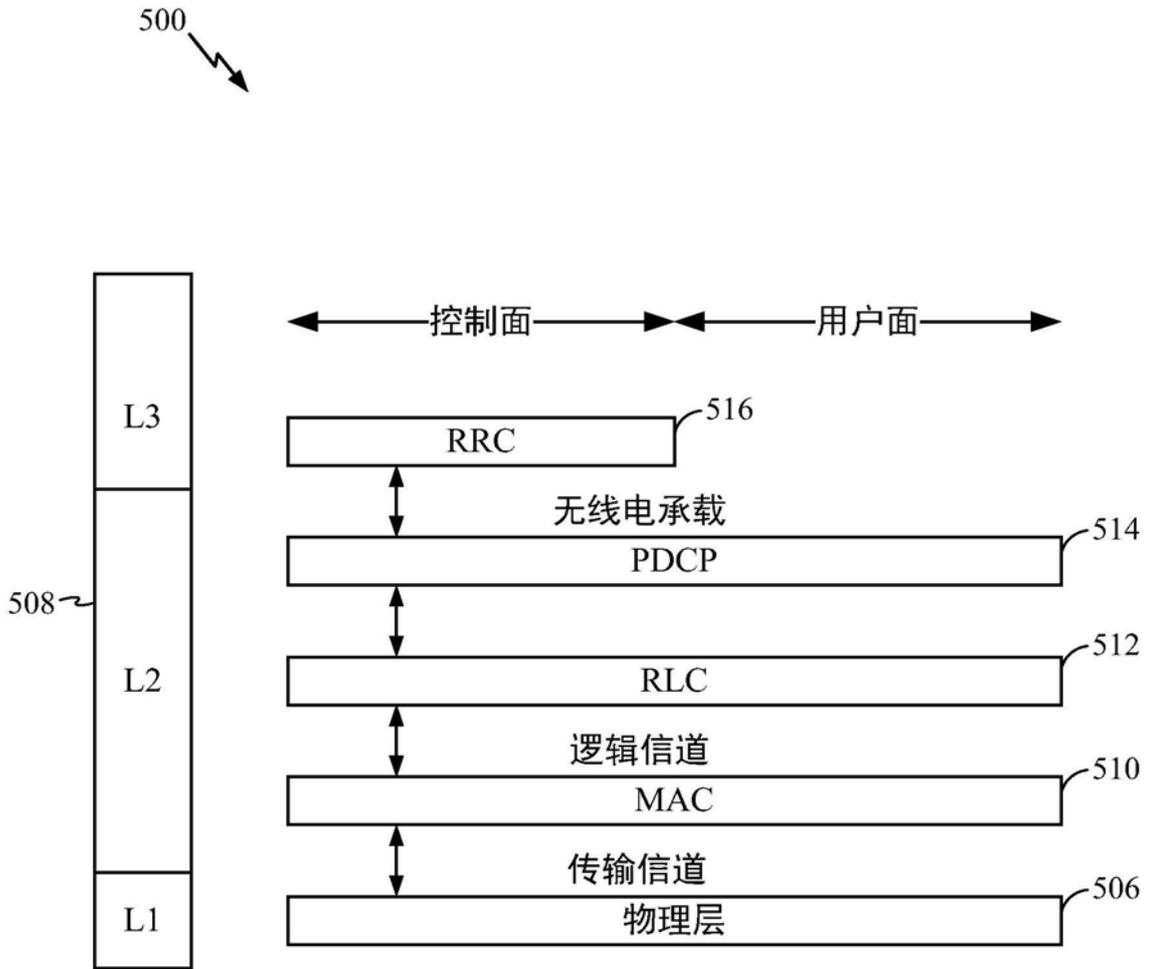


图5



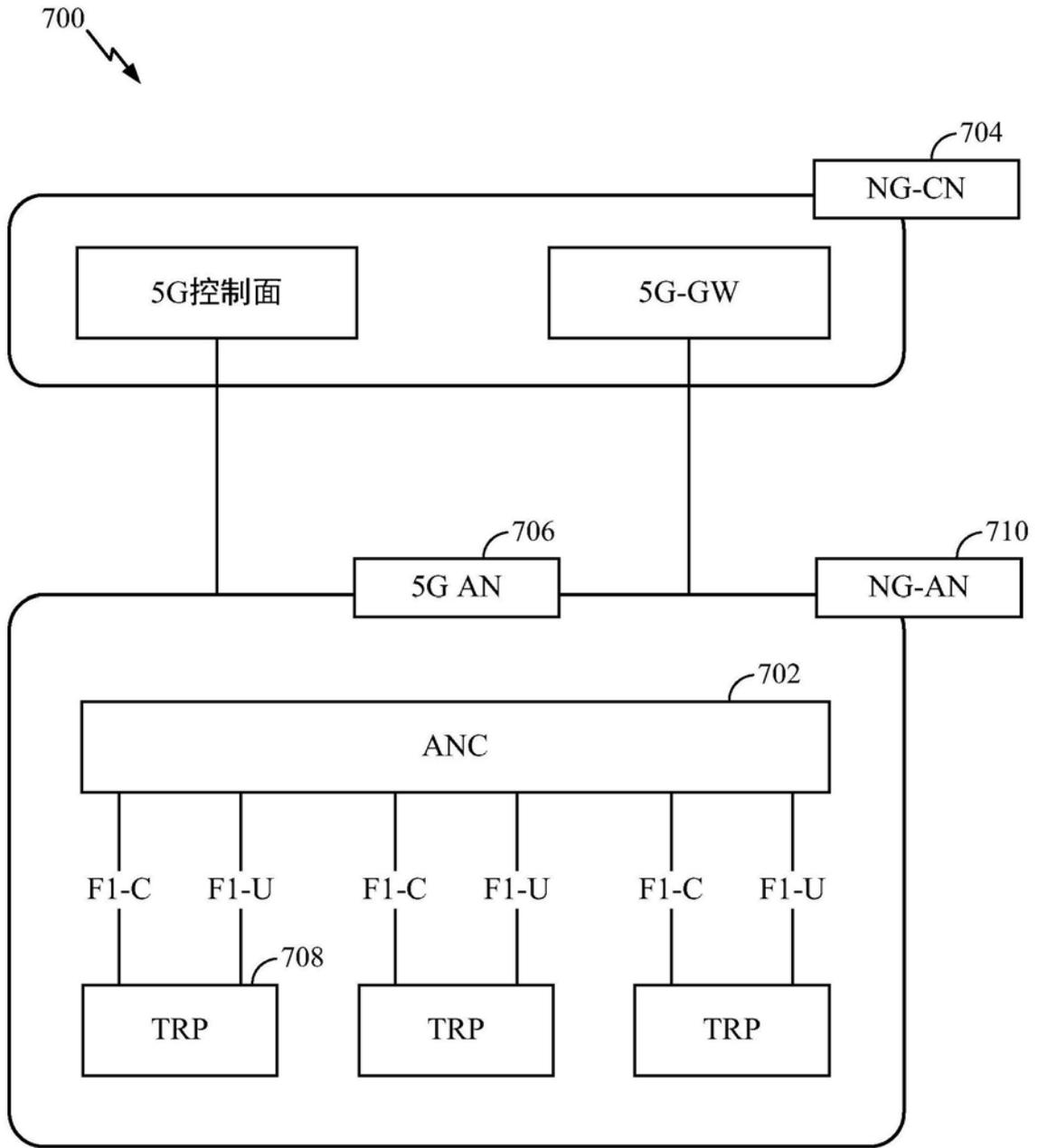


图7

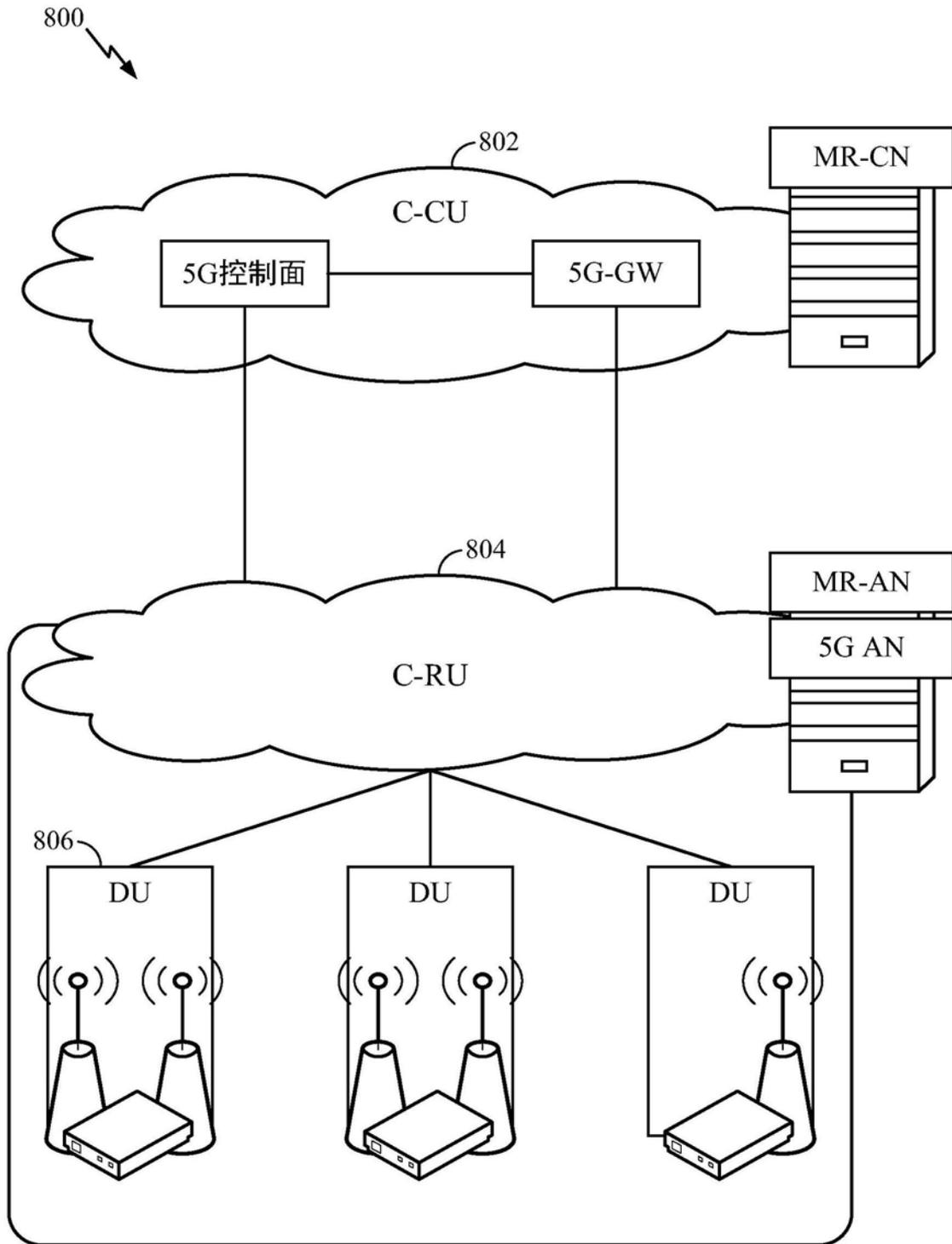


图8

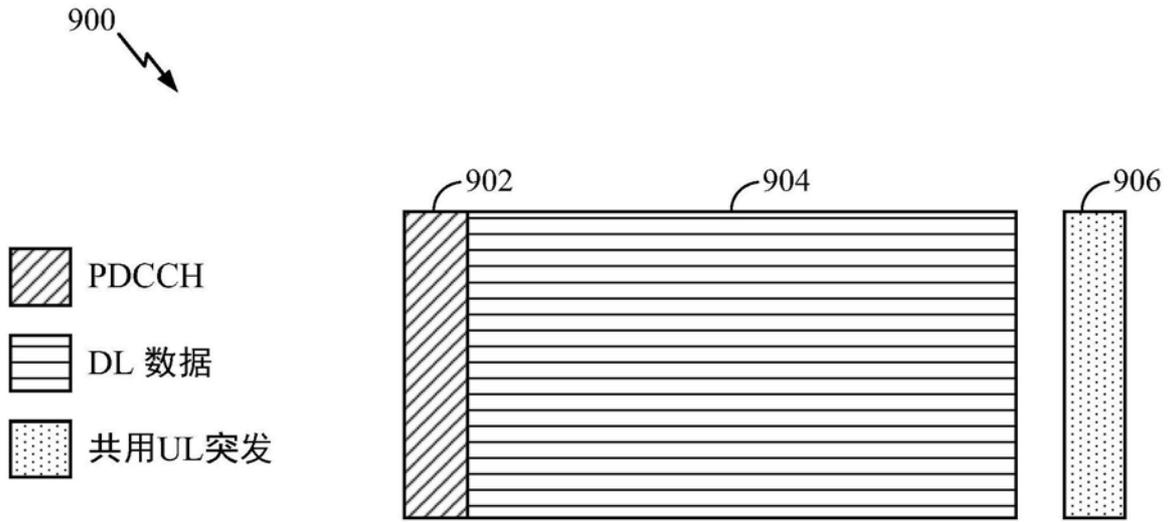


图9

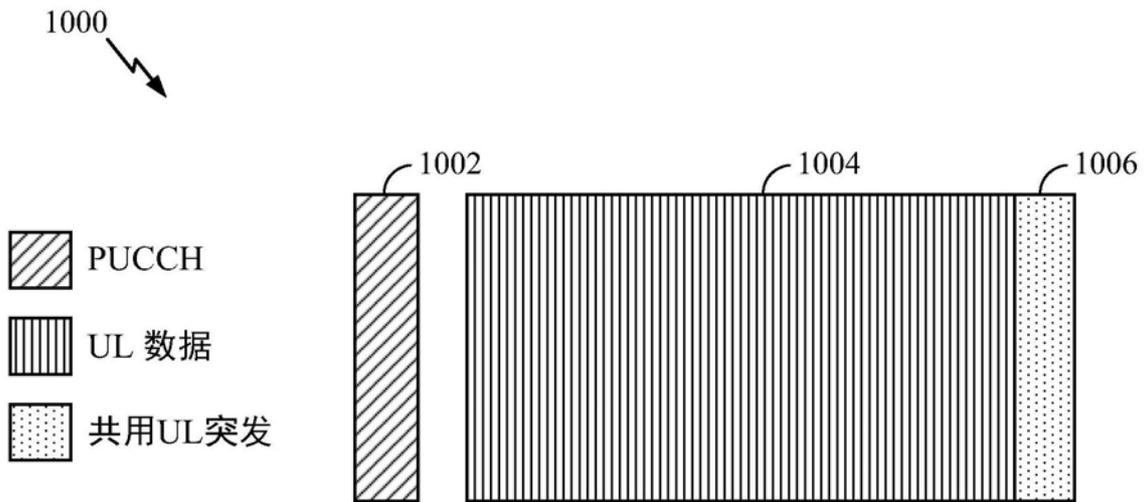


图10

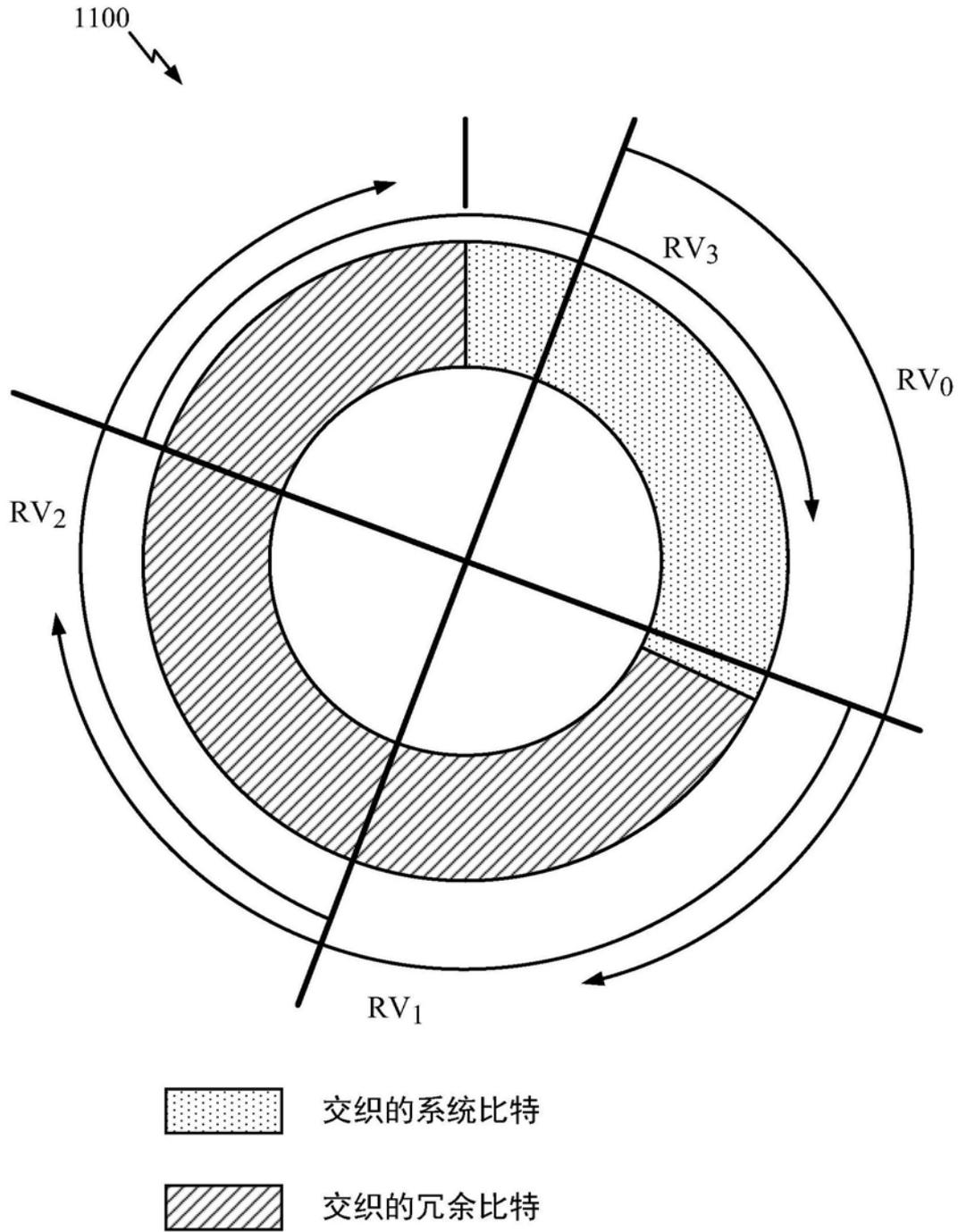


图11

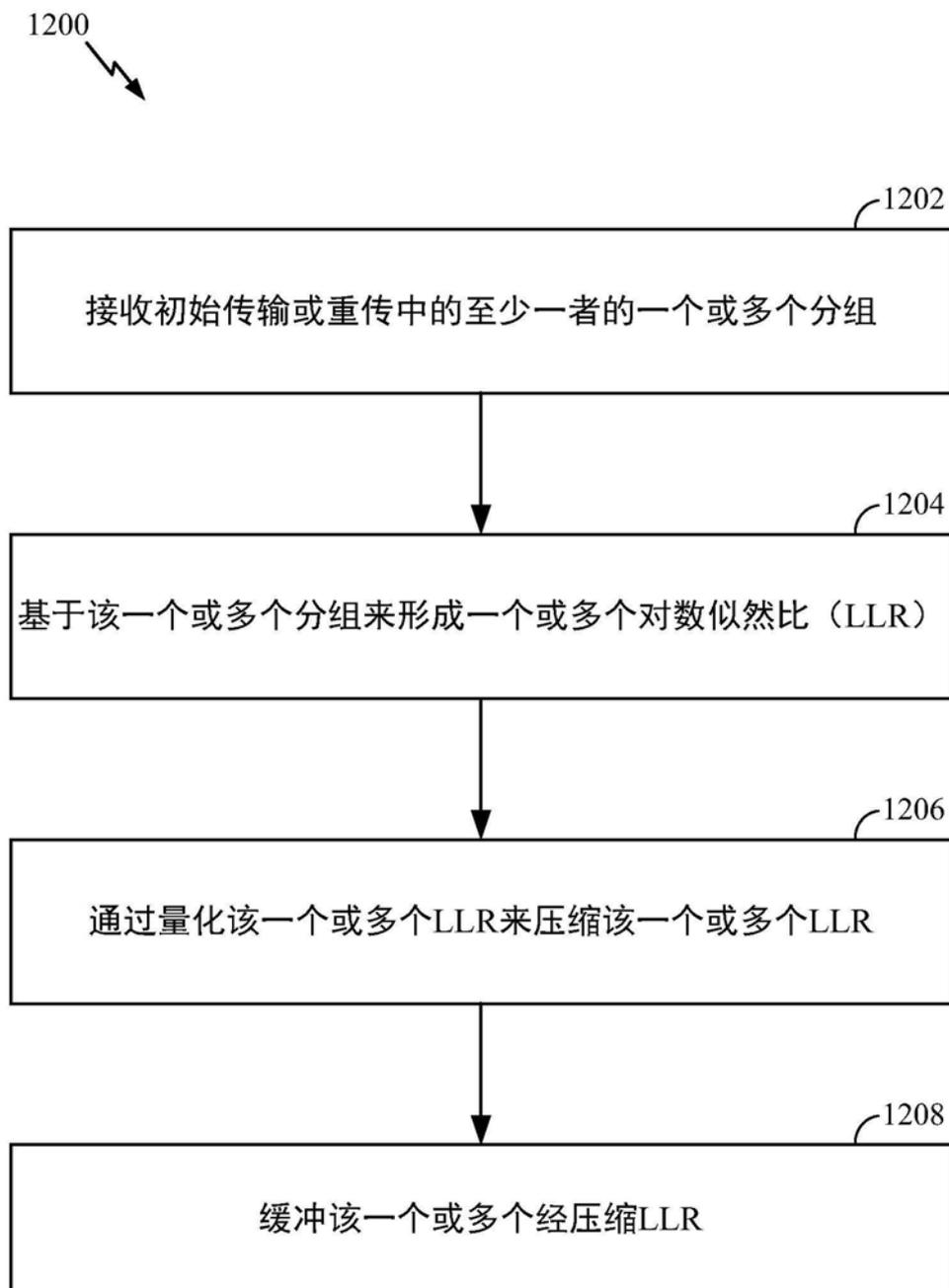


图12

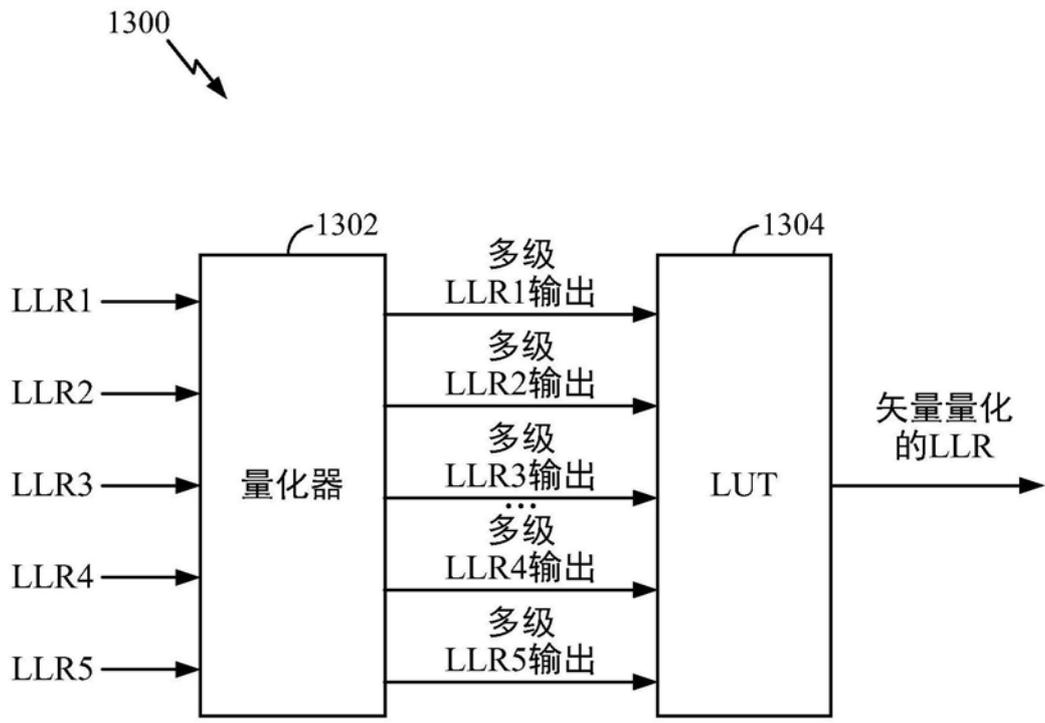


图13

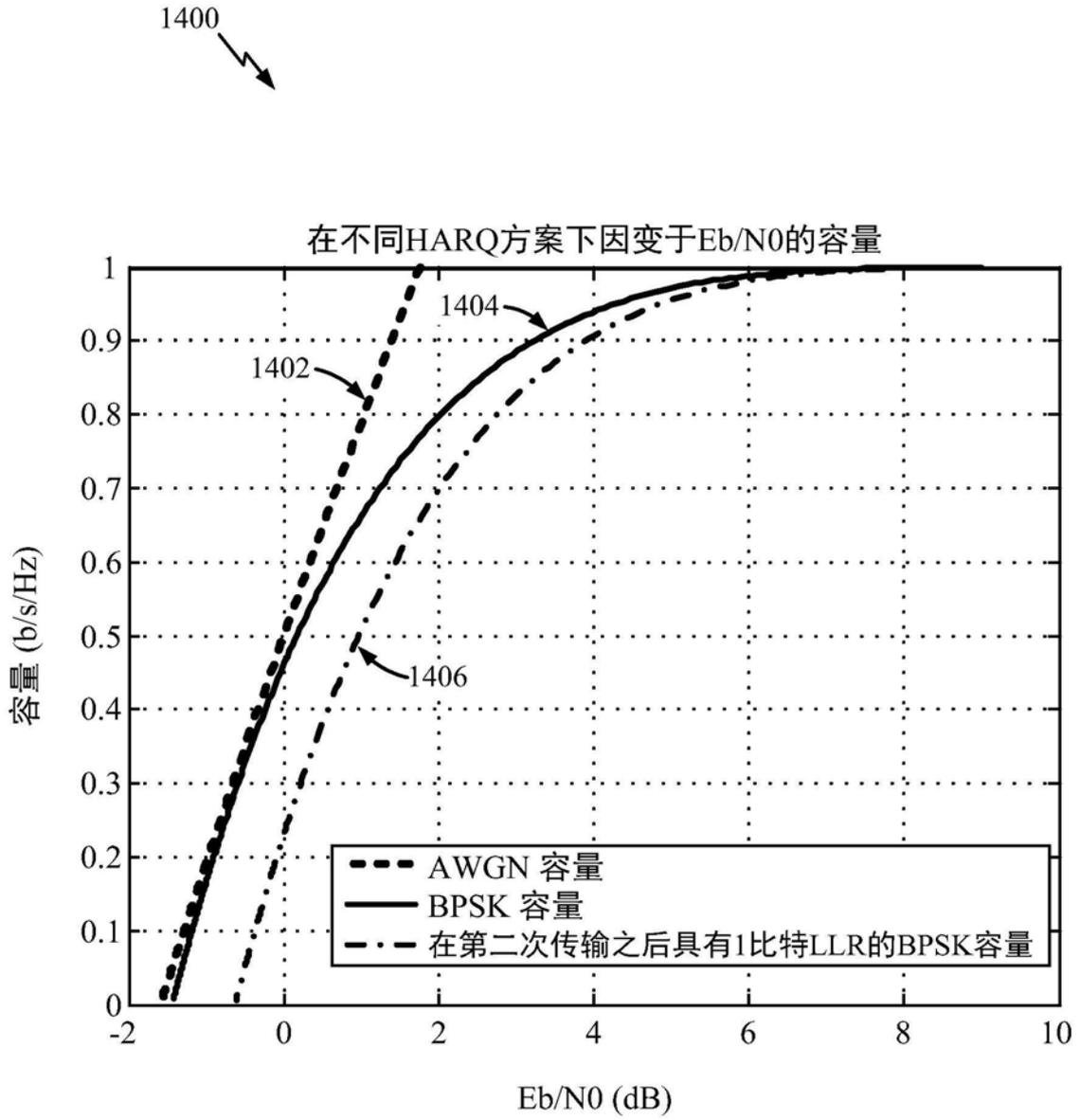


图14

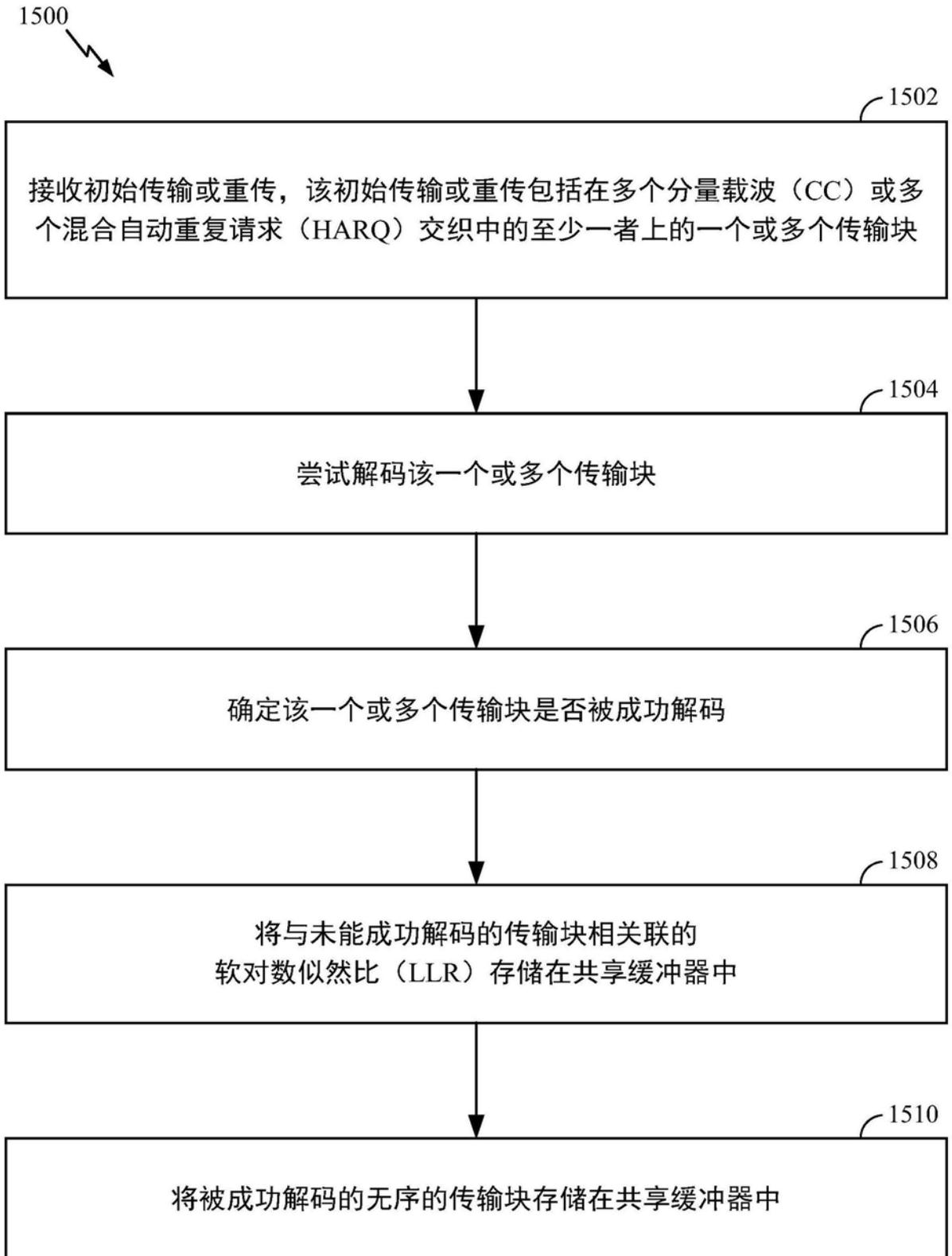


图15

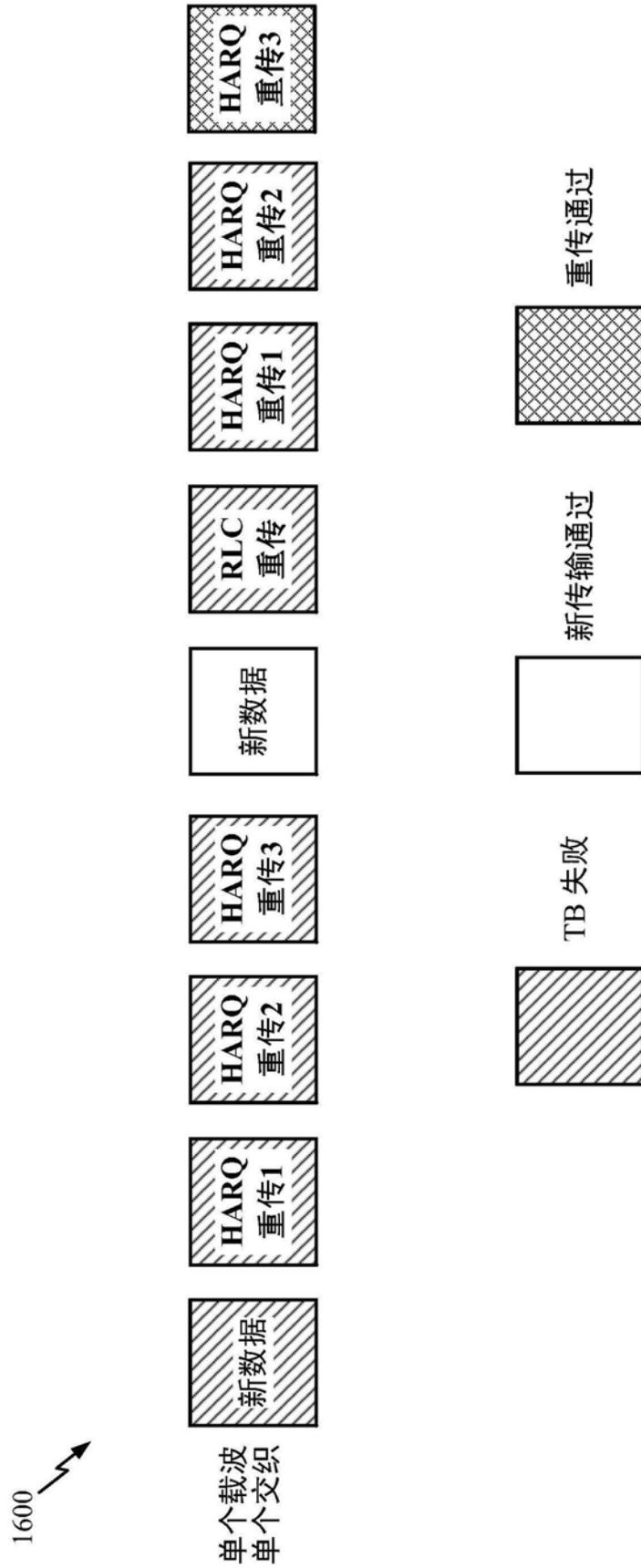


图16

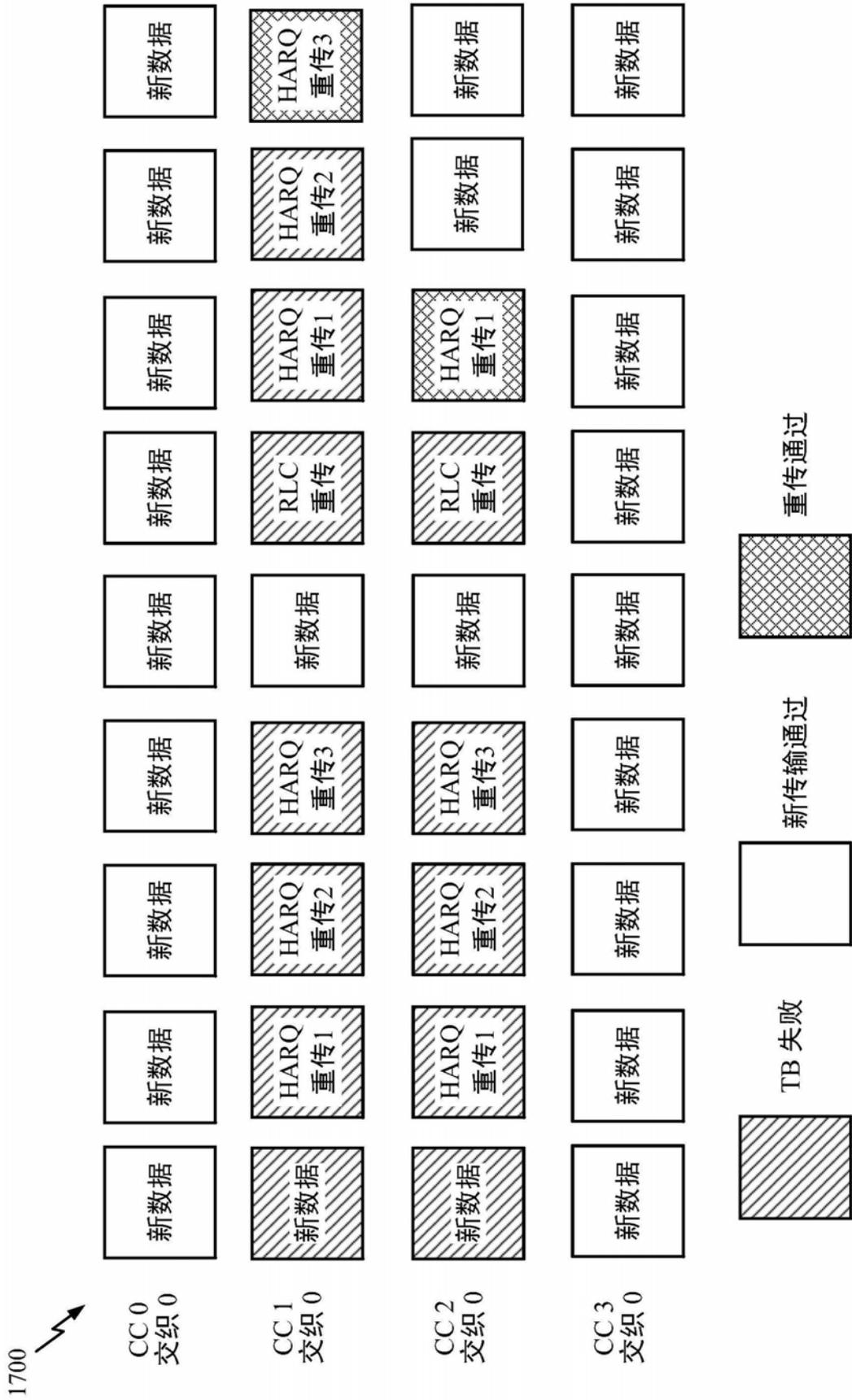


图17

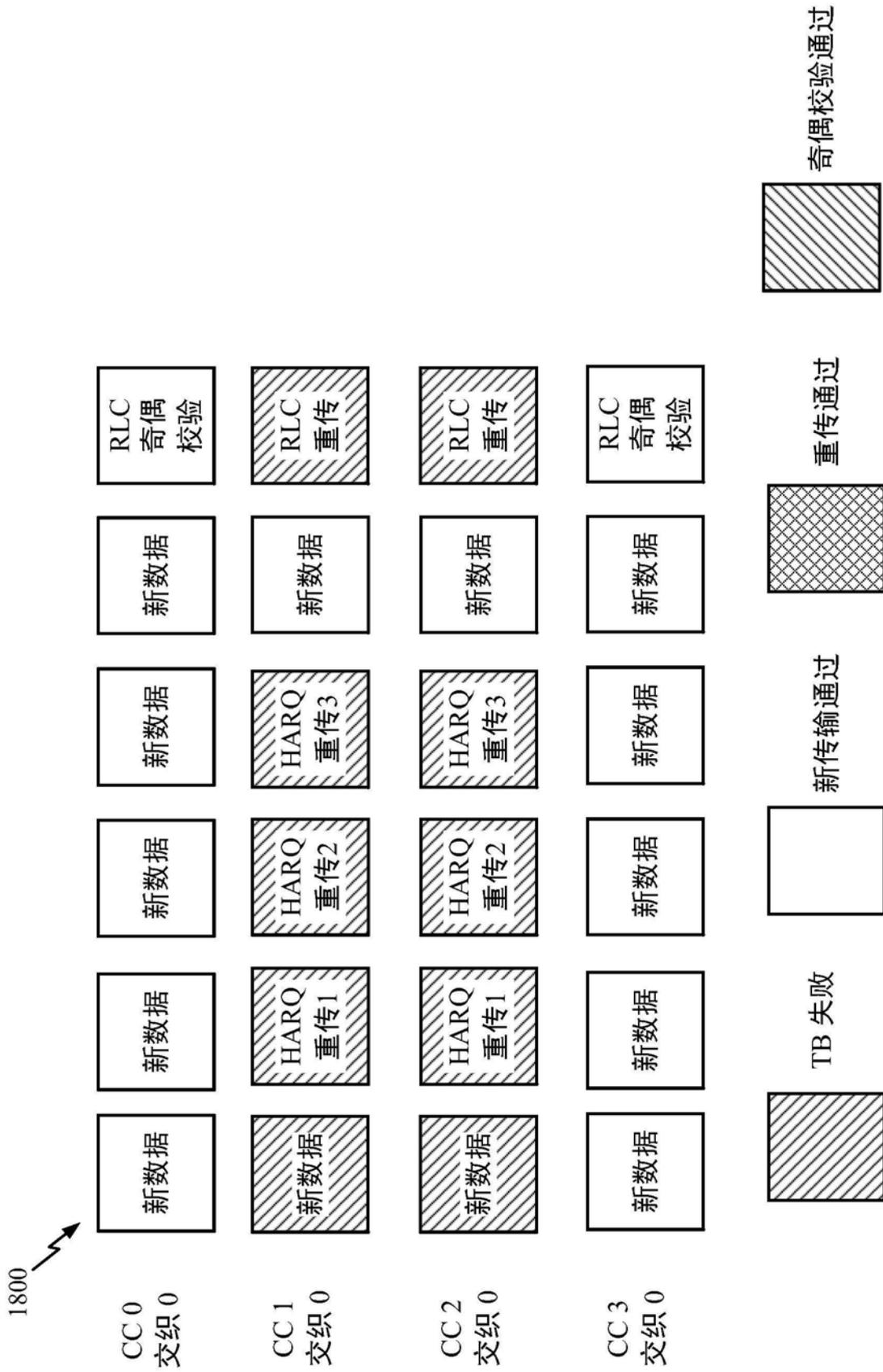


图18

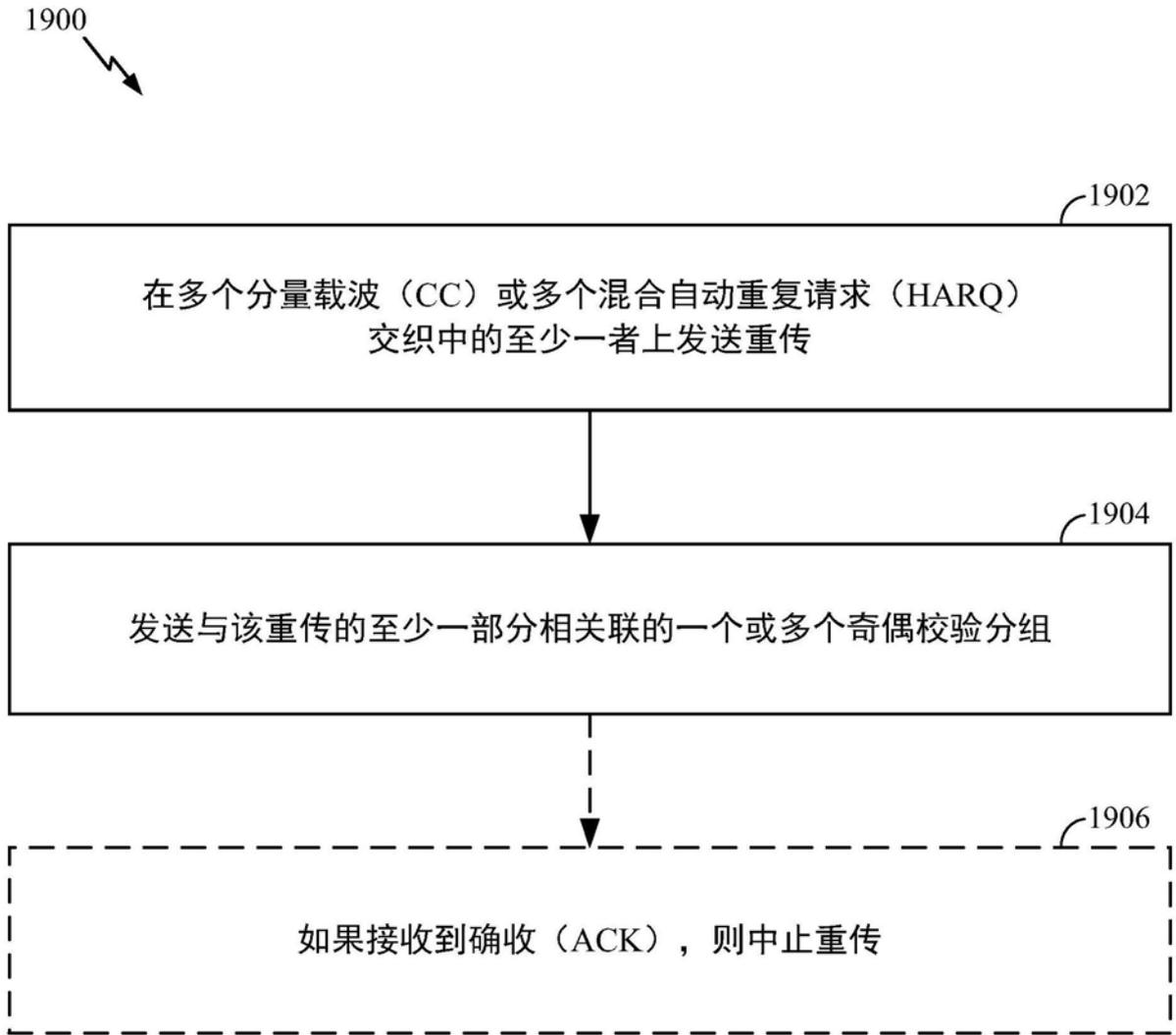


图19