(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105075205 B
(45)授权公告日 2018.10.02

(21)申请号 201480017413.9

(22)申请日 2014.04.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105075205 A

(43)申请公布日 2015.11.18

(30)优先权数据
61/808,167 2013.04.03 US
14/243,848 2014.04.02 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.09.22

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/032872 2014.04.03

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/165699 EN 2014.10.09

(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 徐浩 W·陈 骆涛 P·加尔 T·余 魏永斌 D·P·马拉蒂 S·盖尔霍费尔

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 张扬 王英

(51)Int.Cl.
H04L 25/00(2006.01)
H04B 1/7103(2006.01)
H04J 11/00(2006.01)

(56)对比文件
US 2010/0309861 A1,2010.12.09,说明书第0011,0076-0106段、权利要求1-13.
CN 102754457 A,2012.10.24,权利要求1-14.
CN 102293033 A,2011.12.21,全文.
CN 102378114 A,2012.03.14,全文.

审查员 刘昕鑫

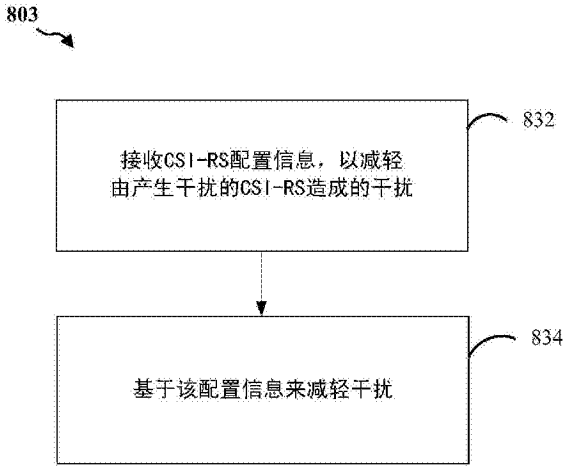
权利要求书2页 说明书14页 附图12页

(54)发明名称

用于网络辅助的干扰抵消的信道状态信息参考信号(CSI-RS)处理

(57)摘要

一种无线通信的方法包括向用户设备(UE)发送信道状态信息参考信号(CSI-RS)配置信息。发送CSI-RS配置信息,使得UE可以减轻由产生干扰的CSI-RS造成的干扰。CSI-RS配置可以是相邻小区的CSI-RS配置。



CN 105075205 B

1.一种无线通信的方法,包括:

向用户设备(UE)发送信道状态信息参考信号(CSI-RS)配置信息,所述CSI-RS配置信息旨在使得所述UE减轻由在与虚拟小区ID相关联的信道上发送的产生干扰的CSI-RS造成的干扰。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述CSI-RS配置信息包括相邻小区的不同用户的所有CSI-RS配置的集合或者多个相邻小区的所有CSI-RS配置的集合。

3.根据权利要求1所述的方法,其中,所述CSI-RS配置信息包括相邻小区CSI-RS配置。

4.根据权利要求1所述的方法,还包括从相邻小区接收针对所述相邻小区的CSI-RS的、有限的资源单元集。

5.根据权利要求1所述的方法,还包括将CSI-RS虚拟小区ID限制到物理小区ID(PCI)或者有限的虚拟小区ID集。

6.根据权利要求1所述的方法,其中,所述CSI-RS配置信息包括相邻小区的CSI-RS子帧。

7.根据权利要求1所述的方法,还包括将零功率CSI-RS和非零功率CSI-RS限制到与相邻小区的零功率CSI-RS和非零功率CSI-RS相同的位置。

8.根据权利要求1所述的方法,还包括发送相邻小区的寻呼信息。

9.根据权利要求1所述的方法,其中,所述发送是至少部分地基于所述UE的接收机类型的。

10.一种无线通信的方法,包括:

在用户设备(UE)处接收信道状态信息参考信号(CSI-RS)配置信息,以减轻由在与虚拟小区ID相关联的信道上发送的产生干扰的CSI-RS造成的干扰;以及

基于所述CSI-RS配置信息来进行干扰消除。

11.根据权利要求10所述的方法,其中,所述CSI-RS配置信息包括相邻小区的不同用户的所有CSI-RS配置的集合或者多个相邻小区的所有CSI-RS配置的集合。

12.根据权利要求10所述的方法,其中,所述CSI-RS配置信息包括相邻小区CSI-RS配置。

13.根据权利要求10所述的方法,其中,服务小区接收针对相邻小区的CSI-RS的、有限的资源单元集。

14.根据权利要求10所述的方法,其中,CSI-RS虚拟小区ID被限制到物理小区ID(PCI)或者有限的虚拟小区ID集。

15.根据权利要求10所述的方法,其中,所述CSI-RS配置信息包括相邻小区的CSI-RS子帧。

16.根据权利要求10所述的方法,其中,零功率CSI-RS和非零功率CSI-RS被限制到与相邻小区的零功率CSI-RS和非零功率CSI-RS相同的位置。

17.根据权利要求10所述的方法,还包括接收相邻小区的寻呼信息。

18.根据权利要求10所述的方法,其中,所述接收是至少部分地基于所述UE的接收机类型的。

19.一种用于无线通信的装置,包括:

用于接收信道状态信息参考信号(CSI-RS)配置信息,以减轻由在与虚拟小区ID相关联

的信道上发送的产生干扰的CSI-RS造成的干扰的单元;以及

用于基于所述CSI-RS配置信息来进行干扰消除的单元。

20.根据权利要求19所述的装置,其中,所述CSI-RS配置信息包括相邻小区的不同用户的所有CSI-RS配置的集合或者多个相邻小区的所有CSI-RS配置的集合。

21.根据权利要求19所述的装置,其中,所述CSI-RS配置信息包括相邻小区CSI-RS配置。

22.根据权利要求19所述的装置,其中,服务小区接收针对相邻小区的CSI-RS的、有限的资源单元集。

23.根据权利要求19所述的装置,其中,CSI-RS虚拟小区ID被限制到物理小区ID(PCI)或者有限的虚拟小区ID集。

24.根据权利要求19所述的装置,其中,所述CSI-RS配置信息包括相邻小区的CSI-RS子帧。

25.根据权利要求19所述的装置,其中,零功率CSI-RS和非零功率CSI-RS被限制到与相邻小区的零功率CSI-RS和非零功率CSI-RS相同的位置。

26.根据权利要求19所述的装置,其中,至少一个处理器被配置为接收相邻小区的寻呼信息。

27.根据权利要求19所述的装置,其中,所述接收是至少部分地基于所述装置的接收机类型的。

用于网络辅助的干扰抵消的信道状态信息参考信号(CSI-RS)处理

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35 U.S.C§119(e)要求享有于2013年4月3日递交的、名称为“CHANNEL STATE INFORMATION REFERENCE SIGNAL(CSI-RS)HANDLING FOR NETWORK ASSISTED INTERFERENCE CANCELLATION”的美国临时专利申请No.61/808,167的权益,通过引用方式将其公开内容的全部内容明确地并入本文。

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,并且更具体地说,涉及干扰抵消和减轻。

背景技术

[0004] 为了提供诸如电话、视频、数据、消息传送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采用能够通过共享可用的系统资源(例如,带宽、发射功率)来支持与多个用户的通信的多址技术。这样的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)系统和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 在各种电信标准中已经采纳了这些多址技术,以提供使得不同的无线设备能够在城市层面、国家层面、地区层面、以及甚至全球层面上进行通信的通用性协议。新兴的电信标准的示例是长期演进(LTE)。LTE是由第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的、对通用移动电信系统(UMTS)移动标准的增强的集合。其被设计为通过改善频谱效率、降低成本、改进服务、利用新的频谱来更好地支持移动宽带互联网接入,以及在下行链路(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)天线技术来与其它开放的标准更好地结合。然而,随着对移动宽带接入的需求的持续增加,存在对LTE技术进行进一步改进的需求。更可取地,这些改进应当可适用于其它多址技术和采用这些技术的电信标准。

[0006] 这已经相当广泛地概括了本公开内容的特征和技术优点,以便可以更好地理解接下来的具体实施方式。下文将描述本公开内容的额外的特征和优点。本领域技术人员应当意识到的是,可以将本公开内容容易地用作用于修改或设计用于执行本公开内容的相同目的的其它结构的基础。本领域技术人员还应当认识到的是,这样的等同结构不脱离如所附的权利要求书中所阐述的本公开内容的教导。当结合附图来考虑时,根据以下的描述,将更好地理解被认为是本公开内容的特征的新颖性特征(关于其组织和操作方法二者),以及进一步的目标和优点。然而,应当明确地理解的是,仅出于说明和描述的目的而提供附图中的每一幅图,并且附图中的每一幅图不旨在作为对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的方法。所述方法包括向UE发

送CSI-RS配置信息，以减轻由产生干扰的CSI-RS造成的干扰。

[0008] 在本公开内容的另一个方面中，公开了一种无线通信的方法。所述方法包括检测与产生干扰的数据信道相关联的解调参考信号(DM-RS)的虚拟小区ID。所述方法还包括基于所检测到的虚拟小区ID来确定CSI-RS集合中的哪个CSI-RS是当前的。所述方法还包括基于所述确定来对所述产生干扰的数据信道执行干扰抵消。

[0009] 在本公开内容的又一方面中，公开了一种无线通信的方法。所述方法包括在UE处接收CSI-RS配置信息，以减轻由产生干扰的CSI-RS造成的干扰。

[0010] 在本公开内容的再一方面中，公开了一种无线通信，所述无线通信具有存储器和被耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述处理器被配置为接收CSI-RS配置信息，以减轻由产生干扰的CSI-RS造成的干扰。

[0011] 在本公开内容的另一方面中，公开了一种用于进行无线通信的装置。所述装置包括用于接收CSI-RS配置信息，以减轻由产生干扰的CSI-RS造成的干扰的单元。所述装置还包括用于至少部分地基于所接收的CSI-RS配置信息来减轻所述干扰的单元。

[0012] 在本公开内容的又一方面中，公开了一种用于进行无线通信的装置。所述装置包括用于确定针对相邻小区和/或服务小区的CSI-RS配置信息的单元。所述装置还包括用于向UE发送CSI-RS配置信息，以减轻由产生干扰的CSI-RS造成的干扰的单元。

[0013] 本公开内容的再一方面是针对用于进行无线通信的装置的。所述装置包括用于检测与产生干扰的数据信道相关联的DM-RS的虚拟小区ID的单元。所述装置还包括用于基于所检测到的虚拟小区ID来确定CSI-RS集合中的哪个CSI-RS是当前的单元。所述装置还包括用于基于所确定的当前的CSI-RS集合来对产生干扰的数据信道执行干扰抵消的单元。

[0014] 下文将描述本公开内容的额外的特征和优点。本领域技术人员应当意识到的是，可以将本公开内容容易地用作用于修改或设计用于执行本公开内容的相同目的的其它结构的基础。本领域技术人员还应该认识到，这样的等同构造并不脱离如在所附权利要求书中所阐述的本公开内容的教导。当结合附图来考虑时，根据以下的描述，将更好地理解被认为是本公开内容的特性的新颖性特征(关于其组织和操作方法二者)，以及进一步的目标和优点。然而，应当明确地理解的是，附图中的每一幅图是仅出于说明和描述的目的而被提供的，并且不旨在作为对本公开内容的限制的定义。

附图说明

[0015] 当结合附图来理解时，根据下文阐述的具体实施方式，本公开内容的特征、性质和优点将变得更加显而易见，在附图中相似的参考字符在全文中相对应地进行标识。

[0016] 图1是示出了网络架构的示例的图。

[0017] 图2是示出了接入网的示例的图。

[0018] 图3是示出了LTE中的下行链路帧结构的示例的图。

[0019] 图4是示出了LTE中的上行链路帧结构的示例的图。

[0020] 图5是示出了针对用户平面和控制平面的无线协议架构的示例的图。

[0021] 图6是示出了接入网中的演进型节点B和用户设备的示例的图。

[0022] 图7是示出了各种EPDCCH结构的框图。

[0023] 图8A-8C是示出了用于根据本公开内容的一个方面来处理CSI-RS的方法的框图。

[0024] 图9-11是示出了示例性装置中的不同的模块/单元/组件的框图。

具体实施方式

[0025] 下文结合附图所阐述的具体实施方式，旨在作为对各种配置的描述，并不是要表示可以实施本文所描述的构思的唯一配置。出于提供对各种构思的全面理解的目的，具体实施方式包括具体的细节。然而，对于本领域技术人员来说显而易见的是，在没有这些具体细节的情况下也可以实施这些构思。在一些实例中，为了避免使这些构思难以理解，以框图形式示出了公知的结构和组件。

[0026] 参照各种装置和方法来提出电信系统的方面。通过各种框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等(被统称为“要素”)在下面的具体实施方式中描述了并且在附图中示出了这些装置和方法。可以使用电子硬件、计算机软件或者它们的任意组合来实现这些要素。至于将这样的要素实现为硬件还是软件，取决于特定的应用和施加到整个系统上的设计约束。

[0027] 举例来说，可以利用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现要素或者要素的任何部分或者要素的任意组合。处理器的示例包括被配置为执行遍及本公开内容所描述的各种功能的微处理器、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、分立硬件电路和其它适当的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。无论被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语，软件应当被广义地解释为表示指令、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、执行的线程、过程、函数等的意思。

[0028] 因此，在一个或多个示例性实施例中，所描述的功能可以用硬件、软件、固件或者它们的任意组合来实现。如果用软件来实现，则可以将功能存储在非暂时性计算机可读介质上，或可以将功能编码为非暂时性计算机可读介质上的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。存储介质可以是能够由计算机存取的任何可用介质。通过示例而非限制的方式，这样的计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁性存储设备、或者可以被用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码并且可以由计算机存取的任何其它介质。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、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘，其中磁盘通常磁性地复制数据，而光盘则利用激光来光学地复制数据。上文的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围内。

[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、演进型分组核心网(EPC)110、归属用户服务器(HSS)120和运营商的IP服务122。虽然EPS可以与其它接入网互连，但是为简单起见，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，如本领域技术人员将容易地意识到的，可以将遍及本公开内容提出的各种构思扩展到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向UE 102提供用户平面协议终止和控制平面协议终止。eNodeB 106可以经由回程(例如，X2接口)连

接到其它eNodeB 108。eNodeB 106还可以被称为基站、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)或者某种其它适当的术语。eNodeB 106为UE 102提供到EPC 110的接入点。UE 102的示例包括蜂窝电话、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)、卫星无线电、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、游戏控制台或者任意其它类似功能的设备。本领域技术人员还可以将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、手持机、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。

[0031] eNodeB 106经由例如S1接口连接到EPC 110。EPC 110包括移动管理实体(MME)112、其它MME 114、服务网关116和分组数据网(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。所有用户的IP分组是通过服务网关116来传送的,服务网关116自身被连接到PDN网关118。PDN网关118向UE提供IP地址分配以及其它功能。PDN网关118被连接到运营商的IP服务122。运营商的IP服务122可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)和PS流服务(PSS)。

[0032] 图2是示出了LTE网络架构中的接入网200的示例的图。在该示例中,将接入网200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可以具有与小区202中的一个或多个小区重叠的蜂窝区域210。较低功率等级的eNodeB 208可以是远程无线头端(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,并被配置为向小区202中的所有UE 206提供到EPC 110的接入点。虽然在接入网200的这个示例中不存在集中式控制器,但是可以在替代的配置中使用集中式控制器。eNodeB 204负责所有与无线相关的功能,包括无线承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性和到服务网关116的连通性。

[0033] 由接入网200所采用的调制和多址方案可以取决于正在被部署的特定电信标准而变化。在LTE应用中,为了支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD)二者,在下行链路上使用OFDM,以及在上行链路上使用SC-FDMA。如本领域技术人员根据下面的具体实施方式将容易地意识到的,本文所提出的各种构思良好地适合于LTE应用。然而,可以将这些概念容易地扩展到采用其它调制和多址技术的其它电信标准。举例来说,可以将这些构思扩展到演进数据优化(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)发布的、作为CDMA2000标准家族的一部分的空中接口标准,并且采用CDMA来提供到移动站的宽带互联网接入。还可以将这些构思扩展到采用宽带CDMA(W-CDMA)和CDMA的其它变型(例如,TD-SCDMA)的通用陆地无线接入(UTRA);采用TDMA的全球移动通信系统(GSM);以及采用OFDMA的演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20和闪速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。所采用的实际的无线通信标准和多址技术将取决于具体的应用和施加到系统上的整体设计约束。

[0034] eNodeB 204可以具有支持MIMO技术的多副天线。对MIMO技术的使用使得eNodeB 204能够利用空域来支持空间复用、波束成形和发射分集。可以使用空间复用来在相同的频率上同时发送不同的数据流。可以将数据流发送到单个UE 206以增加数据速率,或者发送

到多个UE 206以增加整体系统容量。这是通过对每一个数据流进行空间预编码(即,应用对振幅和相位的缩放),并且随后通过多副发射天线在下行链路上发送每一个经空间预编码的流来实现的。具有不同的空间特征的经空间预编码的数据流到达UE 206处,这使得UE 206中的每一个UE能够恢复去往该UE 206的一个或多个数据流。在上行链路上,每一个UE 206发送经空间预编码的数据流,这使得eNodeB 204能够识别每一个经空间预编码的数据流的源。

[0035] 通常当信道状况良好时使用空间复用。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上。这可以通过对经由多副天线发送的数据进行空间预编码来实现。为了在小区的边缘处实现良好的覆盖,可以结合发射分集来使用单个流的波束成形传输。

[0036] 在接下来的具体实施方式中,将参照在下行链路上支持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符号内的多个子载波上的扩频技术。以精确的频率将子载波分隔开。间隔提供了使得接收机能够从子载波中恢复数据的“正交性”。在时域中,可以向每一个OFDM符号添加保护间隔(例如,循环前缀),以对抗OFDM符号间干扰。上行链路可以使用具有DFT扩展OFDM信号的形式的SC-FDMA,以补偿高的峰均功率比(PAPR)。

[0037] 图3是示出了LTE中的下行链路帧结构的示例的图300。可以将一个帧(10ms)划分成10个相等大小的子帧。每一个子帧可以包括两个连续的时隙。可以使用资源网格来表示两个时隙,每一个时隙包括一个资源块。将资源网格划分成多个资源单元。在LTE中,针对每一个OFDM符号中的常规循环前缀,一个资源块在频域中包括12个连续的子载波,并且在时域中包括7个连续的OFDM符号,或者84个资源单元。针对扩展循环前缀,一个资源块在时域中包括6个连续的OFDM符号,并且具有72个资源单元。如被指示为R 302、R 304的所述资源单元中的一些资源单元包括下行链路参考信号(DL-RS)。DL-RS包括小区专用的RS(CRS)(有时还被称为公共RS)302和UE专用的RS(UE-RS)304。仅在其上映射了相应的物理下行链路共享信道(PDSCH)的资源块上发送UE-RS 304。由每一个资源单元所携带的比特的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,则针对UE的数据速率就越高。

[0038] 图4是示出了LTE中的上行链路帧结构的示例的图400。可以将用于上行链路的可用资源块划分成数据部分和控制部分。可以在系统带宽的两个边缘处形成控制部分,并且控制部分可以具有可配置的大小。可以将控制部分中的资源块分配给UE,用于发送控制信息。数据部分可以包括所有未被包括在控制部分中的资源块。上行链路帧结构导致数据部分包括连续的子载波,这可以允许将数据部分中的所有连续的子载波分配给单个UE。

[0039] 可以向UE分配控制部分中的资源块410a、410b,以向eNodeB发送控制信息。还可以向UE分配数据部分中的资源块420a、420b,以向eNodeB发送数据。UE可以在所分配的控制部分中的资源块上在物理上行链路控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE可以在所分配的数据部分中的资源块上在物理上行链路共享信道(PUSCH)中仅发送数据或者发送数据和控制信息二者。上行链路传输可以横跨子帧的两个时隙,并且可以跨越频率来跳变。

[0040] 可以使用资源块的集合来执行初始的系统接入,并在物理随机接入信道(PRACH)430中实现上行链路同步。PRACH 430携带随机序列。每一个随机接入前导码占据与六个连续的资源块相对应的带宽。起始频率是由网络指定的。也就是说,对随机接入前导码的传输被限制到某些时间和频率资源。对于PRACH来说,不存在频率跳变。在单个子帧(1ms)中或者

在一系列的很少的连续的子帧中携带PRACH尝试，并且UE可以每帧(10毫秒)仅进行单次PRACH尝试。

[0041] 图5是示出了针对LTE中的用户平面和控制平面的无线协议架构的示例的图500。针对UE和eNodeB的无线协议架构被示出为具有三个层：层1、层2和层3。层1(L1层)是最低层，并且实现各种物理层信号处理功能。在本文中，将L1层称为物理层506。层2(L2层)508在物理层506之上，并且负责物理层506之上的UE和eNodeB之间的链路。

[0042] 在用户平面中，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)514子层，这些子层在网络侧的eNodeB处终止。虽然没有示出，但是UE可以具有在L2层508之上的若干个上层，包括被终止于网络侧的PDN网关118处的网络层(例如，IP层)，以及被终止于连接的另一端(例如，远端UE、服务器等)处的应用层。

[0043] PDCP子层514提供不同的无线承载和逻辑信道之间的复用。PDCP子层514还提供针对上层数据分组的报头压缩，以减少无线传输开销，通过对数据分组进行加密来提供安全性，并且提供针对UE在eNodeB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、对丢失的数据分组的重传以及对数据分组的重新排序，以补偿由混合自动重传请求(HARQ)引起的无序接收。MAC子层510提供逻辑信道和传输信道之间的复用。MAC子层510还负责在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还负责HARQ操作。

[0044] 在控制平面中，除了对于控制平面没有报头压缩功能之外，对于物理层506和L2层508来说，针对UE和eNodeB的无线协议架构基本上是相同的。控制平面还包括层3(L3层)中的无线资源控制(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信令来对较低的层进行配置。

[0045] 图6是eNodeB 610与UE 650在接入网中相通信的框图。在下行链路中，向控制器/处理器675提供来自核心网的上层分组。控制器/处理器675实现L2层的功能。在下行链路中，控制器/处理器675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、以及基于各种优先级度量来向UE 650进行无线资源分配。控制器/处理器675还负责HARQ操作、对丢失的分组的重传、以及以信号形式向UE 650进行发送。

[0046] TX处理器616实现针对L1层(即，物理层)的各种信号处理功能。信号处理功能包括用于促进UE 650处的前向纠错(FEC)的编码和交织，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))来向信号星座图进行的映射。随后将经编码和经调制的符号拆分成并行的流。随后将每一个流映射到OFDM子载波，在时域和/或频域中与参考信号(例如，导频)进行复用，并且随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合在一起以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。对OFDM流进行空间预编码，以产生多个空间流。可以使用来自信道估计器674的信道估计来确定编码和调制方案，以及用于空间处理。可以根据由UE 650发送的参考信号和/或信道状况反馈来推导出信道估计。随后经由单独的发射机618TX将每一个空间流提供给不同的天线620。每一个发射机618TX利用相应的用于传输的空间流来对RF载波进行调制。

[0047] 在UE 650处，每一个接收机654RX通过其相应的天线652来接收信号。每一个接收机654RX对被调制到RF载波上的信息进行恢复，并且向接收机(RX)处理器656提供该信息。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

去往UE 650的任何空间流。如果多个空间流是去往UE 650的，则可以由RX处理器656将它们组合成单个OFDM符号流。随后RX处理器656使用快速傅里叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域转换到频域。频域信号包括针对OFDM信号的每一个子载波的单独的OFDM符号流。通过确定由eNodeB 610发送的最可能的信号星座图点来恢复和解调每一个子载波上的符号和参考信号。这些软判决可以是基于由信道估计器658所计算的信道估计的。随后对软判决进行解码和解交织，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。随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实现L2层。可以将控制器/处理器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/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。随后向数据宿662提供上层分组，数据宿662表示L2层之上的所有协议层。还可以向数据宿662提供各种用于L3处理的控制信号。控制器/处理器659还负责使用确认(ACK)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被用于向控制器/处理器659提供上层分组。数据源667表示L2层之上的所有协议层。类似于结合由eNodeB 610进行的下行链路传输所描述的功能，控制器/处理器659基于由eNodeB 610进行的无线资源分配，通过提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序、以及逻辑信道和传输信道之间的复用来实现针对用户平面和控制平面的L2层。控制器/处理器659还负责HARQ操作、对丢失的分组的重传和以信号形式向eNodeB 610进行发送。

[0050] 可以由TX处理器668使用由信道估计器658根据由eNodeB 610发送的参考信号或反馈来推导出的信道估计来选择合适的编码和调制方案，以及促进空间处理。经由单独的发射机654TX向不同的天线652提供由TX处理器668产生的空间流。每一个发射机654TX利用相应的用于传输的空间流来对RF载波进行调制。

[0051] 以与结合UE 650处的接收机功能所描述的方式类似的方式，在eNodeB610处处理上行链路传输。每一个接收机618RX通过其相应的天线620来接收信号。每一个接收机618RX对被调制到RF载波上的信息进行恢复并且向RX处理器670提供该信息。RX处理器670可以实现L1层。

[0052] 控制器/处理器675实现L2层。可以将控制器/处理器675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/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。可以向核心网提供来自控制器/处理器675的上层分组。控制器/处理器675还负责使用ACK和/或NACK协议来进行错误检测，以支持HARQ操作。

[0053] 可以指定针对信道状态信息(CSI)反馈的各种框架，以支持下行链路协调多点(CoMP)操作。反馈框架可以是基于非零功率(NZP)和/或零功率(ZP)信道状态信息参考信号(CSI-RS)资源的。例如，可以基于非零功率CSI-RS资源来执行信道测量。另外，可以基于零功率资源和/或非零功率CSI-RS资源来执行干扰测量。

[0054] 在一些情况下，可以指定信道测量资源和/或干扰测量资源，以实现针对不同的反馈框架和/或干扰假定的CSI反馈。也就是说，可以使用多个信道测量资源来提供针对不同的服务假设的CSI反馈。在一种配置中，针对动态点选择(DPS)指定多个信道测量资源，以便

针对来自两个单独的发送点的信道状态来报告CSI。还可以针对其它类型的协调多点操作来指定信道测量资源。

[0055] 如先前所讨论的，干扰测量资源可以包括零功率CSI-RS资源和/或非零功率CSI-RS资源。UE可以被配置为测量干扰测量资源上的干扰，以在不同的干扰假设下提供CSI反馈。具体来说，对于每一个干扰测量资源，UE可以测量包括该干扰测量资源的资源上的干扰。

[0056] 在LTE版本11中，引入了诸如增强型PDCCH(EPDCCH)之类的增强型控制信道。与占据子帧中前若干个控制符号的常规控制信道对比，增强型控制信道可以占据子帧的数据区域，类似于共享信道(即，PDSCH)。增强型控制信道可以增加控制信道容量，支持频域小区间干扰协调(ICIC)，改善对控制信道资源的空间再利用，支持波束成形和/或分集，在新载波类型上操作，在单频网多媒体广播(MBSFN)子帧中操作和/或在与常规用户设备(UE)相同的载波上共存。

[0057] 在LTE版本8/9/10中，每一个UE监控下行链路控制信道解码候选集。通常，存在两个下行链路控制信道解码候选集：公共搜索空间(CSS)和UE专用搜索空间。公共搜索空间包括多达六个的解码候选，例如，针对聚合等级四的四个候选，以及针对聚合等级八的两个候选。聚合等级N被定义为N个控制信道单元(CCE)。每一个控制信道单元包括三十六个资源单元(RE)。公共搜索空间对所有的UE是公共的，并且主要被用于广播诸如系统信息、寻呼信息和/或随机接入信道(RACH)响应之类的信息。公共搜索空间还可以被用于单播调度。针对每一个解码候选，可以指定两个不同的下行链路控制信息(DCI)格式大小中的最大值。因此，在系统中可以有十二个盲解码。

[0058] 图7示出了各种增强型控制信道结构的示例。在一种配置中，增强型控制信道结构可以与中继物理下行链路控制信道(R-PDCCH)结构相同。在另一种配置中，增强型控制信道可以是频分复用(FDM)的，例如，纯FDM。在又一种配置中，增强型控制信道结构是时分复用的。在再一种配置中，增强型控制信道类似于但不同于中继物理下行链路控制信道(R-PDCCH)。在再一种配置中，增强型控制信道可以是时分复用和频分复用的组合。

[0059] 本公开内容的一个方面是针对向UE提供信令，以促进针对共享下行链路信道和/或增强型控制信道的干扰信号/干扰抵消(IS/IC)操作。在一种配置中，当与产生干扰的信道相关联的小区ID与虚拟小区ID相关联时提供信令。

[0060] 可以从主同步信号(PSS)和/或辅同步信号(SSS)中检测物理小区ID，并且物理小区ID对于每一个小区是固定的。相反，虚拟小区ID可以针对每一个小区改变。与具有虚拟小区ID的信道相比，具有物理小区ID的信道具有增加的经由盲解码被检测出的可能性。因此，可能期望当与产生干扰的信道相关联的小区ID与虚拟小区ID相关联时提供信令。

[0061] 在一种配置中，产生干扰的信道可以来自于同一小区或不同小区，和/或同一UE或不同UE。产生干扰的信道的CSI-RS可以被用于减轻由产生干扰的信道所造成的干扰。也就是说，UE可以使用一个或多个相邻小区的CSI-RS配置来减轻由一个或多个相邻小区的CSI-RS所造成的干扰。

[0062] 可以指定用于处理CSI-RS的各种信令选项。在一种配置中，以信号形式向UE发送来自相邻小区的CSI-RS配置的超集。也就是说，以信号形式向UE发送相邻小区的不同用户的CSI-RS配置和/或多个相邻小区的CSI-RS配置的超集。可以根据子帧、虚拟小区ID(VCID)

和/或每一个子集内的最大CSI-RS过程数来以信号形式发送该超集。另外，当在宏层和微微层之间的异构网络(HetNets)中使用子帧移位时，还可以以信号形式发送子帧移位(“n_s”)，如此UE可以推断正确的CSI-RS加扰序列。此外，在一种配置中，可以以信号形式向UE发送包括零功率(ZP)CSI-RS和非零功率(NZP)CSI-RS两者的CSI-RS配置的超集。交替地，在另一种配置中，仅以信号形式发送零功率CSI-RS配置，并且使用盲检测来检测非零功率CSI-RS配置。

[0063] 在另一种配置中，以信号形式向UE发送相邻小区CSI-RS子帧配置。也就是说，仅将针对特定CSI-RS子帧的CSI-RS配置发送给UE。在该配置中，UE可以基于接收的CSI-RS子帧配置来跳过针对CSI-RS子帧的干扰抵消/干扰管理(IC/IM)处理。也就是说，为了改善性能和/或避免针对大量CSI-RS配置的盲检测，每当子帧中有CSI-RS，UE都可以绕过(即，跳过)干扰抵消，例如以减少功率消耗。

[0064] 此外，在又一种配置中，UE在CSI-RS子帧内执行CSI-RS盲解码。此外，网络可以配置每一个零功率CSI-RS，以使每一个零功率CSI-RS覆盖固定的资源单元(RE)集合。另外，网络配置的零功率CSI-RS还可以覆盖非零功率CSI-RS。也就是说，可以将非零功率CSI-RS和零功率CSI-RS映射到相同的资源。从而，可以促进下行链路共享信道的抵消，这是因为产生干扰的下行链路共享信道的速率匹配不动态地改变。

[0065] 在再一种配置中，可以被用于CSI-RS的CSI-RS配置索引或RE集合是有限的。在该配置中，可以使用eNodeB之间的消息传送来交换信息。可以指定无线资源控制(RRC)信令来向具有高级接收机能力的UE通知CSI-RS配置集合。

[0066] 可以实现各种网络限制，而不是使用所有可能的CSI-RS配置来减少信令。在一种配置中，可以将CSI-RS虚拟小区ID的映射限制为与物理小区ID(PCI)相同。具体来说，物理小区ID可能更可被UE检测到。因此，将CSI-RS虚拟小区ID映射到物理小区ID可以改善对CSI-RS配置的检测。另外，对于所有相邻小区的CSI-RS，可以使用相同的子帧。针对这些子帧，UE不执行码字级别的干扰抵消。进一步地，在另一种配置中，跨越相邻小区的零功率和非零功率CSI-RS的联合在子帧内是相同的。在另一种配置中，将CSI-RS从所有可能的虚拟小区ID限制到特定的(即，受限制的)虚拟小区ID集合。在再一种配置中，可以以信号形式向UE发送相邻小区的CSI-RS子帧。

[0067] 在本公开内容的另一个方面中，将解调参考信号(DM-RS)与CSI-RS联系在一起。也就说，可以基于虚拟小区ID来将DM-RS与CSI-RS联系起来。可能期望以下面这样的方式来将DM-RS的配置和CSI-RS的配置联系起来：如果UE检测DM-RS，那么UE还知道CSI-RS配置。在另一种配置中，DM-RS和CSI-RS使用相同的虚拟小区ID。

[0068] 与CSI-RS相比，解调参考信号可能是更可检测的。DM-RS存在于已知的资源单元位置中，并且一旦检测到DM-RS就可以确定CSI-RS。特别地，在给定子帧中，UE确定由将要被抵消的产生干扰的下行链路共享信道所使用的DM-RS虚拟小区ID。基于所检测的DM-RS虚拟小区ID，UE确定要被用在特定子帧中的零功率CSI-RS集合。网络可以经由存在于下行链路控制信息(DCI)格式2D中的比特来动态地以信号形式发送零功率CSI-RS集合。UE基于相关联的所确定的零功率CSI-RS集合来对产生干扰的下行链路共享信道执行干扰抵消。本领域技术人员将理解的是，可以针对非零功率CSI-RS相关的参数来实现类似的过程。

[0069] 还可以确定寻呼信息来帮助决定何时放弃CSI-RS。在一种配置中，向UE通知CSI-

RS配置以及还通知相邻小区的寻呼信息。特别地，可以将寻呼相关的信息作为CSI-RS相关的参数的信令的一部分来发送。可能由于与寻呼事件的冲突而放弃CSI-RS传输。在另一种配置中，向UE通知诸如相邻小区之类的非服务小区的寻呼相关的参数，使得UE可以推断何时放弃非服务小区的CSI-RS。

[0070] eNodeB可以基于接收机的类型和/或接收机的能力来修改诸如寻呼信息之类的信息的信令。也就是说，额外的选项对于各种类型的高级接收机可能是可用的。在一种配置中，UE被配置为以信号形式向eNodeB发送其接收机类型/能力。网络可以相应地操作。例如，对于最小均方误差和干扰抑制组合器(MMSE-IRC)类型的高级接收机，可能不需要CSI-RS配置的信令。对于最大似然(ML)和符号级干扰抵消(IC)接收机，避免CSI-RS音调用于盲估计。因此，可以盲解码CSI-RS的存在，或可以以信号形式发送CSI-RS位置。对于码字级干扰抵消接收机，可以以信号形式发送用于速率匹配的CSI-RS的显式信息。

[0071] 图8A-8C示出了用于处理CSI-RS的方法。特别地，图8A示出了用于根据本公开内容的一个方面来发送CSI-RS配置的方法801。如图8A中所示，在框810中，eNodeB向UE发送CSI-RS配置信息，以减轻由产生干扰的CSI-RS所造成的干扰。CSI-RS配置信息可以是相邻小区的CSI-RS配置信息。在框812中，eNodeB根据该配置信息来发送CSI-RS。

[0072] 在一种配置中，eNodeB 610被配置用于进行无线通信，其包括用于发送的单元。在一个方面中，发送单元可以是被配置为执行由发送单元所列举的功能的控制器/处理器675、存储器676、发送处理器616、调制器618和/或天线620。在另一个方面中，上述单元可以是被配置为执行由上述单元所列举的功能的任何模块或任何装置。

[0073] 图8B示出了用于根据本公开内容的一个方面来检测虚拟小区ID的方法802。如图8B中所示，在框820中，UE检测与产生干扰的数据信道相关联的解调参考信号(DM-RS)的虚拟小区ID。在框822中，UE至少部分地基于所检测到的虚拟小区ID来确定信道状态信息参考信号(CSI-RS)集合中的哪个CSI-RS是当前的。然后，在框824中，至少部分地基于该确定来对产生干扰的数据信道执行干扰抵消。

[0074] 在一种配置中，UE 650被配置用于进行无线通信，其包括用于检测的单元。在一个方面中，检测单元可以是被配置为执行由检测单元所列举的功能的控制器处理器659和/或存储器660。UE还被配置为包括用于确定的单元。在一个方面中，确定单元可以是被配置为执行由确定单元所列举的功能的控制器/处理器659和/或存储器660。UE还被配置为包括用于执行干扰抵消的单元。在一个方面中，执行单元可以是被配置为执行由执行单元所列举的功能的控制器/处理器659和/或存储器660。在另一个方面中，上述单元可以是被配置为执行由上述单元所列举的功能的任何模块或任何装置。

[0075] 图8C示出了用于根据本公开内容的另一个方面来接收CSI-RS配置的方法803。如图8C中所示，在框832中，UE接收CSI-RS配置信息，以减轻由产生干扰的CSI-RS所造成的干扰。CSI-RS配置信息可以是相邻小区的CSI-RS配置信息。在框834中，UE基于该配置信息来减轻干扰。

[0076] 在一种配置中，UE 650被配置用于进行无线通信，其包括用于接收的单元。在一个方面中，接收单元可以是被配置为执行由接收单元所列举的功能的控制器处理器659、存储器660、接收处理器656、调制器654和/或天线652。UE还被配置为包括用于减轻的单元。在一个方面中，减轻单元可以是被配置为执行由减轻单元所列举的功能的控制器/处理器659

和/或存储器660。在另一个方面中，上述单元可以是被配置为执行由上述单元所列举的功能的任何模块或任何装置。

[0077] 图9是示出了针对采用处理系统914的装置900的硬件实现方式的示例的图。处理系统914可以利用通常由总线924所表示的总线架构来实现。总线924可以取决于处理系统914的具体应用和整体设计约束而包括任意数量的互连总线和桥接器。总线924将包括一个或多个处理器和/或硬件模块的各种电路链接在一起，所述一个或多个处理器和/或硬件模块由处理器922、模块908、模块910、模块912和计算机可读介质926来表示。总线924还可以链接诸如定时源、外围设备、电压调节器和功率管理电路之类的各种其它电路，所述各种其它电路是本领域公知的，并且因此将不再进一步地描述。

[0078] 该装置包括被耦合到收发机930的处理系统914。收发机930被耦合到一副或多副天线920。收发机930通过传输介质来实现与各种其它装置通信。处理系统914包括被耦合到计算机可读介质926的处理器922。处理器922负责通用处理，包括对被存储在计算机可读介质926上的软件的执行。软件当由处理器922执行时，使处理系统914执行针对任何特定装置所描述的各种功能。计算机可读介质926还可以被用于存储当执行软件时由处理器922所操控的数据。

[0079] 处理系统914包括用于检测与产生干扰的数据信道相关联的DM-RS的虚拟小区ID的检测模块908。处理系统914还包括用于至少部分地基于所检测到的虚拟小区ID来确定CSI-RS集合中的哪个CSI-RS是当前的确定模块910。处理系统914还可以包括用于执行干扰抵消的执行模块912。该模块可以是运行在处理器922中的软件模块、驻留/存储在计算机可读介质926中的软件模块、被耦合到处理器922的一个或多个硬件模块或者它们的某种组合。处理系统914可以是UE 650的组件，并且可以包括存储器660和/或控制器/处理器659。

[0080] 图10是示出了针对采用处理系统1014的装置1000的硬件实现方式的示例的图。处理系统1014可以利用通常由总线1024所表示的总线架构来实现。总线1024可以取决于处理系统1014的具体应用和整体设计约束而包括任意数量的互连总线和桥接器。总线1024将包括一个或多个处理器和/或硬件模块的各种电路链接在一起，所述一个或多个处理器和/或硬件模块由处理器1022、模块1008、模块1010和计算机可读介质1026来表示。总线1024还可以链接诸如定时源、外围设备、电压调节器和功率管理电路之类的各种其它电路，所述各种其它电路是本领域公知的，并且因此将不再进一步地描述。

[0081] 该装置包括被耦合到收发机1030的处理系统1014。收发机1030被耦合到一副或多副天线1020。收发机1030通过传输介质来实现与各种其它装置通信。处理系统1014包括被耦合到计算机可读介质1026的处理器1022。处理器1022负责通用处理，包括对被存储在计算机可读介质1026上的软件的执行。软件当由处理器1022执行时，使处理系统1014执行针对任何特定装置所描述的各种功能。计算机可读介质1026还可以被用于存储当执行软件时由处理器1022所操控的数据。

[0082] 处理系统1014包括用于接收CSI-RS配置信息，以减轻由产生干扰的CSI-RS所造成的干扰的接收模块1008。CSI-RS配置信息可以是相邻小区的CSI-RS配置信息。处理系统1014还包括用于基于配置信息来减轻干扰的减轻模块1010。该模块可以是运行在处理器1022中的软件模块、驻留/存储在计算机可读介质1026中的软件模块、被耦合到处理器1022的一个或多个硬件模块或者它们的某种组合。处理系统1014可以是UE 650的组件，并且可

以包括存储器660和/或控制器/处理器659。

[0083] 图11是示出了针对采用处理系统1114的装置1100的硬件实现方式的示例的图。处理系统1114可以利用通常由总线1124所表示的总线架构来实现。总线1124可以取决于处理系统1114的具体应用和整体设计约束而包括任意数量的互连总线和桥接器。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链接在一起，所述一个或多个处理器和/或硬件模块由处理器1122、模块1108和计算机可读介质1126来表示。总线1124还可以链接诸如定时源、外围设备、电压调节器和功率管理电路之类的各种其它电路，所述各种其它电路是本领域公知的，并且因此将不再进一步地描述。

[0084] 该装置包括被耦合到收发机1130的处理系统1114。收发机1130被耦合到一副或多副天线1120。收发机1130通过传输介质来实现与各种其它装置通信。处理系统1114包括被耦合到计算机可读介质1126的处理器1122。处理器1122负责通用处理，包括对被存储在计算机可读介质1126上的软件的执行。软件当由处理器1122执行时，使处理系统1114执行针对任何特定装置所描述的各种功能。计算机可读介质1126还可以被用于存储当执行软件时由处理器1122所操控的数据。

[0085] 处理系统1114包括用于向UE发送CSI-RS配置信息，以减轻由产生干扰的CSI-RS所造成的干扰的发送模块1108。CSI-RS配置信息可以是相邻小区的CSI-RS配置信息。发送模块1108还可以被配置为根据该配置信息来发送CSI-RS。该模块可以是运行在处理器1122中的软件模块、驻留/存储在计算机可读介质1126中的软件模块、被耦合到处理器1122的一个或多个硬件模块或者它们的某种组合。处理系统1114可以是eNodeB 610的组件，并且可以包括存储器676和/或控制器/处理器675。

[0086] 在一种配置中，eNodeB 610被配置用于进行无线通信，其包括用于确定的单元。在本公开内容的一个方面中，确定单元可以是被配置为执行由确定单元所列举的功能的控制器/处理器675、处理器1122和/或存储器646。eNodeB 610还被配置为包括用于发送的单元。在一种配置中，发送单元可以是被配置为执行由发送单元所列举的功能的发送处理器616、调制器618、天线620、发送模块1108、收发机1130和/或天线1120。在另一种配置中，上述单元可以是被配置为执行由上述单元所列举的功能的任何模块或任何装置。

[0087] 在一种配置中，UE 650被配置用于进行无线通信，其包括用于接收的单元。在本公开内容的一个方面中，接收单元可以是被配置为执行由接收单元所列举的功能的控制器/处理器659、存储器660、接收处理器656、调制器654、天线652、接收模块1009、收发机1030和/或天线1020。UE 650还可以被配置用于进行无线通信，其包括用于减轻干扰的单元。在一种配置中，减轻单元可以是被配置为执行由减轻单元所列举的功能的控制器/处理器659、存储器660、接收处理器656、处理器1022和/或减轻模块1010。

[0088] 在另一种配置中，UE 650被配置用于进行无线通信，其包括用于检测的单元。在本公开内容的一个方面中，接收单元可以是被配置为执行由接收单元所列举的功能的控制器/处理器659、存储器660、接收处理器656、调制器654和/或检测模块908。UE 650还可以被配置用于进行无线通信，其包括用于确定的单元。在一种配置中，确定单元可以是被配置为执行由减轻单元所列举的功能的控制器/处理器659、存储器660、接收处理器656、处理器1022和/或确定模块910。UE 650还可以被配置用于进行无线通信，其包括用于执行的单元。在一种配置中，执行单元可以是被配置为执行由减轻单元所列举的功能的控制器/处理器

659、存储器660、接收处理器656、处理器1022和/或执行模块912。

[0089] 技术人员还将意识到的是，可以将结合本文中的公开内容所描述的各种说明性的逻辑框、模块、电路和算法步骤实现为电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地示出硬件和软件的这种可互换性，上文已经围绕各种说明性的组件、框、模块、电路和步骤的功能总体对其进行了描述。至于这样的功能是被实现为硬件还是软件，取决于特定应用和被施加到全部系统上的设计约束。虽然熟练的技术人员可以针对每一个特定应用，以变通的方式实现所描述的功能，但是这样的实现决策不应当被解释为导致背离本公开内容的范围。

[0090] 可以利用被设计为执行本文所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)或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者它们的任意组合来实现或执行结合本文中的公开内容所描述的各种说明性的逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器，但是在替代方案中，处理器可以是任何常规处理器、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和微处理器的组合、多个微处理器、结合DSP内核的一个或多个微处理器或者任何其它这样的配置。

[0091] 结合本文中的公开内容所描述的方法或者算法的步骤可被直接地体现在硬件中、由处理器执行的软件模块中或两者的组合中。软件模块可以存在于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或本领域中已知的任何其它形式的存储介质中。将示例性的存储介质耦合到处理器，使得处理器可以从存储介质读取信息，以及可以向存储介质写入信息。在替代方案中，存储介质可以集成到处理器。处理器和存储介质可以存在于ASIC中。ASIC可以存在于用户终端中。在替代方案中，处理器和存储介质可以作为分立组件存在于用户终端中。

[0092] 在一个或多个示例性设计中，可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现所描述的功能。如果用软件来实现，则可以将功能存储在计算机可读介质上，或作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码在计算机可读介质上传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，所述通信介质包括促进计算机程序从一个地方向另一个地方传送的任何介质。存储介质可以是能够由通用计算机或专用计算机存取的任何可用介质。通过示例而非限制的方式，这样的计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁性存储设备、或者能够被用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元并能够由通用计算机或专用计算机、或者通用处理器或专用处理器存取的任何其它介质。另外，可以将任何连接适当地称作计算机可读介质。例如，如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)、或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或其它远程源发送的，那么可以将同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术包括在介质的定义中。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、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘，其中磁盘通常磁性地复制数据，而光盘利用激光来光学地复制数据。上面的组合也应当被包括在计算机可读介质的范围内。

[0093] 提供本公开内容的先前描述，以使得本领域的任何技术人员能够实现或者使用本公开内容。对本领域技术人员来说，对本公开内容的各种修改将是显而易见的，并且可以在

不脱离本公开内容的精神或范围的情况下，将本文所定义的一般原理应用于其它变型。因此，本公开内容不旨在被限定到本文所描述的示例和设计，而是要符合与本文所公开的原理和新颖性特征相一致的最宽的范围。

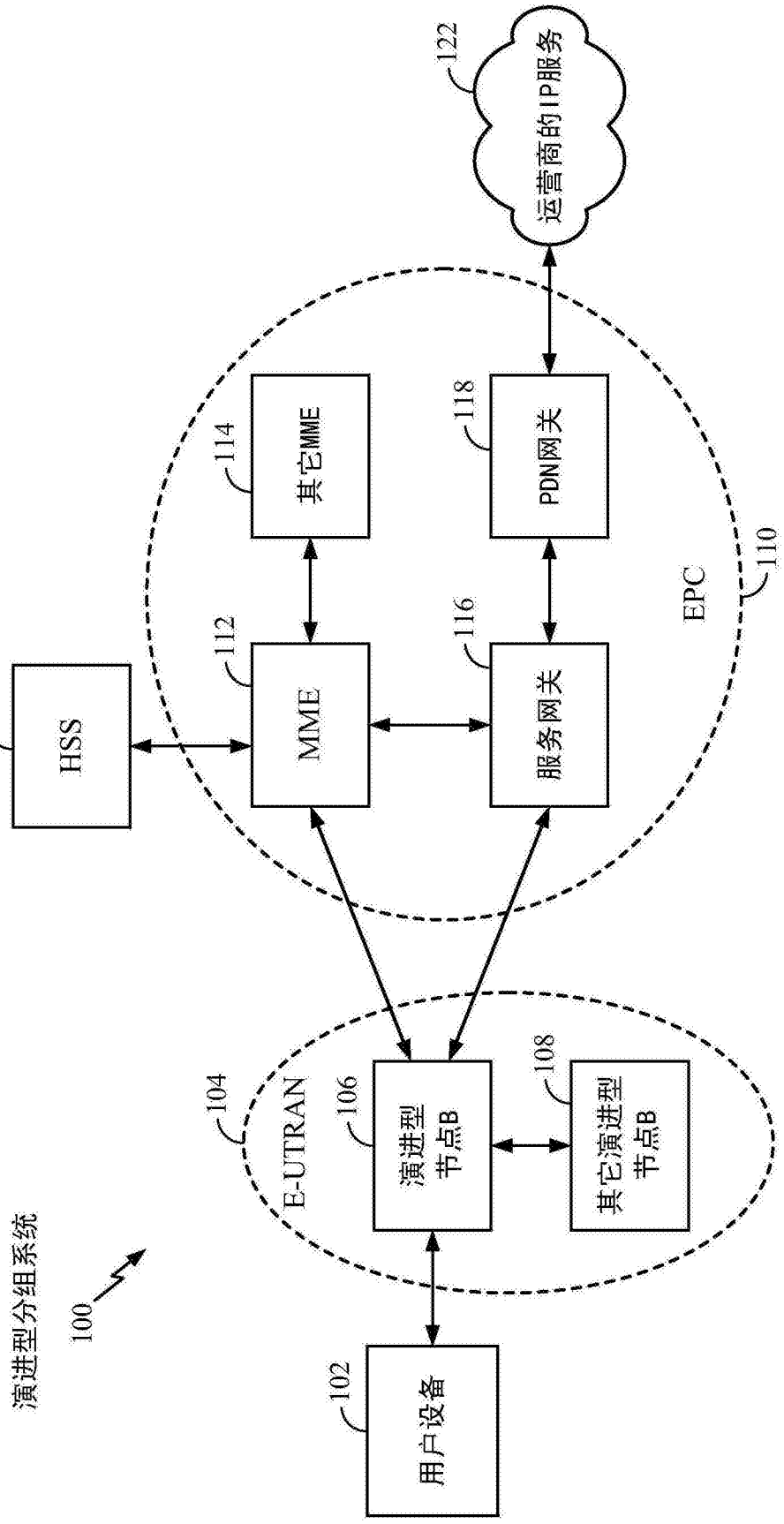

演进型分组系统
100
用户设备
102
E-UTRAN
104
演进型
节点B
106
其它演进型
节点B
108
MME
112
服务网关
116
EPC
110
HSS
120
其它MME
114
PDN网关
118
运营商的IP服务
122

图1

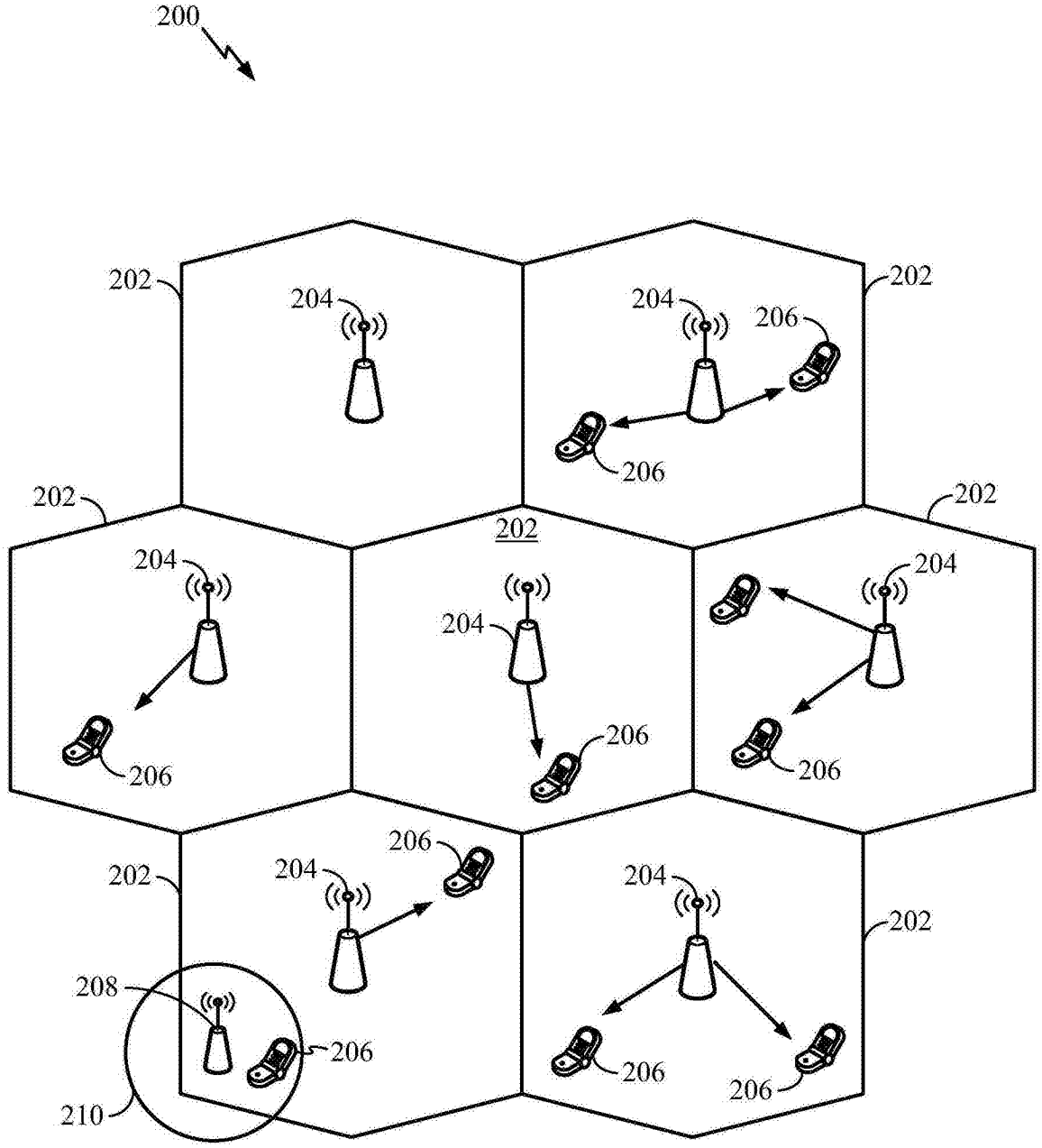


图2

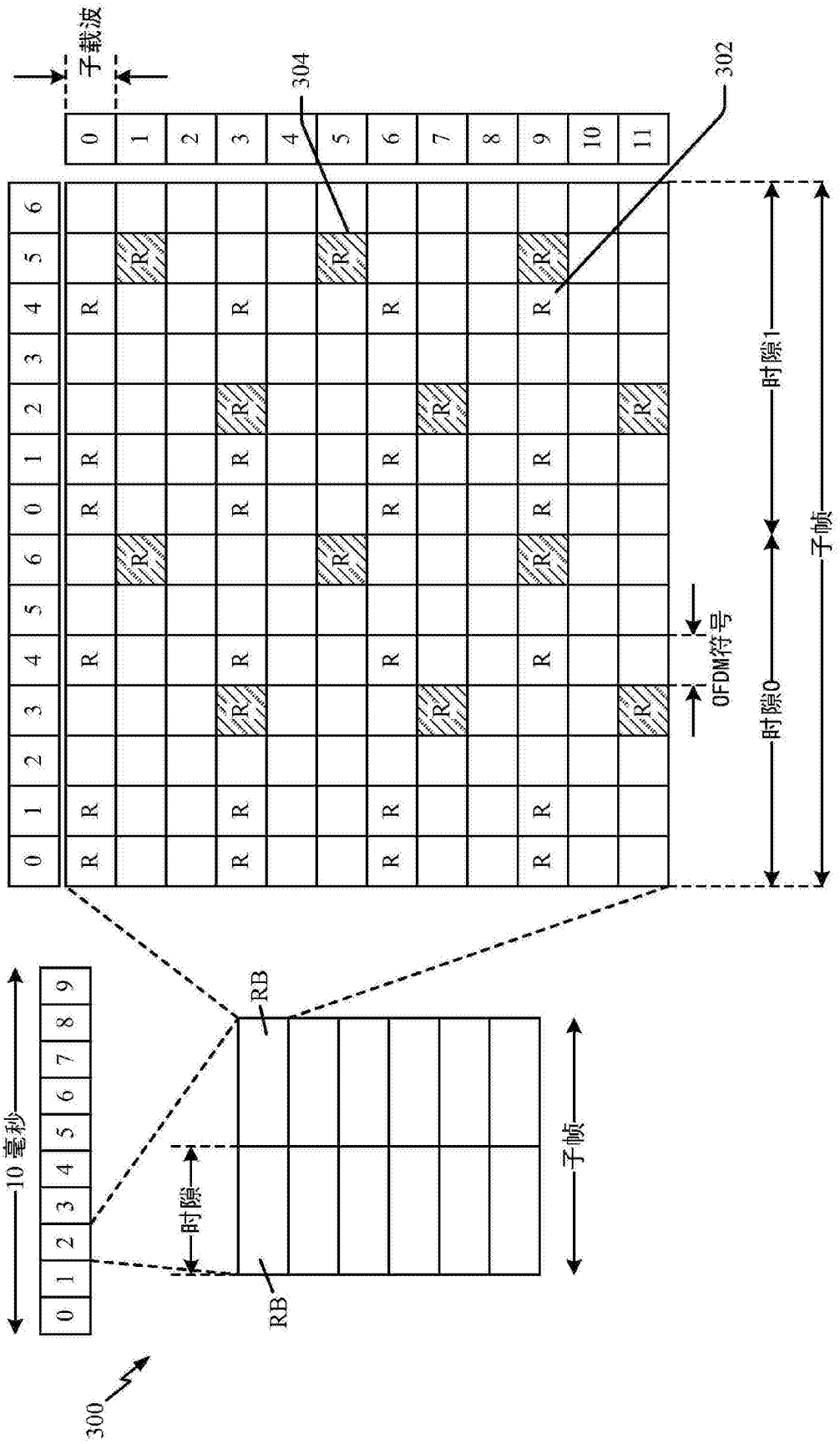

子载波
304
302
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
6 5 4 3 2 1 0 6 5 4 3 2 1 0
R
时隙1
时隙0
子帧
OFDM符号
10 毫秒
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RB
时隙
子帧
300

图3

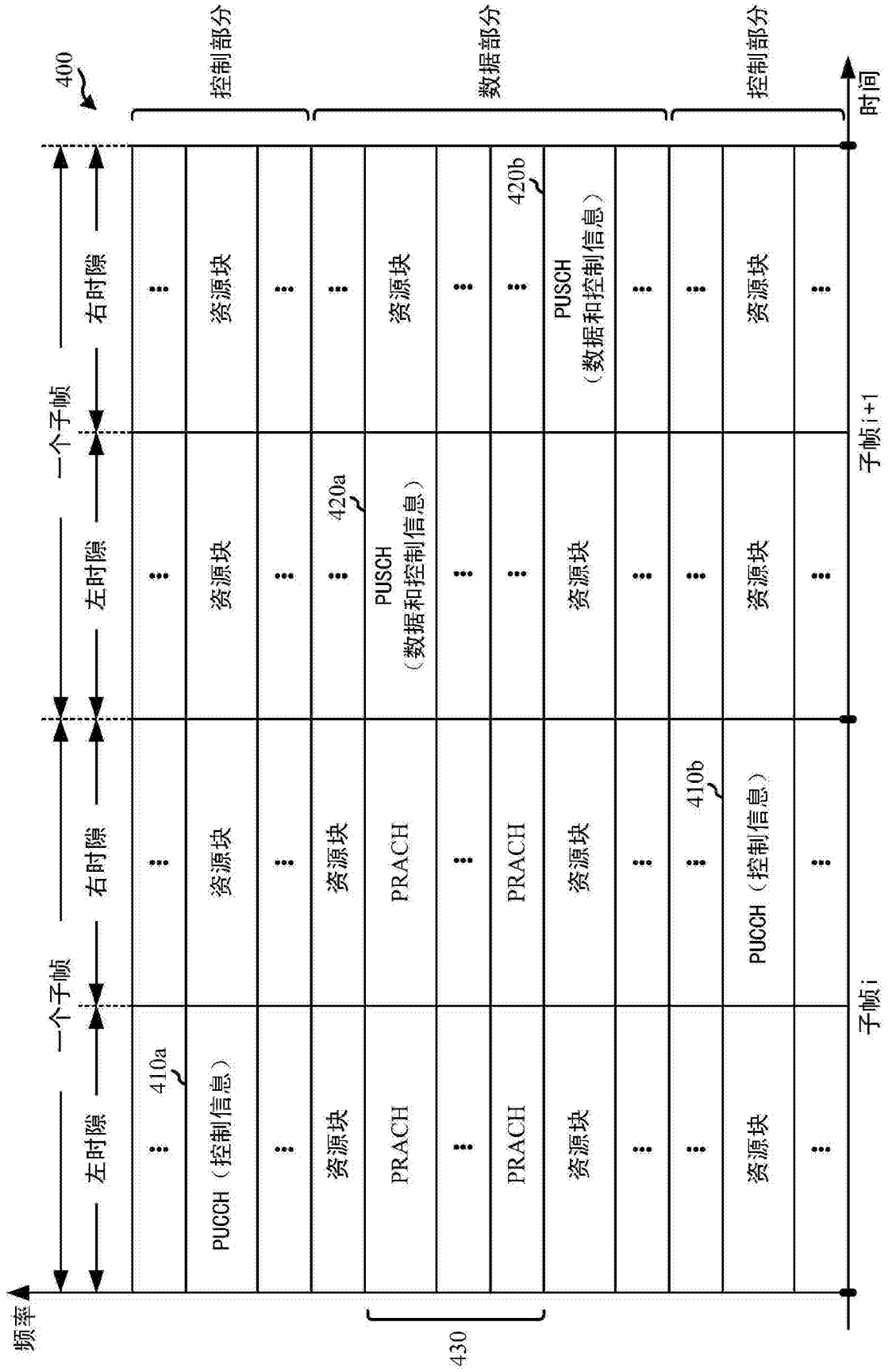

400
控制部分
数据部分
控制部分
时间
一个子帧
左时隙
右时隙
左时隙
右时隙
一个子帧
频率
410a
PUCCH（控制信息）
资源块
PRACH
420a
PUSCH
（数据和控制信息）
420b
PUSCH
（数据和控制信息）
410b
PUCCH（控制信息）
子帧 i
子帧 i+1
430

图4

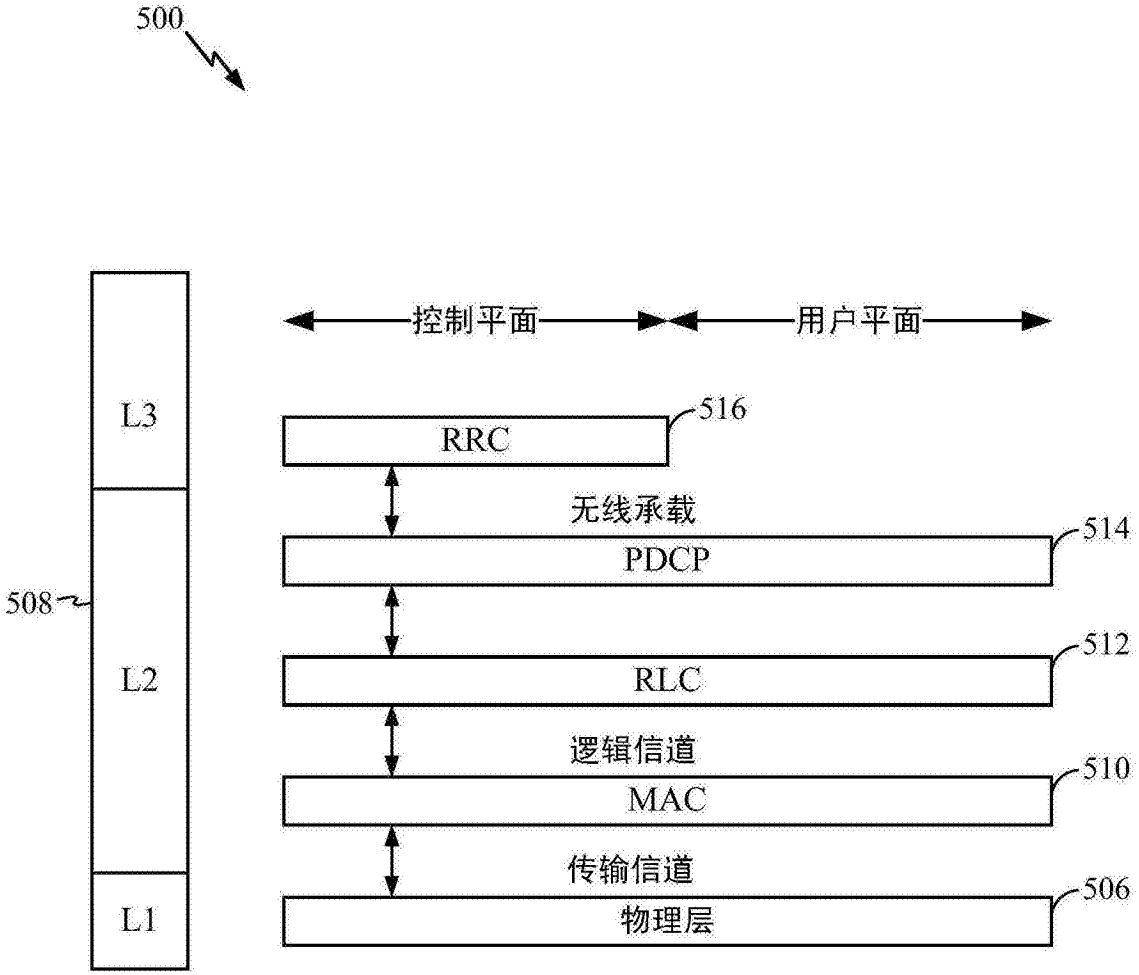

500
L3
L2
L1
508
控制平面
用户平面
RRC
516
无线承载
PDCP
514
RLC
512
逻辑信道
MAC
510
传输信道
物理层
506

图5

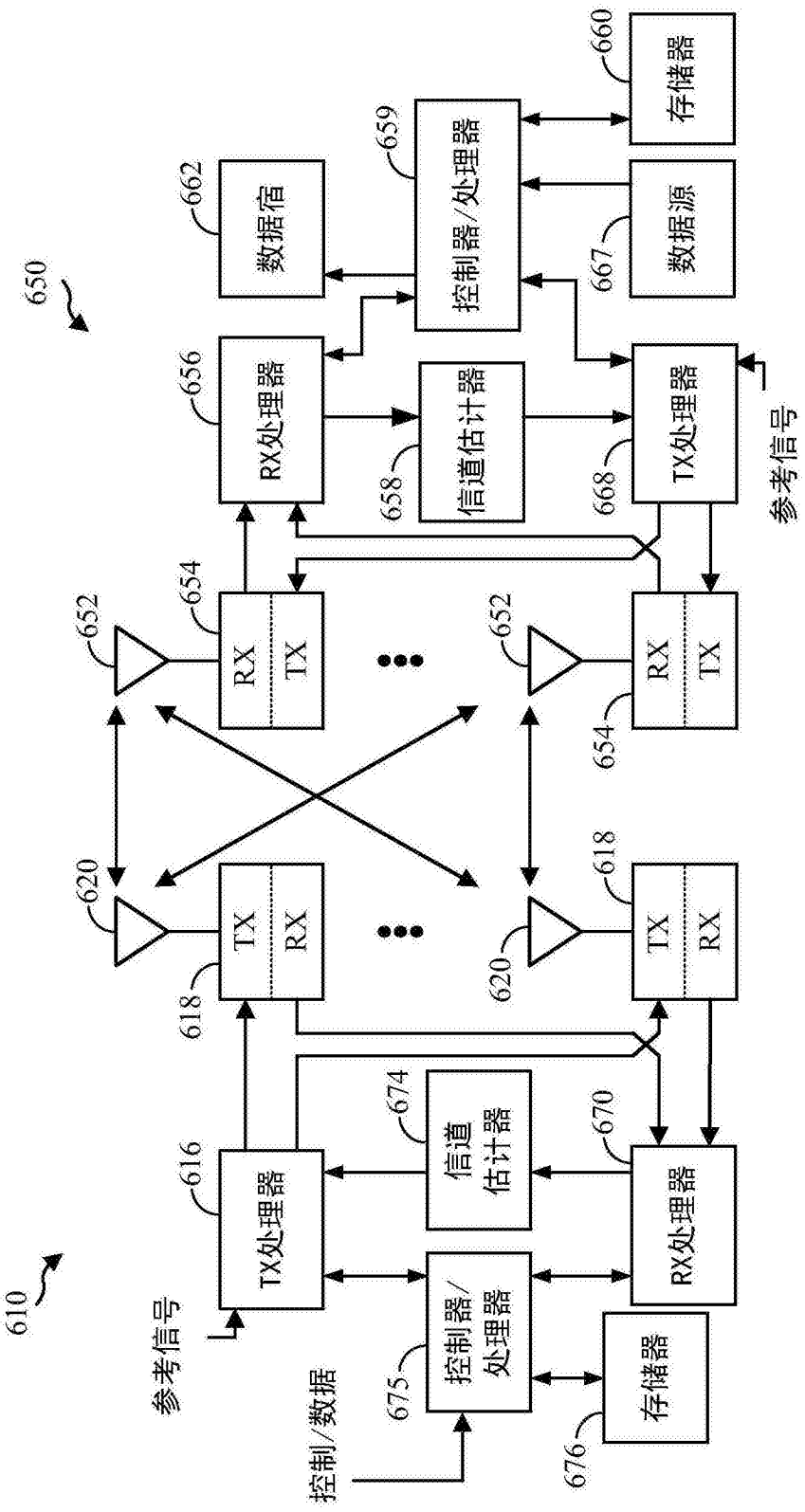

650
662
数据宿
659
控制器/处理器
660
存储器
667
数据源
656
RX处理器
658
信道估计器
668
TX处理器
参考信号
652
654
RX
TX
620
618
610
616
TX处理器
674
信道估计器
670
RX处理器
参考信号
控制/数据
675
控制器/处理器
676
存储器

图6

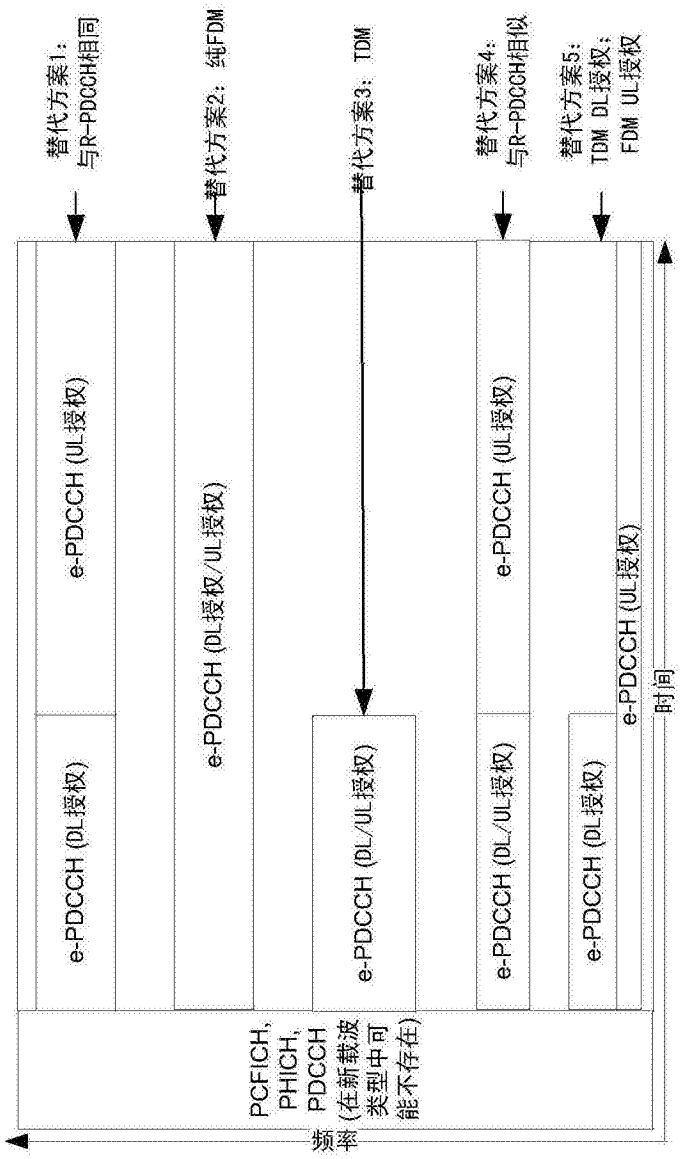

替代方案1：
与R-PDCCH相同
替代方案2：纯FDM
替代方案3：TDM
替代方案4：
与R-PDCCH相似
替代方案5：
TDM DL授权；
FDM UL授权
e-PDCCH (UL授权)
e-PDCCH (DL授权/UL授权)
e-PDCCH (UL授权)
e-PDCCH (UL授权)
e-PDCCH (DL授权)
e-PDCCH (DL/UL授权)
e-PDCCH (DL/UL授权)
e-PDCCH (DL授权)
PCFICH,
PHICH,
PDCCH
(在新载波
类型中可
能不存在)
时间
频率

图7

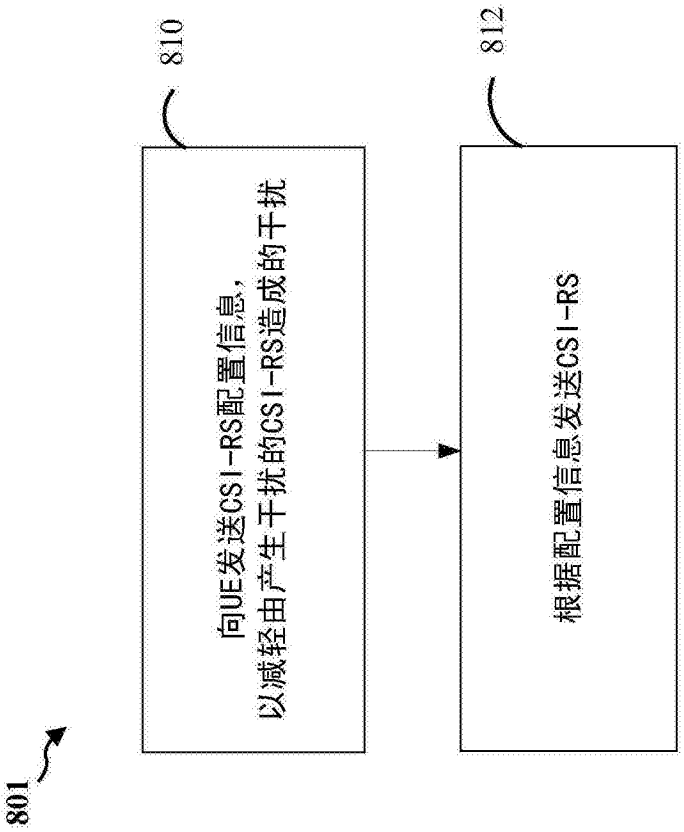

801
810
向UE发送CSI-RS配置信息，
以减轻由产生干扰的CSI-RS造成的干扰
812
根据配置信息发送CSI-RS

图8A

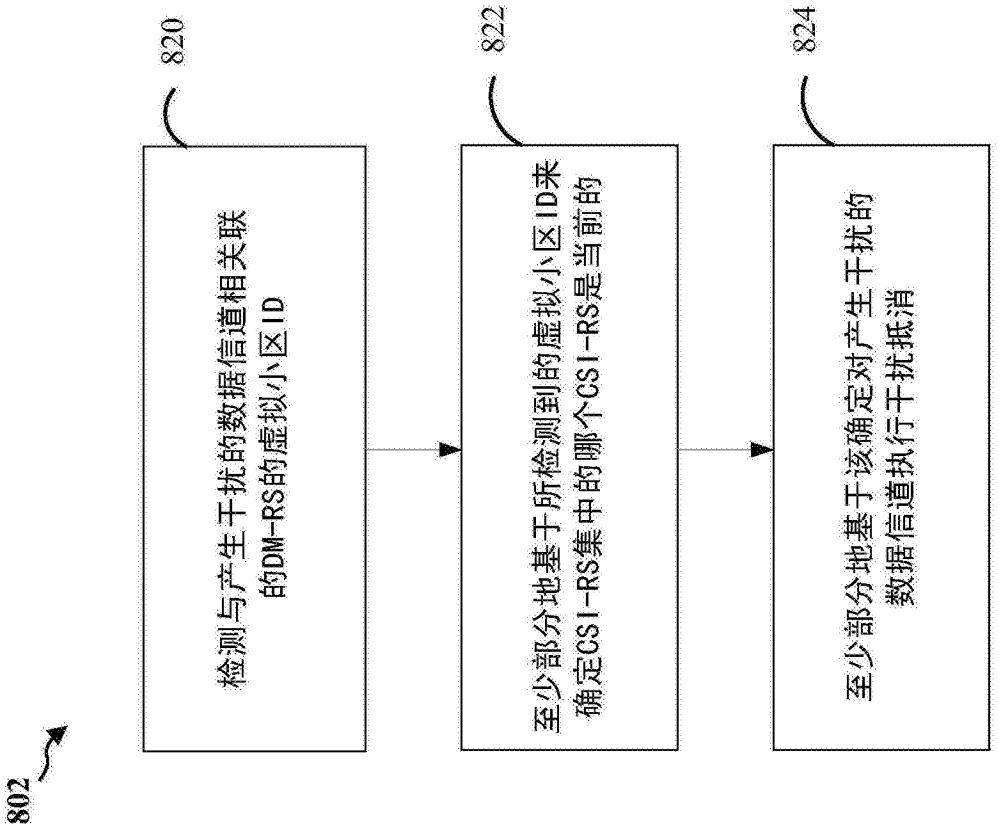

820
822
824
检测与产生干扰的数据信道相关联的DM-RS的虚拟小区ID
至少部分地基于所检测到的虚拟小区ID来确定CSI-RS集中的哪个CSI-RS是当前的
至少部分地基于该确定对产生干扰的数据信道执行干扰抵消
802

图8B

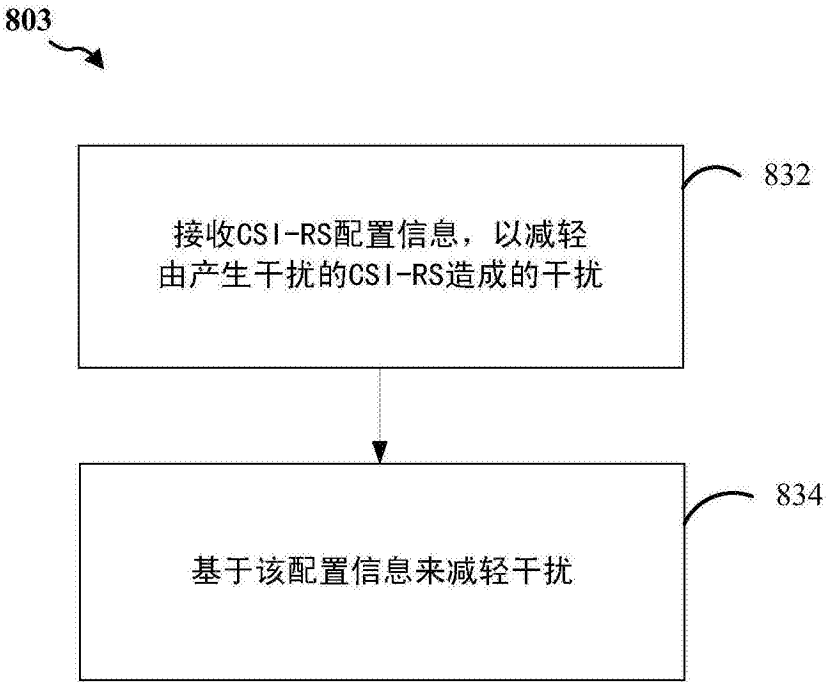

803
接收CSI-RS配置信息，以减轻由产生干扰的CSI-RS造成的干扰
832
基于该配置信息来减轻干扰
834

图8C

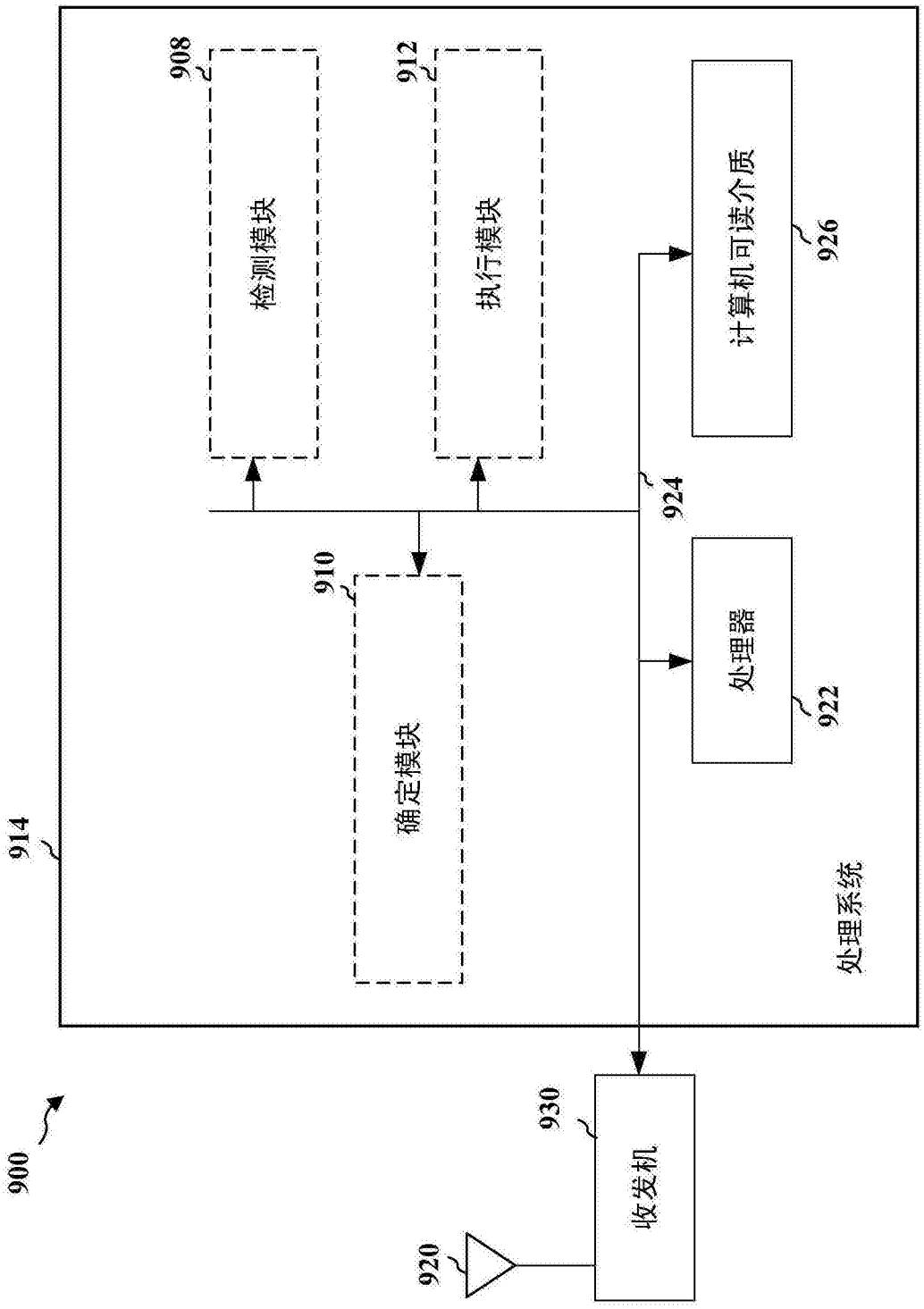

900
914
908
检测模块
912
执行模块
910
确定模块
924
926
计算机可读介质
922
处理器
处理系统
930
收发机
920

图9

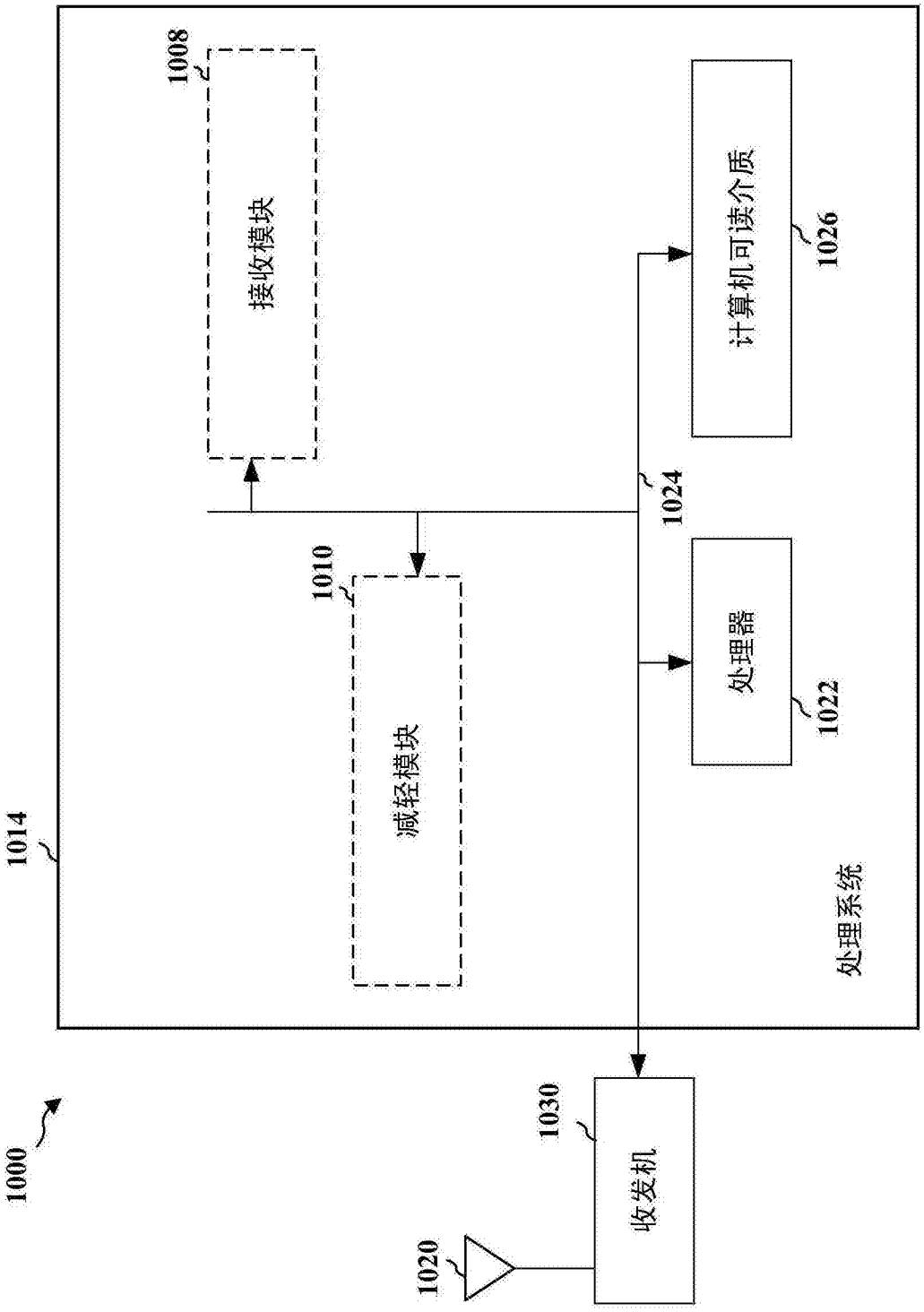

1000
1014
处理系统
1008
接收模块
1010
减轻模块
1024
计算机可读介质
1026
处理器
1022
1030
收发机
1020

图10

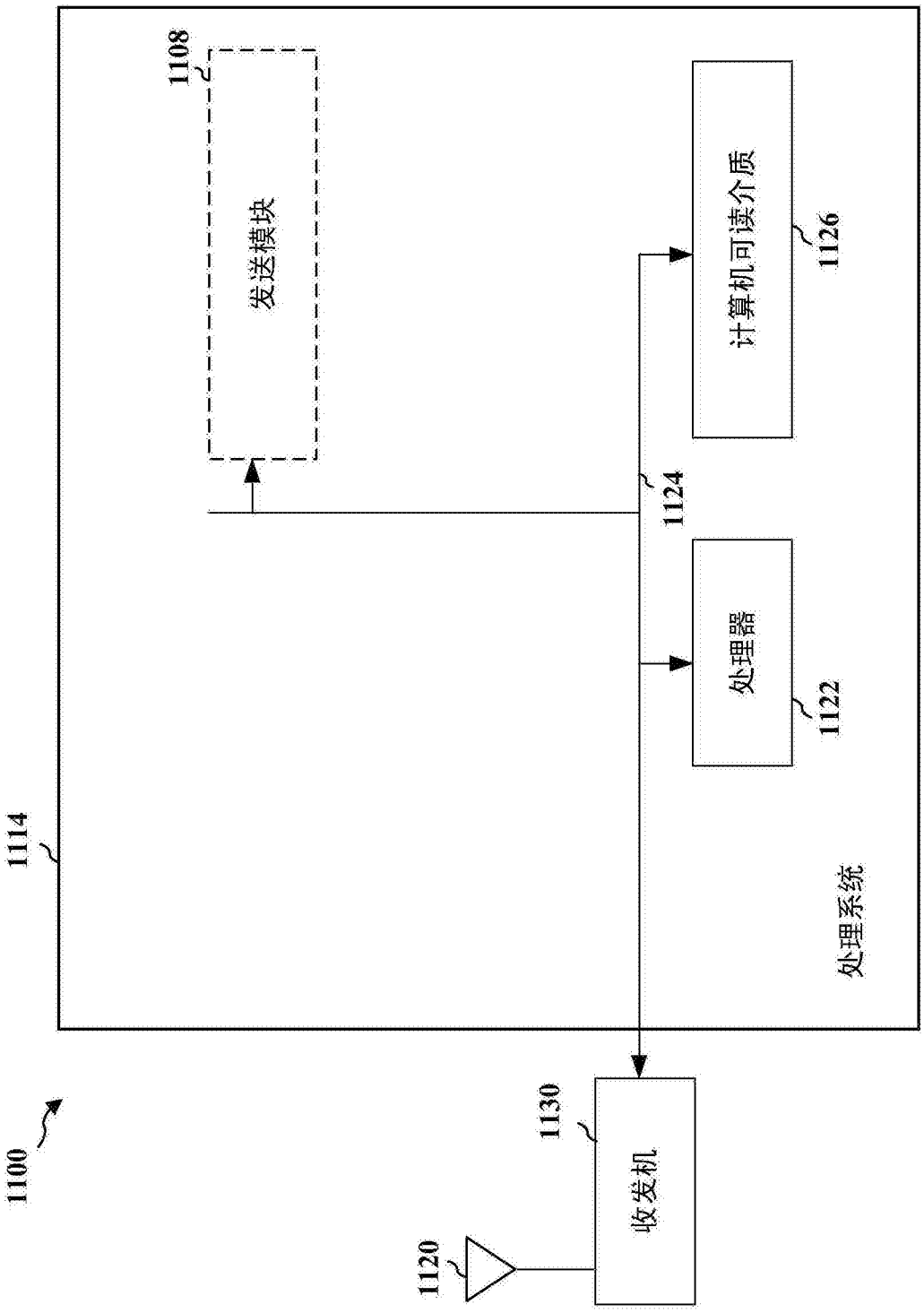

1108
发送模块
计算机可读介质
1126
1124
处理器
1122
1114
处理系统
1100
1130
收发机
1120

图11