



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104937871 B

(45)授权公告日 2018.07.27

(21)申请号 201480005363.2

(22)申请日 2014.01.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104937871 A

(43)申请公布日 2015.09.23

(30)优先权数据

61/755,377 2013.01.22 US

14/150,632 2014.01.08 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.07.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/010898 2014.01.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/116436 EN 2014.07.31

(73)专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 S·马利克 T·余 骆涛 魏永斌

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张立达 王英

(51)Int.Cl.

H04L 1/00(2006.01)

H04J 11/00(2006.01)

H04W 24/10(2006.01)

H04W 28/04(2006.01)

H04W 72/12(2006.01)

H04L 1/20(2006.01)

H04W 72/08(2006.01)

H04L 25/03(2006.01)

(56)对比文件

US 2010009705 A1,2010.01.14,说明书第[0009]、[0018]、[0029]、[0033]、[0038]、[0048]段。

Huawei, HiSilicon.Restricted Resource Subframe for HetNet.《3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #72;R1-130510》.2013,第1~6页。

Huawei,HiSilicon.Considerations on Range Expansion.《3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #71;R1-125135》.2012,第1~4页。

审查员 彭云

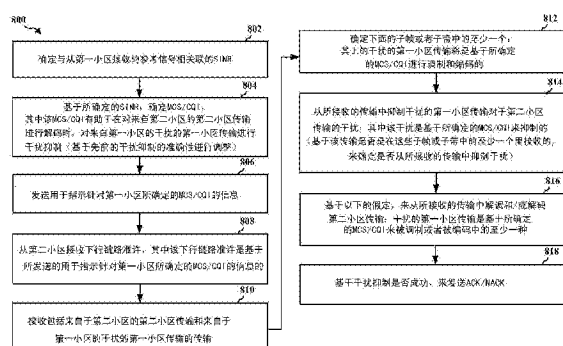
权利要求书3页 说明书16页 附图13页

(54)发明名称

管理网络中的干扰

(57)摘要

本发明提供了用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品。在一种配置中,该装置可以是UE。UE确定在该UE处对来自第二小区的第二小区传输进行解码时,有助于对来自第一小区的干扰的第一小区传输进行干扰抑制的MCS。该干扰的第一小区传输是非针对于该UE的传输。第二小区传输是针对于该UE的传输。UE发送用于指示针对第一小区所确定的MCS的信息。UE接收包括来自于第二小区的第二小区传输和来自于第一小区的干扰的第一小区传输的传输。UE基于所确定的MCS,从所接收的传输中解调和/或解码第二小区传输。



1. 一种用户设备 (UE) 的方法, 包括:

确定在所述UE处对来自第二小区的所述第二小区传输进行解码时, 将有助于对来自第一小区的干扰的第一小区传输进行干扰抑制的调制和编码方式 (MCS), 其中, 所述干扰的第一小区传输是非针对于所述UE的传输, 所述第二小区传输是针对于所述UE的传输;

发送用于指示针对所述第一小区所确定的MCS的信息;

从所述第二小区接收下行链路准许, 所述下行链路准许是基于所发送的、用于指示针对所述第一小区所确定的MCS的信息的;

接收包括来自所述第二小区的所述第二小区传输和来自所述第一小区的所述干扰的第一小区传输的传输; 以及

基于所确定的MCS, 执行以下各项中的至少一项: 从所接收的传输中解调或者解码所述第二小区传输。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述执行包括解调, 所述从所接收的传输中解调所述第二小区传输是基于以下假定的: 所述干扰的第一小区传输是基于所确定的MCS来被调制或者被编码中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述执行包括解码, 所述从所接收的传输中解码所述第二小区传输是基于以下假定的: 所述干扰的第一小区传输是基于所确定的MCS来被调制或者被编码中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

从所接收的传输中抑制所述干扰的第一小区传输对所述第二小区传输的干扰, 其中, 所述干扰是基于所确定的MCS来被抑制的。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 用于指示所确定的MCS的所述信息被发送给所述第二小区或者所述第一小区中的一个小区。

6. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

确定与所确定的MCS相关联的信道质量指示符 (CQI), 其中, 所述用于指示所确定的MCS的信息包括用于指示所确定的CQI的信息。

7. 根据权利要求6所述的方法, 其中, 用于指示所确定的CQI的所述信息包括以下各项中的至少一项: 宽带CQI、针对一个或多个子带的子带CQI、最优的预编码矩阵指示符 (PMI)、最不优选的PMI或者秩指示符 (RI)。

8. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述干扰的第一小区传输是基于针对所述第一小区所确定的MCS来被调制和编码的。

9. 根据权利要求8所述的方法, 还包括:

确定满足以下条件的子帧或者子带中的至少一个: 在所述子帧或者子带上, 所述干扰的第一小区传输将是基于所确定的MCS来被调制和编码的; 以及

基于所接收的传输是否是在所述子帧或者所述子带中的所述至少一个中接收的, 来确定是否从所接收的传输中抑制干扰。

10. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 所述干扰的第一小区传输是利用所确定的MCS来被调制和编码的。

11. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 所述干扰的第一小区传输是利用等于或低于所确定的MCS的MCS来被调制和编码的。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述MCS是基于针对所述干扰的第一小区传输的预定的最大MCS来确定的。

13. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定与从所述第一小区接收的参考信号相关联的信号与干扰加噪声比 (SINR),其中,所述MCS是基于所确定的SINR来确定的。

14. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

基于所确定的SINR来确定调制阶数;以及
确定与所确定的调制阶数相关联的最高MCS,
其中,所确定的MCS是所确定的最高MCS。

15. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

基于先前确定的MCS,以及基于所述先前确定的MCS而进行的先前的干扰抑制的准确性,来调整所确定的MCS。

16. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定先前的干扰抑制是否成功;
当确定所述先前的干扰抑制成功时,发送确认 (ACK);以及
当确定所述先前的干扰抑制不成功时,发送否定ACK (NACK),
其中,来自所述第一小区的所述干扰的第一小区传输是基于以下各项来被调制和编码的:所确定的MCS以及所述UE响应于所述先前的干扰抑制是发送ACK还是发送NACK。

17. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一小区和所述第二小区是同一个小区。

18. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一小区和所述第二小区是不同的小区,并且所述第一小区和所述第二小区是以下情况中的一种:属于不同的基站或者属于同一个基站。

19. 一种小区的方法,包括:

接收用于指示调制和编码方式 (MCS) 的信息,所述MCS将有助于第一用户设备 (UE) 对来自所述小区的小区传输进行干扰抑制;

基于所接收的用于指示所述MCS的信息,来确定将被调度以接收下行链路传输的UE,所确定的UE包括第二UE;

基于所确定的调度,来调度所述第二UE接收所述小区传输;

基于所接收的用于指示所述MCS的信息,来执行对数据进行调制或编码中的至少一项;
以及

在所述小区传输中向第二UE发送所述数据。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中,用于指示所接收的MCS的所述信息是从所述第一UE接收的,或者是从服务所述第一UE的第二小区接收的。

21. 根据权利要求19所述的方法,其中,基于UE是否能够按照所述MCS来接收所述下行链路传输,来确定接收所述下行链路传输的所述UE。

22. 根据权利要求19所述的方法,其中,用于指示所述MCS的所述信息包括用于指示信道质量指示符 (CQI) 的信息。

23. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述数据是利用低于或等于所指示的MCS的MCS来被调制和编码的。

24. 一种用于无线通信的装置, 其中, 所述装置是用户设备 (UE), 所述装置包括:

用于确定在所述UE处对来自第二小区的所述第二小区传输进行解码时, 将有助于对来自第一小区的干扰的第一小区传输进行干扰抑制的调制和编码方式 (MCS) 的单元, 其中, 所述干扰的第一小区传输是非针对于所述UE的传输, 所述第二小区传输是针对于所述UE的传输;

用于发送用于指示针对所述第一小区所确定的MCS的信息的单元;

用于从所述第二小区接收下行链路准许的单元, 所述下行链路准许是基于所发送的、用于指示针对所述第一小区所确定的MCS的信息的;

用于接收包括来自所述第二小区的所述第二小区传输和来自所述第一小区的所述干扰的第一小区传输的传输的单元; 以及

用于基于所确定的MCS, 执行以下各项中的至少一项的单元: 从所接收的传输中解调或者解码所述第二小区传输。

25. 根据权利要求24所述的装置, 其中, 所述用于执行的单元被配置为基于以下假定来从所接收的传输中解调所述第二小区传输: 所述干扰的第一小区传输是基于所确定的MCS来被调制或者被编码中的至少一种。

26. 根据权利要求24所述的装置, 其中, 所述用于执行的单元被配置为基于以下假定来从所接收的传输中解码所述第二小区传输: 所述干扰的第一小区传输是基于所确定的MCS来被调制或者被编码中的至少一种。

27. 根据权利要求24所述的装置, 还包括:

用于从所接收的传输中抑制所述干扰的第一小区传输对所述第二小区传输的干扰的单元, 其中, 所述干扰是基于所确定的MCS来被抑制的。

28. 一种用于无线通信的装置, 所述装置是小区, 所述装置包括:

用于接收用于指示调制和编码方式 (MCS) 的信息的单元, 所述MCS将有助于第一用户设备 (UE) 对来自所述小区的小区传输进行干扰抑制;

用于基于所接收的用于指示所述MCS的信息, 来确定将被调度以接收下行链路传输的UE的单元, 所确定的UE包括第二UE;

用于基于所确定的调度, 来调度所述第二UE接收所述小区传输的单元;

用于基于所接收的用于指示所述MCS的信息, 来执行对数据进行调制或编码中的至少一项的单元; 以及

用于在所述小区传输中向第二UE发送所述数据的单元。

管理网络中的干扰

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有2013年1月22日提交的、标题为“APPARATUS AND METHOD OF MANAGING INTERFERENCE IN A NETWORK”的美国临时申请No.61/755,377和2014年1月8日提交的、标题为“MANAGING INTERFERENCE IN A NETWORK”的美国非临时申请No.14/150,632的优先权,故以引用方式将这两份申请明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本发明涉及通信系统,而更具体地说,涉及管理网络中的干扰。

背景技术

[0004] 为了提供诸如电话、视频、数据、消息和广播之类的各种电信服务,广泛地部署了无线通信系统。典型的无线通信系统可以使用能通过共享可用的系统资源(例如,带宽、发射功率),来支持与多个用户进行通信的多址技术。这类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] 在多种电信标准中已采纳这些多址技术,以提供使不同无线设备能在城市范围、国家范围、地域范围、甚至全球范围上进行通信的通用协议。一种新兴的电信标准的示例是长期演进(LTE)。LTE是第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的演进集。设计LTE以便通过提高谱效率、降低费用、提高服务、充分利用新频谱来更好地支持移动宽带互联网接入,并与在下行链路(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进行更好地集成。但是,随着移动宽带接入需求的持续增加,存在着进一步提高LTE技术的需求。优选的是,这些提高应当可适用于其它多址技术和使用这些技术的通信标准。

发明内容

[0006] 在本发明的一个方面,提供了一种方法、计算机程序产品和装置。该装置可以是用户设备(UE)。UE确定在该UE处对来自第二小区的第二小区传输进行解码时,有助于对来自第一小区的干扰的第一小区传输进行干扰抑制的调制和编码方式(MCS)。该干扰的第一小区传输是非针对于该UE的传输。第二小区传输是针对于该UE的传输。UE发送用于指示针对第一小区所确定的MCS的信息。UE接收包括来自于第二小区的第二小区传输和来自于第一小区的干扰的第一小区传输的传输。UE基于所确定的MCS,从所接收的传输中解调第二小区传输。UE可以基于假定该干扰的第一小区传输是基于所确定的MCS来被调制或者被编码中的至少一种情况,从所接收的传输中解调和/或解码第二小区传输。

[0007] 在本发明的一个方面,提供了一种方法、计算机程序产品和装置。该装置可以是小区。该小区接收指示MCS的信息,其中该MCS有助于第一UE对来自该小区的小区传输进行干扰抑制。该小区基于所接收的用于指示所述MCS的信息,执行对数据进行调制或编码中的至

少一种。该小区在小区传输中向第二UE发送该数据。

附图说明

- [0008] 图1是示出一种网络体系结构的例子的图。
- [0009] 图2是示出一种接入网络的例子的图。
- [0010] 图3是示出LTE中的DL帧结构的例子的图。
- [0011] 图4是示出LTE中的UL帧结构的例子的图。
- [0012] 图5是示出用于用户平面和控制平面的无线协议体系结构的例子的图。
- [0013] 图6是示出接入网络中的演进节点B和用户设备的例子的图。
- [0014] 图7是示出异构网络中的范围扩展的蜂窝区域的图,其包括用于管理干扰的方面。
- [0015] 图8是无线通信的第一方法的流程图。
- [0016] 图9是无线通信的第二方法的流程图。
- [0017] 图10是示出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程图。
- [0018] 图11是示出用于使用处理系统的装置的硬件实施方式的例子的图。
- [0019] 图12是示出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程图。
- [0020] 图13是示出用于采用处理系统的装置的硬件实施方式的例子的图。

具体实施方式

[0021] 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。

[0022] 参照各种装置和方法,现在将给出电信系统的若干方面。通过各种框、模块、部件、电路、步骤、过程、算法等(统称为“要素”),将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。

[0023] 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。

[0024] 相应地,在一个或多个示例性实施例中,描述的功能可以在硬件、软件、固件或其任意组合中实现。如果在软件中实现,则这些功能可以被存储在非暂时性计算机可读介质中或是可以在非暂时性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随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、压缩光盘ROM(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。上面的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0025] 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以及运营商的互联网协议(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 100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。

[0026] E-UTRAN包括演进型节点B(eNB) 106、其它eNB 108和多播协调实体(MCE) 128。eNB 106提供朝向UE 102的用户平面和控制平面协议终止。eNB 106可以通过回程(例如,X2接口)连接到其它eNB 108。MCE 128为演进型多媒体广播多播服务(MBMS) (eMBMS) 分配时间/频率无线资源,并确定用于该eMBMS的无线配置(例如,调制和编码方案(MCS))。MCE 128可以是单独的实体,也可以是eNB 106的一部分。eNB 106还可以称为基站、节点B、接入点、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)或者某种其它适当术语。eNB 106为UE 102提供针对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、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、卫星无线设备、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)、照相机、游戏控制台、平板计算机或者任何其它类似功能设备。本领域普通技术人员还可以将UE 102称为移动站、用户站、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、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当术语。

[0027] eNB 106连接到EPC 110。EPC 110包括移动性管理实体(MME) 112、归属用户服务器(HSS) 120、其它MME 114、服务网关116、多媒体广播多播服务(MBMS) 网关124、广播多播服务中心(BM-SC) 126和分组数据网络(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提供承载和连接管理。所有用户IP分组通过服务网关116来传送,其中服务网关116自己连接到PDN网关118。PDN 网关118提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关118和BM-SC 126 连接到IP服务122。IP服务122可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、PS流服务(PSS) 和/或其它IP服务。BM-SC 126可以提供用于MBMS用户服务供应和传送的功能。BM-SC 126可以服务成用于内容提供商MBMS传输的进入点,可以用于授权和发起PLMN中的MBMS承载服务,并可以用于调度和传送MBMS传输。MBMS网关124可以用于将 MBMS业务分布到eNB(例如,106、108)上,其中这些eNB属于广播特定的服务的多播广播单频网(MBSFN) 区域,MBMS网关124可以负责会话管理(启动/停止),以及负责采集与eMBMS有关的计费信息。

[0028] 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eNB 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eNB 208可以是毫微微小区

(例如,家庭eNB (HeNB))、微微小区、微小区或者远程无线电头端 (RRH)。宏eNB 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配置中。eNB 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。eNB可以支持一个或多个(例如,三个)小区(其还称为扇区)。根据术语“小区”使用的上下文,术语“小区”可以指代eNB的最小覆盖区域和/或服务该特定覆盖区域的eNB子系统。此外,本文可以互换地使用术语“eNB”、“基站”和“小区”。

[0029] 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特定电信标准而变化。在LTE应用中,在DL上使用OFDM以及在UL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OFDM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。

[0030] eNB 204可以具有支持MIMO技术的多根天线。MIMO技术的使用使得eNB 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以提高整个系统的容量。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DL上通过多根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能够恢复发往该UE 206的一个或多个数据流。在UL上,每个UE 206发送经空间预编码的数据流,这使得eNB 204能够识别每个经空间预编码的数据流的源头。

[0031] 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聚焦在一个或多个方向中。这可以通过对经由多付天线发送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,可以结合发射分集来使用单一流波束成形传输。

[0032] 在以下的详细描述中,将参照在DL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。UL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)。

[0033] 图3是示出了LTE中DL帧结构的一个例子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，对于普通循环前缀而言，1个资源块在频域上包含12个连续的子载波，在时域上包括每一个OFDM符号中的7个连续的OFDM符号，总共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（如被标记为R 302、304）包括DL参考信号（DL-RS）。DL-RS包括特定于小区的RS（CRS）（有时也被称作公共RS）302和特定于UE的RS（UE-RS）304。只在相应的物理DL共享信道（PDSCH）被映射到的资源块上发送 UE-RS 304。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。

[0034] 图4是示出了LTE中UL帧结构的一个例子400。针对UL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以传输控制信息。数据段可以包括所有未被包括在控制段中的资源块。UL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。

[0035] 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 eNB。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 eNB。UE可以在控制段中的所分配的资源块上的物理UL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UL共享信道（PUSCH）中仅发送数据或发送数据和控制信息二者。UL传输可以跨越子帧的两个时隙并且可以在频率之间跳变。

[0036] 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UL同步。PRACH 430携带随机序列。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某些时间和频率资源。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。

[0037] 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500。用于UE和eNB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eNB之间的链路。

[0038] 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和分组数据汇聚协议（PDCP）子层514，这些子层终止于网络侧的eNB。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。

[0039] 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eNB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。

[0040] 在控制面，用于UE和eNB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(例如,无线承载)并且负责使用eNB和UE之间的RRC信令来配置底层。

[0041] 图6是在接入网络中与UE 650通信的eNB 610的框图。在DL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DL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。

[0042] 发射(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。

[0043] 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eNB 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eNB 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。

[0044] 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UL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。

[0045] 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表示L2层之上的所有协议层。与结合由eNB 610进行的DL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eNB 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eNB 610发信号。

[0046] 信道估计器658从参考信号或者由eNB 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。

[0047] 在eNB 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UL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。

[0048] 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UL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。

[0049] 图7是示出异构网络中的范围扩展的蜂窝区域700,其包括针对管理干扰的方面。诸如微微eNB 710b之类的低功率类型eNB可以具有通过微微eNB 710b和宏eNB 710a之间的增强型小区间干扰协调,以及通过UE 720所执行的干扰消除,从蜂窝区域702扩展到范围扩展的蜂窝区域703。在增强型小区间干扰协调下,微微eNB 710b从宏eNB 710a接收关于UE 720 的干扰状况的信息。随着UE 720进入范围扩展的蜂窝区域703,该信息允许微微eNB 710b对范围扩展的蜂窝区域703中的UE 720进行服务,从宏 eNB 710a接受UE 720的切换。

[0050] UE可以使用诸如服务数据和干扰数据(例如,PDSCH)的联合解码或者干扰传输的干扰消除(IC)之类的高级解码算法,来实现对服务小区数据的解调和解码(例如,PDSCH)。在码字级干扰消除(CWIC)中,UE 尝试从包括干扰传输和服务基站传输的所接收传输中解码干扰传输。基于解码后的干扰传输,UE从所接收的传输中消除该干扰传输。随后,UE从消除了干扰的所接收传输中,对服务基站传输进行解调和解码。在符号级 IC(SLIC)下,UE估计干扰基站所发送的符号,并基于该估计,从所接收的传输中消除干扰传输。随后,UE从消除了干扰的所接收传输中,对服务基站传输进行解调和解码。

[0051] 当独立于尝试对干扰PDSCH进行消除的UE,来挑选该PDSCH的MCS 时,UE可能接收到信号与干扰加噪声比(SINR)值不适合于执行联合解码或连续干扰消除的一个或多个干扰的PDSCH。随后,UE可能必须恢复到单用户解码,在该情况下,UE将干扰的传输视作为噪声。例如,干扰PDSCH 可能具有某种MCS,该MCS太高以至于在UE处,CWIC或者任何其它联合解码或连续干扰消除算法不能正确地解码。

[0052] 在第一示例性方法中,UE 720确定有助于对来自eNB 710a(干扰基站) 的干扰传输714进行干扰抑制的MCS。干扰抑制包括以下各项中的一项或多项:干扰消除(例如,CWIC或SLIC)、网络辅助干扰消除(NAIC)背景下的精简复杂度最大似然比(R-ML)解码、以及使UE能够利用干扰传输714的参数或者对参数的统计的知识的其它技术。UE 720发送用于指示针对eNB 710a所确定的MCS的信息740。UE 720可以直接向eNB 710a 发送信息740,也可以向微微eNB 710b发送信息740,转而,微微eNB 710b 将该信息740提供给eNB 710a。eNB 710a接收用于指示MCS的信息740,其中该MCS有助于UE 720对来自eNB 710a的干扰传输714进行干扰抑制。然后,eNB 710a基于所接收的指示MCS的信息740,对数据(例如,PDSCH) 进行调制和/或编码。随后,eNB 710a向UE 722发送该数据,从而产生了干扰的传输714。

[0053] UE 720接收传输712、714,其包括来自于微微eNB 710(服务基站)的服务基站传输712和来自于eNB 710a的干扰传输714。UE 720基于假定干扰传输714是基于所确定的MCS来进行调制和/或编码的,从所接收的传输712、714中解调和/或解码服务基站传输712。在一种配置中,在对服务基站传输712进行解调和解码之前,UE 720从所接收的传输712、714中抑制干扰传输714对于服务基站传输712的干扰。UE 720可以基于所确定的MCS,来抑制对于服务基站传输712的干扰。

[0054] 在一种配置中,UE 720确定与所确定的MCS相关联的信道质量指示符(CQI)。在该配置下,指示所确定的MCS的信息740是指示所确定的CQI的信息。指示所确定的CQI的信息可以包括以下各项中的至少一项:宽带CQI、用于一个或多个子带的子带CQI、最优的预编码矩阵指示符(PMI)、最不优选的PMI或者秩指示符(RI)。最不优选的PMI是在UE 720处造成最小干扰的PMI。UE 720可以选择不执行干扰抑制,或者不能够执行干扰抑制(如果使用了最不优选的PMI的话)。最优PMI是使UE 720处的干扰最大化,或者将干扰增加到可以在该UE处进行检测、解调、解码或者抑制的电平的PMI。使UE 720处的干扰最大,可以帮助UE 720进行干扰抑制(具体而言,对干扰信号进行解码)。如果eNB 710a使用传输模式(TM)3,则该PMI可以是非必需的。关于RI而言,由于诸如实现复杂度和/或干扰抑制准确性之类的原因,UE 720可以强制RI等于1。

[0055] UE 720可以计算该UE 720处的特定高级解码算法(例如,联合解码或者连续干扰消除)的CQI。UE 720可以确定与该CQI相对应的MCS,使得UE可以使用其高级解码算法,对服务基站传输712进行成功地解调和解码。UE 720针对其执行该示例性方法的干扰基站的数目,可以取决于接收机能力、在UE处实现的解码算法、信令开销和其它因素。

[0056] eNB 710a可以在特定的预定子帧和/或子带中,发送基于所确定的MCS进行调制和/或编码的干扰传输714。相应地,UE 720可以确定干扰传输714在其上将是基于所确定的MCS进行调制和编码的子帧和/或子带。随后,UE 720可以基于传输是否是在所确定的子帧和/或子带中接收的,来判断是否对所接收的传输712、714中的干扰进行抑制。

[0057] eNB 710a可以基于所接收的指示MCS的信息740,来调度UE接收下行链路传输。eNB 710a可以基于UE是否能够按照所确定的MCS来接收下行链路传输,来调度该UE接收该下行链路传输。如果eNB 710a确定UE 722可以按照所确定的MCS来接收干扰传输714,则eNB 710a可以调度UE 722接收干扰传输714。

[0058] 如上所述,eNB 710a基于所确定的MCS,对干扰传输714进行调制和/或编码。eNB 710a可以利用所确定的MCS,对干扰传输714进行调制和/或编码。替代地,eNB 710a可以利用等于或低于所确定的MCS的MCS,对干扰传输714进行调制和/或编码。在一种配置中,eNB 710a基于预定的最大MCS,来确定用于对干扰传输714进行调制和/或编码的MCS。

[0059] 当eNB 710a基于预定的最大MCS,或者利用等于或低于从UE 720(直接或间接)接收的MCS的MCS,对干扰传输714进行调制和/或编码时,微微eNB 710b可以调度UE,使得它们可以可靠地抑制来自eNB 710a的干扰。相应地,UE 720可以从微微eNB 710b接收下行链路准许,其中该下行链路准许是基于eNB 710a所使用的确定的MCS的。当eNB 710a使用小于或等于UE 720所确定的MCS的MCS时,微微eNB 710b可以调度UE 720,当eNB 710a使用大于UE 720所确定的MCS的MCS时,微微eNB 710b可以禁止调度UE 720。

[0060] UE 720可以基于与从eNB 710a接收的参考信号相关联的SINR,来确定用于eNB

710a的MCS。如果UE 720实现连续的SLIC,则UE 720可以确定该UE 720能基于从eNB 710a接收的参考信号的SINR来进行可靠地抑制/消除的调制阶数。随后,UE 720确定与所确定的调制阶数相关联的最高 MCS。UE 720在信息740中指示所确定的最高MCS。如果UE 720实现连续的CWIC,则UE 720确定该UE 720能基于从eNB 710a接收的参考信号的SINR来进行可靠地抑制/消除的MCS。UE 720在信息740中指示所确定的MCS。UE 720可以基于先前确定的MCS,以及基于先前确定的MCS进行的先前的干扰抑制的准确性,对所确定的MCS进行调整。

[0061] 参考信号可以是来自eNB 710a发送的CRS或者信道状态信息(CSI)RS(CSI-RS)。当确定与从eNB 710a接收的参考信号相关联的SINR时,UE 720可以基于来自微微eNB 710b的CRS传输和/或基于使用干扰管理资源(IMR)的CSI-RS,对噪声进行估计。

[0062] UE 720直接向eNB 710a发送信息740,或者向微微eNB 710b发送信息740,转而,微微eNB 710b可以将信息740转发给eNB 710a。如果微微eNB 710b接收到信息740,则微微eNB 710b可以将来自于接受服务的UE(其包括UE 720)的所有MCS/CQI报告进行聚合,向eNB 710a发送一个或多个MCS/CQI报告,或者向eNB 710a发送MCS/CQI报告的函数f。函数f可以包括所有MCS/CQI报告中的仅仅最小值,或者MCS/CQI报告的k个百分比(例如,20%、50%等等)。

[0063] UE 720可以判断先前的干扰抑制是否是成功的,并当确定先前的干扰抑制是成功的时,发送ACK,当确定先前的干扰抑制是不成功的时,发送NACK。UE 720可以向eNB 710a发送ACK/NACK 750,或者向微微eNB 710b发送ACK/NACK 750。微微eNB 710b可以将该ACK/NACK转发给eNB 710a。当向eNB 710a报告时,eNB 710a可以对用于干扰传输714进行调制和/或编码的MCS进行偏置。当向微微eNB 710b报告时,微微eNB 710b可以对聚合的报告中的MCS进行偏置。

[0064] 一个例子最佳地演示了该示例性方法。假定具备CWIC能力的UE接收到单一数据传输,其包括来自于服务eNB、第一干扰eNB和第二干扰eNB的数据传输。此外,假定来自服务eNB的SNR是10dB,来自第一干扰eNB的SNR是20dB,来自第二干扰eNB的SNR是13dB。为了简单起见,还假定如果UE可以对要被消除的信号进行解码的话(其可以实现完美的信道估计),则UE可以执行完美的消除。对于具有加性白高斯噪声(AWGN)干扰的单用户解码来说,服务CQI对应于近似-11dB的SINR。 $SNR = 10 \log_{10} X$,其中X是功率比。因此,10dB的SNR对应于功率比为10。20dB的SNR对应于功率比为100,13dB的SNR对应于近似20的功率比。对于具有AWGN干扰的单用户解码来说,SINR对应于 $10/(100+20)$ 的功率比,其对应于近似-11dB的SINR。但是,对于解码顺序为(1)第一干扰eNB、(2)第二干扰eNB和(3)服务eNB的CWIC解码来说,UE报告针对第一干扰eNB的、与近似5dB的SINR(即,与 $100/(20+10)$ 的功率比相对应的SINR)相对应的CQI,针对第二干扰eNB的、与近似3dB的SINR(即,与 $20/10$ 的功率比相对应的SINR)相对应的CQI,以及针对服务eNB的、为10dB的CQI。如果第一干扰eNB基于与5dB的SINR相对应的MCS/CQI,对于其干扰数据传输进行调制和编码,第二干扰eNB基于与3dB的SINR相对应的MCS/CQI,对于其干扰数据传输进行调制和编码,则在数据传输(其还包括处于10dB SNR的服务传输)中接收到这些干扰传输的UE,能够从该数据传输中解调和解码服务传输。

[0065] 在图7的示例中,干扰传输714来自于eNB 710a。但是,UE 720可以应用这些示例性方法,以抑制来自微微eNB 710b的干扰传输。通常,在示例性方法中,UE 720可以确定在该

UE 720处对来自第二小区的第二小区传输进行解码时,有助于对来自第一小区的干扰的第一小区传输进行干扰抑制的MCS。该干扰的第一小区传输是非针对于UE 720的传输,第二小区传输是旨在针对于UE 720的传输。UE 720发送用于指示针对第一小区所确定的MCS的信息。UE 720接收包括来自于第二小区的第二小区传输和来自于第一小区的干扰的第一小区传输的传输。UE 720基于所确定的 MCS,从所接收的传输中解调第二小区传输。第二小区属于微微eNB 710b。第一小区属于eNB 710a或者微微eNB 710b。当第一小区属于微微eNB 710b 时,第一和第二小区可以是同一个小区(例如,在MU-MIMO传输中),也可以是微微eNB 710b的不同小区。

[0066] 图8是一种无线通信的方法的流程图800。该方法可以由UE(例如, UE 720) 来执行。在步骤802处,UE确定与从第一小区接收的参考信号相关联的SINR。在步骤804处,UE确定在对来自第二小区的第二小区传输进行解码时,有助于对来自第一小区的干扰的第一小区传输进行干扰抑制的MCS。该干扰的第一小区传输是非针对于该UE的传输。第二小区传输是旨在针对于该UE的传输。干扰抑制包括以下各项中的一种或多种:干扰消除(例如,CWIC或SLIC)、NAIC背景下的R-ML解码、以及使UE能够利用对干扰的第一小区传输的参数或者对参数的统计的知识的其它技术。第一小区和第二小区可以是同一个小区,也可以是不同的小区。当第一小区和第二小区是不同的小区时,它们可以属于同一个eNB,也可以属于不同的eNB。UE基于所确定的SINR来确定MCS。在一种配置中,UE 确定与所确定的MCS相关联的CQI。该CQI可以是以下各项中的一项或多项:宽带CQI、用于一个或多个子带的子带CQI、最优的PMI、最不优选的PMI或者RI。如果UE在执行SLIC,则UE可以确定该UE能基于所确定的SINR来进行可靠地抑制的调制阶数,确定与所确定的调制阶数相关联的最高MCS。随后,UE可以确定该MCS是最高MCS。如果UE在执行 CWIC,则UE可以确定该MCS是该UE能基于SINR来进行可靠地抑制的 MCS。

[0067] 在步骤804处,UE还可以基于先前确定的MCS,以及基于先前确定的MCS进行先前的干扰抑制的准确性,对所确定的MCS进行调整。如果先前的干扰抑制的准确性低于第一门限(即,先前的干扰抑制是不准确的),则UE可以将所确定的MCS调整得更低,如果先前的干扰抑制的准确性大于第二门限(即,先前的干扰抑制是准确的),则UE可以将所确定的MCS 调整得更高。

[0068] 在步骤804处,UE还可以基于针对干扰的第一小区传输的预定的最大 MCS,来确定上述MCS。在该配置下,UE可以将所确定的MCS减小到预定的最大MCS,并报告该预定的最大MCS。在一种配置中,第一小区和第二小区可以关于第一小区能使用的最大MCS达成一致。在另一种配置中,第一小区可以使用小于或等于用于特定子帧/子带的预定的最大MCS的MCS。如果UE确定了大于针对这些特定子帧/子带的预定的最大MCS的 MCS,则UE可以报告预定的最大MCS,而不是报告所确定的MCS。因此, UE可以将所确定的MCS减小到预定的最大MCS,并报告所确定的减小的 MCS。

[0069] 在步骤806处,UE发送用于指示针对第一小区所确定的MCS的信息。UE可以向第二小区或者第一小区发送该信息。如果UE向第二小区发送该信息,则第二小区可以对所接收的MCS/CQI信息进行聚合,并将聚合后的信息或者所聚合的信息的一部分转发给第一小区。

[0070] 在步骤808处,UE可以从第二小区接收下行链路准许,其中该下行链路准许是基于所发送的用于指示针对第一小区所确定的MCS的信息的。如上所述,第二小区可以调度能对

来自第一小区的干扰进行可靠地抑制的 UE。具体而言,第二小区可以基于第一小区是否是利用小于或等于所确定的MCS的MCS来发送其下行链路传输,来调度UE进行下行链路传输。如果第一小区按照小于或等于最大MCS的MCS来发送其下行链路传输(其中最大MCS是第二小区已知的),则当UE在步骤806处报告大于或等于最大MCS的MCS时,第二小区可以调度该UE。

[0071] 在步骤810处,UE接收包括来自于第二小区的第二小区传输和来自于第一小区的干扰的第一小区传输的传输。干扰的第一小区传输可以是基于针对第一小区所确定的MCS来进行调制和/或编码的。具体而言,在第一配置中,该干扰的第一小区传输是利用针对第一小区所确定的MCS来调制和/或编码的。在第二配置中,该干扰的第一小区传输是利用等于或低于所确定的MCS的MCS来调制和/或编码的。与利用小于或等于在步骤806处指示的MCS的MCS对该干扰的第一小区传输进行调制和/或编码相比,当该干扰的第一小区传输是利用在步骤806处指示的MCS来调制和/或编码的时,所指示的MCS可以更高。也就是说,当UE精确地知道第一小区将使用的MCS时,UE可以指示第一MCS,当UE知道第一小区将使用小于或等于所指示的MCS的MCS时,UE可以指示小于第一MCS的第二MCS。

[0072] 在步骤812处,UE确定下面的子帧或者子带中的至少一个:其上的干扰的第一小区传输将是基于所确定的MCS来进行调制和编码的。例如,参见图7,UE 720可以从微微eNB 710b接收指示这些子帧/子带的信息。eNB 710a和微微eNB 710b可以关于eNB 710a将在其上遵守来自于该UE的 MCS/CQI报告(基于所报告的MCS/CQI进行调制和/或编码)的子帧/子带达成一致。

[0073] 在步骤814处,UE基于传输是否是在这些子帧/子带中接收的,来确定是否从所接收的传输中抑制干扰。如果该传输是在满足以下条件的子帧/子带中接收的,则UE可以从所接收的传输中抑制干扰的第一小区传输对于第二小区传输的干扰:其中在这些子帧/子带上,干扰的第一小区传输是基于所确定的MCS来调制和/或编码的。UE可以基于下面的知识对干扰进行抑制:干扰的第一小区传输是基于在步骤804、806处确定和发送的MCS来调制和/或编码的。

[0074] 在步骤816处,UE基于下面的假定,从所接收的传输中解调和/或解码第二小区传输:干扰的第一小区传输是基于所确定的MCS来进行调制或者编码中的至少一项。在步骤818处,UE可以判断该干扰抑制是否成功。如果确定该干扰抑制成功,则UE可以发送ACK。如果确定该干扰抑制不成功,则UE可以发送NACK。UE可以向第一小区或第二小区中的任意一个发送ACK/NACK。如果发送给第二小区,则第二小区可以基于所接收的 ACK/NACK,对MCS/CQI聚合报告进行偏置。如果发送给第一小区,则第一小区可以基于所接收的ACK/NACK,对该MCS进行偏置。具体而言,当接收到NACK时,第一小区可以减小MCS,当接收到ACK时,可以增加MCS。在一些配置中,仅仅当先前基于接收的NACK,对MCS进行减小时,第一小区才在接收到ACK时,对该MCS进行增加。因此,在804处,UE可以判断先前的干扰抑制是否是成功的。当确定先前的干扰抑制是成功的时,UE可以发送ACK,当确定先前的干扰抑制是不成功的时,UE可以发送NACK。在这种配置下,来自第一小区的干扰的第一小区传输是基于以下各项来被调制和/或编码的:所确定的MCS,以及UE响应于先前的干扰抑制是发送ACK还是发送NACK。

[0075] 图9是一种无线通信的方法的流程图900。该方法可以由eNB(例如,干扰的eNB

710a) 来执行。在步骤902处,小区接收指示MCS的信息,其中该MCS有助于第一UE (例如,UE 720) 对来自该小区的小区传输的干扰消除。在步骤904处,小区可以基于所接收的用于指示该MCS的信息,确定被调度以接收下行链路传输的UE。所确定的UE包括第二UE。小区可以确定针对下行链路传输使用所指示的MCS,或者使用小于或等于所指示的MCS的MCS。小区可以确定进行调度的UE,这些UE能可靠地按照将要使用的MCS来解码和解调该下行链路传输(其中,该小区确定该MCS 将用于下行链路传输)。需要与所述将要使用的MCS相比更低的MCS,以便对所述下行链路传输进行可靠地解调/解码的UE,可以在当小区不被所指示的MCS限制的其它时间被调度。

[0076] 在步骤906处,小区基于所确定的调度,调度第二UE接收小区传输。相应地,小区确定第二UE可以按照所述将要使用的MCS来可靠地解调/ 解码下行链路传输。所述将要使用的MCS可以是所指示的MCS,也可以是小于或等于所指示的MCS的MCS。

[0077] 在步骤908处,小区基于所接收的指示MCS的信息,对数据进行调制和/或编码。小区按照所指示的MCS或者小于或等于所指示的MCS的MCS,对数据进行调制和/或编码。在步骤910处,小区在小区传输中向第二UE 发送该数据。

[0078] 在步骤902处,指示所接收的MCS的信息可以是第一UE接收的,或者可以是服务于第一UE的第二小区接收的。如上所述,基于UE是否能够按照所指示的MCS或者小于或等于所指示的MCS的MCS来接收下行链路传输,小区确定用于在步骤904、906处接收该下行链路传输的UE。指示MCS的信息可以是指示CQI的信息。

[0079] 在步骤908处,小区可以利用所指示的MCS或者小于或等于所指示的 MCS的MCS,对数据进行调制和/或编码。当该小区和第二小区关于可以用于该下行链路传输的最大MCS达成一致时,该小区可以利用小于或等于所指示的MCS的MCS,对数据进行调制和/或编码。

[0080] 图10是示出示例性装置1002中的不同模块/单元/部件之间的数据流的概念性数据流图1000。该装置可以是UE。该UE包括:MCS/CQI确定模块1010,后者被配置为:在该UE处对来自第二小区1050的第二小区传输进行解码时,有助于对来自第一小区1060的干扰的第一小区传输进行干扰抑制的MCS。该干扰的第一小区传输是非针对于该UE的传输,第二小区传输是旨在针对于该UE的传输。此外,该UE还包括发送模块1014,后者被配置为:发送用于指示针对第一小区1060所确定的MCS的信息。此外,该UE还包括接收模块1004,后者被配置为:接收包括来自于第二小区1050的第二小区传输和来自于第一小区1060的干扰的第一小区传输的传输。此外,该UE还包括解调/解码模块1008,后者被配置为基于假定该干扰的第一小区传输是基于所确定的MCS来进行调制或者编码中的至少一项,从所接收的传输中解调和/或解码第二小区传输。此外,该UE还可以包括干扰抑制模块1006,后者被配置为:从所接收的传输中抑制干扰的第一小区传输对于第二小区传输的干扰。干扰抑制模块1006被配置为:基于所确定的MCS,对干扰进行抑制。发送模块1014可以被配置为:向第二小区1050或者第一小区1060中的一个发送用于指示所确定的MCS的信息。MCS/CQI确定模块1010可以被配置为:确定与所确定的MCS相关联的 CQI。在该配置下,发送模块1014被配置为:发送用于指示所确定的CQI 的信息。指示所确定的CQI的信息,可以包括以下各项中的至少一项:宽带CQI、用于一个或多个子带的子带CQI、最优的PMI、最不优选的PMI 或者RI。接收模块1004可以被配置为:从第二小区1050接收下行链路准许。该下行链路准许可以是基于所发送的用于指示针对第一小区1060所确定的MCS的信息。干扰的第一小区传输可以是基于针

对第一小区1060所确定的MCS来调制和编码的。干扰抑制模块1006可以被配置为：确定满足以下条件的子帧或者子带中的至少一个：其上的干扰的第一小区传输将是基于所确定的MCS进行调制和编码的；基于传输是否是在这些子帧或者子带中的所述至少一个中接收的，来判断是否从所接收的传输中抑制干扰。上述干扰的第一小区传输可以是利用所确定的MCS来调制和编码的。替代地，该干扰的第一小区传输可以是利用等于或低于所确定的MCS的MCS来调制和编码的。该MCS可以是基于针对干扰的第一小区传输的预定的最大MCS来确定的。此外，该UE还可以包括SINR确定模块1012，后者被配置为确定与从第一小区1060接收的参考信号相关联的SINR。MCS/CQI确定模块1010可以被配置为基于所确定的SINR，来确定MCS。MCS/CQI确定模块1010可以被配置为：基于所确定的SINR来确定调制阶数；确定与所确定的调制阶数相关联的最高MCS。在该配置下，MCS/CQI确定模块1010被配置为：将MCS确定成所确定的最高MCS。MCS/CQI确定模块1010可以被配置为：基于先前确定的MCS，以及基于先前确定的MCS进行先前的干扰抑制的准确性，对所确定的MCS进行调整。解调/解码模块1008可以被配置为：判断先前的干扰抑制是否成功，并向发送模块1014通知该解调/解码是否成功/不成功。在该配置下，发送模块1014可以被配置为：当确定先前的干扰抑制是成功的时，发送ACK；当确定先前的干扰抑制是不成功的时，发送NACK。来自第一小区1060的干扰的第一小区传输可以是基于以下各项来被调制和/或编码的：所确定的MCS，以及UE响应于先前的干扰抑制是发送ACK还是发送NACK。

[0081] 该装置可以包括用于执行图8中的前述流程图里的算法里的每一个步骤的额外模块。同样，图8中的前述流程图里的每一个步骤可以由模块来执行，该装置可以包括这些模块中的一个或多个。这些模块可以是专门被配置为执行所列举的处理/算法的一个或多个硬件组件、这些模块可以由被配置为执行所列举的处理/算法的处理器来实现、存储在计算机可读介质之中以便由处理器实现、或者是其某种组合。

[0082] 图11是示出用于使用处理系统1114的装置1002'的硬件实现的例子1100。处理系统1114可以使用总线架构来实现，其中该总线架构通常用总线1124来表示。根据处理系统1114的具体应用和整体设计约束条件，总线1124可以包括任意数量的相互连接总线和桥路。总线1124将包括一个或多个处理器和/或硬件模块（其用处理器1104、模块1004、1006、1008、1010、1012、1014表示）、以及计算机可读介质/存储器1106的各种电路链接在一起。此外，总线1124还链接诸如时钟源、外设、电压调节器和电源管理电路等等之类的各种其它电路，其中这些电路是本领域所公知的，因此没有做任何进一步的描述。

[0083] 处理系统1114可以耦合到收发机1110。收发机1110耦合到一付或多付天线1120。收发机1110提供用于通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机1110从所述一付或多付天线1120接收信号，从所接收的信号中提取信息，将提取的信息提供给处理系统1114。此外，收发机1110还从处理系统1114接收信息，并基于所接收的信息，生成要应用于所述一付或多付天线1120的信号。处理系统1114包括耦合到计算机可读介质/存储器1106的处理器1104。处理器1104负责通用处理，其包括执行计算机可读介质/存储器1106上存储的软件。当上述软件被处理器1104执行时，使得处理系统1114执行上文针对任何特定装置所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1106还可以用于存储当处理器1104执行软件时所操纵的数据。此外，该处理系统还包括模块1004、1006、1008、1010、1012、1014中的至少一个。这些模块可以是在处理器1104中运行、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1106

中的软件模块、耦合到处理器1104的一个或多个硬件模块、或者其某种组合。处理系统1114可以是UE 650的部件,其可以包括存储器660和/或TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659 中的至少一个。

[0084] 在一种配置中,用于无线通信的装置1002/1002'包括:用于确定在该 UE处对来自第二小区的第二小区传输进行解码时,有助于对来自第一小区的干扰的第一小区传输进行干扰抑制的MCS的单元。该干扰的第一小区传输是非针对于该UE的传输。第二小区传输是旨在针对于该UE的传输。此外,该装置还包括:用于发送指示针对第一小区所确定的MCS的信息的单元;用于接收包括来自于第二小区的第二小区传输和来自于第一小区的干扰的第一小区传输的传输的单元;用于基于所确定的MCS,从所接收的传输中对第二小区传输执行解调或者解码中的至少一项的单元。上述用于执行的单元可以被配置为:基于假定该干扰的第一小区传输是基于所确定的 MCS来进行调制或者编码中的至少一项,来从所接收的传输中解调第二小区传输。此外,所述用于执行的单元可以被配置为:基于假定该干扰的第一小区传输是基于所确定的MCS来进行调制或者编码中的至少一项,来从所接收的传输中解码第二小区传输。此外,该装置还可以包括:用于从所接收的传输中抑制干扰的第一小区传输对于第二小区传输的干扰的单元,该干扰是基于所确定的MCS进行抑制的。此外,该装置还可以包括:用于确定与所确定的MCS相关联的CQI的单元。指示所确定的MCS的信息,可以包括指示所确定的CQI的信息。此外,该装置还可以包括:用于从第二小区接收下行链路准许的单元。该下行链路准许可以是基于所发送的用于指示针对第一小区所确定的MCS的信息。在一种配置中,干扰的第一小区传输是基于针对第一小区所确定的MCS来调制和编码的。在该配置中,该装置还可以包括:用于确定满足以下条件的子帧或者子带中的至少一个的单元:其上的干扰的第一小区传输将是基于所确定的MCS进行调制和编码的;以及用于基于该传输是否是在这些子帧或者子带中的所述至少一个中接收的,来判断是否从所接收的传输中抑制干扰的单元。此外,该装置还可以包括:用于确定与从第一小区接收的参考信号相关联的SINR的单元。所述MCS可以是基于所确定的SINR来确定的。此外,该装置还可以包括:用于基于所确定的SINR,来确定调制阶数的单元;用于确定与所确定的调制阶数相关联的最高MCS的单元。所确定的MCS可以是所确定的最高MCS。此外,该装置还可以包括:用于基于先前确定的MCS,以及基于先前确定的MCS进行先前的干扰抑制的准确性,对所确定的MCS进行调整的单元。此外,该装置还可以包括:用于判断先前的干扰抑制是否成功的单元;用于当确定先前的干扰抑制是成功的时,发送ACK的单元;用于当确定先前的干扰抑制是不成功的时,发送NACK的单元。来自第一小区的干扰的第一小区传输可以是基于以下各项来被调制和/或编码的:所确定的MCS,以及UE响应于先前的干扰抑制是发送ACK还是发送NACK。

[0085] 前述的单元可以是前述的装置1002和/或装置1002' 的处理系统1114 的模块中的一个或多个,其被配置为执行这些前述单元所述的功能。如上所述,处理系统1114可以包括TX处理器668、RX处理器656和控制器/ 处理器659。因此,在一种配置中,前述的单元可以是配置为执行这些前述单元所述的功能的TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659。

[0086] 图12是示出示例性装置1202中的不同模块/单元/部件之间的数据流的概念性数据流图1200。该装置可以是eNB(例如,干扰基站710a)。该小区包括接收模块1210,后者被配置为接收指示MCS的信息,其中该MCS 有助于第一UE 1250对来自该小区的小区传输进行干

扰抑制。此外,该小区还包括调制/编码模块1212,后者被配置为:基于所接收的用于指示 MCS 的信息,执行对数据进行调制或编码中的至少一项。此外,该小区还包括发送模块1216,后者被配置为:在小区传输中向第二UE 1260发送数据。指示所接收的MCS的信息可以是第一UE 1250接收的,也可以是从服务于第一UE 1250的第二小区接收的。此外,该小区还可以包括调度模块 1214,后者被配置为:基于所接收的指示该MCS的信息,来确定被调度以接收下行链路传输的UE。所确定的UE包括第二UE 1260。调度模块1214 还可以被配置为:基于所确定的调度,调度第二UE 1260接收小区传输。调度模块1214可以被配置为:基于UE是否能够按照上述MCS来接收下行链路传输,来确定用于接收该下行链路传输的UE。指示该MCS的信息可以是指示CQI的信息。调制/编码模块1212可以被配置为:利用所接收的MCS或者利用小于或等于所指示的MCS的MCS,对数据进行调制和/或编码。

[0087] 该装置可以包括用于执行图9中的前述流程图里的算法里的每一个步骤的额外模块。同样,图9中的前述流程图里的每一个步骤可以由模块来执行,该装置可以包括这些模块中的一个或多个。这些模块可以是专门被配置为执行所列举的处理/算法的一个或多个硬件组件、这些模块可以由被配置为执行所列举的处理/算法的处理器来实现、存储在计算机可读介质之中以便由处理器实现、或者是其某种组合。

[0088] 图13是示出用于使用处理系统1314的装置1202'的硬件实现的例子1300。处理系统1314可以使用总线架构来实现,其中该总线架构通常用总线1324来表示。根据处理系统1314的具体应用和整体设计约束条件,总线1324可以包括任意数量的相互连接总线和桥路。总线1324将包括一个或多个处理器和/或硬件模块(其用处理器1304、模块1210、1212、1214、1216表示)、以及计算机可读介质/存储器1306的各种电路链接在一起。此外,总线1324还链接诸如时钟源、外设、电压调节器和电源管理电路等等之类的各种其它电路,其中这些电路是本领域所公知的,因此没有做任何进一步的描述。

[0089] 处理系统1314可以耦合到收发机1310。收发机1310耦合到一付或多付天线1320。收发机1310提供通过传输介质与各种其它装置进行通信的单元。收发机1310从所述一付或多付天线1320接收信号,从所接收的信号中提取信息,将提取的信息提供给处理系统1314。此外,收发机1310还从处理系统1314接收信息,并基于所接收的信息,生成要应用于所述一付或多付天线1320的信号。处理系统1314包括耦合到计算机可读介质/存储器 1306的处理器1304。处理器1304负责通用处理,其包括执行计算机可读介质/存储器1306上存储的软件。当上述软件被处理器1304执行时,使得处理系统1314执行上文针对任何特定装置所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1306还可以用于存储当处理器1304执行软件时所操纵的数据。此外,该处理系统还包括模块1210、1212、1214和1216中的至少一个。这些模块可以是在处理器1304中运行、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1306中的软件模块、耦合到处理器1304的一个或多个硬件模块、或者其某种组合。处理系统1314可以是eNB 610的部件,其可以包括存储器676 和/或TX处理器616、RX处理器670和控制器/处理器675中的至少一个。

[0090] 在一种配置中,用于无线通信的装置1202/1202'包括:用于接收指示 MCS的信息的单元,其中该MCS有助于第一UE对来自该小区的小区传输进行干扰抑制;用于基于所接收的指示该MCS的信息,执行对数据进行调制或编码中的至少一项的单元;以及用于在小区传输中向第二UE发送数据的单元。此外,该装置包括:用于基于所接收的指示该MCS的信息,确

定被调度以接收下行链路传输的UE的单元。所确定的UE包括第二UE。此外,该装置还包括:用于基于所确定的调度,来调度第二UE接收该小区传输的单元。

[0091] 前述的单元可以是前述的装置1202和/或装置1202' 的处理系统1314 的模块中的一个或多个,其被配置为执行这些前述单元所述的功能。如上所述,处理系统1314可以包括TX处理器616、RX处理器670和控制器/ 处理器675。因此,在一种配置中,前述的单元可以是被配置为执行这些前述单元所述的功能的TX处理器616、RX处理器670和控制器/处理器675。

[0092] 应当理解的是,本文所公开处理中的特定顺序或步骤层次只是示例方法的一个例子。应当理解的是,根据设计优先选择,可以重新排列这些处理/流程图中的特定顺序或步骤层次。此外,可以对一些步骤进行组合或省略。所附的方法权利要求以示例顺序给出各种步骤元素,但并不意味着其受到给出的特定顺序或层次的限制。

[0093] 为使本领域任何普通技术人员能够实现本文所描述的各个方面,上面围绕各个方面进行了描述。对于本领域普通技术人员来说,对这些方面的各种修改都是显而易见的,并且本文所定义的总体原理也可以适用于其它方面。因此,本发明并不限于本文所示出的方面,而是与本发明公开的全部范围相一致,其中,除非特别说明,否则用单数形式修饰某一部件并不意味着“一个和仅仅一个”,而可以是“一个或多个”。本文所使用的“示例性”一词意味着“用作例子、例证或说明”。本文描述为“示例性”的任何方面,并不必须被解释为比其它方面更优选或更具优势。除非另外特别说明,否则术语“一些”指代一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”以及“A、B、C或者其任意组合”之类的组合,包括A、B和/或C的任意组合,其可以包括多个A、多个B或者多个 C。具体而言,诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”以及“A、B、C或者其任意组合”之类的组合,可以是仅仅A、仅仅 B、仅仅C、A和B、A和C、B和C或者A和B和C,其中,任意的这种组合可以包含A、B或C中的一个或多个成员或者一些成员。贯穿本发明描述的各个方面的部件的所有结构和功能等价物以引用方式明确地并入本文中,并且旨在由权利要求所涵盖,这些结构和功能等价物对于本领域普通技术人员来说是公知的或将要是公知的。此外,本文中没有任何公开内容是想要奉献给公众的,不管这样的公开内容是否明确记载在权利要求书中。权利要求的构成要素不应被解释为功能模块,除非该构成要素明确采用了“功能性模块”的措辞进行记载。

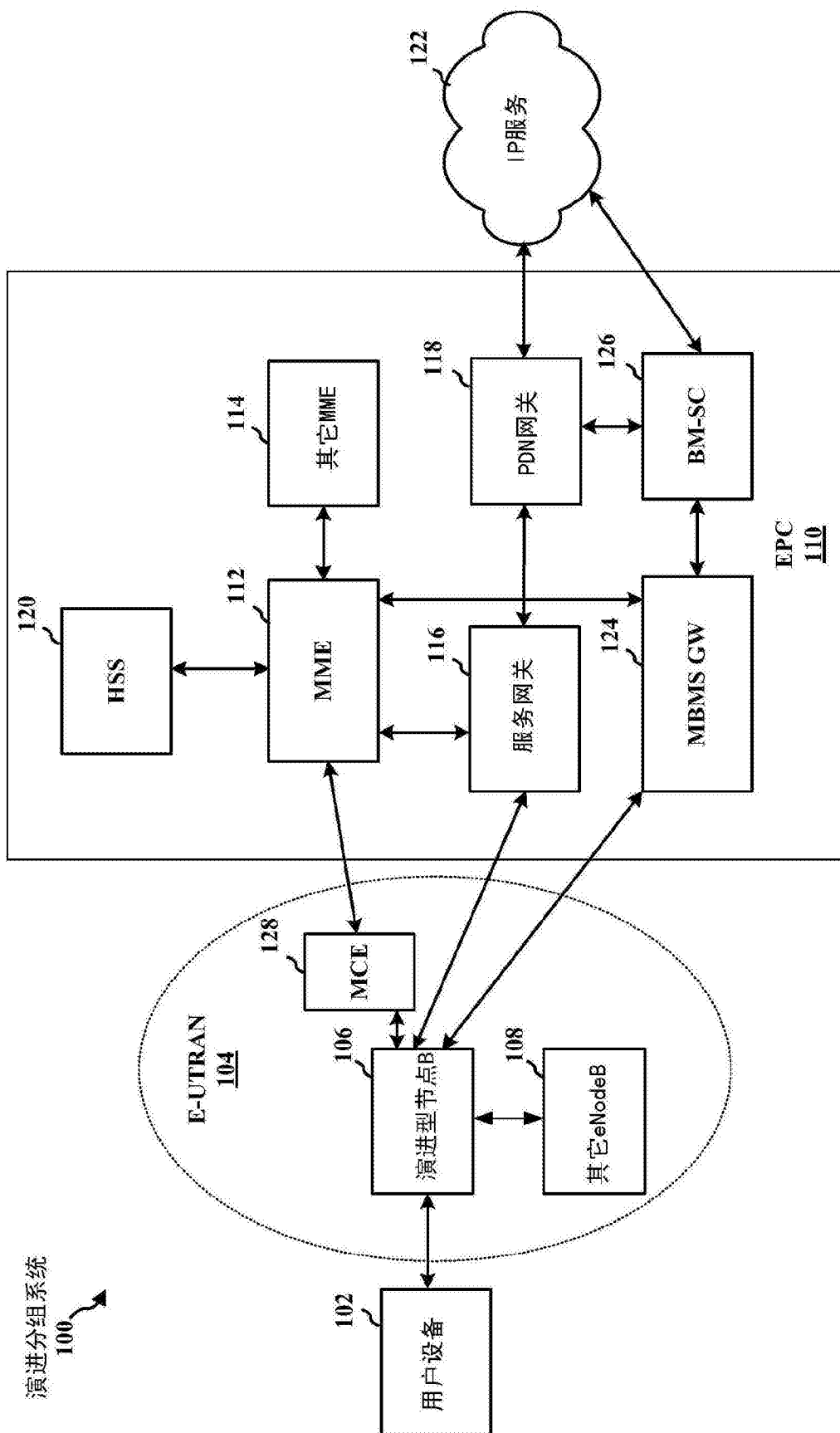


图1

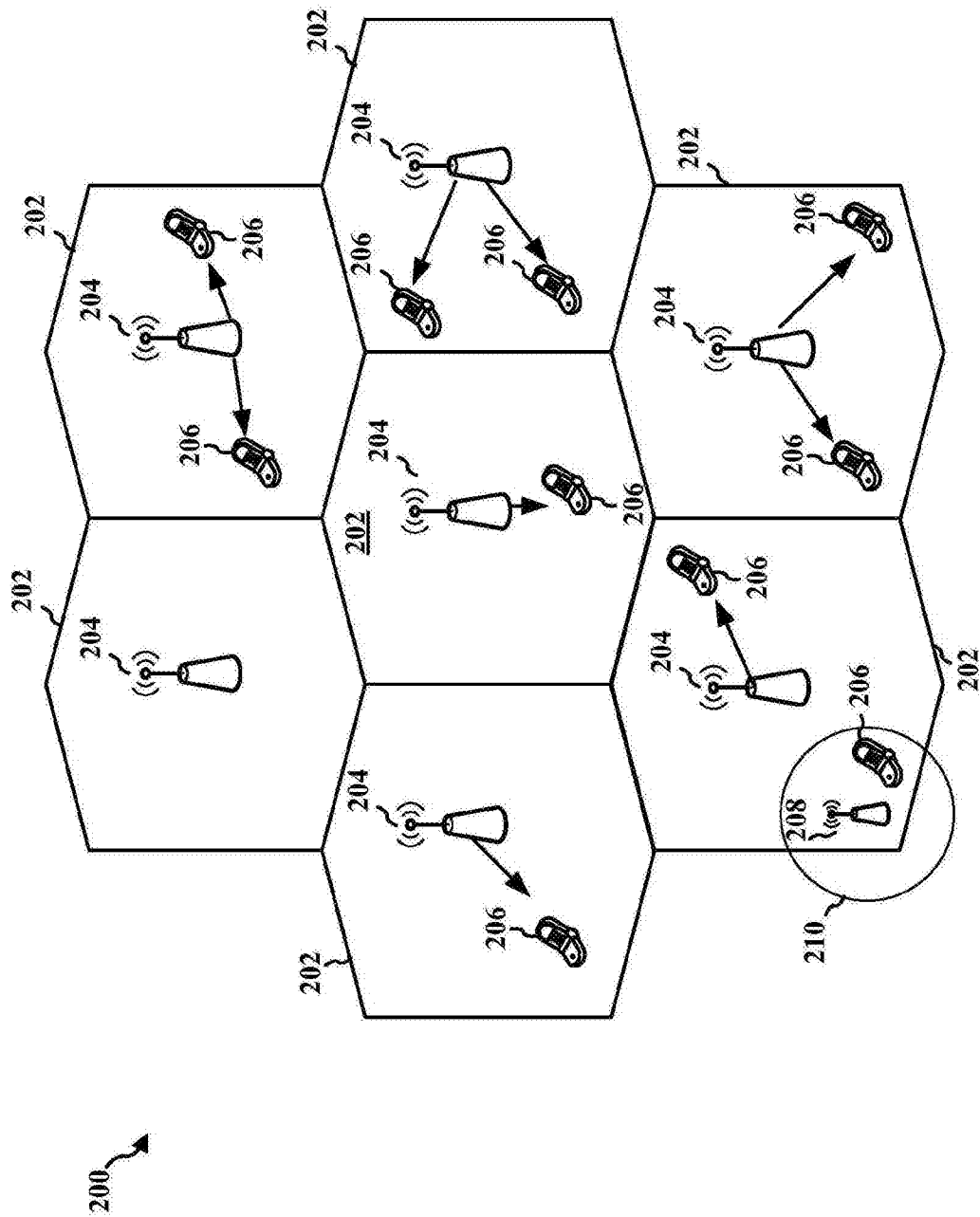


图2

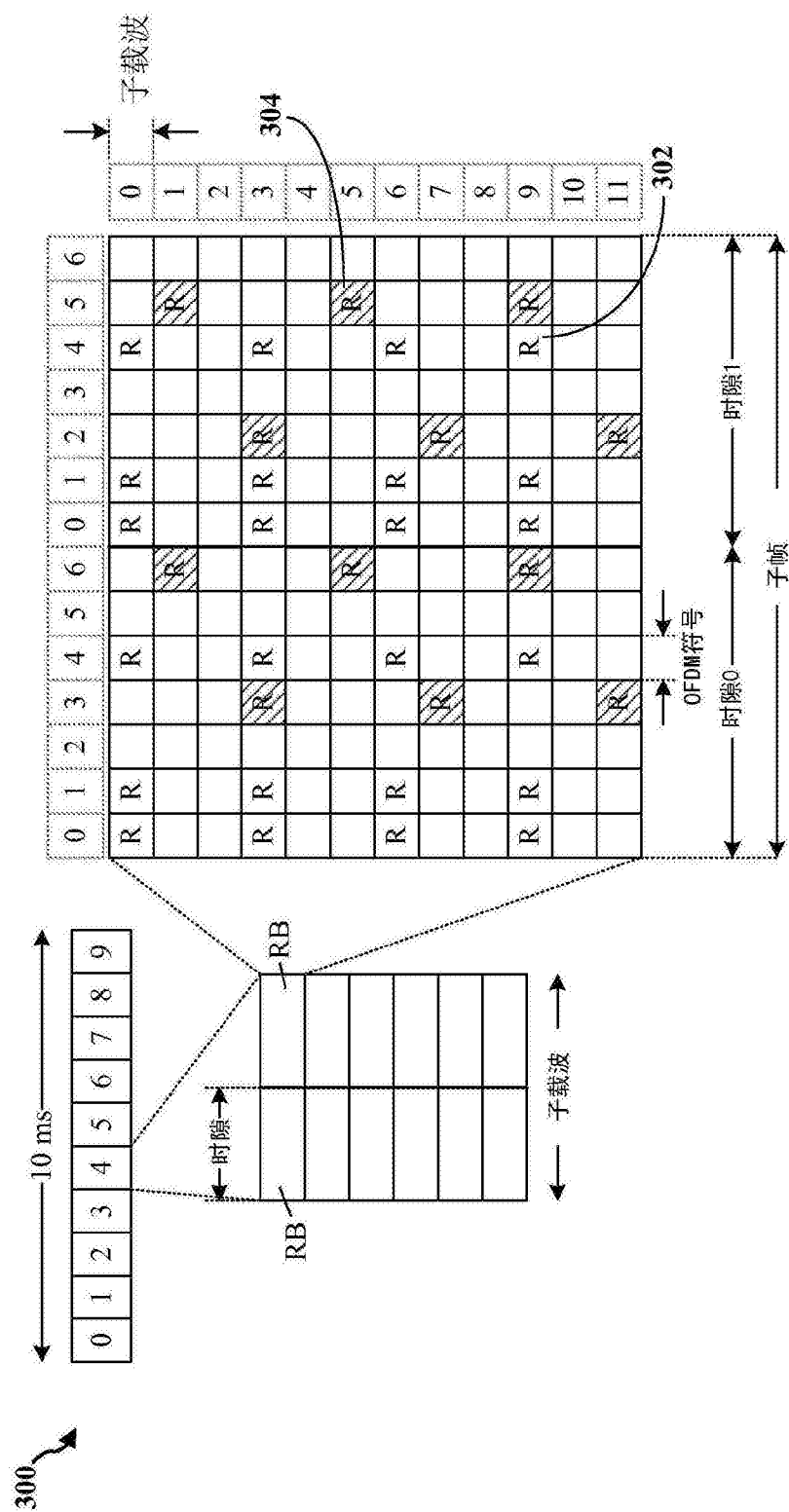


图3

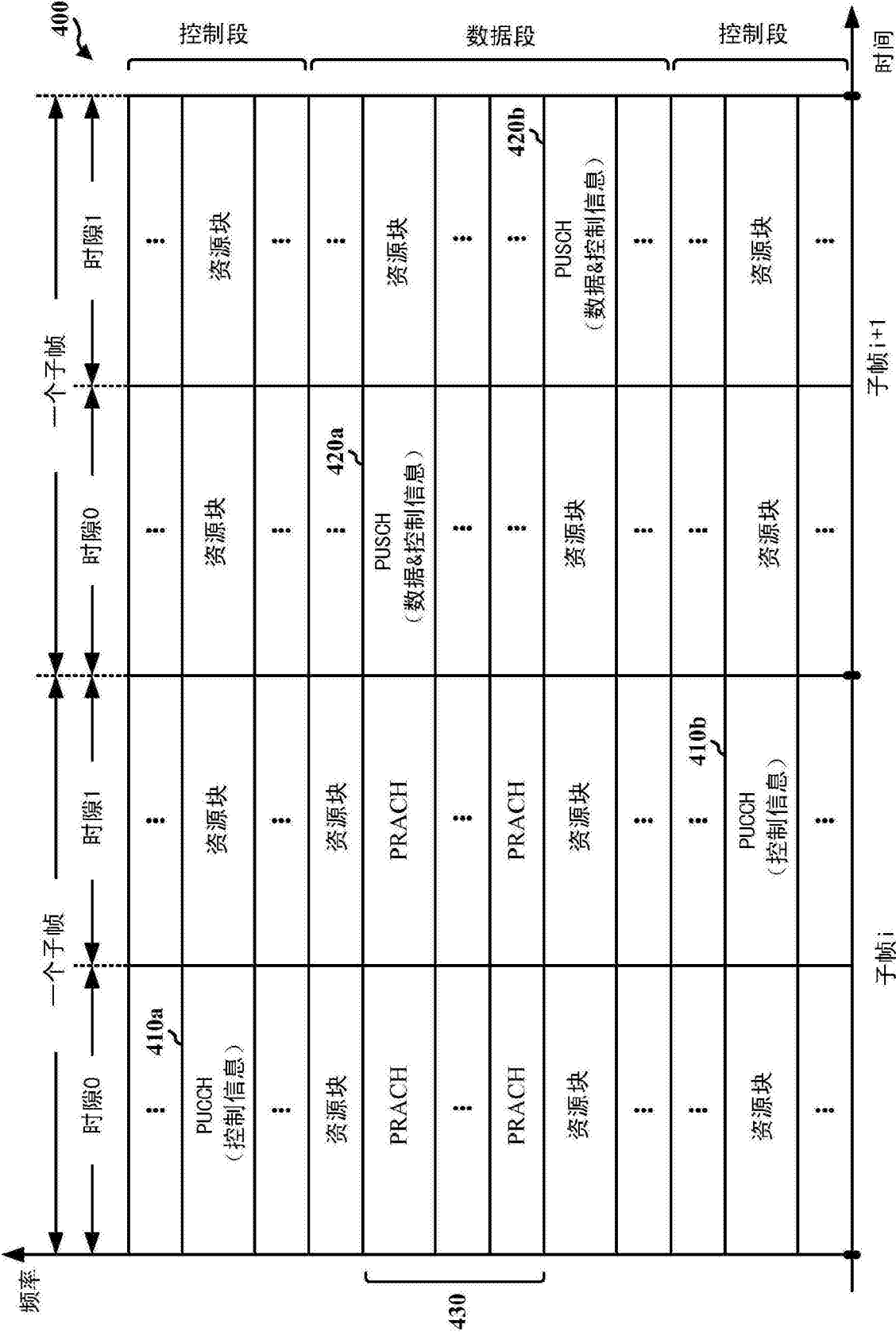


图4

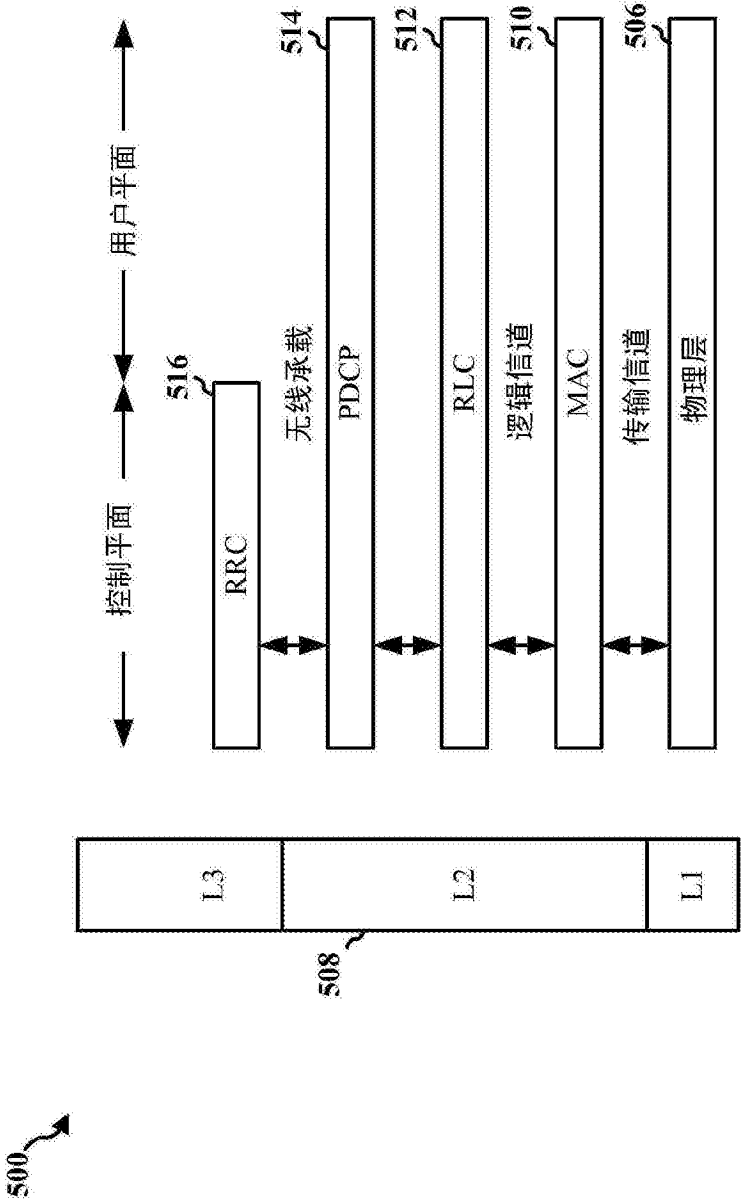


图5

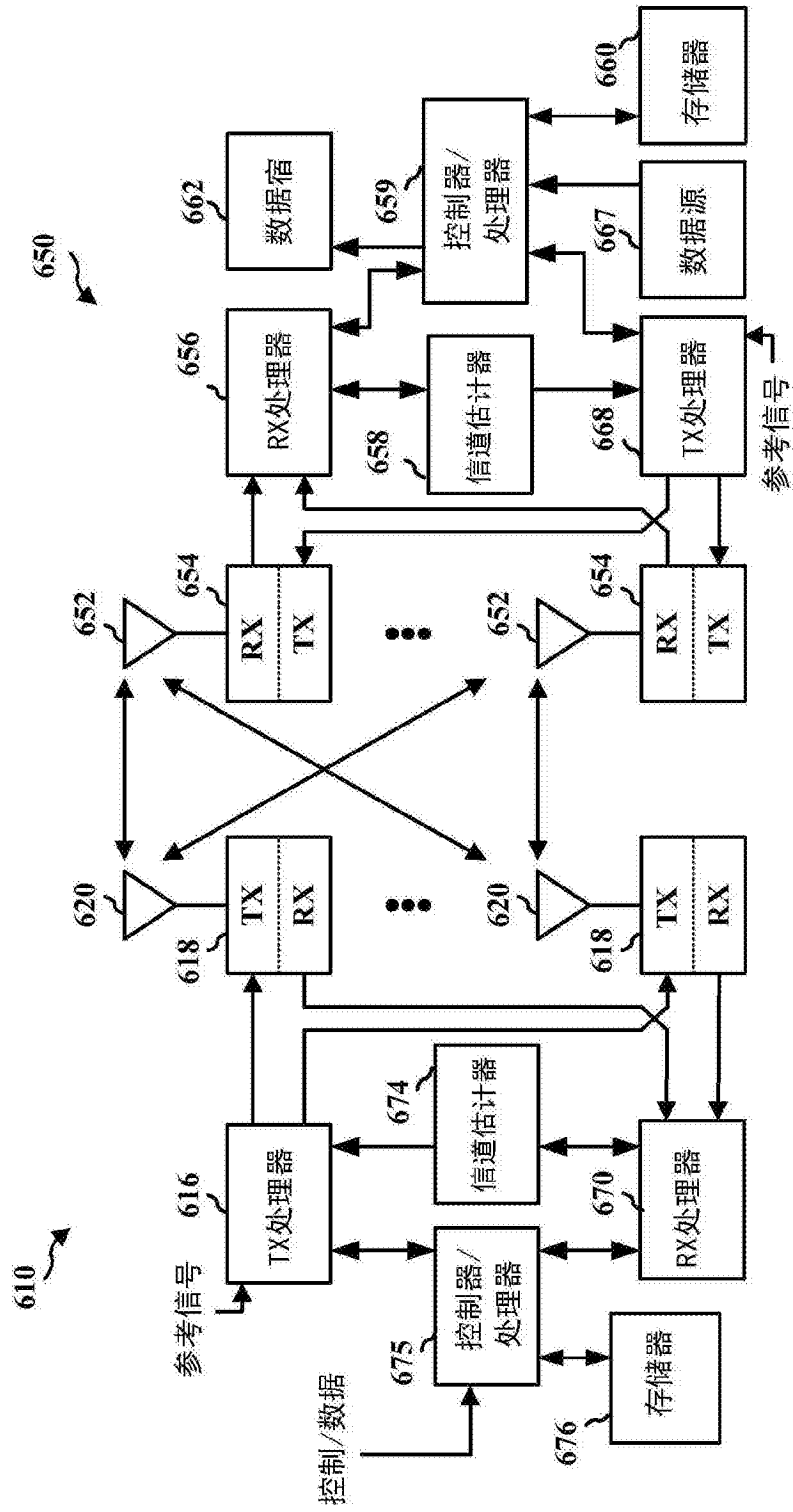


图6

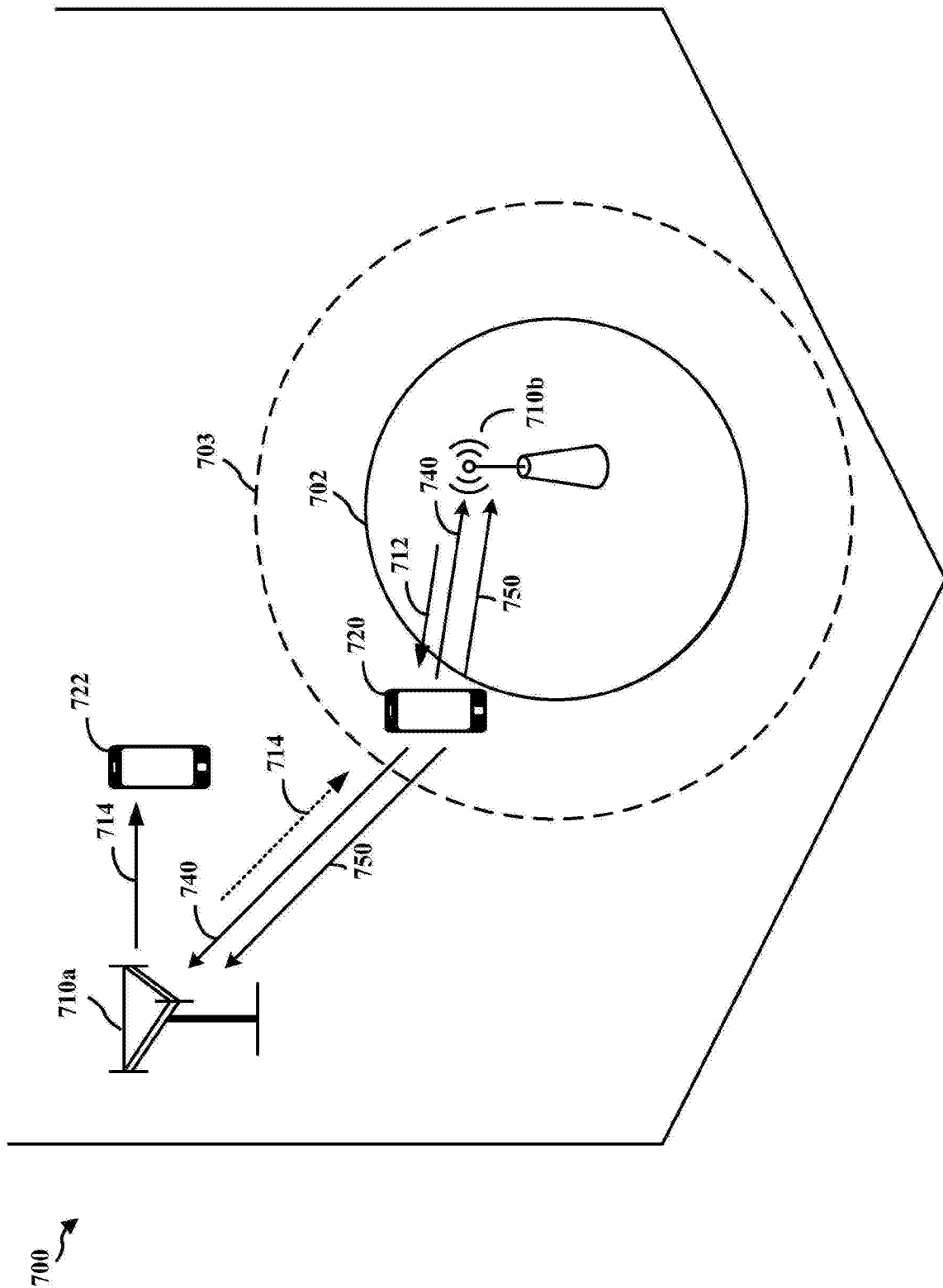


图7

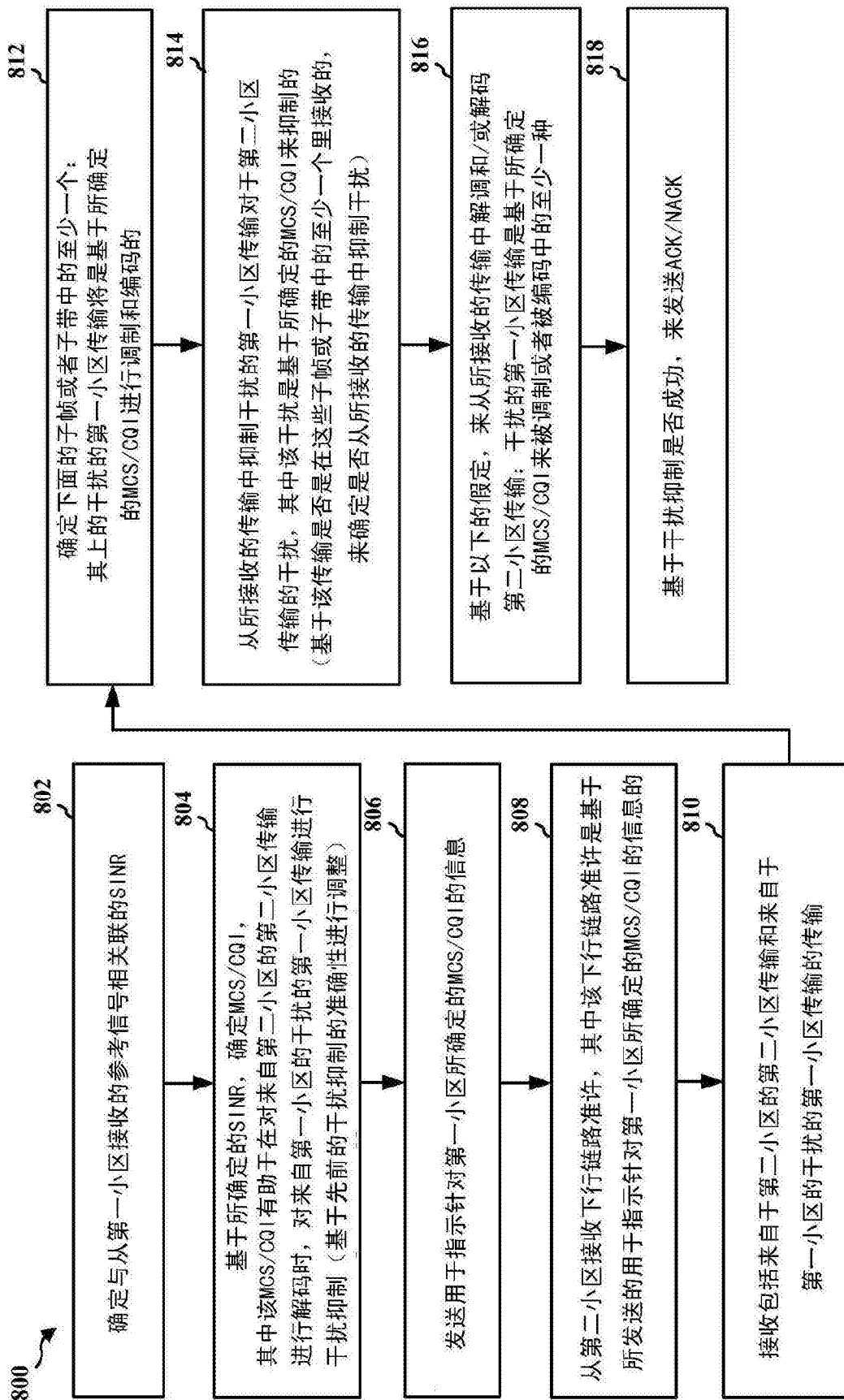


图8

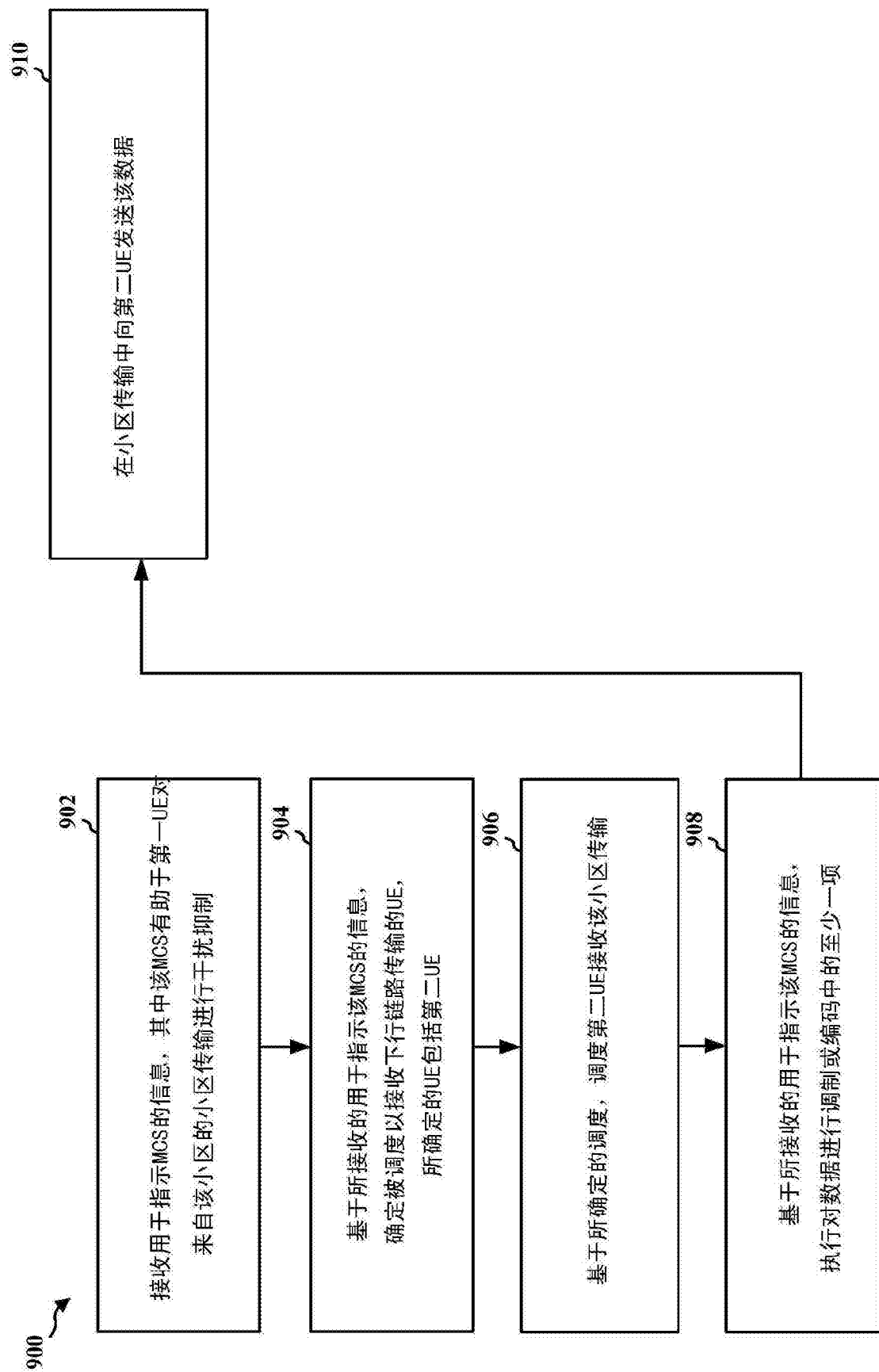


图9

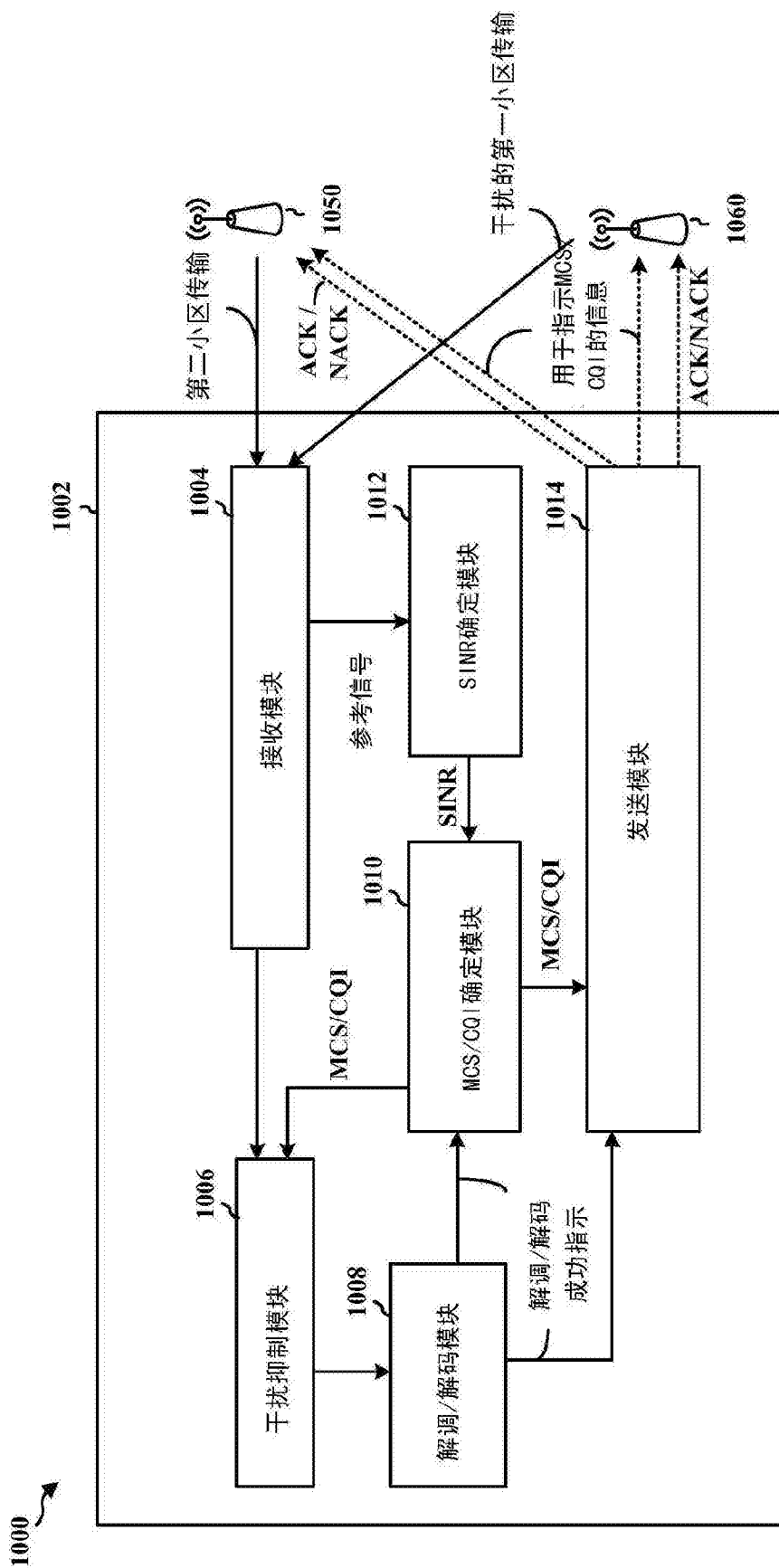


图10

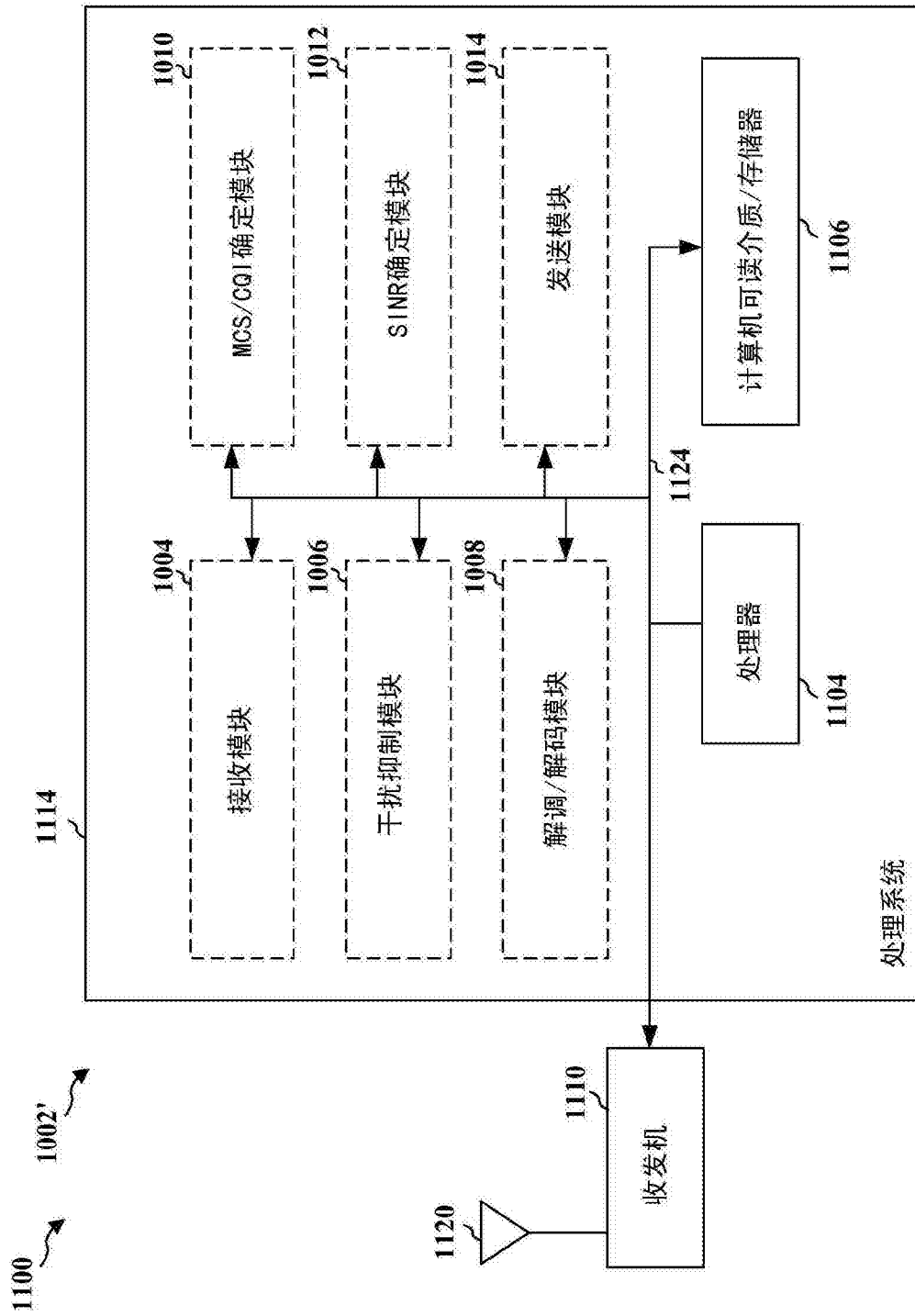


图11

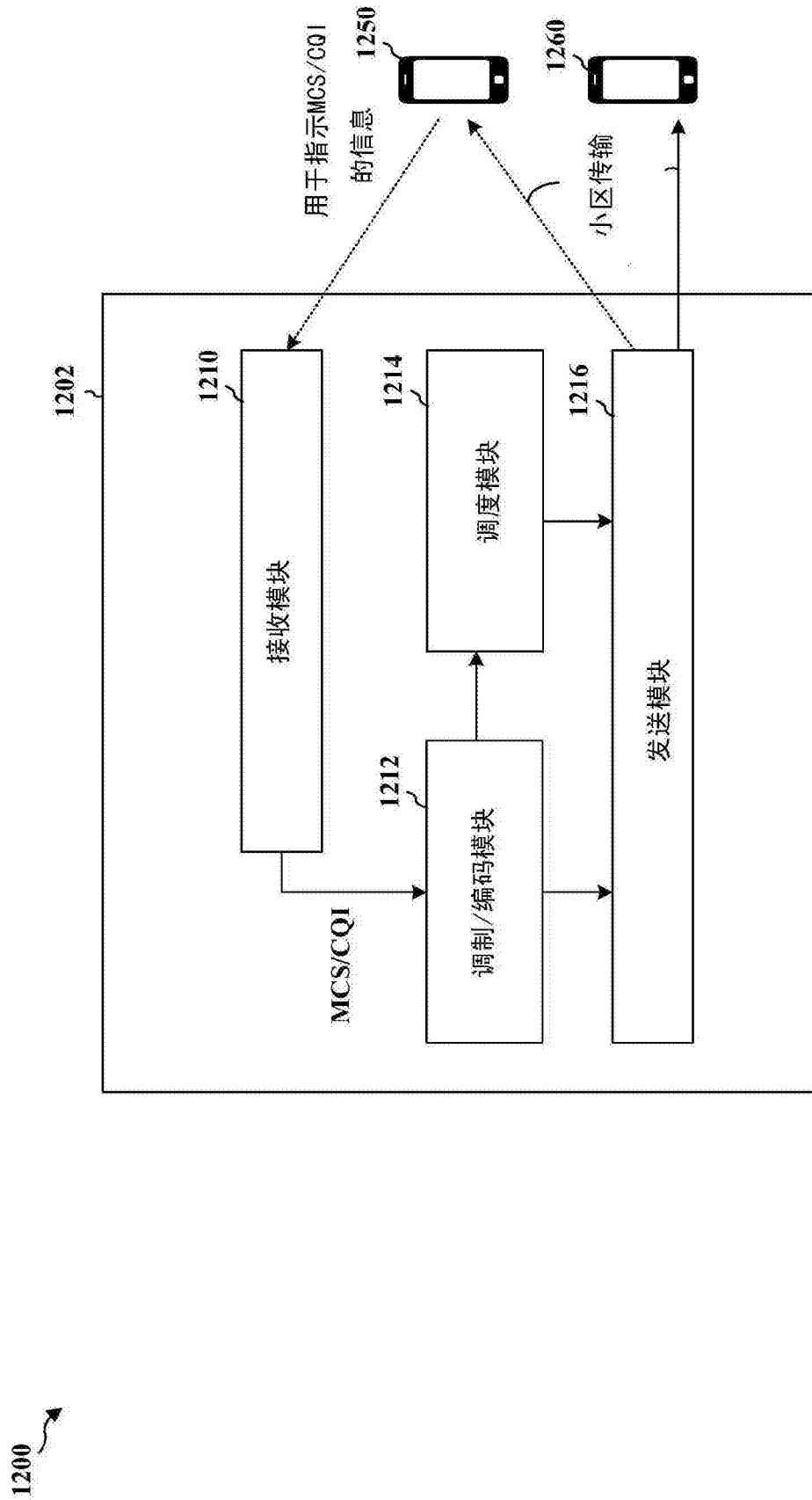


图12

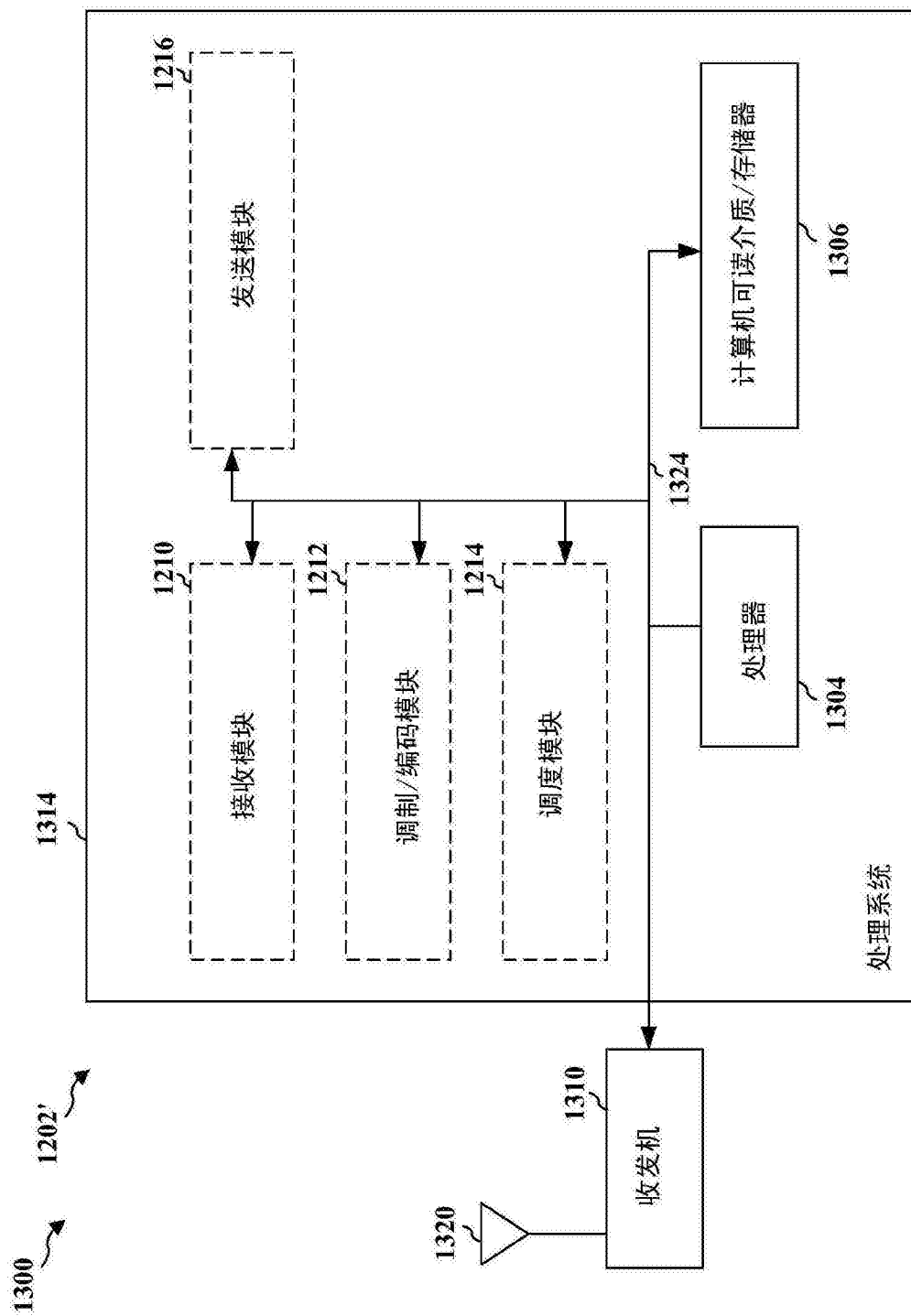


图13