



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104205699 B

(45)授权公告日 2018.04.24

(21)申请号 201380016769.6

P·加尔

(22)申请日 2013.03.12

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104205699 A

代理人 张扬 王英

(43)申请公布日 2014.12.10

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H04L 1/00(2006.01)

61/616,951 2012.03.28 US

H04L 1/16(2006.01)

61/618,577 2012.03.30 US

13/794,624 2013.03.11 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.09.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/030614 2013.03.12

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/148168 EN 2013.10.03

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(56)对比文件

CN 101841398 A,2010.09.22,

CN 101834658 A,2010.09.15,

CN 101986591 A,2011.03.16,

US 2011032895 A1,2011.02.10,

ZTE.3GPP R1-110164 Multiplexing of
periodic CSI and ACK/NACK on PUCCH.《3GPP
TSG RAN WG1 Meeting #63bis》.2011,

ZTE.3GPP R1-110164 Multiplexing of
periodic CSI and ACK/NACK on PUCCH.《3GPP
TSG RAN WG1 Meeting #63bis》.2011,

审查员 金星

(72)发明人 W·陈 J·M·达姆尼亚诺维奇

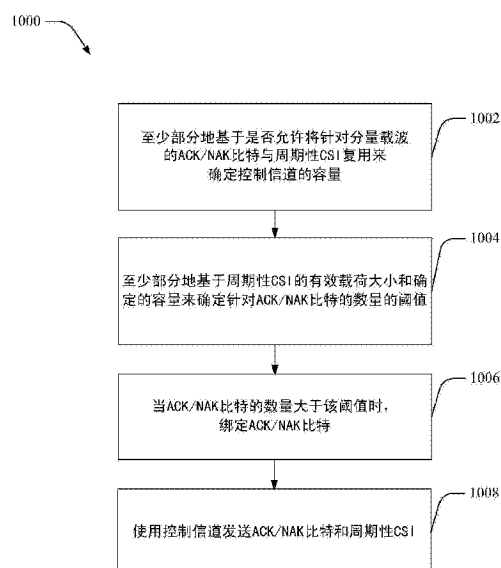
权利要求书3页 说明书15页 附图12页

(54)发明名称

取决于信道状态信息的ACK/NAK绑定

(57)摘要

一种无线通信的方法,包括基于是否允许用于多个分量载波的确认/否定确认(ACK/NAK)比特与周期性信道状态信息(CSI)进行复用来确定控制信道的容量。至少部分地基于周期性CSI的有效载荷大小和所确定的容量来确定用于多个ACK/NAK比特的阈值。该方法还包括当ACK/NAK比特的数量大于所确定的阈值时,绑定ACK/NAK比特。经由控制信道来发送ACK/NAK比特和周期性CSI。



1. 一种无线通信的方法,包括:

至少部分地基于是否允许针对多个分量载波的确认/否定确认ACK/NAK比特与周期性信道状态信息CSI进行复用,来确定控制信道的容量,其中,确定是否允许针对所述多个分量载波的ACK/NAK比特与所述周期性CSI进行复用是至少部分地基于半静态配置来进行的;

至少部分地基于所述周期性CSI的有效载荷大小和所确定的容量,来确定针对ACK/NAK比特的数量的阈值;

当所述ACK/NAK比特的数量大于所确定的阈值时,绑定ACK/NAK比特;以及

使用所述控制信道来发送所述ACK/NAK比特和所述周期性CSI。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述有效载荷大小包括实际的周期性CSI有效载荷大小。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述实际的周期性CSI有效载荷大小等于宽带信道质量指示符CQI、子带CQI、预编码矩阵指示符PMI、秩指示符RI或预编码类型指示符PTI的大小。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,子帧中的所述周期性CSI是针对所述多个分量载波中的一个分量载波的。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述阈值在子帧之间变化。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述绑定包括空间绑定。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述绑定包括时域绑定或分量载波绑定中的至少一个。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述绑定包括跨越子帧的子集或分量载波的子集中的至少一个进行绑定。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,确定所述容量包括:

至少部分地基于是否允许针对所述多个分量载波的ACK/NAK比特与所述周期性CSI进行复用,来确定所述控制信道的第一容量;以及

至少部分地基于是否不允许针对所述多个分量载波的ACK/NAK比特与所述周期性CSI进行复用,来确定所述控制信道的第二容量,所述第一容量大于所述第二容量。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述ACK/NAK比特是针对在所述多个分量载波中的至少一个分量载波中的多个子帧的。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:经由所述控制信道来发送调度请求SR。

12. 一种用于无线通信的装置,包括:

存储器;以及

耦合到所述存储器的至少一个处理器,所述至少一个处理器被配置成:

通过以下步骤来至少部分地基于是否允许针对多个分量载波的确认/否定确认ACK/NAK比特与周期性信道状态信息CSI进行复用,来确定控制信道的容量:

至少部分地基于是否允许针对所述多个分量载波的ACK/NAK比特与所述周期性CSI进行复用,来确定所述控制信道的第一容量;以及

至少部分地基于是否不允许针对所述多个分量载波的ACK/NAK比特与所述周期性CSI进行复用,来确定所述控制信道的第二容量,所述第一容量大于所述第二容量;

至少部分地基于所述周期性CSI的有效载荷大小和所确定的容量,来确定针对ACK/NAK

比特的数量的阈值；

当所述ACK/NAK比特的数量大于所确定的阈值时，绑定ACK/NAK比特；以及
使用所述控制信道来发送所述ACK/NAK比特和所述周期性CSI。

13. 根据权利要求12所述的装置，其中，所述有效载荷大小包括实际的周期性CSI有效载荷大小。

14. 根据权利要求13所述的装置，其中，所述实际的周期性CSI有效载荷大小等于宽带信道质量指示符CQI、子带CQI、预编码矩阵指示符PMI、秩指示符RI或预编码类型指示符PTI的大小。

15. 根据权利要求12所述的装置，其中，子帧中的所述周期性CSI是针对所述多个分量载波中的一个分量载波的。

16. 根据权利要求12所述的装置，其中，所述阈值在子帧之间变化。

17. 根据权利要求12所述的装置，其中，所述至少一个处理器还被配置成经由空间绑定来绑定所述ACK/NAK比特。

18. 根据权利要求12所述的装置，其中，所述至少一个处理器还被配置成经由时域绑定或分量载波绑定中的至少一个来绑定所述ACK/NAK比特。

19. 根据权利要求12所述的装置，其中，所述至少一个处理器还被配置成跨越子帧的子集或分量载波中的至少一个来绑定所述ACK/NAK比特。

20. 根据权利要求12所述的装置，其中，所述至少一个处理器还被配置成：至少部分地基于半静态配置来确定是否允许针对所述多个分量载波的ACK/NAK比特与所述周期性CSI进行复用。

21. 根据权利要求12所述的装置，其中，所述ACK/NAK比特是针对在所述多个分量载波中的至少一个分量载波中的多个子帧的。

22. 根据权利要求12所述的装置，其中，所述至少一个处理器还被配置成经由所述控制信道来发送调度请求SR。

23. 一种用于无线通信的装置，包括：

用于至少部分地基于是否允许针对多个分量载波的确认/否定确认ACK/NAK比特与周期性信道状态信息CSI进行复用，来确定控制信道的容量的单元，其中，确定是否允许针对所述多个分量载波的ACK/NAK比特与所述周期性CSI进行复用是至少部分地基于半静态配置来进行的；

用于至少部分地基于所述周期性CSI的有效载荷大小和所确定的容量，来确定针对ACK/NAK比特的数量的阈值的单元；

用于当所述ACK/NAK比特的数量大于所确定的阈值时，绑定ACK/NAK比特的单元；以及
用于使用所述控制信道来发送所述ACK/NAK比特和所述周期性CSI的单元。

24. 一种具有记录在其上的用于无线通信的程序代码的非暂时性计算机可读介质，所述程序代码包括：

用于通过以下步骤来至少部分地基于是否允许针对多个分量载波的确认/否定确认ACK/NAK比特与周期性信道状态信息CSI进行复用，来确定控制信道的容量的程序代码：

至少部分地基于是否允许针对所述多个分量载波的ACK/NAK比特与所述周期性CSI进行复用，来确定所述控制信道的第一容量；以及

至少部分地基于是否不允许针对所述多个分量载波的ACK/NAK比特与所述周期性CSI进行复用,来确定所述控制信道的第二容量,所述第一容量大于所述第二容量;

用于至少部分地基于所述周期性CSI的有效载荷大小和所确定的容量,来确定针对ACK/NAK比特的数量的阈值的程序代码;

用于当所述ACK/NAK比特的数量大于所确定的阈值时,绑定ACK/NAK比特的程序代码;
以及

用于使用所述控制信道来发送所述ACK/NAK比特和所述周期性CSI的程序代码。

取决于信道状态信息的ACK/NAK绑定

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 依据35U.S.C. §119(e), 本申请要求享有于2012年3月28日递交的、名称为“CHANNEL STATE INFORMATION DEPENDENT ACKNAK BUNDLING IN LTE”的美国临时专利申请No.61/616,951以及于2012年3月30日递交的、名称为“CHANNEL STATE INFORMATION DEPENDENT ACK/NAK BUNDLING IN LTE”的美国临时专利申请No.61/618,577的利益,这些申请的全部公开内容以引用方式明确并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容的方面涉及无线通信系统,而更具体地说,涉及无线通信系统中的ACK/NAK绑定。

背景技术

[0004] 为了提供诸如电话、视频、数据、消息以及广播之类的各种电信服务,广泛部署了无线通信系统。典型的无线通信系统可以采用多址技术,这样的多址技术能够通过共享可用系统资源(例如带宽、发射功率)来支持与多个用户的通信。这种多址技术的例子包括码分多址(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、和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 为了提供能够使不同的无线设备在城市层面、国家层面、地区层面以及甚至全球层面进行通信的公共协议,在各种电信标准中采用了这些多址技术。一个新兴的电信标准的例子是长期演进(LTE)。LTE是由第三代合作伙伴计划(3GPP)颁布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的增强集。它被设计成通过改进频谱效率、降低成本、改进服务、利用新频谱来更好地支持移动宽带因特网接入,并且它被设计成与在下行链路(DL)上使用OFDMA、在上行链路(UL)上使用SC-FDMA以及使用多输入多输出(MIMO)天线技术的其它开放标准更好地融合。然而,随着移动宽带接入需求持续增加,LTE技术需要进一步改进。优选地,这些改进应当适用于其它多址技术和采用了这些技术的电信标准。

[0006] 本公开内容的特征和技术优点已进行了相当广泛地概述,以便以下的具体实施方式能够被更好地理解。本公开内容另外的特征和优点将在下面描述。本领域技术人员应当理解的是,本公开内容能够容易地被作为用于修改或设计用于执行本公开内容相同目的其它结构的基础。本领域技术人员也应当认识到的是,这种等同的构造没有脱离附加的权利要求书中所阐述的本公开内容的教导。通过以下结合附图时考虑的描述,将更好地理解被认为在组织上和在操作方法二者上是本公开内容的特性的新特征以及进一步的目的和优点。然而,要被明确理解的是,各图都仅是被提供用于说明和描述目的,并不旨在作为本公开内容的限制的定义。

发明内容

[0007] 在本公开内容的一个方面中,公开了一种无线通信方法。该方法包括至少部分地

基于是否允许针对一组分量载波的确认/否定确认 (ACK/NAK) 比特与周期性信道状态信息 (CSI) 进行复用来确定控制信道的容量。该方法也包括至少部分地基于周期性CSI的有效载荷大小和所确定的容量来确定针对ACK/NAK比特的数量的阈值。该方法还包括当ACK/NAK比特的数量大于所确定的阈值时,绑定ACK/NAK比特。该方法还包括使用控制信道来发送ACK/NAK比特和周期性CSI。

[0008] 本公开内容的另一方面公开了一种装置,包括用于至少部分地基于是否允许针对多个分量载波的ACK/NAK比特与周期性CSI进行复用来确定控制信道的容量的单元。该装置也包括用于至少部分地基于周期性CSI的有效载荷大小和所确定的容量来确定针对ACK/NAK比特的数量的阈值的单元。该装置还包括用于当ACK/NAK比特的数量大于所确定的阈值时,绑定ACK/NAK比特的单元。该装置还包括用于使用控制信道来发送ACK/NAK比特和所述周期性CSI的单元。

[0009] 在另一方面中,公开了一种在无线网络中用于无线通信且具有非暂时性计算机可读介质的计算机程序产品。该计算机可读介质具有记录在其上的非暂时性程序代码。当被处理器执行时,代码使得处理器执行如下操作:至少部分地基于是否允许针对多个分量载波的确认/否定确认 (ACK/NAK) 比特与周期性信道状态信息 (CSI) 进行复用来确定控制信道的容量。该程序代码也使得处理器至少部分地基于所述周期性CSI的有效载荷大小和所确定的容量来确定针对ACK/NAK比特的数量的阈值。该程序代码还使得处理器在当ACK/NAK比特的数量大于所确定的阈值时,绑定ACK/NAK比特。该程序代码还使得处理器使用所述控制信道来发送所述ACK/NAK比特和所述周期性CSI。

[0010] 另一方面公开了具有存储器和耦合到该存储器的至少一个处理器的无线通信。该处理器被配置成至少部分地基于是否允许针对多个分量载波的ACK/NAK比特与周期性CSI进行复用来确定控制信道的容量。该处理器也被配置成至少部分地基于周期性CSI的有效载荷大小和所确定的容量来确定针对ACK/NAK比特的数量的阈值。该处理器还被配置成当ACK/NAK比特的数量大于所确定的阈值时,绑定ACK/NAK比特。该处理器还被配置成使用控制信道来发送ACK/NAK比特和周期性CSI。

[0011] 本公开内容的附加特征和优点将在下面描述。本领域技术人员应当理解的是,本公开内容能够容易地被作为用于修改或设计用于执行本公开内容相同目的的其他结构的基础。本领域技术人员也应当认识到的是,这种等同的构造没有脱离附加的权利要求书中所阐述的本公开内容的教导。通过以下结合附图时考虑的描述,将更好地理解被认为在组织上和在操作方法二者上是本公开内容的特性的新特征以及进一步的目的和优点。然而,要被明确理解的是,各图都仅是被提供用于说明和描述目的,并不旨在作为本公开内容的限制的定义。

附图说明

[0012] 通过下文结合附图阐述的具体实施方式,本公开内容的特征、本质和优点将变得更加显而易见,在附图中,相同的附图标记在全文中以对应的方式进行标识。

[0013] 图1是示出了网络架构的一个例子的图。

[0014] 图2是示出了接入网络的一个例子的图。

[0015] 图3是示出了LTE中的下行链路帧结构的一个例子的图。

- [0016] 图4是示出了LTE中的上行链路帧结构的一个例子的图。
- [0017] 图5是示出了用于用户面和控制面的无线协议架构的一个例子的图。
- [0018] 图6是示出了接入网络中演进型节点B和用户设备的一个例子的图。
- [0019] 图7A公开了连续载波聚合类型。
- [0020] 图7B公开了非连续载波聚合类型。
- [0021] 图8公开了MAC层数据聚合。
- [0022] 图9是示出了在多载波结构中用于控制无线链路的方法的框图。
- [0023] 图10是示出了在LTE中用于绑定的方法的框图。
- [0024] 图11是示出了在示例性装置中的不同模块/单元/部件之间的数据流的概念性数据流图。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图阐述的详细描述旨在作为对各种结构的描述,而不是要表示可以实践本文描述的构思的仅有结构。详细描述包括具体细节,以便提供对各种构思的透彻理解。然而,对于本领域的技术人员将显而易见的是,没有这些具体细节也可以实践这些构思。在一些实例中,以框图形式示出公知的结构和部件,以避免使这些构思不明显。

[0026] 参照各种装置和方法,给出了电信系统的方面。通过各种框、模块、部件、电路、步骤、过程、算法等(统称为“要素”),在以下详细描述中描述并且在附图中示出这些装置和方法。这些要素可以使用电子硬件、计算机软件或其任意组合来实现。这些要素是被实现为软件还是被实现为硬件取决于特定应用以及施加在整个系统上的设计约束。

[0027] 举例而言,可以利用包括了一个或多个处理器的“处理系统”来实现要素或要素的任意部分或要素的任意组合。处理器的例子包括微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门控逻辑单元、分立的硬件电路以及被配置为执行贯穿本公开内容描述的各种功能的其它合适的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以运行软件。无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或其它,软件都应当被广义地理解为表示指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行线程、过程、功能等。

[0028] 相应地,在一个或多个示例性实施例中,描述的功能可以用硬件、软件、固件或其任意组合来实现。如果使用软件实现,则这些功能可以被存储在计算机可读介质中或是在计算机可读介质中被编码成一个或多个指令或代码。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是能被计算机存取的任意可用介质。通过示例而不是限制的方式,这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任意其它介质。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光来光学地复制数据。上面的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0029] 图1是示出了LTE网络架构100的图。LTE网络架构100可以被称为演进型分组系统(EPS) 100。EPS 100可以包括一个或多个用户设备(UE) 102、演进型UMTS陆地无线接入网(E-

UTRAN) 104、演进型分组核心 (EPC) 110、归属用户服务器 (HSS) 120、以及运营商的 IP 服务 122。EPS 可以与其它接入网络互连, 但是为了简洁, 没有示出那些实体/接口。如所示出的, EPS 提供分组交换服务, 然而, 如本领域的技术人员将易于理解的是, 贯穿本公开内容介绍的各种构思可以被扩展至提供电路交换服务的网络。

[0030] E-UTRAN 包括演进型节点 B (eNodeB) 106 和其它 eNodeB 108。eNodeB 106 提供朝向 UE 102 的用户面和控制面的协议终接。eNodeB 106 可以经由回程 (例如 X2 接口) 连接至其它 eNodeB 108。eNodeB 106 也可以被称为基站、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能单元、基本服务集 (BSS)、扩展服务集 (ESS) 或一些其它合适的术语。eNodeB 106 为 UE 102 提供了去往 EPC 110 的接入点。UE 102 的例子包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议 (SIP) 电话、便携式电脑、个人数字助理 (PDA)、卫星广播、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器 (例如 MP3 播放器)、相机、游戏控制台或任何其它类似功能的设备。对于本领域的技术人员而言, UE 102 也可被称为移动站、用户台、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户台、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或一些其它合适的术语。

[0031] eNodeB 106 经由例如 S1 接口连接到 EPC 110。EPC 110 包括移动性管理实体 (MME) 112、其它 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 和 EPC 110 之间的信令的控制节点。通常, MME 112 提供承载管理和连接管理。所有用户 IP 分组通过服务网关 116 (其自身连接到 PDN 网关 118) 进行传输。PDN 网关 118 提供 UE IP 地址分配以及其它功能。PDN 网关 118 连接到运营商的 IP 服务 122。运营商的 IP 服务 122 可以包括因特网、内联网、IP 多媒体子系统 (IMS) 以及 PS 流式服务 (PSS)。

[0032] 图 2 是示出了在 LTE 网络架构中的接入网络 200 的一个例子的图。在该例子中, 接入网络 200 被划分成多个蜂窝区域 (小区) 202。一个或多个较低功率等级的 eNodeB 208 可以具有与一个或多个小区 202 重叠的蜂窝区域 210。较低功率等级的 eNodeB 208 可以是远程无线电头端 (RRH)、毫微微小区 (例如家庭 eNodeB (HeNB))、微微小区或微小区。宏 eNodeB 204 均被分配给相应的小区 202, 并且被配置成为小区 202 中的所有 UE 206 提供去往 EPC 110 的接入点。在接入网络 200 的该例子中没有集中控制器, 但是集中控制器可以被用在替换结构中。eNodeB 204 负责所有无线相关的功能, 所述无线相关的功能包括无线承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性以及与服务网关 116 的连接。

[0033] 接入网络 200 采用的调制和多址方案可以取决于正被运用的具体电信标准而变化。在 LTE 应用中, 在下行链路上使用 OFDM 以及在上行链路上使用 SC-FDMA 以支持频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 二者。如本领域技术人员通过以下详细描述将容易地理解的那样, 本文介绍的各种构思很好地适用于 LTE 应用。然而, 这些构思可以容易地被扩展至采用了其它调制和多址技术的其它电信标准。举例而言, 这些构思可以被扩展至演进数据优化 (EV-DO) 或超移动宽带 (UMB)。EV-DO 和 UMB 是由第三代合作伙伴计划 2 (3GPP2) 颁布的作为 CDMA2000 标准家族的一部分的空中接口标准, 并且采用了 CDMA 以为移动站提供宽带因特网接入。这些构思也可以被扩展至采用了宽带-CDMA (W-CDMA) 以及诸如 TD-SCDMA 的 CDMA 的其它变型的通用陆地无线接入 (UTRA); 采用了 TDMA 的全球移动通信系统 (GSM); 以及演进型 UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE802.11 (Wi-Fi)、IEEE802.16 (WiMax)、IEEE802.20 以及采用了 OFDMA 的闪速-OFDM。在来自 3GPP 组织的文档中描述了 UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE 和

GSM。在来自3GPP2组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。实际采用的无线通信标准和多址技术将取决于特定应用及施加在系统上的整体设计约束。

[0034] eNodeB 204可以具有支持MIMO技术的多根天线。MIMO技术的使用使得eNodeB 204能够使用空间域以支持空间复用、波束成形和发射分集。空间复用可以被用于在相同的频率上同时发送不同的数据流。数据流可以被发送至单个UE 206以提高数据速率或者可以被发送至多个UE 206以提高整个系统的能力。这是通过对每个数据流进行空间预编码(即应用幅度和相位的缩放)并且然后在下行链路上通过多个发射天线发送每个经空间预编码的流来实现的。经空间预编码的数据流到达具有不同的空间签名的UE 206,这使得每个UE 206能够恢复去往该UE 206的一个或多个数据流。在上行链路上,每个UE 206发送经空间预编码的数据流,这使得eNodeB204能够标识每个经空间预编码的数据流的源头。

[0035] 当信道状况良好时,通常使用空间复用。当信道状况不太有利时,可以使用波束成形来将传输能量集中在一个或多个方向上。这可以通过对用于通过多根天线传输的数据进行空间预编码来实现。为了在小区边缘实现良好的覆盖,可以将单个流波束成形传输与发射分集结合使用。

[0036] 在以下的详细描述中,将参照在下行链路上支持OFDM的MIMO系统来描述接入网络的各个方面。OFDM是一种将数据调制在OFDM符号内的多个子载波上的扩频技术。子载波以精确的频率被间隔开。间隔提供了使得接收机能够从子载波恢复数据的“正交性”。在时域中,可以对每个OFDM符号增加保护间隔(例如循环前缀)以对抗OFDM符号间干扰。上行链路可以使用DFT扩展的OFDM信号形式的SC-FDMA以补偿高的峰均功率比(PAPR)。

[0037] 图3是示出了LTE中下行链路帧结构的一个例子的图300。一帧(10ms)可以被划分成10个大小相同的子帧。每个子帧可以包括两个连续的时隙。可以用资源格来表示两个时隙,每个时隙包括一个资源块。资源格被划分成多个资源单元。在LTE中,1个资源块在频域上包含12个连续子载波,并且对于每个OFDM符号中的常规循环前缀,在时域上包含7个连续的OFDM符号,或者84个资源单元。对于扩展循环前缀,1个资源块在时域上包含6个连续的OFDM符号并且有72个资源单元。一些资源单元(如被表示为R 302、304)包括下行链路参考信号(DL-RS)。DL-RS包括小区特定RS(CRS)(也被称作公共RS)302和UE特定RS(UE-RS)304。只在相应的物理下行链路共享信道(PDSCH)被映射到的资源块上发送UE-RS304。每个资源单元携带的比特数量取决于调制方案。因此,UE接收的资源块越多并且调制方案越高,UE的数据速率就越高。

[0038] 图4是示出了LTE中上行链路帧结构的一个例子的图400。针对上行链路可用的资源块可以被划分成数据段和控制段。控制段可以形成在系统带宽的两个边缘并且可以具有可配置的尺寸。控制段中的资源块可以被分配给UE以发送控制信息。数据段可以包括所有未被包括在控制段中的资源块。上行链路帧结构使得数据段包括连续的子载波,这可以允许单个UE被分配有数据段中所有的连续子载波。

[0039] 可以将控制段中的资源块410a、410b分配给UE以将控制信息发送给eNodeB。也可以将数据段中的资源块420a、420b分配给UE以将数据发送给eNodeB。UE可以在控制段中的所分配的资源块上的物理上行链路控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE可以在数据段中的所分配的资源块上的物理上行链路共享信道(PUSCH)中仅发送数据或发送数据和控制信息二者。上行链路传输可以跨越子帧的两个时隙并且可以在频率之间跳变。

[0040] 资源块集可以被用来在物理随机接入信道 (PRACH) 430 中执行初始系统接入并且实现上行链路同步。PRACH 430 携带随机序列并且不能携带任何上行链路数据/信令。每个随机接入前导码占据对应于 6 个连续资源块的带宽。起始频率由网络规定。换言之, 随机接入前导码的传输被限制在特定的时间和频率资源。对于 PRACH 没有跳频。PRACH 尝试被携带在单个子帧 (1ms) 中或者在少数几个连续子帧的序列中, 并且 UE 在每个帧 (10ms) 只能进行单次 PRACH 尝试。

[0041] 图 5 是示出了在 LTE 中用于用户面和控制面的无线协议架构的一个例子的图 500。用于 UE 和 eNodeB 的无线协议架构被显示为具有三层: 层 1、层 2 和层 3。层 1 (L1 层) 是最底层并且实施各种物理层信号处理功能。L1 层在本文中将被称为物理层 506。层 2 (L2 层) 508 位于物理层 506 之上并且负责物理层 506 上的 UE 和 eNodeB 之间的链路。

[0042] 在用户面中, L2 层 508 包括介质访问控制 (MAC) 子层 510、无线链路控制 (RLC) 子层 512 和分组数据汇聚协议 (PDCP) 子层 514, 这些子层终止于网络侧的 eNodeB。尽管没有示出, 但 UE 可以具有数个在 L2 层 508 之上的上层, 这些上层包括终止于网络侧的 PDN 网关 118 的网络层 (例如 IP 层) 以及终止于连接的另一端 (例如远端 UE、服务器等) 的应用层。

[0043] PDCP 子层 514 提供不同无线承载和逻辑信道之间的复用。PDCP 子层 514 也为上层数据分组提供报头压缩以减少无线传输开销, 通过加密数据分组提供安全性, 并且为 UE 提供 eNodeB 之间的切换支持。RLC 子层 512 提供上层数据分组的分段和重组、丢失数据分组的重传以及数据分组的重新排序以补偿由混合自动重传请求 (HARQ) 导致的无序接收。MAC 子层 510 提供逻辑信道和传输信道之间的复用。MAC 子层 510 也负责在 UE 之间分配一个小区中的各种无线资源 (例如资源块)。MAC 子层 510 也负责 HARQ 操作。

[0044] 在控制面, 用于 UE 和 eNodeB 的无线协议架构对于物理层 506 和 L2 层 508 是基本相同的, 例外之处在于: 对于控制面而言没有报头压缩功能。控制面在层 3 (L3 层) 中也包括无线资源控制 (RRC) 子层 516。RRC 子层 516 负责获取无线资源 (即无线承载) 并且负责使用 eNodeB 和 UE 之间的 RRC 信令来配置底层。

[0045] 图 6 是在接入网络中与 UE 650 通信的 eNodeB 610 的框图。在下行链路中, 来自核心网络的上层分组被提供给控制器/处理器 675。控制器/处理器 675 实施 L2 层的功能。在下行链路中, 控制器/处理器 675 基于各种优先级度量提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序、逻辑信道和传输信道之间的复用以及针对 UE 650 的无线资源分配。控制器/处理器 675 也负责 HARQ 操作、丢失分组的重传以及向 UE 650 发信号。

[0046] TX 处理器 616 实施用于 L1 层 (即物理层) 的各种信号处理功能。信号处理功能包括: 编码和交织, 以促进 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 相相移键控 (M-PSK)、M 阶正交幅度调制 (M-QAM)) 映射至信号星座图。经编码和调制的符号然后被划分成并行的流。每个流然后被映射至 OFDM 子载波, 与参考信号 (例如导频) 在时域和/或频域复用, 并且然后使用快速傅里叶逆变换 (IFFT) 将每个流组合在一起以产生携带时域 OFDM 符号流的物理信道。OFDM 流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器 674 的信道估计可以被用来确定编码和调制方案, 以及被用于空间处理。可以从参考信号和/或 UE 650 发送的信道状况反馈中推导出信道估计。每个空间流然后经由分别的发射机 618TX 被提供给不同的天线 620。每个发射机 618TX 将 RF 载波与相应空间流进行调制以用于传输。

[0047] 在UE 650处,每个接收机654RX通过其相应的天线652接收信号。每个接收机654RX对调制到RF载波上的信息进行恢复并且将该信息提供给接收机(RX)处理器656。RX处理器656实施L1层的各种信号处理功能。RX处理器656对信息执行空间处理以恢复去往UE 650的任何空间流。如果多个空间流去往UE 650,则它们可以由RX处理器656组合进单个OFDM符号流中。RX处理器656然后可以利用快速傅里叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域转换到频域。频域信号包括针对OFDM信号的每个子载波的分别的OFDM符号流。通过确定由eNodeB 610发送的最有可能的信号星座图的点来恢复和解调每个子载波上的符号、以及参考信号。这些软决策可以基于由信道估计器658计算的信道估计。然后,解码和解交织这些软决策以恢复最初由eNodeB 610在物理信道上发送的数据信号和控制信号。然后,将数据信号和控制信号提供给控制器/处理器659。

[0048] 控制器/处理器659实施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可以被称为计算机可读介质。在上行链路中,控制器/处理器659提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理以恢复来自核心网的上层分组。然后,将上层分组提供给表示L2层之上的所有协议层的数据宿662。也可以将各种控制信号提供给数据宿662用于进行L3处理。控制器/处理器659也负责使用确认(ACK)协议和/或否定确认(NACK)协议来进行错误检测以支持HARQ操作。

[0049] 在上行链路中,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表示L2层之上的所有协议层。与结合由eNodeB 610进行的下行链路传输所描述的功能相类似,控制器/处理器659通过提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序以及基于eNodeB 610进行的无线资源分配的逻辑信道和传输信道之间的复用为用户面和控制面实施L2层。控制器/处理器659也负责HARQ操作、丢失分组的重传以及向eNodeB 610发信号。

[0050] 信道估计器658从参考信号或者由eNodeB 610发送的反馈中导出的信道估计可以由TX处理器668用来选择合适的编码和调制方案,并且促进空间处理。经由分别的发射机654TX将TX处理器668生成的空间流提供给不同的天线652。每个发射机654TX将RF载波与相应空间流进行调制以用于传输。

[0051] 在eNodeB 610处,以与结合UE 650处的接收机功能描述的方式相似的方式处理上行链路传输。每个接收机618RX通过其相应的天线620接收信号。每个接收机618RX对调制到RF载波上的信息进行恢复并且将该信息提供给RX处理器670。RX处理器670可以实施L1层。

[0052] 控制器/处理器675实施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可以被称为计算机可读介质。在上行链路中,控制器/处理器675提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理以恢复来自UE 650的上层分组。可以将来自控制器/处理器675的上层分组提供给核心网。控制器/处理器675也负责使用ACK协议和/或NACK协议来进行错误检测以支持HARQ操作。

[0053] 针对先进LTE移动系统,提出了两类载波聚合(CA)方法:连续CA和非连续CA。图7A和图7B示出了它们。当多个可用的分量载波沿着频带被分隔开时(图7B),发生非连续CA。另一方面,当多个可用的分量载波彼此相邻时(图7A),发生连续CA。非连续CA和连续CA二者都聚合了多个LTE/分量载波以服务先进LTE UE的单个单元。

[0054] 由于载波沿着频带被分隔开,因此在先进LTE UE中可以利用非连续CA来部署多个RF接收单元和多个FFT。因为非连续CA支持跨越大频率范围的多个分隔开的载波上的数据

传输,因此传播路径损耗、多普勒频移和其它无线信道特性可能在不同的频带处有很大变化。

[0055] 因此,为了支持依据非连续CA方案的宽带数据传输,可以采取方法以针对不同的分量载波自适应地调整编码、调制和传输功率。例如,在增强型节点B(eNodeB)在每个分量载波上具有固定的发射功率的先进LTE系统中,每个分量载波的有效覆盖区或可支持的调制和编码可以不同。

[0056] 图8示出了在用于先进IMT系统的介质访问控制(MAC)层处聚合来自不同分量载波的传输块(TB)。利用MAC层数据聚合,每个分量载波在MAC层中具有其自己的独立的混合自动重传请求(HARQ)实体并且在物理层中具有其自己的传输配置参数(例如,发射功率、调制和编码方案和多天线配置)。类似地,在物理层中,为每个分量载波提供一个HARQ实体。

[0057] 通常,存在用于为多个分量载波部署控制信道信令的三种不同方案。第一种涉及LTE系统中的控制结构的小改动,在该方案中对每个分量载波给予其自己的编码控制信道。

[0058] 第二种方法涉及对不同分量载波的控制信道进行联合编码以及在专用分量载波中部署控制信道。针对多个分量载波的控制信息将被整合为在该专用控制信道中的信令内容。因此,保留了与LTE系统中的控制信道结构的后向兼容性,同时减少了CA中的信令开销。

[0059] 对针对不同分量载波的多个控制信道进行联合编码,然后在通过第三种CA方法形成的整个频带上将其进行发送。这种方案以UE侧的高功耗为代价,提供了控制信道中的低信令开销和高解码性能。然而,这种方法与LTE系统不兼容。

[0060] 当CA被用于先进IMT UE时,在跨越多个小区的切换过程期间,优选的是支持传输连续性。然而,为具有特定CA配置和服务质量(QoS)需求的呼入UE保留足够的系统资源(即具有良好传输质量的分量载波)对下一个eNodeB来说是有挑战性的。原因是,两个(或更多个)相邻小区(eNodeB)的信道状况针对特定UE可能会不同。在一个方案中,UE只测量每个相邻小区中的一个分量载波的性能。这提供了与LTE系统相似的测量延迟、复杂度和能量消耗。相应小区中的其它分量载波的性能估计可以基于这一个分量载波的测量结果。基于这个估计,可以确定切换决定和传输配置。

[0061] 根据各种例子,在多载波系统(也被称为载波聚合)中运行的UE被配置成在相同载波上(可以被称为“主载波”)聚合多个载波的某些功能,例如控制和反馈功能。依靠主载波获得支持的其余载波被称为相关联的辅载波。例如,UE可以聚合控制功能,例如可选专用信道(DCH)、不定期授权、物理上行链路控制信道(PUCCH)和/或物理下行链路控制信道(PDCCH)提供的那些功能。可以在eNodeB至UE的下行链路和UE至eNodeB的上行链路二者上发送信令和有效载荷。

[0062] 在一些例子中,可以有多个主载波。此外,在不影响UE的基本操作的情况下,可以添加或移除辅载波,UE的基本操作包括如针对LTE RRC协议的3GPP技术标准36.331中的物理信道建立和RLF过程(其是层2和层3过程)。

[0063] 图9示出了根据一个例子,用于通过将物理信道形成群组来控制多载波无线通信系统中的无线链路的方法900。如图所示,该方法包括,在方框905处,将来自至少两个载波的控制功能聚合至一个载波中以形成主载波和一个或多个相关联的辅载波。下一步,在方框910处,为主载波和每个辅载波建立通信链路。然后,在方框915中,基于主载波来对通信进行控制。

[0064] 如上面所讨论的,UE可以被配置成具有多个分量载波(CC)。可以将一个分量载波指定为主分量载波(PCC),而将其它分量载波指定为辅分量载波(SCC)。可以以每个UE为基础通过高层来对主分量载波进行半静态配置。通常,当在诸如物理上行链路控制信道(PUCCH)之类的上行链路控制信道上发送时,在主分量载波上发送ACK/NAK、信道质量指示符(CQI)和调度请求(SR)。辅分量载波不发送上行控制信道。下行链路分量载波与上行链路分量载波的映射比例可以为五比一。即,针对多达五个的下行链路分量载波,一个UL分量载波可以支持上行链路控制信道上的ACK/NAK传输。

[0065] 在一些诸如支持载波聚合的网络的LTE网络中,可以支持周期性和非周期性信道状态信息(CSI)报告二者。CSI报告可以包括信道质量指示符(CQI)(宽带和/或子带)、预编码矩阵指示符(PMI)、预编码类型指示符和/或秩指示符(RI)。通常,报告只针对一个子帧中的一个下行链路分量载波。根据优先级来确定下行链路分量载波。具体而言,基于报告的类型来区分分量载波的优先次序。

[0066] 更具体而言,可以支持如下所示的CQI/PMI和RI报告类型:类型1报告支持用于UE所选的子带的CQI反馈;类型1a报告支持子带CQI和第二PMI反馈;类型2报告、类型2b报告和类型2c报告支持宽带CQI和PMI反馈;类型2a报告支持宽带PMI反馈;类型3报告支持RI反馈;类型4报告支持宽带CQI;类型5报告支持RI和宽带PMI反馈;以及类型6报告支持RI和PTI反馈。类型为3、5、6和2a的报告被赋予最高的优先级。类型为2、2b、2c和4的报告被赋予低于最高优先级的优先级。最后,类型为1和1a的报告被赋予最低的优先级。在一些情况下,当针对不同的下行链路分量载波的报告模式/类型相同时,基于下行链路分量载波之间的无线资源控制配置的优先级来区分下行链路分量载波的优先次序。

[0067] 不管是否存在诸如物理上行链路共享信道(PUSCH)之类的上行链路共享信道,前述优先级规则都可以适用。在基于前述优先级而选择了下行链路分量载波之后,可以丢弃针对其它下行链路分量载波的报告。进一步地,对于所选的下行链路分量载波,可以应用典型的LTE版本8过程来解决针对相同分量载波的秩指示符、宽带CQI/PMI和子带CQI之间的冲突。

[0068] 在载波聚合系统中考虑非周期性CSI反馈。在这种情况下,在上行链路授权(例如,非周期性CSI请求字段)中定义两个比特用于UE特定搜索空间。具体而言,这两个比特指定三种不同的CSI报告方案。即,字段“00”表明没有指定CSI报告。字段“01”表明使用被SIB2链接到上行链路分量载波的下行链路分量载波来报告CSI。字段“10”和“11”指定通过无线资源控制(RRC)信令来配置CSI报告。

[0069] 对于公共搜索空间,在上行链路授权中提供了一比特。具体而言,对于公共搜索空间,“0”表明没有触发CSI报告,而“1”则表明通过无线资源控制(RRC)信令来配置CSI报告。无线资源控制(RRC)信令可以配置多达五个的分量载波的任意组合。

[0070] 在载波聚合系统中,对于使用格式3上行链路控制信道的ACK/NAK反馈,可以指定多达十个的比特用于针对FDD的ACK/NAK。具体而言,比特的数量可以取决于为每个分量载波配置的传输模式(K_MIMO)和分量载波的数量(N)。例如,当为每个分量载波指定MIMO配置(例如,K_MIMO等于二)且当指定五个分量载波时,可以将用于FDD的ACK/NAK比特的数量指定为十。即,ACK/NAK比特的数量是分量载波的数量(N)与为每个分量载波配置的传输模式的乘积。

[0071] 对于TDD,ACK/NAK比特的数量是为每个分量载波配置的传输模式(K_MIMO)、分量载波的数量(N)和与用于ACK/NAK反馈的上行链路子帧相关联的下行链路子帧的最大数量(M)的乘积。例如,当针对每个分量载波指定MIMO配置(例如,K_MIMO等于二),指定两个分量载波,且TDD下行链路/上行链路子帧结构为五从而M等于九时,将使用三十六个ACK/NAK比特(例如,三十六是二(K_MIMO)、二(N)和九(M)的乘积)。

[0072] 可以为UE配置PUCCH格式3以发送ACK/NAK反馈。对于FDD,当配置了两个或更多个分量载波时,配置PUCCH格式3。对于TDD,当指定一个或多个分量载波时,配置PUCCH格式3。

[0073] 对于TDD,当ACK/NAK比特的数量超过二十时,应用空间绑定。例如,当针对每个分量载波指定MIMO配置(例如,K_MIMO等于二),指定一个分量载波,且TDD下行链路/上行链路子帧结构为五从而M等于九时,不配置空间绑定。即,在本例中(基于K_MIMO值(二)、分量载波的数量(一)、且与用于ACK/NAK反馈的上行链路子帧相关联的下行链路子帧的数量(九)),ACK/NAK有效载荷的大小是十八比特。因此,在本例中,当在PUCCH格式3上发送ACK/NAK时,不指定空间绑定,这是因为ACK/NAK有效载荷的大小小于二十比特。

[0074] 在另一例子中,ACK/NAK有效载荷的大小可以是三十六比特,并且因此将指定空间绑定用于ACK/NAK有效载荷。具体而言,在本例中,针对每个分量载波使用MIMO配置(例如,K_MIMO等于二),指定两个分量载波,且使用为五的TDD下行链路/上行链路子帧结构从而M为九。即,在本例中,基于K_MIMO值(二)、分量载波的数量(二)、以及与用于ACK/NAK反馈的上行链路子帧相关联的DL子帧的数量(九),ACK/NAK有效载荷的大小为三十六比特。在这个例子中,在每个分量载波中为每个子帧应用空间绑定,这是因为ACK/NAK有效载荷的大小大于二十比特。在本例中,当应用空间绑定时,当利用PUCCH格式3发送ACK/NAK时,为每个子帧分配十八比特。

[0075] 对于周期性CSI,以特定时间报告一个分量载波。因此,由于不同分量载波之间的冲突,可能会丢失CSI。冲突可能会导致扩展的报告周期或延迟。在一些情况下,当没有配置同时的上行链路控制信道和上行链路共享信道(例如,数据信道)且在多分量载波ACK/NAK和上行链路控制信道上的周期性CSI之间也有冲突时,可能会丢失周期性CSI。即使当允许同时的ACK/NAK和CQI时,也可能会丢失周期性CSI。此外,不管是否用PUCCH格式3来配置UE,都可能会丢失周期性CSI。在LTE版本8中,当应发送周期性CSI和ACK/NAK二者且没有上行链路共享信道传输时,如果配置了同时的ACK/NAK和CQI,则使用格式2a/2b在PUCCH上发送周期性CSI和ACK/NAK。否则,周期性CSI将被丢失。

[0076] 过多的周期性CSI丢失会影响下行链路调度并因此影响下行链路的吞吐量。虽然可以指定非周期性CSI以获得在一个报告中的多分量载波的信道信息,但是非周期性CSI招致控制信道过载。

[0077] 根据本公开内容,可以指定PUCCH格式3或经修改的版本,以支持与ACK/NAK复用的多分量载波周期性CSI反馈。使用用于支持复用的多分量载波周期性CSI反馈和ACK/NAK的PUCCH格式3减少了周期性CSI的丢失。PUCCH格式3还可以改进资源粒度,并且符合典型的上行链路控制信道设计。进一步地,用于周期性CSI反馈和ACK/NAK的比特的容量是受限的。具体而言,用于PUCCH格式3的典型的有效载荷大小被限制在二十一比特。然而,如果允许周期性CSI与ACK/NAK反馈复用,则PUCCH格式3的容量可以更大,例如22比特。

[0078] 在另一方面中,可以指定诸如PUSCH之类的共享上行链路信道以支持多分量载波

周期性CSI反馈和ACK/NAK复用。使用用于支持多分量载波周期性CSI反馈和ACK/NAK复用的共享上行链路信道增加了容量。进一步地,使用共享上行链路信道可以减少资源粒度且增加开销。

[0079] 如上面所讨论的,在典型的LTE网络中,诸如物理上行链路控制信道(PUCCH)之类的上行链路控制信道可以发送信道状态信息、ACK/NAK信息以及一比特的调度请求。在一些情况下,可以指定PUCCH格式3用于发送周期性CSI、ACK/NAK和调度请求(SR)。然而,在一些情况下,用于这个信息(在时分双工(TDD)系统内)的有效载荷大小可能会超出格式3的容量限制。

[0080] 在一个结构中,当允许周期性CSI与ACK/NAK反馈复用时,PUCCH格式3的有效载荷的大小从二十一比特增加到二十二比特。即,PUCCH格式3可以包括多达十个的ACK/NAK比特、多达十一个的周期性CSI比特和一个调度请求比特。进一步地,对于TDD系统,ACK/NAK比特的数量可以超出十比特,即使当仅指定了单个分量载波。

[0081] 通常,用于ACK/NAK的空间绑定基于固定的阈值(例如,二十比特)并且不考虑周期性CSI。当ACK/NAK比特的数量超出固定的阈值时,对ACK/NAK比特进行空间绑定。进一步地,对于多种TDD上行链路/下行链路结构,如果指定对ACK/NAK进行空间绑定(例如,当超出二十比特阈值时,应用空间绑定),则周期性CSI、ACK/NAK和调度请求(复用在一起的)在PUCCH格式3分配的比特内可能是不适合的。

[0082] 因此,本公开内容的一个方面涉及对ACK/NAK、周期性CSI和调度请求的绑定。在一种结构中,可以基于周期性CSI的结构、周期性CSI的存在、是否允许周期性CSI与ACK/NAK复用和/或周期性CSI的有效载荷的大小来执行绑定决定。即,如果为UE配置了周期性CSI,则可以使用固定阈值为全部上行链路子帧执行ACK/NAK绑定。该固定阈值可以基于PUCCH格式3分配的容量、一比特的调度请求有效载荷以及假定的最大周期性CSI有效载荷。具体而言,固定阈值是PUCCH格式3指派的容量、一比特的调度请求有效载荷以及假定的最大周期性CSI有效载荷之间的差。

[0083] 例如,当PUCCH格式3的容量为二十二比特,最大周期性CSI有效载荷的大小为十一比特且SR有效载荷为一比特时,用于ACK/NAK绑定的固定阈值为十比特。即,在本例中,固定阈值是PUCCH格式3的容量(二十二比特)、最大周期性CSI有效载荷大小(十一比特)和调度请求有效载荷(一比特)之间的差。因此,在一种结构中,当ACK/NAK比特的数量超出该固定阈值时,绑定ACK/NAK比特。

[0084] 在另一例子中,当PUCCH格式3的容量是二十一比特(因为不允许周期性CSI与ACK/NAK复用),最大周期性CSI有效载荷大小是十一比特,且SR有效载荷是一比特时,用于ACK/NAK绑定的固定阈值是九比特。即,在本例中,固定阈值是PUCCH格式3的容量(二十一比特)、最大周期性CSI有效载荷大小(十一比特)和调度请求有效载荷(一比特)之间的差。因此,在一种结构中,当ACK/NAK比特的数量超出该固定阈值时,绑定ACK/NAK比特。

[0085] 在一些情况下,对于全部上行链路子帧,固定阈值可以不必低。具体而言,在一些情况下,不发送周期性CSI反馈。因此,可以不必将ACK/NAK比特绑定在不包括周期性CSI反馈的子帧中。

[0086] 因此,在另一种结构中,ACK/NAK绑定阈值可以是取决于子帧的。即,对于不包括周期性CSI反馈的子帧,阈值可以是诸如二十比特之类的固定值。此外,对于包括周期性CSI反

馈的子帧, 阈值可以基于假定的最大周期性CSI有效载荷值或实际的周期性CSI有效载荷值。

[0087] 如先前所讨论的, 在一种结构中, 阈值可以基于周期性CSI的假定最大有效载荷大小。具体而言, 在一种结构中, 周期性CSI的假定最大有效载荷大小是十一比特。因此, 基于针对PUCCH格式3的二十二比特的大小, 当使用最大周期性CSI有效载荷来计算阈值时, 可以分配十比特作为用于全部周期性CSI子帧的阈值。当然, 假定的十一比特的周期性CSI的最大有效载荷大小是一个例子, 而基于各种准则可以假定周期性CSI的其它最大有效载荷大小。

[0088] 阈值可以是取决于子帧的并且基于周期性CSI的实际有效载荷大小来确定的。即, 用于ACK/NAK绑定的阈值是PUCCH格式3的容量、调度请求有效载荷(一比特)和实际的周期性CSI有效载荷大小和之间的差。在本结构中, 当允许周期性CSI与ACK/NAK反馈复用时, PUCCH格式3的容量是二十二比特。进一步地, 本公开内容的这些方面考虑PUCCH格式3的其它大小。

[0089] 基于本结构, 在一个例子中, 如果PUCCH格式3的容量是二十二比特, SR有效载荷是一比特, 且实际的周期性CSI有效载荷大小是三比特(例如, 只携带秩信息), 则用于ACK/NAK绑定的阈值是十七比特(例如, PUCCH格式3的容量(二十二比特)、SR有效载荷(一比特)和实际的周期性CSI有效载荷大小(三比特)之间的差)。根据本例, 当ACK/NAK有效载荷的大小大于十七比特时, 执行空间绑定。

[0090] 在另一例子中, 如果PUCCH格式3的容量是二十一比特(不允许周期性CSI与ACK/NAK的复用), SR有效载荷是一比特且实际的周期性CSI有效载荷大小是三比特(例如, 只携带秩信息), 则用于ACK/NAK绑定的阈值是十六比特(例如, PUCCH格式3的容量(二十一比特)、SR有效载荷(一比特)和实际的周期性CSI有效载荷大小(三比特)之间的差)。根据本例, 当ACK/NAK有效载荷的大小大于十六比特时, 执行空间绑定。

[0091] 在又一例子中, 如果PUCCH格式3中分配的容量是二十二比特, 调度请求有效载荷是一比特, 且实际的周期性CSI有效载荷的大小是十一比特, 则用于绑定的阈值是十比特。即, 阈值是PUCCH格式3的容量(二十二比特)、SR有效载荷(一比特)和实际的周期性CSI有效载荷大小(十一比特)之间的差。根据本例, 当ACK/NAK有效载荷的大小大于十比特时, 执行空间绑定。

[0092] 根据本结构, 当ACK/NAK有效载荷大于确定的阈值时, 可以将空间绑定应用于ACK/NAK有效载荷。此外, 在本结构中, 如果在应用空间绑定之后, ACK/NAK有效载荷的大小仍大于确定的阈值, 则可以从PUCCH格式3有效载荷中丢弃周期性CSI有效载荷。

[0093] 此外, 在另一结构中, 当ACK/NAK有效载荷大于确定的阈值且通过高层激活了绑定参数时, 可以执行空间绑定。例如, 绑定参数可以是指定是否启用同时的ACK/NAK和CQI绑定的参数。具体而言, 基于本例, 当ACK/NAK有效载荷大于确定的阈值且绑定参数被设置为真时, 可以启用空间绑定。

[0094] 在另一结构中, 始终应用空间绑定。具体而言, 当子帧中存在周期性CSI时, 针对被设置为在该子帧中传输的ACK/NAK比特执行空间绑定。即, 可以执行空间绑定而不考虑周期性CSI有效载荷的大小、ACK/NAK有效载荷大小或调度请求有效载荷。

[0095] 除了空间绑定之外或者替代空间绑定, 还可以考虑其它类型的绑定。例如, 除了空

间绑定之外或者替代空间绑定,可以指定子帧绑定、时域绑定或分量载波绑定。绑定可以应用于全部子帧和/或分量载波。

[0096] 在又一结构中,空间绑定可以应用于子帧或分量载波的子集。在这个例子中,可以指定两个分量载波,其中每个分量载波配置有MIMO。此外,三个下行链路子帧与用于ACK/NAK反馈的一个上行链路子帧相关联。因此,在这个例子中,使用十二个ACK/NAK比特($2 \times 3 \times 2$)。即,基于分量载波的数量、MIMO层的数量和子帧的数量的乘积来计算ACK/NAK比特。更具体而言,在本例中,基于两个分量载波、三个子帧和两个MIMO层来计算ACK/NAK比特。

[0097] 此外,在本例中,如果绑定阈值是十比特,则可以为全部子帧和两个分量载波都执行空间绑定。在执行空间绑定之后,ACK/NAK大小为六比特。即,ACK/NAK大小是分量载波的数量(二)、子帧的数量(三)和MIMO层的数量(一)的乘积。具体而言,因为在全部分量载波上执行空间绑定,所以MIMO层的数量现在是一而不是二。

[0098] 或者,在另一结构中,可以只针对一个载波(例如辅分量载波(SCC))执行空间绑定。基于先前的例子,当执行空间绑定时,ACK/NAK绑定的大小是九比特。具体而言,基于当没有执行空间绑定时用于主载波的分量载波的数量(二)和子帧的数量(三)的乘积与当执行空间绑定时用于辅分量载波的分量载波的数量(一)和子帧的数量(三)的乘积之和来计算ACK/NAK绑定的大小。在一个结构中,如果只针对分量载波的子集发生绑定,则将在主分量载波之前绑定辅分量载波。

[0099] 图10根据本公开内容的一个方面,示出了用于绑定ACK/NAK有效载荷的方法1000。在方框1002中,UE至少部分地基于是否允许针对多个分量载波的ACK/NAK比特与周期性CSI进行复用来确定控制信道的容量。例如,UE可以确定PUCCH格式3的容量。此外,在方框1004中,UE至少部分地基于周期性CSI的有效载荷大小和所确定的容量来确定针对ACK/NAK比特的数量的阈值。如先前所讨论的,所确定的阈值可以变化。

[0100] 此外,在方框1006中,当ACK/NAK比特的数量大于所确定的阈值时,UE绑定ACK/NAK比特。在一些方面中,绑定可以包括空间绑定、时域绑定或分量载波绑定。在其它方面中,可以跨越子帧的子集或分量载波子集执行绑定。最后,在方框1008中,UE使用控制信道来发送ACK/NAK比特和周期性CSI。

[0101] 在一个结构中,UE 650被配置成用于无线通信,其包括用于确定的单元和用于绑定的单元。在一个结构中,绑定单元和确定单元可以是被配置成用于执行由绑定单元和确定单元记载的功能的控制器/处理器659和/或存储器660。UE还可以包括用于发送的单元。在一个结构中,发送单元可以包括控制器/处理器659、存储器660、发射处理器668、天线652和/或调制器654。在另一结构中,前述单元可以是被配置成用于执行由前述单元记载的功能的任意模块或任意装置。

[0102] 图11是示出了采用处理系统1114的装置1100的硬件实施方式的一个例子的图。可以利用由总线1124总体表示的总线架构来实现处理系统1114。取决于处理系统1114的具体应用和总设计约束,总线1124可以包括任意数量的互连总线和桥路。总线1124将包括一个或多个处理器和/或硬件模块的各种电路(通过处理器1122、模块1102、模块1104、模块1106和计算机可读介质1126表示)链接在一起。总线1124还可以链接各种其它电路,例如时钟源、外设、稳压器、和功率管理电路,这些是本领域公知的,因此不再进一步介绍。

[0103] 该装置包括耦合到收发机1130的处理系统1114。收发机1130被耦合到一根或多根

天线1120。收发机1130通过传输介质实现与各种其它装置的通信。处理系统1114包括耦合到计算机可读介质1126的处理器1122。处理器1122负责一般处理,包括存储在计算机可读介质1126上的软件的执行。软件当被处理器1122执行时,使得处理系统1114执行针对任意具体装置描述的各种功能。计算机可读介质1126还可以用于存储处理器1122执行软件时所操纵的数据。

[0104] 处理系统1114包括确定模块1102,其用于至少部分地基于是否允许针对分量载波的ACK/NAK比特与周期性CSI进行复用来确定控制信道的容量。确定模块1102还可以至少部分地基于周期性CSI的有效载荷大小和所确定的容量来确定针对ACK/NAK比特的数量的阈值。处理系统1114还包括绑定模块1104,其用于当ACK/NAK比特的数量大于所确定的阈值时,绑定ACK/NAK比特。处理系统1114还可以包括发送模块1106,其用于使用控制信道来发送ACK/NAK比特和周期性CSI。模块可以是在处理器1122中运行的、位于或存储在计算机可读介质1126中的软件模块,耦合到处理器1122的一个或多个硬件模块,或它们的一些组合。处理系统1114可以是UE 650的部件并且可以包括存储器660、和/或控制器/处理器659。

[0105] 技术人员应当进一步意识到:结合本文的公开内容描述的各种说明性逻辑框、模块、电路和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可交换性,以上各种说明性部件、方框、模块、电路、和步骤均围绕它们的功能来概括性描述。这样的功能被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加在整个系统上的设计约束。技术人员可以针对各个具体应用以变通方式来实施所描述的功能,但是这种实施决策不应当被解释为使得脱离本公开内容的范围。

[0106] 被设计为执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合可以实施或执行结合本文的公开内容描述的各种说明性逻辑框、模块、电路。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任意常规的处理器的组合、微控制器、或者状态机。处理器也可以被实施为计算设备的组合,例如DSP和微处理器的组合、多个微处理器的组合、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种结构。

[0107] 结合本文的公开内容描述的方法的步骤或者算法可直接体现为硬件、由处理器执行的软件模块或二者的组合。软件模块可以位于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、移动磁盘、CD-ROM或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。或者,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于ASIC中。该ASIC可以位于用户终端中。或者,处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于用户终端中。

[0108] 在一个或多个示例性的设计方案中,所述功能可以用硬件、软件、固件或其任意组合来实现。如果使用软件实现,则可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用计算机或专用计算机能够存取的任何可用介质。通过示例的方式而不是限制的方式,这种计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁

盘存储或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并能够由通用计算机或专用计算机或通用处理器或专用处理器存取的任何其它介质。此外,任何连接可以适当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术从网站、服务器或其它远程源传输的,那么同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所述介质的定义中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光来光学地复制数据。上面的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

[0109] 为使本领域任何普通技术人员能够实现或者使用本公开内容,提供了本公开内容的上述描述。对于本领域技术人员来说,对本公开内容的各种修改是显而易见的,并且,本公开内容定义的总体原理也可以在不脱离本公开内容的精神或保护范围的基础上适用于其它变型。因此,本公开内容并不限于本申请所描述的例子和设计方案,而是符合与本申请公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

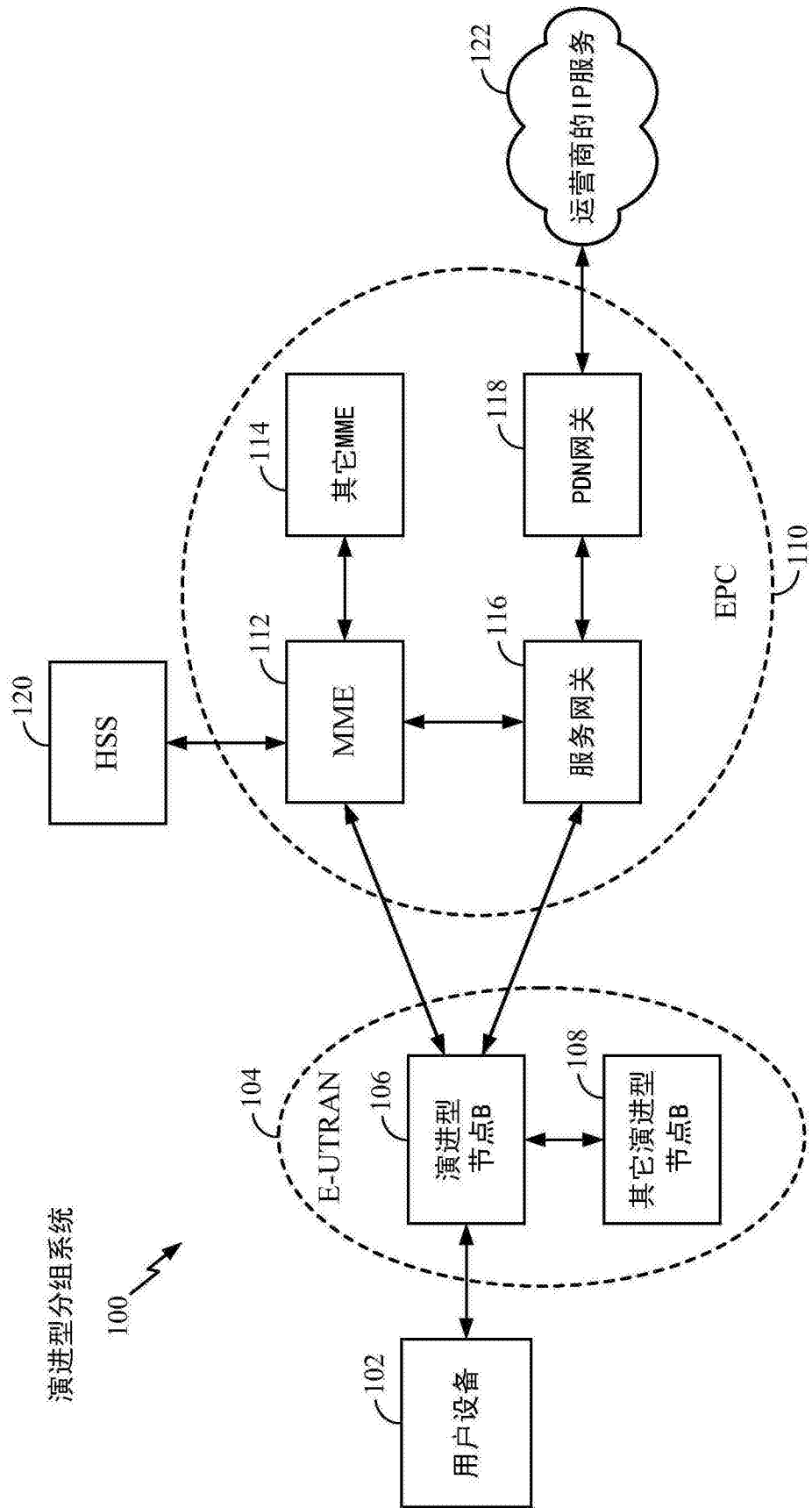


图1

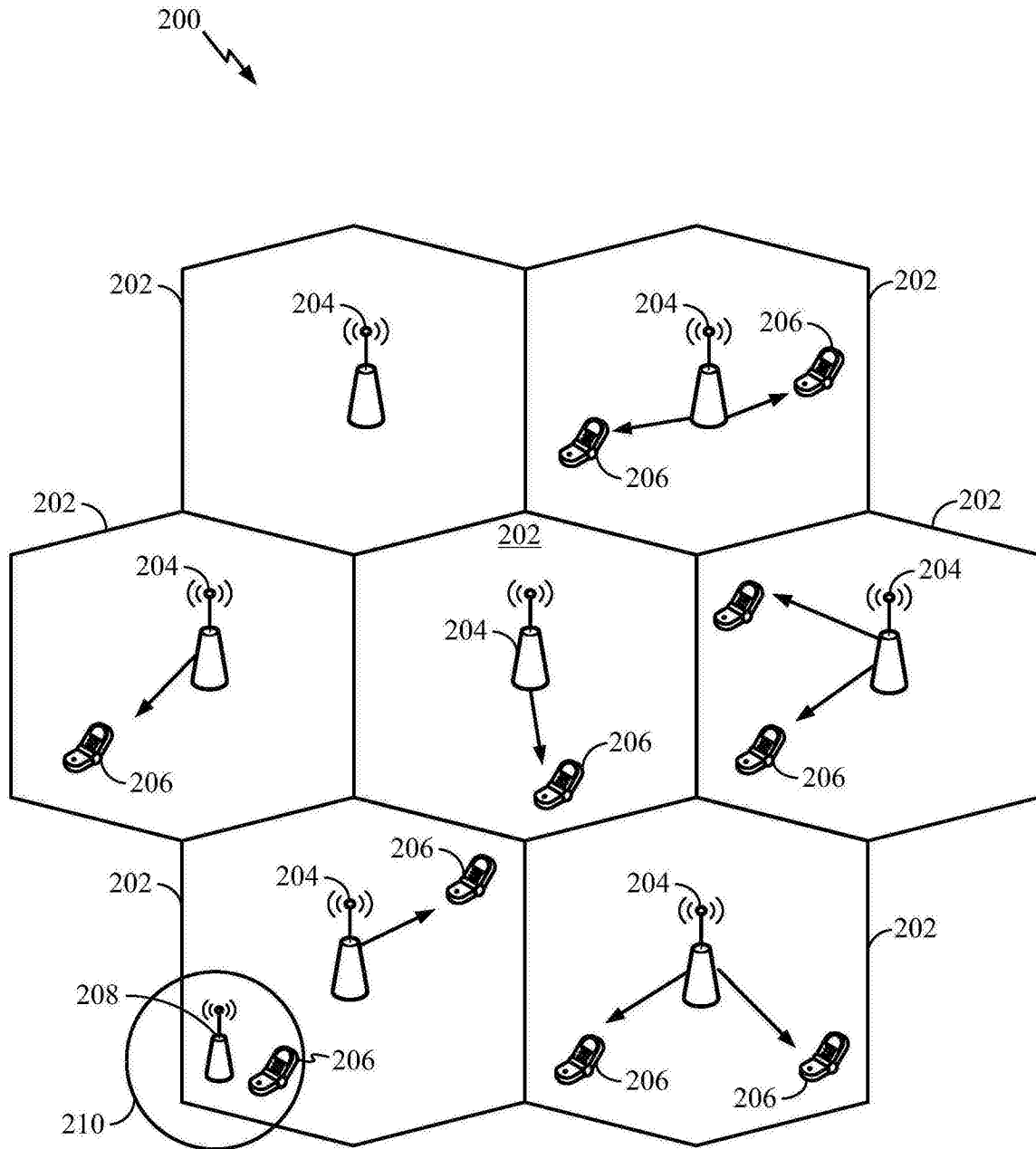


图2

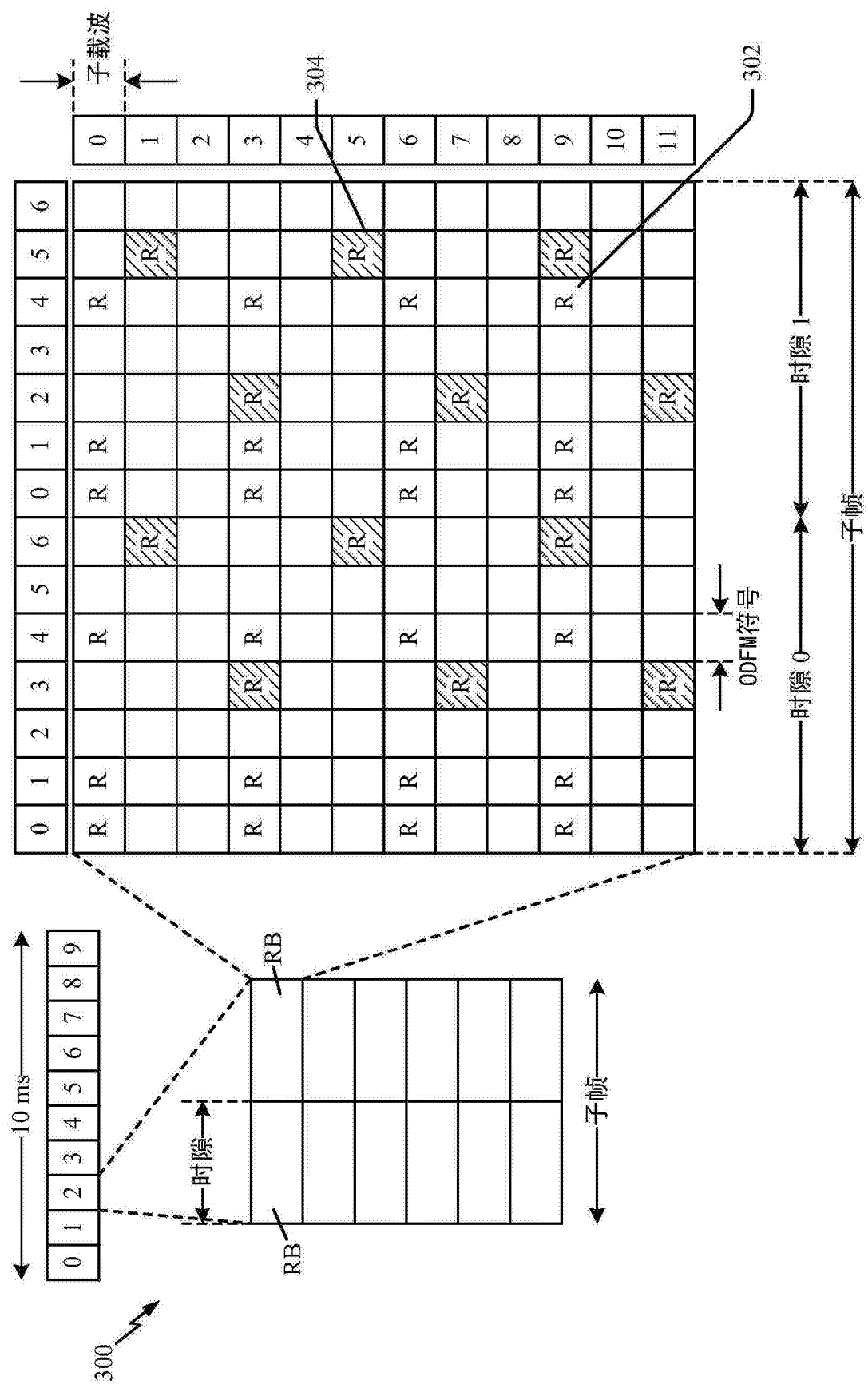


图3

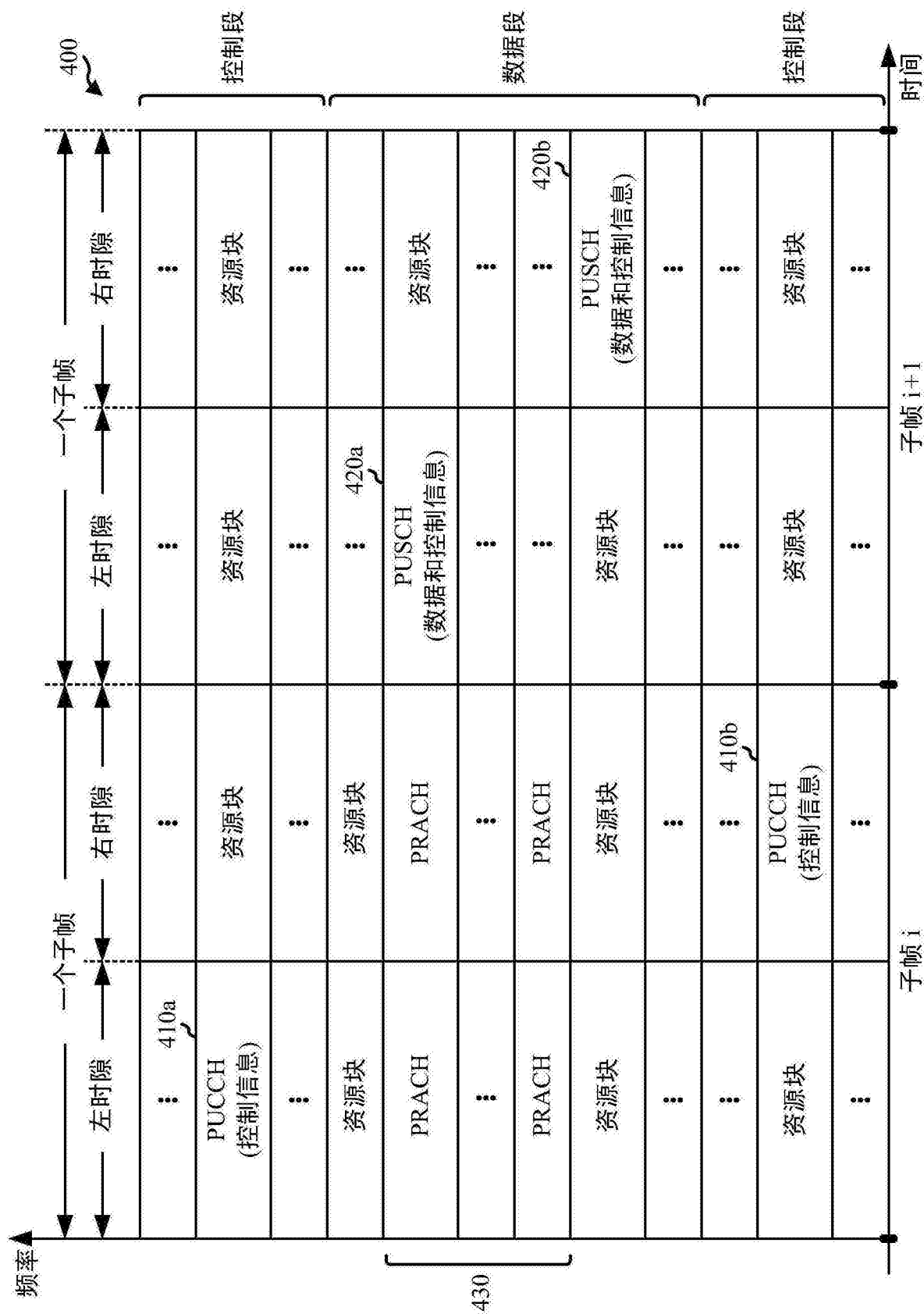


图4

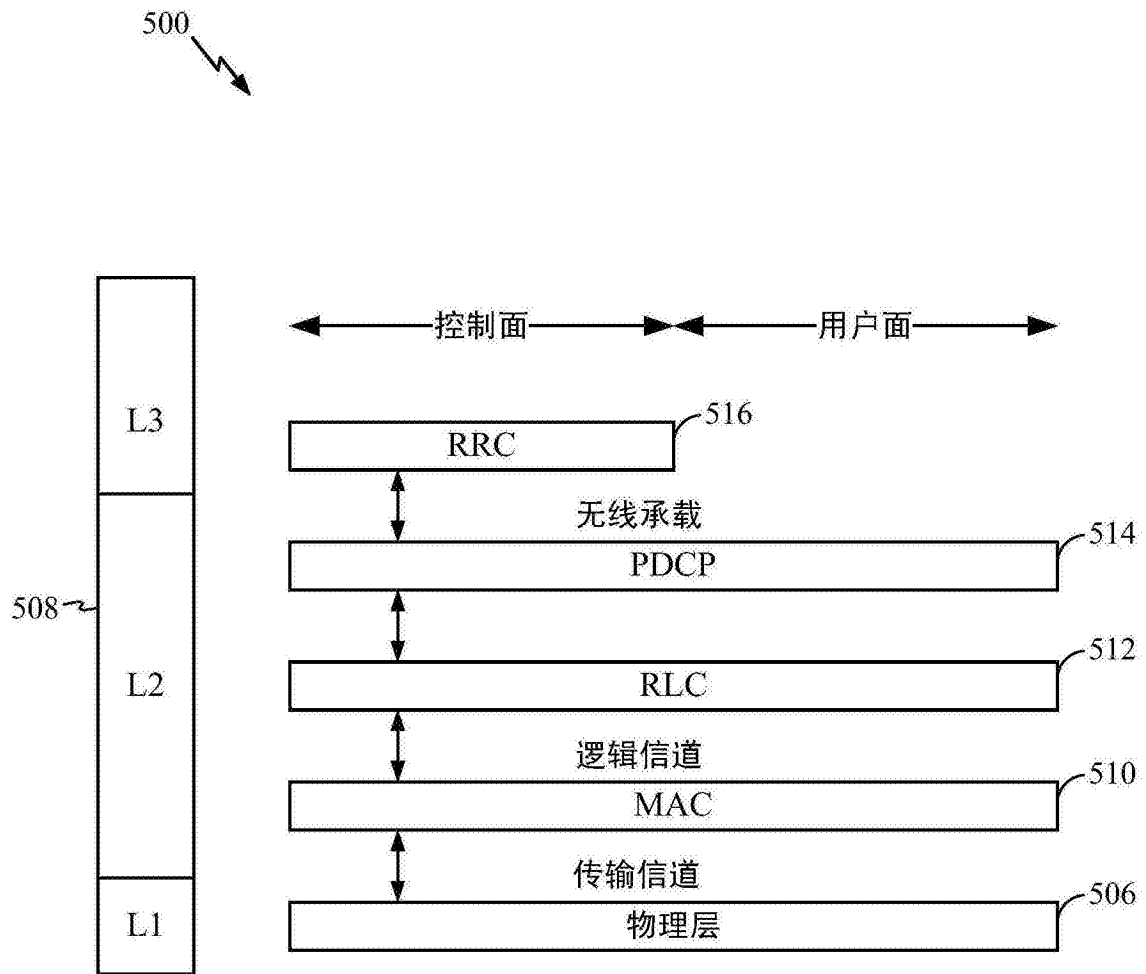


图5

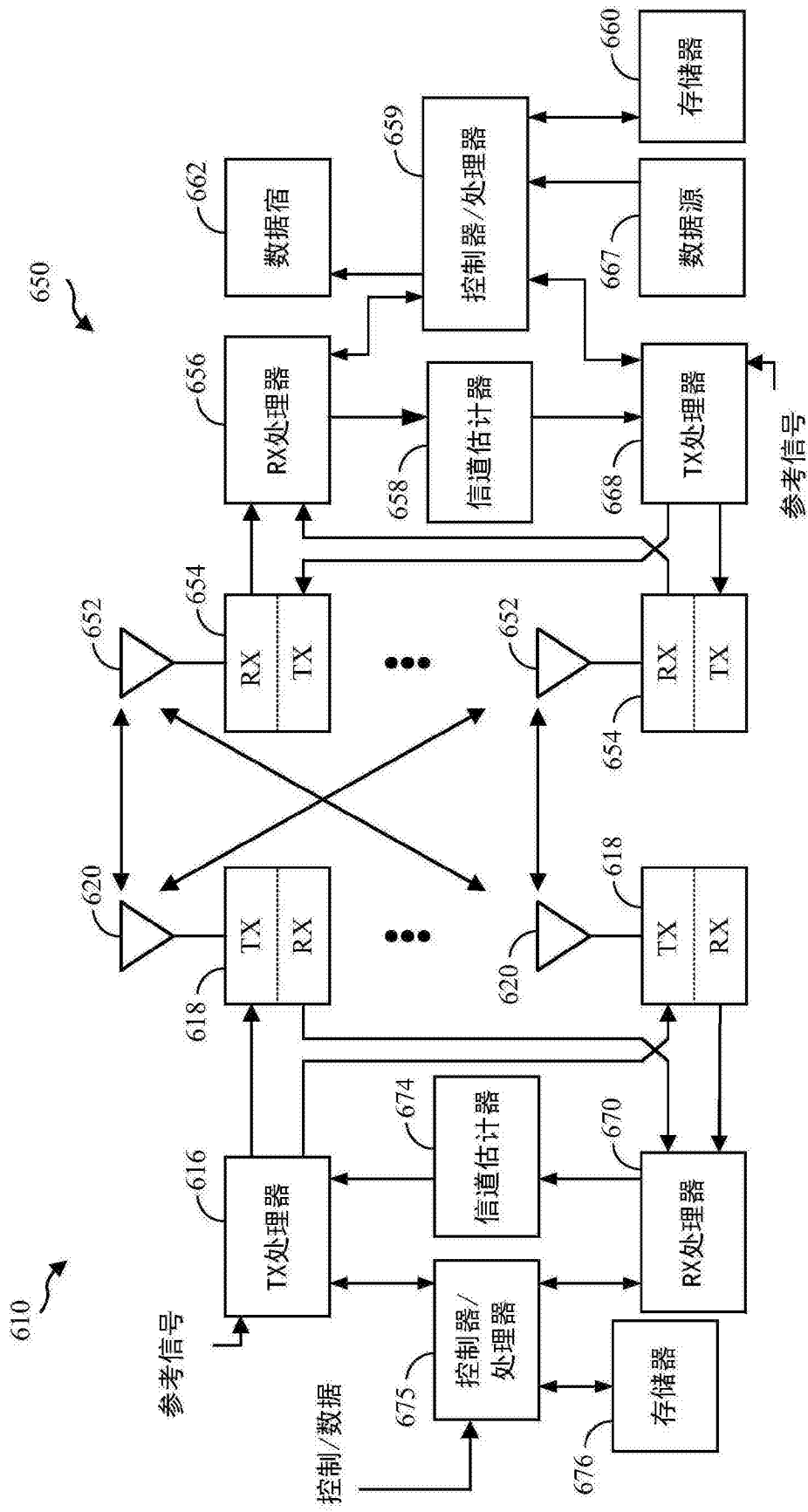


图6

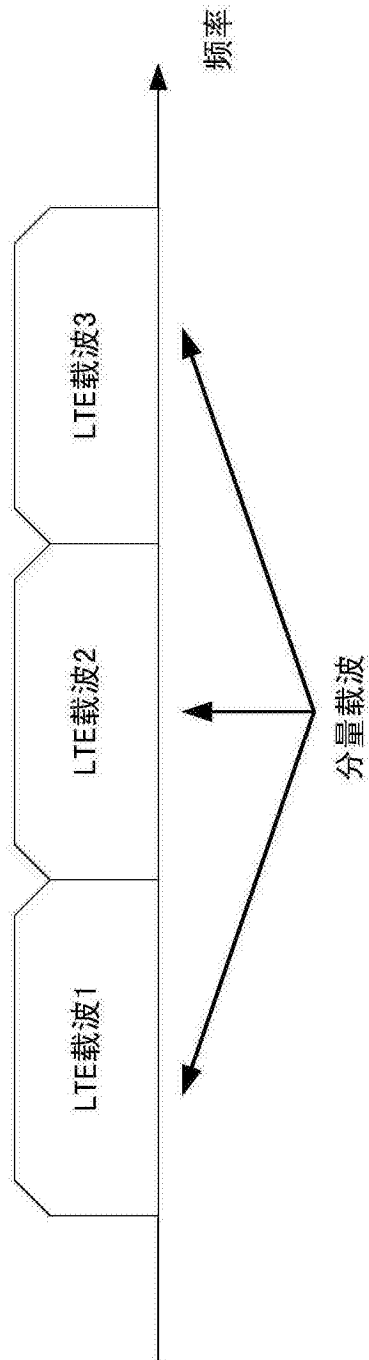


图7A

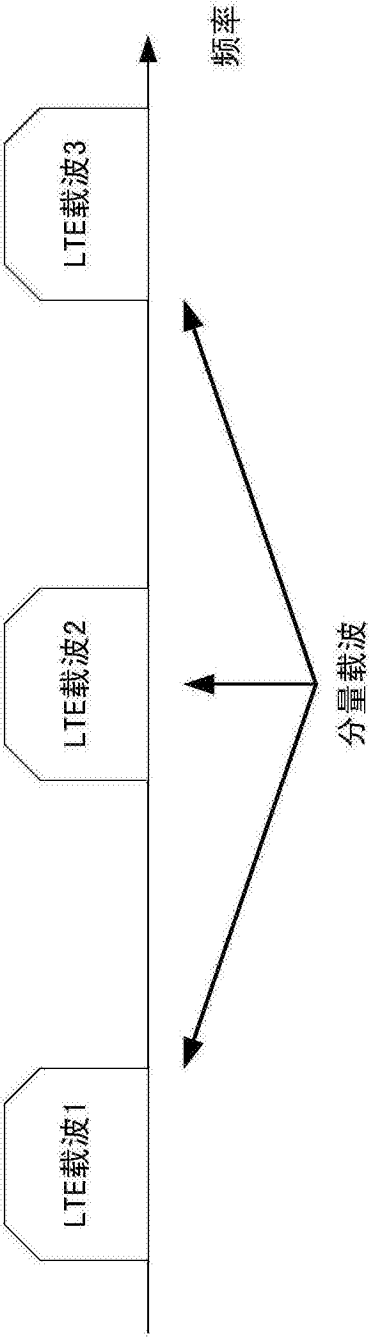


图7B

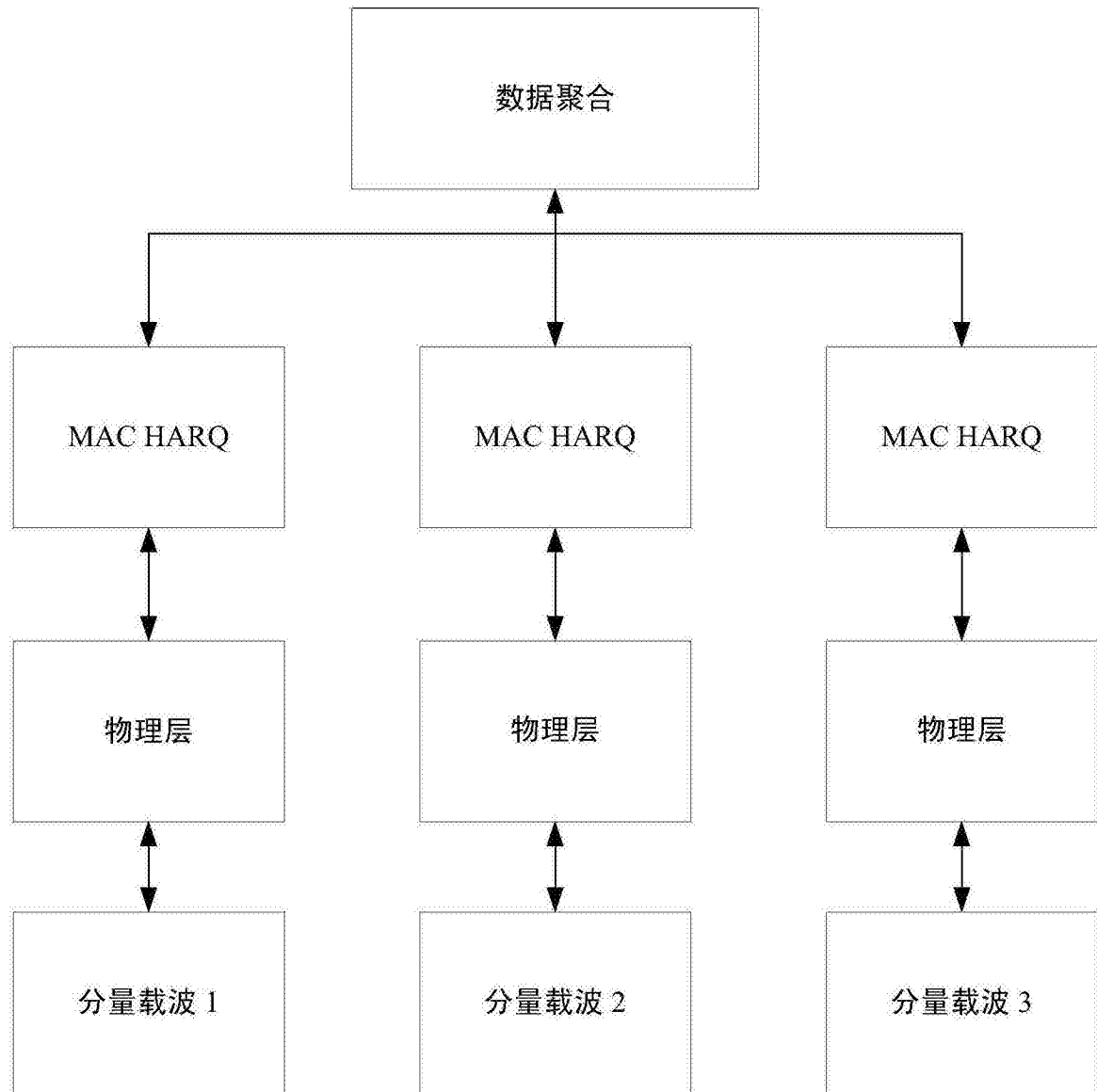


图8

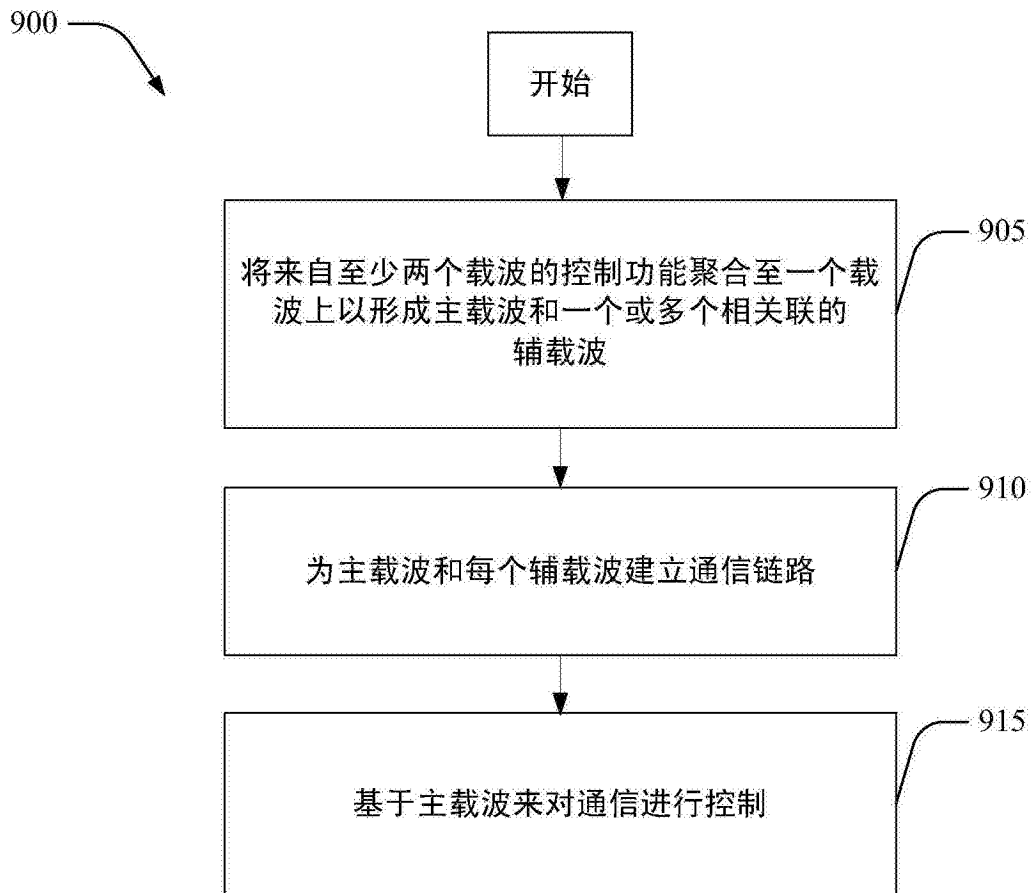


图9

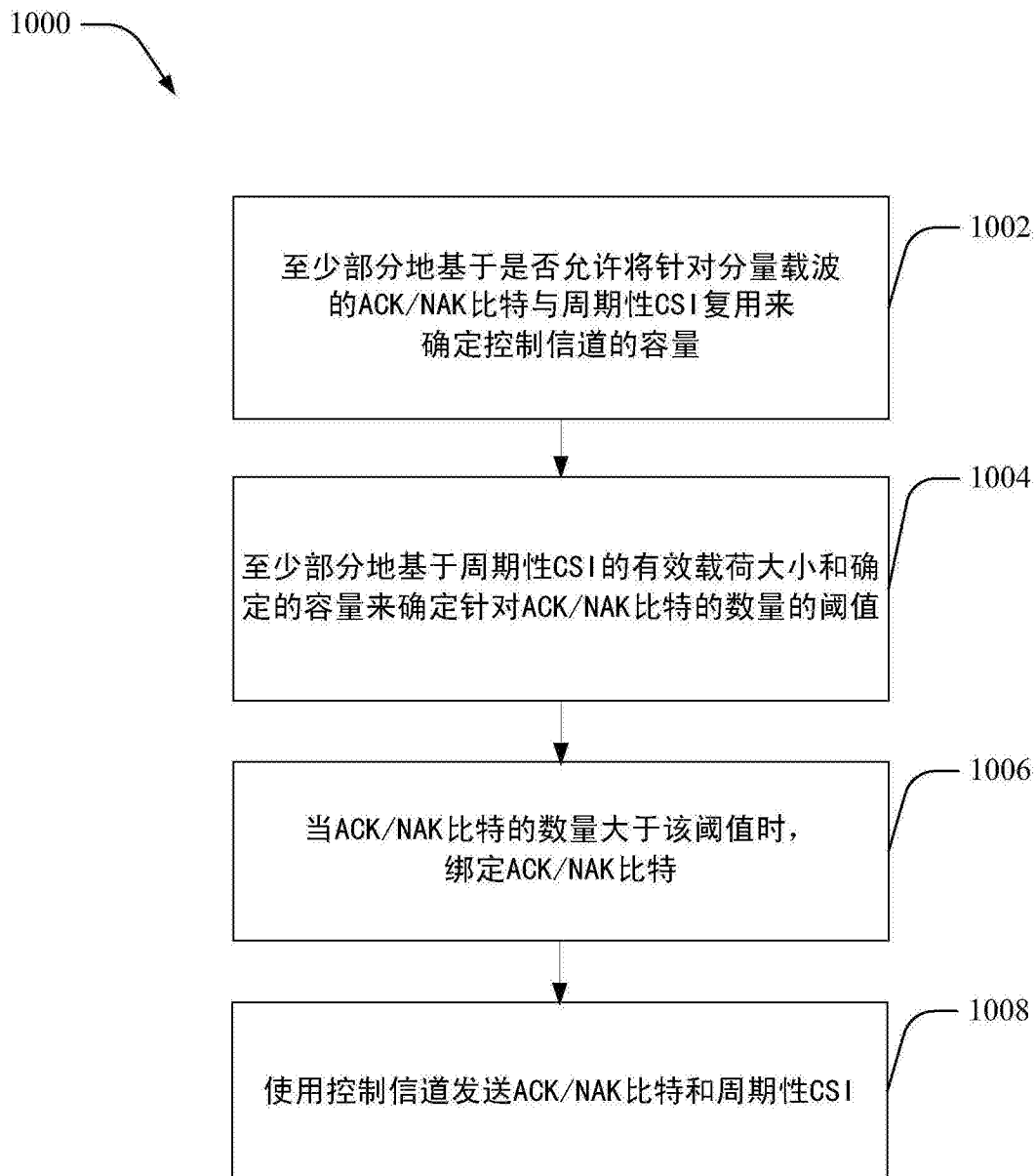


图10

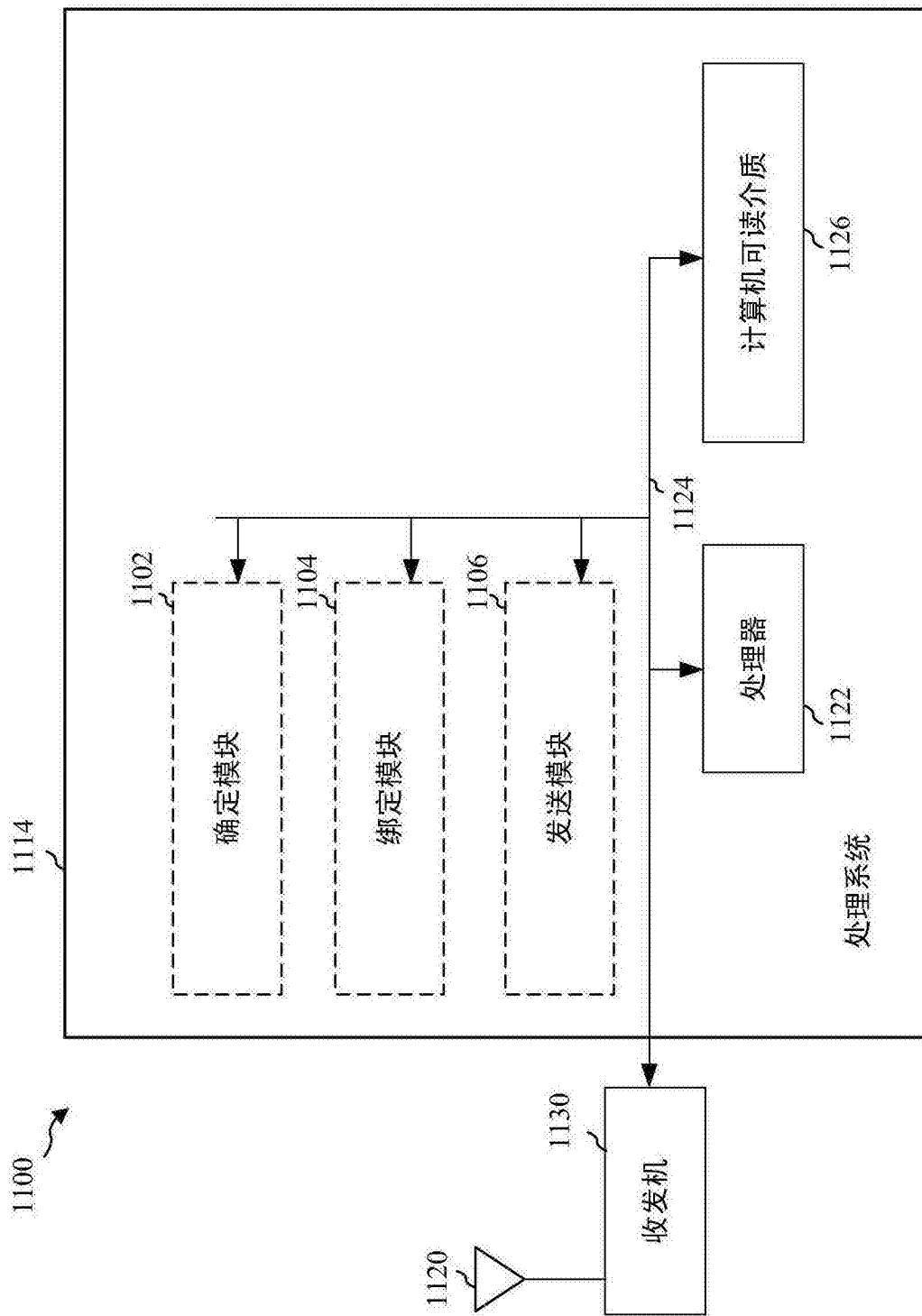


图11