



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105580462 B

(45)授权公告日 2019.06.04

(21)申请号 201480052806.3

(22)申请日 2014.09.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105580462 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(30)优先权数据
61/882,975 2013.09.26 US
14/331,788 2014.07.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.03.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/057007 2014.09.23

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/048031 EN 2015.04.02

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 B·王 S·R·塔维伊尔达 Q·李
B·萨迪格 S·R·博达斯

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
代理人 唐杰敏

(51)Int.Cl.
H04W 72/02(2006.01)
H04L 5/00(2006.01)
H04W 52/24(2006.01)

(56)对比文件
US 2007/0202867 A1,2007.08.30,
CN 101478333 A,2009.07.08,
CN 101572944 A,2009.11.04,
US 2010/0157910 A1,2010.06.24,
审查员 马莉

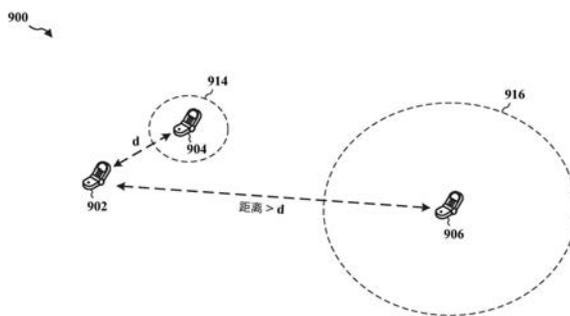
权利要求书3页 说明书10页 附图12页

(54)发明名称

用于无线通信的方法、发射机和计算机可读介质

(57)摘要

提供了用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品。该装置(例如,第一发射机)确定分别在带宽中的多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的发射功率,检测至分别在多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的路径损耗,并且基于该多个子信道中的每一者上的所确定的发射功率以及至分别在多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的所检测到的路径损耗来选择该多个子信道中的一个子信道以用于传送信号。



1. 一种第一发射机的无线通信方法,包括:

确定分别在带宽中的多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的发射功率;

检测至分别在所述多个子信道上进行传送的所述多个相邻发射机中的每一者的路径损耗;

对于所述多个子信道中的每一者,基于在子信道上进行传送的相邻发射机的所确定的发射功率以及至所述相邻发射机的所检测到的路径损耗来估计所述子信道的中断区域的大小,其中所述中断区域包括来自所述第一发射机的信号的预期接收方在其中经历小于阈值的信号干扰加噪声比(SINR)的地理区域;以及

选择所述多个子信道中的一个子信道以用于传送信号,其中所述多个子信道中的所述一个子信道基于所述多个子信道中的每一者的所估计的中断区域大小来选择。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,确定所述发射功率包括确定以下至少一者:

带内发射(IBE)功率;或者

预期发射信号的发射功率。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,分别在所述多个子信道上进行传送的所述多个相邻发射机中的每一者的所述IBE功率基于用于IBE的模型以及对相应子信道上的所述预期发射信号的发射功率的确定来确定。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述多个子信道中的所述一个子信道基于具有最小的所估计的中断区域大小的子信道来选择。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述子信道上进行传送的所述相邻发射机的所确定的发射功率指示所述子信道的所述中断区域的大小。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,至在所述子信道上进行传送的所述相邻发射机的所检测到的路径损耗指示所述子信道的所述中断区域的大小。

7. 一种用于无线通信的第一发射机,包括:

用于确定分别在带宽中的多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的发射功率的装置;

用于检测至分别在所述多个子信道上进行传送的所述多个相邻发射机中的每一者的路径损耗的装置;

对于所述多个子信道中的每一者,用于基于在子信道上进行传送的相邻发射机的所确定的发射功率以及至所述相邻发射机的所检测到的路径损耗来估计所述子信道的中断区域的大小的装置,其中所述中断区域包括来自所述第一发射机的信号的预期接收方在其中经历小于阈值的信号干扰加噪声比(SINR)的地理区域;以及

用于选择所述多个子信道中的一个子信道以用于传送信号的装置,其中所述用于选择的装置被配置成基于所述多个子信道中的每一者的所估计的中断区域大小来选择所述多个子信道中的所述一个子信道。

8. 如权利要求7所述的第一发射机,其特征在于,所述用于确定所述发射功率的装置被配置成确定以下至少一者:

带内发射(IBE)功率;或者

预期发射信号的发射功率。

9. 如权利要求8所述的第一发射机,其特征在于,分别在所述多个子信道上进行传送的所述多个相邻发射机中的每一者的所述IBE功率基于用于IBE的模型以及对相应子信道上的所述预期发射信号的发射功率的确定来确定。

10. 如权利要求7所述的第一发射机,其特征在于,所述用于选择的装置被配置成基于具有最小的所估计的中断区域大小的子信道来选择所述多个子信道中的所述一个子信道。

11. 如权利要求7所述的第一发射机,其特征在于,在所述子信道上进行传送的所述相邻发射机的所确定的发射功率指示所述子信道的所述中断区域的大小。

12. 如权利要求7所述的第一发射机,其特征在于,至在所述子信道上进行传送的所述相邻发射机的所检测到的路径损耗指示所述子信道的所述中断区域的大小。

13. 一种用于无线通信的第一发射机,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其耦合至所述存储器并被配置成:

确定分别在带宽中的多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的发射功率;

检测至分别在所述多个子信道上进行传送的所述多个相邻发射机中的每一者的路径损耗;

对于所述多个子信道中的每一者,基于在子信道上进行传送的相邻发射机的所确定的发射功率以及至所述相邻发射机的所检测到的路径损耗来估计所述子信道的中断区域的大小,其中所述中断区域包括来自所述第一发射机的信号的预期接收方在其中经历小于阈值的信号干扰加噪声比(SINR)的地理区域;以及

选择所述多个子信道中的一个子信道以用于传送信号,其中所述至少一个处理器被配置成基于所述多个子信道中的每一者的所估计的中断区域大小来选择所述多个子信道中的所述一个子信道。

14. 如权利要求13所述的第一发射机,其特征在于,被配置成确定所述发射功率的所述至少一个处理器被配置成确定以下至少一者:

带内发射(IBE)功率;或者

预期发射信号的发射功率,

其中,分别在所述多个子信道上进行传送的所述多个相邻发射机中的每一者的所述IBE功率基于用于IBE的模型以及对相应子信道上的所述预期发射信号的发射功率的确定来确定。

15. 如权利要求13所述的第一发射机,其特征在于,所述至少一个处理器被配置成基于具有最小的所估计的中断区域大小的子信道来选择所述多个子信道中的所述一个子信道。

16. 如权利要求13所述的第一发射机,其特征在于,在所述子信道上进行传送的所述相邻发射机的所确定的发射功率指示所述子信道的所述中断区域的大小。

17. 如权利要求13所述的第一发射机,其特征在于,至在所述子信道上进行传送的所述相邻发射机的所检测到的路径损耗指示所述子信道的所述中断区域的大小。

18. 一种存储计算机程序的计算机可读介质,所述计算机程序能由处理器执行以实现以下操作:

确定分别在带宽中的多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的发射功

率；

检测至分别在所述多个子信道上进行传送的所述多个相邻发射机中的每一者的路径损耗；

对于所述多个子信道中的每一者，基于在子信道上进行传送的相邻发射机的所确定的发射功率以及至所述相邻发射机的所检测到的路径损耗来估计所述子信道的中断区域的大小，其中所述中断区域包括来自第一发射机的信号的预期接收方在其中经历小于阈值的信号干扰噪声比(SINR)的地理区域；以及

选择所述多个子信道中的一个子信道以用于传送信号，其中所述多个子信道中的所述一个子信道是基于所述多个子信道中的每一者的所估计的中断区域大小来选择的。

19. 如权利要求18所述的计算机可读介质，其特征在于，确定所述发射功率包括确定以下至少一者：

带内发射(IBE)功率；或者
预期发射信号的发射功率，

其中，分别在所述多个子信道上进行传送的所述多个相邻发射机中的每一者的所述IBE功率基于用于IBE的模型以及对相应子信道上的所述预期发射信号的发射功率的确定来确定。

20. 如权利要求18所述的计算机可读介质，其特征在于，所述多个子信道中的所述一个子信道是基于具有最小的所估计的中断区域大小的子信道来选择的。

21. 如权利要求18所述的计算机可读介质，其特征在于，在所述子信道上进行传送的所述相邻发射机的所确定的发射功率指示所述子信道的所述中断区域的大小。

22. 如权利要求18所述的计算机可读介质，其特征在于，至在所述子信道上进行传送的所述相邻发射机的所检测到的路径损耗指示所述子信道的所述中断区域的大小。

用于无线通信的方法、发射机和计算机可读介质

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年9月26日提交的题为“IBE AWARE CHANNEL SELECTION (IBE知悉式信道选择)”的美国临时申请S/N.61/882,975以及于2014年7月15日提交的题为“IBE AWARE CHANNEL SELECTION (IBE知悉式信道选择)”的美国非临时申请S/N.14/331,788的权益,这两件申请通过援引被整体明确纳入于此。

技术领域

[0003] 本公开一般涉及通信系统,尤其涉及在知悉在带宽中的多个子信道上进行传送的发射机的带内发射 (IBE) 功率时选择这些子信道中的一个子信道以用于传送信号。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息收发、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的系统资源(例如,带宽、发射功率)来支持与多用户通信的多址技术。这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、和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 这些多址技术已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。新兴电信标准的一示例是长期演进(LTE)。LTE是由第三代伙伴项目(3GPP)颁布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的增强集。LTE被设计成通过提高频谱效率、降低成本、改善服务、利用新频谱、以及更好地与在下行链路(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)天线技术的其他开放标准整合来更好地支持移动宽带因特网接入。然而,随着对移动宽带接入的需求持续增长,存在对LTE技术中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。

发明内容

[0006] 在本公开的一方面,提供了一种方法、计算机程序产品和装置。该装置确定分别在带宽中的多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的发射功率,检测至分别在该多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的路径损耗,基于该多个子信道中的每一者上的所确定的发射功率以及至分别在该多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的所检测到的路径损耗来选择该多个子信道中的一个子信道以用于传送信号。

附图说明

[0007] 图1是解说网络架构的示例的示图。

[0008] 图2是解说接入网的示例的示图。

- [0009] 图3是解说LTE中的DL帧结构的示例的示图。
- [0010] 图4是解说LTE中的UL帧结构的示例的示图。
- [0011] 图5是解说用于用户面和控制面的无线电协议架构的示例的示图。
- [0012] 图6是解说接入网中的演进型B节点和用户装备的示例的示图。
- [0013] 图7是设备到设备通信系统的示图。
- [0014] 图8是解说带内发射模型的示图。
- [0015] 图9是解说由发射机导致的中断区域的示图。
- [0016] 图10是无线通信方法的流程图。
- [0017] 图11是解说示例性设备中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流图。
- [0018] 图12是解说采用处理系统的设备的硬件实现的示例的示图。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而无意表示可实践本文所描述的概念的仅有配置。本详细描述包括具体细节以提供对各种概念的透彻理解。然而,对于本领域技术人员将显而易见的是,没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中,以框图形式示出众所周知的结构和组件以便避免淡化此类概念。

[0020] 现在将参照各种装置和方法给出电信系统的若干方面。这些设备和方法将在以下详细描述中进行描述并在附图中由各种框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等(统称为“元素”)来解说。这些元素可使用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实现。此类元素是实现成硬件还是软件取决于具体应用和加诸于整体系统上的设计约束。

[0021] 作为示例,元素、或元素的任何部分、或者元素的任何组合可用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现。处理器的示例包括: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、分立的硬件电路以及其他配置成执行本公开中通篇描述的各种功能性的合适硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被宽泛地解释成意为指令、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、可执行件、执行的线程、规程、函数等,无论其是用软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、还是其他术语来述及皆是如此。

[0022] 相应地,在一个或多个示例性实施例中,所描述的功能可被实现在硬件、软件、固件,或其任何组合中。如果被实现在软件中,那么这些功能可作为一条或多条指令或代码被存储或编码在计算机可读介质上。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访问的任何可用介质。作为示例而非限定,此类计算机可读介质可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)、压缩盘ROM(CD-ROM)或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或可被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其它介质。如本文所使用的,盘(disk)和碟(disc)包括CD、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)和软盘,其中盘(disk)往往以磁的方式再现数据,而碟用激光以光学方式再现数据。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0023] 图1是解说LTE网络架构100的示图。LTE网络架构100可被称为演进型分组系统

(EPS) 100。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以及运营商的网际协议 (IP) 服务122。EPS可与其他接入网互连,但出于简化起见,那些实体/接口并未示出。如图所示, EPS提供分组交换服务,然而,如本领域技术人员将容易领会的,本公开中通篇给出的各种概念可被扩展到提供电路交换服务的网络。

[0024] E-UTRAN包括演进型B节点 (eNB) 106和其他eNB 108。eNB 106提供朝向UE 102的用户面和控制面的协议终接。eNB 106可经由回程 (例如, X2接口) 连接到其他eNB 108。eNB 106也可被称为基站、B节点、接入点、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)、或其他某个合适的术语。eNB 106为UE 102提供去往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、膝上型设备、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)、相机、游戏控制台、平板设备、或任何其他类似的功能设备。UE 102也可被本领域技术人员称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、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、移动订户站、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、或其他某个合适的术语。

[0025] eNB 106连接到EPC 110。EPC 110可包括移动性管理实体 (MME) 112、其他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、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,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可包括因特网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS)、以及PS流送服务 (PSS)。BM-SC 126可提供用于MBMS用户服务置备和递送的功能。BM-SC 126可用作内容提供商MBMS传输的进入点、可用来授权和发起PLMN内的MBMS承载服务、并且可用来调度和递送MBMS传输。MBMS网关124可用来向属于广播特定服务的多播广播单频网 (MBSFN) 区域的eNB (例如, 106、108) 分发MBMS话务,并且可负责会话管理 (开始/停止) 并负责收集eMBMS相关的收费信息。

[0026] 图2是解说LTE网络架构中的接入网200的示例的示图。在此示例中,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eNB 208可具有与这些蜂窝小区202中的一个或多个蜂窝小区交叠的蜂窝区划210。较低功率类eNB 208可以是毫微微蜂窝小区 (例如, 家用eNB (HeNB))、微微蜂窝小区、微蜂窝小区或远程无线电头端 (RRH)。宏eNB 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,但是在替换性配置中可以使用集中式控制器。eNB 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。eNB可支持一个或多个 (例如, 三个) 蜂窝小区 (也称为扇区)。术语“蜂窝小区”可指eNB的最小覆盖区域和/或服务特定覆盖区域的eNB子系统。此外,术语“eNB”、“基站”和“蜂窝小区”可在本文中可互换地使用。”

[0027] 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。在LTE应用中,在DL上使用OFDM并且在UL上使用SC-FDMA以支持频分双工 (FDD) 和时分双工

(TDD)两者。如本领域技术人员将容易地从以下详细描述中领会的,本文给出的各种概念良好地适用于LTE应用。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。作为示例,这些概念可被扩展到演进数据最优化(EV-DO)或超移动宽带(UMB)。EV-DO和UMB是由第三代伙伴项目2(3GPP2)颁布的作为CDMA2000标准族的一部分的空中接口标准,并且采用CDMA向移动站提供宽带因特网接入。这些概念还可被扩展到采用宽带CDMA(W-CDMA)和其他CDMA变体(诸如TD-SCDMA)的通用地面无线电接入(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)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20和Flash-OFDM。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM在来自3GPP组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自3GPP2组织的文献中描述。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。

[0028] eNB 204可具有支持MIMO技术的多个天线。MIMO技术的使用使得eNB 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(即,应用振幅和相位的比例缩放)并且随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,这使得(诸)UE 206中每个UE 206能够恢复以该UE 206为目的地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eNB 204能够标识每个经空间预编码的数据流的源。

[0029] 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。这可以通过对数据进行空间预编码以供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。

[0030] 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种方面。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。该分隔提供使得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可以使用经DFT扩展的OFDM信号形式的SC-FDMA来补偿高峰均功率比(PAPR)。

[0031] 图3是解说LTE中的DL帧结构的示例的示图300。帧(10ms)可被划分成10个相等大小的子帧。每个子帧可包括两个连贯的时隙。可使用资源网格来表示2个时隙,每个时隙包括资源块。该资源网格被划分成多个资源元素。在LTE中,资源块包含频域中的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。对于扩展循环前缀而言,资源块包含时域中的6个连贯OFDM码元,并具有72个资源元素。指示为R 302、304的一些资源元素包括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)所映射到的资源块上被传送。由每个资源元素携带的比特数目取决于调制方案。因此,UE接收的资源块越多并且调制方案越高,该UE的数据率就越高。

[0032] 图4是解说LTE中的UL帧结构的示例的示图400。UL可用的资源块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

制区段中的资源块可被指派给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资源块。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。

[0033] UE可被指派有控制区段中的资源块410a、410b以用于向eNB传送控制信息。UE也可被指派有数据区段中的资源块420a、420b以用于向eNB传送数据。UE可在控制区段中的获指派资源块上在物理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资源块上在物理UL共享信道(PUSCH)中仅传送数据或者传送数据和控制信息两者。UL传输可横跨子帧的这两个时隙,并可跨频率跳跃。

[0034] 资源块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个连贯资源块相对应的带宽。起始频率由网络来指定。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。PRACH尝试被携带在单个子帧(1ms)中或在数个毗连子帧的序列中,并且UE每帧(10ms)可仅作出单次PRACH尝试。

[0035] 图5是解说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eNB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eNB之间在物理层506之上的链路。

[0036] 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eNB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。

[0037] 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eNB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装、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混合自动重复请求(HARQ)而引起的脱序接收。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,资源块)。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0038] 在控制面中,用于UE和eNB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(例如,无线电承载)以及使用eNB与UE之间的RRC信令来配置各下层。

[0039] 图6是接入网中eNB 610与UE 650处于通信的框图。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对UE 650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。

[0040] 发射(TX)处理器616实现用于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里叶逆变换(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。每个空间流随后可经由分开的发射机618TX被提供给一不同的天线620。每个发射机618TX可用相应各个空间流来调制RF载波以供传输。

[0041] 在UE 650处,每个接收机654RX通过其各自相应的天线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(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可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UE 650为目的,那么它们可由RX处理器656组合成单个OFDM码元流。RX处理器656随后使用快速傅里叶变换(FFT)将该OFDM码元流从时域转换到频域。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eNB 610传送了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。这些软判决可以基于由信道估计器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eNB 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。

[0042] 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提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重装、暗码解译、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,数据阱662代表L2层之上的所有协议层。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。

[0043] 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层之上的所有协议层。类似于结合由eNB 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eNB 610进行的无线电资源分配在逻辑信道与传输信道之间进行复用,来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eNB 610的信令。

[0044] 由信道估计器658从由eNB 610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并促成空间处理。由TX处理器668生成的空间流可经由分开的发射机654TX被提供给不同的天线652。每个发射机654TX可用相应各个空间流来调制RF载波以供传输。

[0045] 在eNB 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通过其相应各个天线620来接收信号。每个接收机618RX恢复出被调制到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。

[0046] 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分用、分组重组、暗码解译、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。

[0047] 图7是设备到设备通信系统700的示图。设备到设备(D2D)通信系统700包括多个无线设备704、706、708、710。设备到设备通信系统700可与蜂窝通信系统(诸如举例而言,无线广域网(WWAN))相交叠。无线设备704、706、708、710中的一些可以使用DL/UL WWAN频谱按设备到设备通信方式来一起通信,一些可与基站702通信,而一些可进行这两种通信。例如,如图7中所示,无线设备708、710处于设备到设备通信中,而无线设备704、706处于设备到设备通信中。无线设备704、706还正与基站702通信。

[0048] 下文中讨论的示例性方法和装置适用于各种无线设备对设备通信系统中的任一种,诸如举例而言基于FlashLinQ、WiMedia、蓝牙、ZigBee或以IEEE 802.11标准为基础的Wi-Fi的无线设备对设备通信系统。为了简化讨论,在LTE的上下文内讨论了示例性的方法和装置。然而,本领域普通技术人员将理解,这些示例性方法和装置更一般地可适用于各种其它无线设备到设备通信系统。

[0049] 本公开的一方面涉及由公共安全问题促使的广播D2D通信。广播通信的基线设计可以是将带宽分成各窄带子信道,其中多个相邻发射机中的每一个发射机可以选择一个子信道来传送信号。子信道选择可基于收到能量测量。

[0050] 系统性能限制可能由带内发射施加。带内发射(IBE)是由在一个子信道上传送的一个发射机导致的并且施加于在另一子信道上向接收机进行传送的另一发射机的干扰。在本公开中,提供了通过在知悉带宽的子信道上的IBE时促成子信道选择来改进系统性能的方法和装置。

[0051] 图8是解说带内发射模型的示图800。图9是解说由发射机导致的中断区域(例如,地区、区划等)的示图。两个观察结果可被用来确定子信道选择算法。第一,并非所有子信道都看到相同的干扰量。参照图8,带内发射模型的标绘示出附近的子信道以及其它子信道(例如,I/Q或镜像子信道)经历更多干扰。

[0052] 第二,位于远程的发射机导致更多干扰。例如,考虑具有具备指数4和-30dBc IBE的均匀路径损耗的简单模型。参照图9,发射机902离相邻发射机904达距离d。发射机902还离另一相邻发射机906达大于d的距离。还示出了发射机904的中断区域914以及发射机906的中断区域916。中断区域可被定义为与相邻发射机(例如,904或906)有关的、来自自主发射机(例如,902)的信号预期接收方在其中经历小于阈值(0dB)的信号干扰加噪声比(SINR)的地理区域(区划)。

[0053] 在图9中,离发射机902达距离d的发射机904可导致具有约d/10的半径的圆形中断区域914。来自发射机902的信号、与发射机902相比更靠近发射机904达10倍的预期接收方将由于发射机904的IBE而处于发射机904的中断区域914中。由此,来自发射机902的信号预期接收方将在处于发射机904的中断区域914中时经历小于阈值(例如,0dB)的SINR。如果发射机由它导致的中断区域表征,则更远离发射机902的发射机(例如,处于大于d的距离的发射机906)将导致比更靠近该发射机的发射机(例如,发射机904)更大的中断区域。

[0054] 在一个方面,提供了一种用于子信道选择的方法。根据一示例,多个相邻发射机中的每一个发射机可监视其周围环境并确定给定带宽的哪些子信道被相邻发射机占用。每一个发射机还可监视每一个相邻发射机的相对强度。

[0055] 对于每一个子信道,发射机可估计与相应子信道有关的中断区域(中断区划),如

果该发射机将使用该相应子信道来向预期接收方传送信号的话。该估计可包括基于模型(例如,图8所示的模式)来估计IBE和/或基于至在该相应子信道上进行传送的相邻发射机的路径损耗估计来估计中断区域。以下性质可以在估计期间应用:1)具有较大IBE的子信道暗示较大的中断区域;以及2)较弱的发射机暗示较大的中断区域。发射机然后可选择具有最小的所估计的中断区域的子信道。

[0056] 图10是无线通信方法的流程图1000。该方法可由第一发射机(例如,UE或者图7的无线设备704、706、708或710中的任一者)执行。

[0057] 在步骤1002,第一发射机确定分别在带宽中的多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的发射功率。该发射功率确定可包括确定在相应子信道上进行传送的相邻发射机的带内发射(IBE)功率和/或确定传送预期发射信号的相邻发射机的发射功率。在一方面,分别在多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的IBE功率基于用于IBE的模型以及对相应子信道上的预期发射信号的发射功率的确定来确定。

[0058] 在步骤1004,第一发射机检测至分别在多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的路径损耗。第一发射机然后可基于多个子信道中的每一者上的所确定的发射功率以及至分别在多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的所检测到的路径损耗来选择该多个子信道中的一个子信道以用于传送信号。

[0059] 例如,在步骤1006,对于多个子信道中的每一者,第一发射机基于在该子信道上进行传送的相邻发射机的所确定的发射功率以及至该相邻发射机的所检测到的路径损耗来估计该子信道的中断区域的大小。中断区域可包括来自第一发射机的信号的预期接收方在其中经历小于阈值(例如,0dB)的信号干扰加噪声比(SINR)的地理区域。在一方面,在该子信道上进行传送的相邻发射机的所确定的发射功率指示该子信道的中断区域的大小。此外,至在该子信道上进行传送的相邻发射机的所检测到的路径损耗也指示该子信道的中断区域的大小。

[0060] 在步骤1008,第一发射机基于多个子信道中的每一者的所估计的中断区域大小来选择该多个子信道之一。在一方面,第一发射机基于具有最小的所估计的中断区域大小的子信道来选择多个子信道之一。

[0061] 图11是解说示例性装置1102中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流图1100。该装置可以是第一发射机(例如,UE或者图7的无线设备704、706、708或710中的任一者)。该装置包括接收模块1104、发射功率确定模块1106、路径损耗检测模块1108、中断区域估计模块1110、子信道处理模块1112以及传送模块1114。

[0062] 发射功率确定模块1106(经由接收模块1104和传送模块1114)确定分别在带宽中的多个子信道上进行传送的多个相邻发射机(例如,相邻发射机1150)中的每一者的发射功率。该发射功率确定可包括确定在相应子信道上进行传送的相邻发射机的带内发射(IBE)功率和/或确定传送预期发射信号的相邻发射机的发射功率。在一方面,分别在多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的IBE功率基于用于IBE的模型以及对相应子信道上的预期发射信号的发射功率的确定来确定。

[0063] 路径损耗检测模块1108(经由接收模块1104和传送模块1114)检测至分别在多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的路径损耗。装置1102可基于多个子信道中的每一者上的所确定的发射功率以及至分别在多个子信道上进行传送的多个相邻发

射机中的每一者的所检测到的路径损耗来选择该多个子信道中的一个子信道以用于传送信号(经由传送模块1114)。

[0064] 例如,对于多个子信道中的每一者,中断区域估计模块1110基于在该子信道上进行传送的相邻发射机的所确定的发射功率以及至该相邻发射机的所检测到的路径损耗来估计该子信道的中断区域的大小。中断区域可包括来自第一发射机的信号的预期接收方在其中经历小于阈值(例如,0dB)的信号干扰加噪声比(SINR)的地理区域。在一方面,在该子信道上进行传送的相邻发射机的所确定的发射功率指示该子信道的中断区域的大小。此外,至在该子信道上进行传送的相邻发射机的所检测到的路径损耗也指示该子信道的中断区域的大小。

[0065] 子信道处理模块1112基于多个子信道中的每一者的所估计的中断区域大小来选择该多个子信道之一。在一方面,子信道处理模块1112基于具有最小的所估计的中断区域大小的子信道来选择该多个子信道之一。

[0066] 该装置可包括执行前述图10的流程图中的算法的每一个步骤的附加模块。如此,图10的前述流程图中的每个步骤可由一模块执行且该装置可包括那些模块中的一个或多个模块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质中以供由处理器实现、或其某个组合。

[0067] 图12是解说采用处理系统1214的设备1102'的硬件实现的示例的示图1200。处理系统1214可实现成具有由总线1224一般化地表示的总线架构。取决于处理系统1224的具体应用和总体设计约束,总线1214可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线1224将各种电路链接在一起,包括一个或多个处理器和/或硬件模块(由处理器1204,模块1104、1106、1108、1110、1112、1114以及计算机可读介质/存储器1206表示)。总线1224还可链接各种其它电路,诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路,这些电路在本领域中是众所周知的,且因此将不再进一步描述。

[0068] 处理系统1214可耦合至收发机1210。收发机1210耦合至一个或多个天线1220。收发机1210提供用于通过传输介质与各种其它装置通信的手段。收发机1210从一个或多个天线1220接收信号,从接收到的信号中提取信息,并向处理系统1214(具体而言是接收模块1104)提供所提取的信息。另外,收发机1210从处理系统1214(具体而言是传输模块1114)接收信息,并基于接收到的信息来生成将应用于一个或多个天线1220的信号。处理系统1214包括耦合到计算机可读介质/存储器1206的处理器1204。处理器1204负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器1206上的软件。该软件在由处理器1204执行时使处理系统1214执行上文针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1206还可被用于存储由处理器1204在执行软件时操纵的数据。处理系统进一步包括模块1104、1106、1108、1110、1112和1114中的至少一个模块。各模块可以是在处理器1204中运行的软件模块、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1206中的软件模块、耦合至处理器1204的一个或多个硬件模块、或其某种组合。处理系统1214可以是UE 650的组件且可包括存储器660和/或包括TX处理器668、RX处理器656、和控制器/处理器659中的至少一者。

[0069] 在一种配置中,用于无线通信的设备1102/1102'包括用于确定分别在带宽中的多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的发射功率的装置、用于检测至分别在

该多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的路径损耗的装置、用于基于该多个子信道中的每一者上的所确定的发射功率以及至分别在多个子信道上进行传送的多个相邻发射机中的每一者的所检测到的路径损耗来选择该多个子信道中的一个子信道以用于传送信号的装置、以及用于基于在子信道上进行传送的相邻发射机的所确定的发射功率以及至该相邻发射机的所检测到的路径损耗来估计该子信道的中断区域的大小的装置，其中用于选择的装置被配置成基于该多个子信道中的每一者的所估计的中断区域大小来选择该多个子信道之一。

[0070] 前述装置可以是设备1102和/或设备1102'的处理系统1214中被配置成执行由前述装置叙述的功能的前述模块中的一个或多个模块。如前文所述，处理系统1214可包括TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。如此，在一种配置中，前述装置可以是配置成执行由前述装置所叙述的功能的TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。

[0071] 应理解，所公开的过程中各步骤的具体次序或层次是示例性办法的解说。应理解，基于设计偏好，可以重新编排这些过程中各步骤的具体次序或层次。此外，一些步骤可被组合或被略去。所附方法权利要求以示例次序呈现各种步骤的要素，且并不意味着被限定于所呈现的具体次序或层次。

[0072] 提供之前的描述是为了使本领域任何技术人员均能够实践本文中所描述的各种方面。对这些方面的各种改动将容易为本领域技术人员所明白，并且在本文中所定义的普适原理可被应用于其他方面。因此，权利要求并非旨在被限定于本文中所示出的方面，而是应被授予与语言上的权利要求相一致的全部范围，其中对要素的单数形式的引述除非特别声明，否则并非旨在表示“有且仅有一个”，而是“一个或多个”。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”的任何实现不必然被解释为优于或胜过其他实现。除非特别另外声明，否则术语“一些”指的是一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B和C中的至少一者”以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合包括A、B和/或C的任何组合，并且可包括多个A、多个B或者多个C。具体地，诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B和C中的至少一者”以及“A、B、C或其任何组合”之类的组合可以是仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C、或者A和B和C，其中任何此类组合可包含A、B或C中的一个或多个成员。本公开通篇描述的各种方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此，且旨在被权利要求所涵盖。此外，本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众，无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。没有任何权利要求元素应被解释为装置加功能，除非该元素是使用短语“用于...的装置”来明确叙述的。

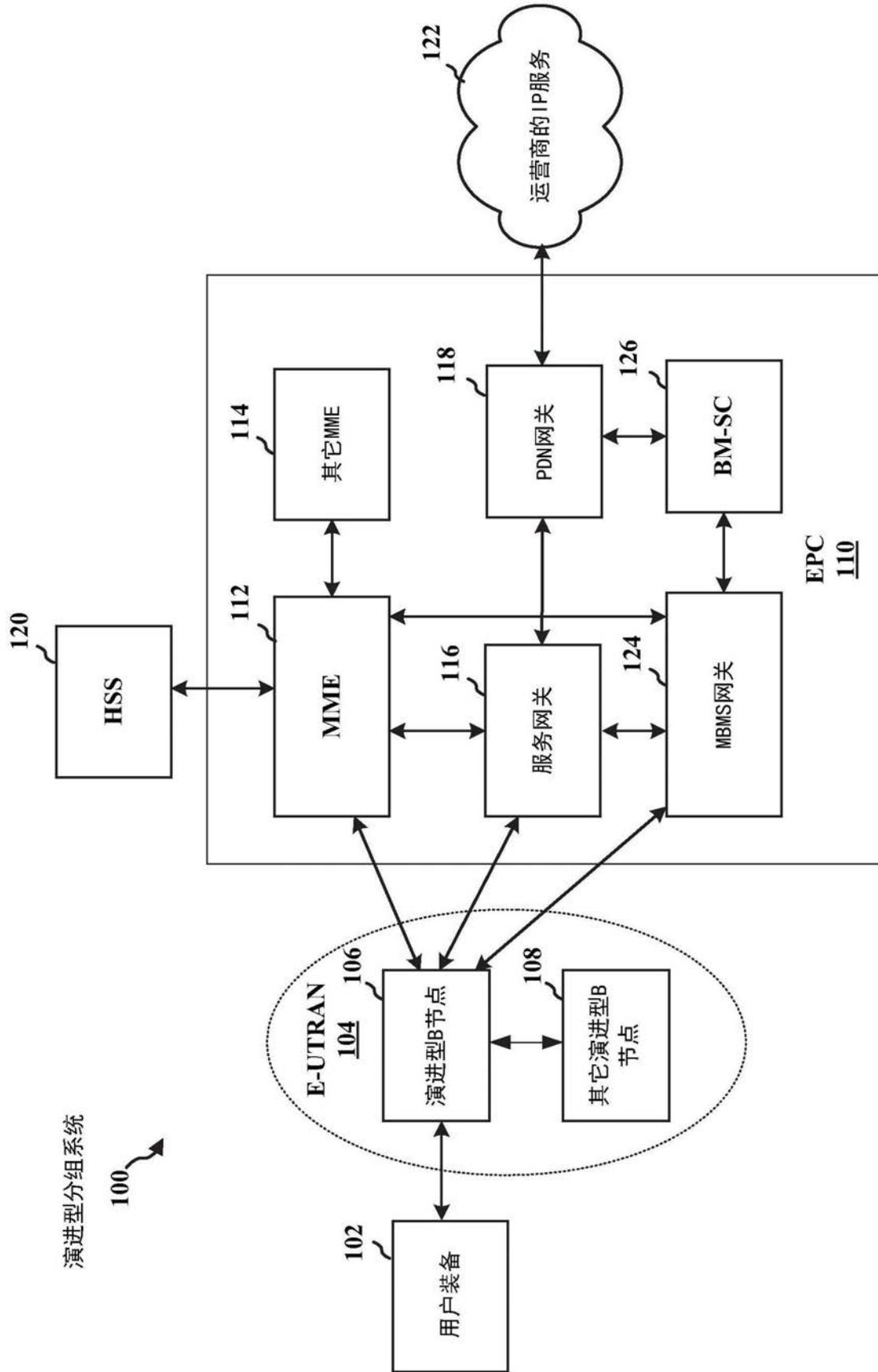


图1

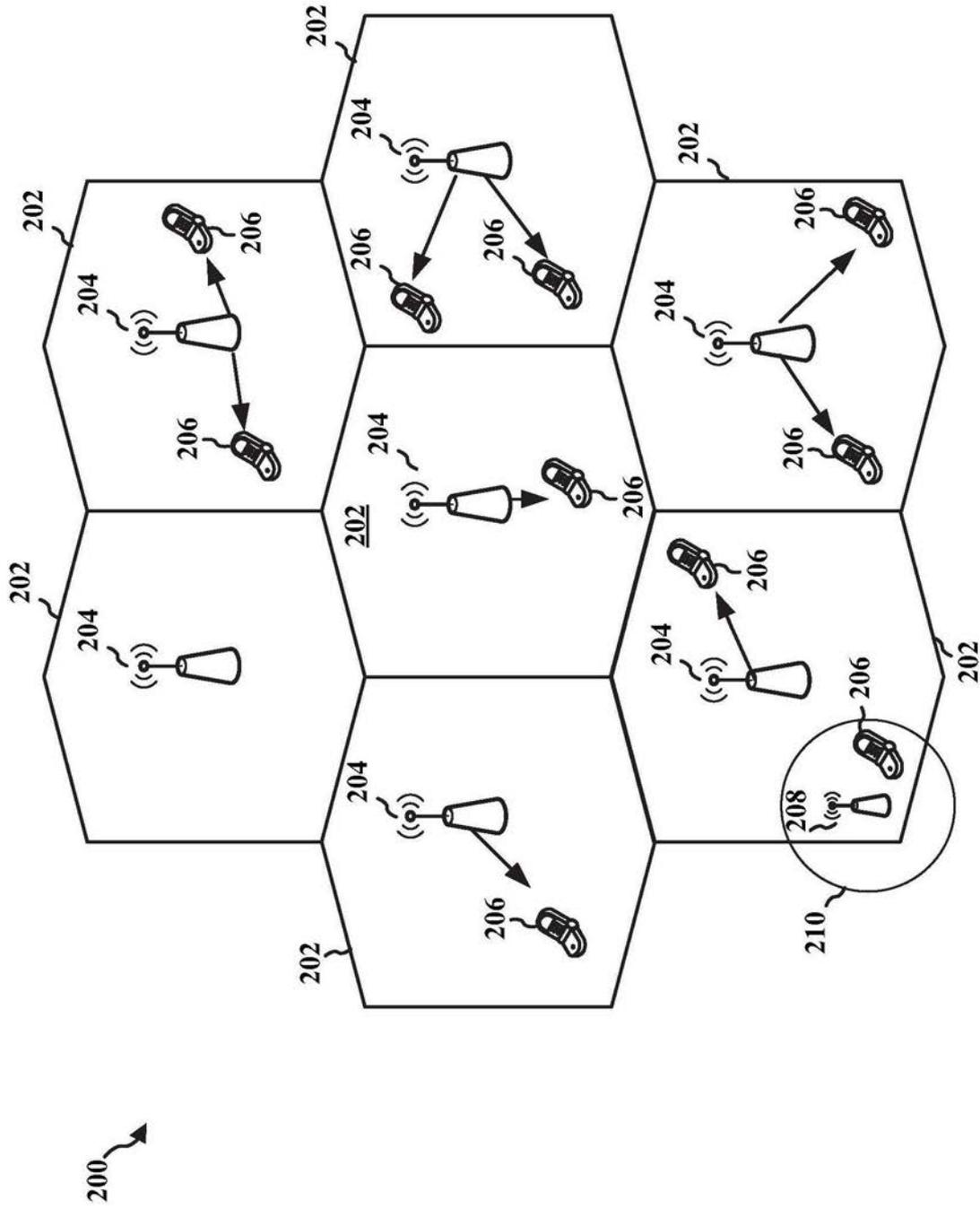


图2

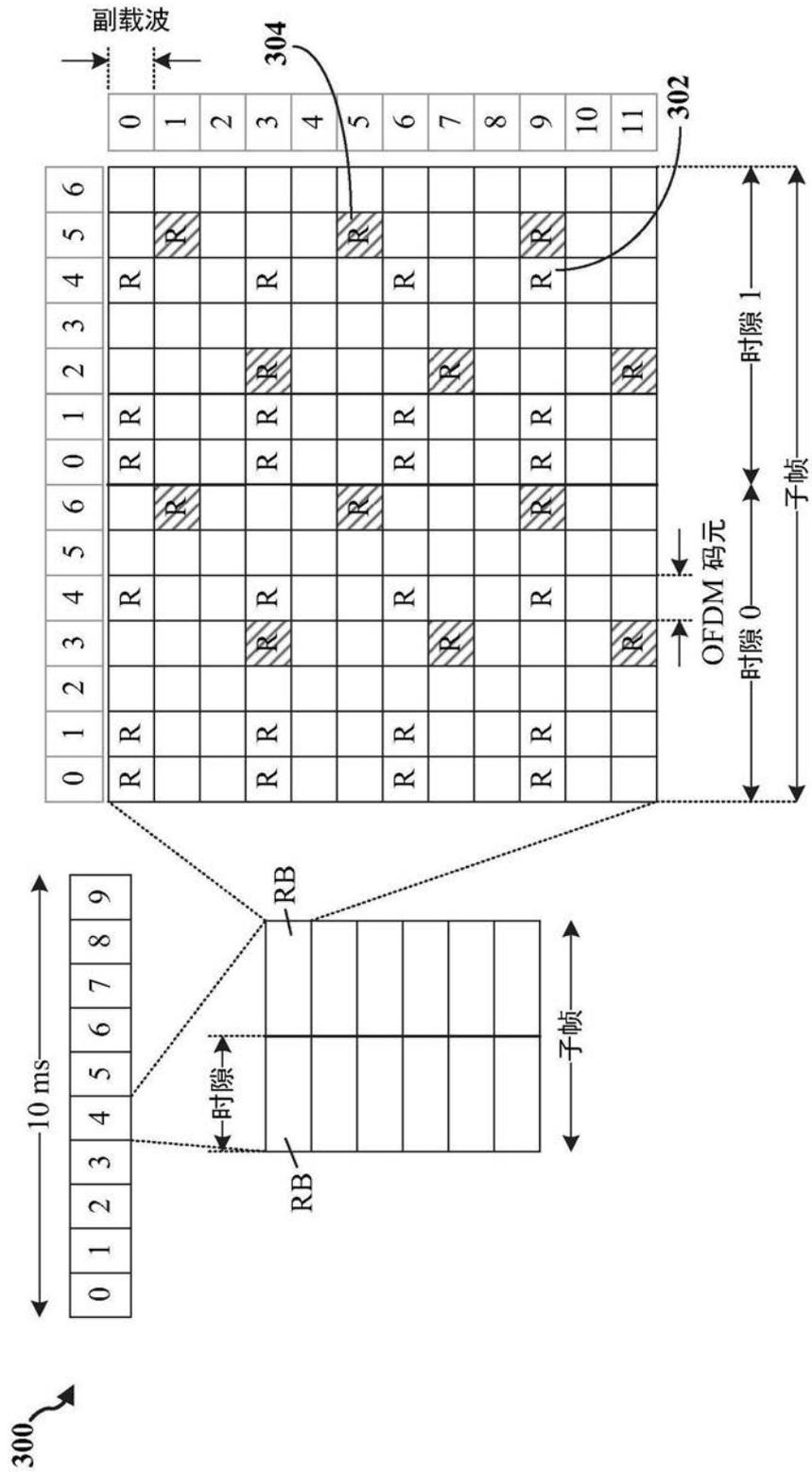


图3

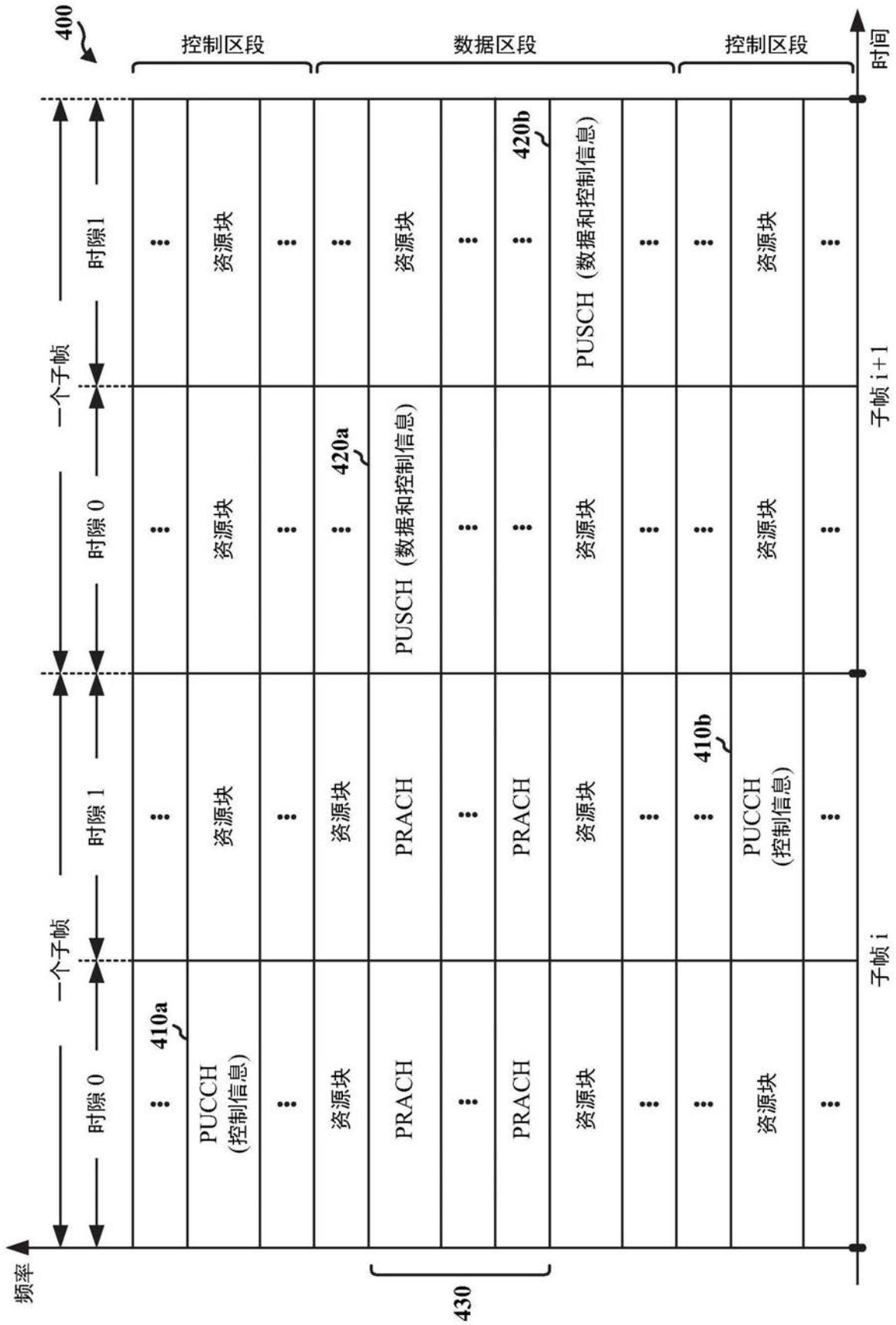


图4

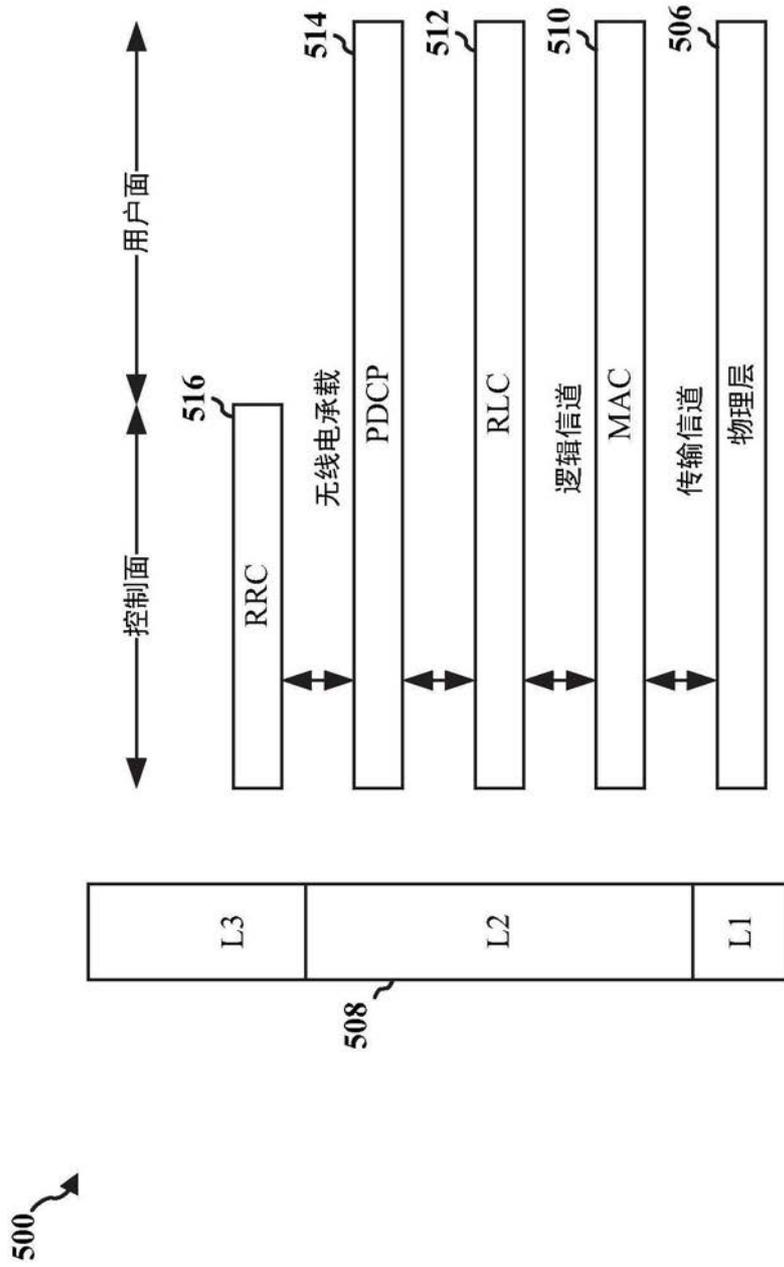
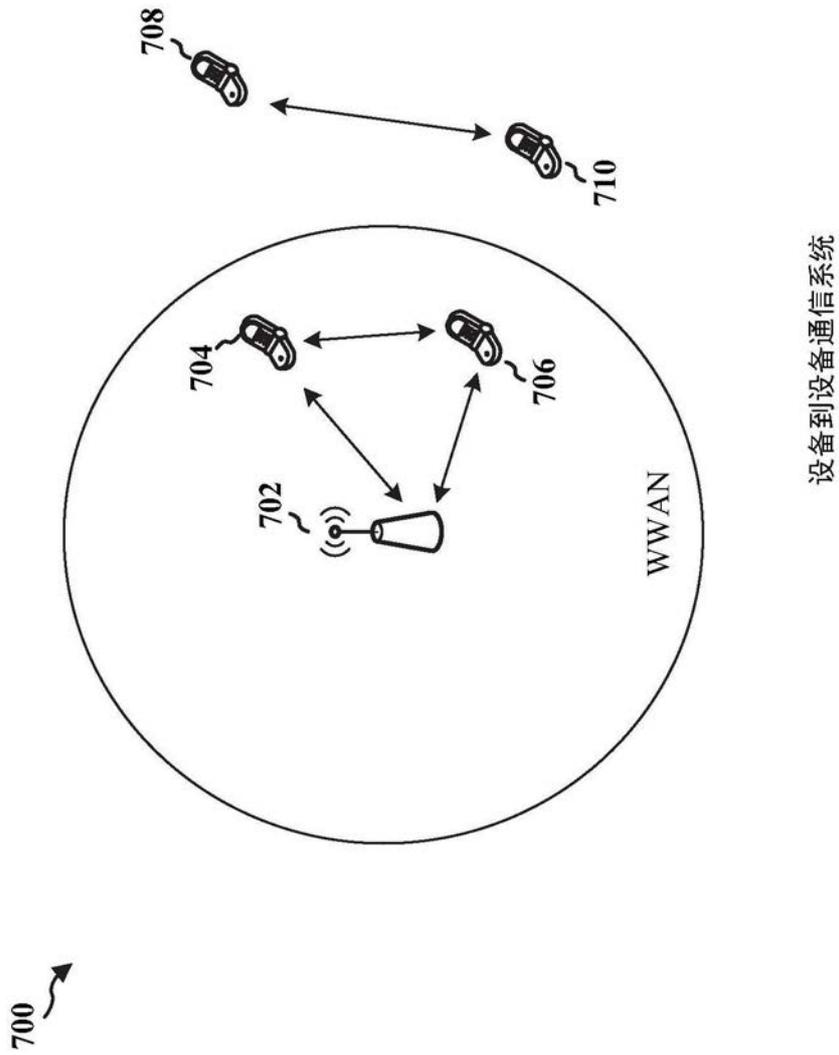


图5



设备到设备通信系统

图7

800 ↗

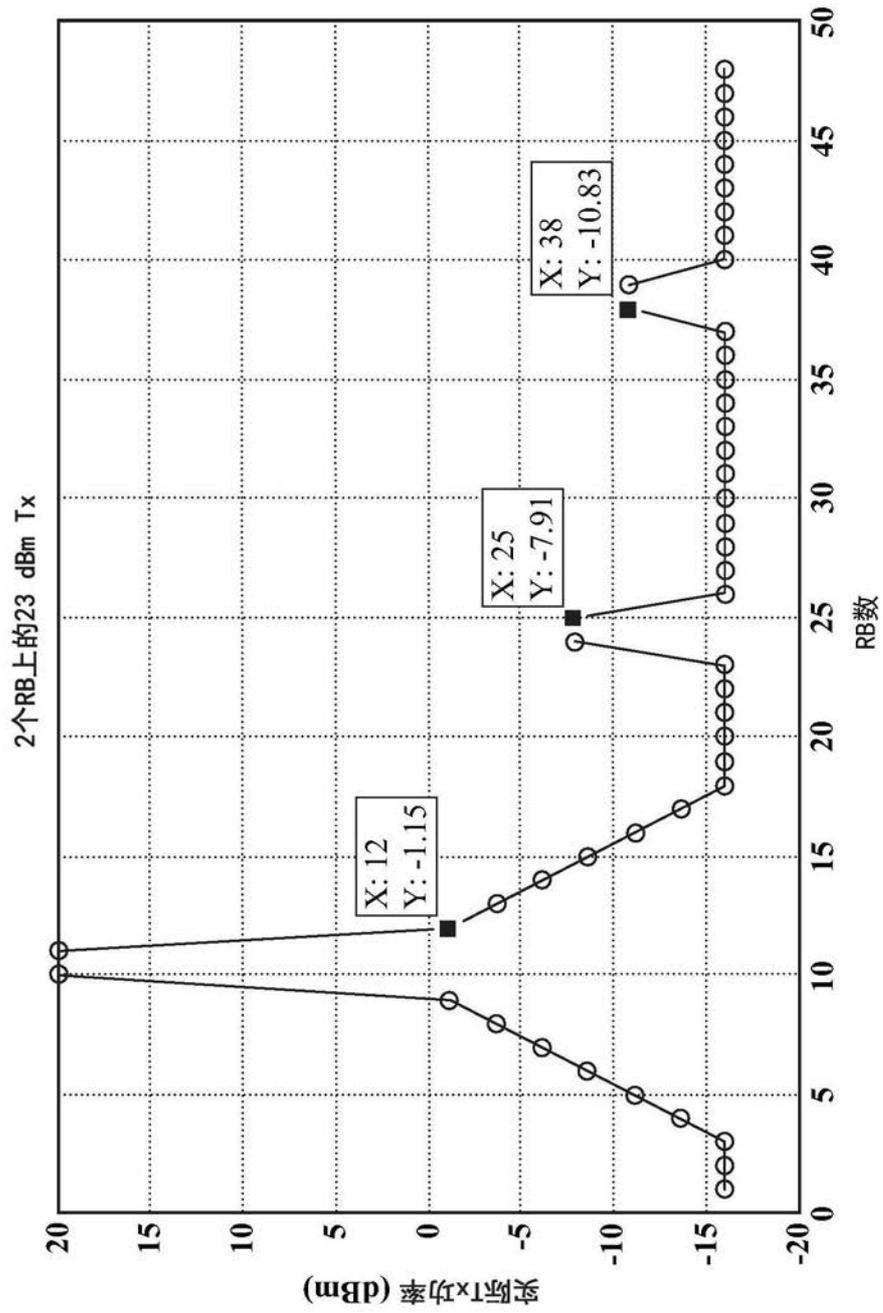


图8

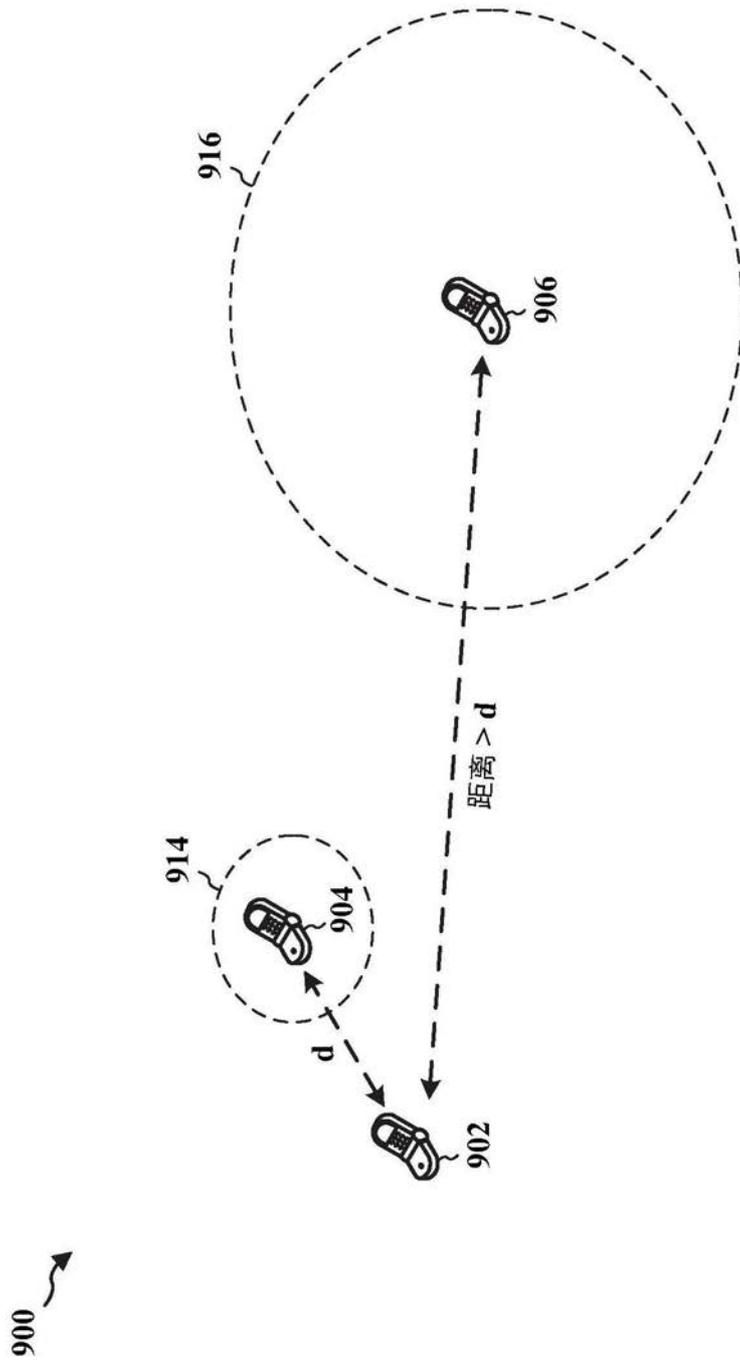


图9

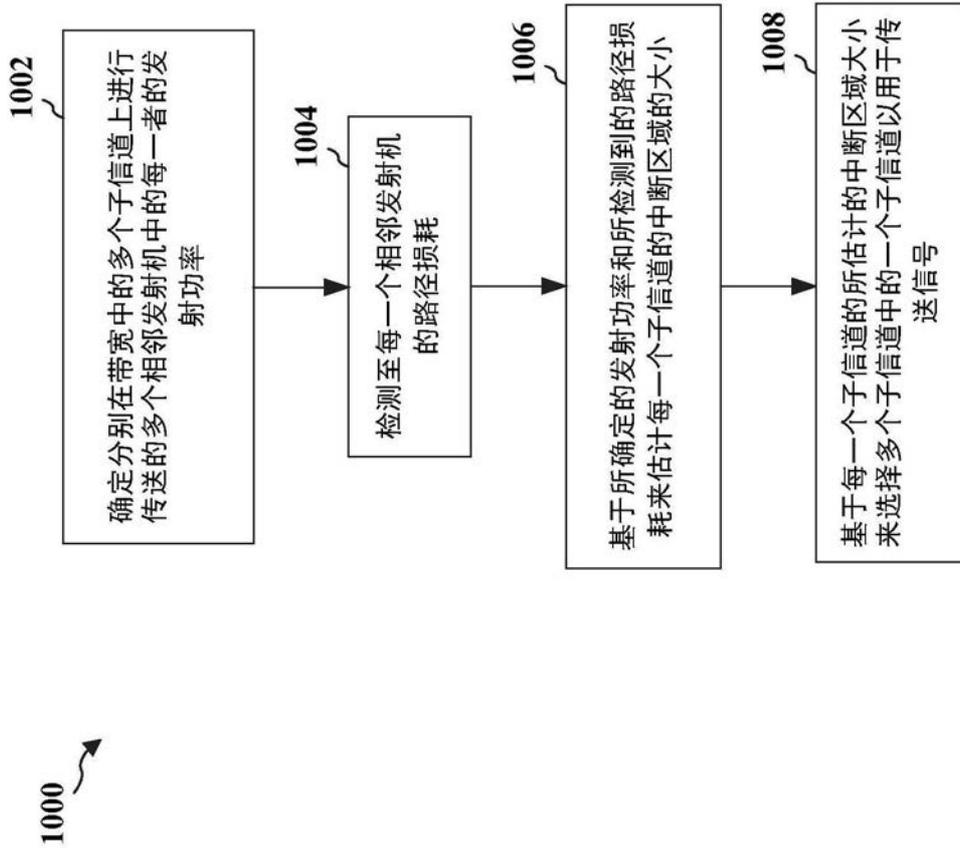


图10

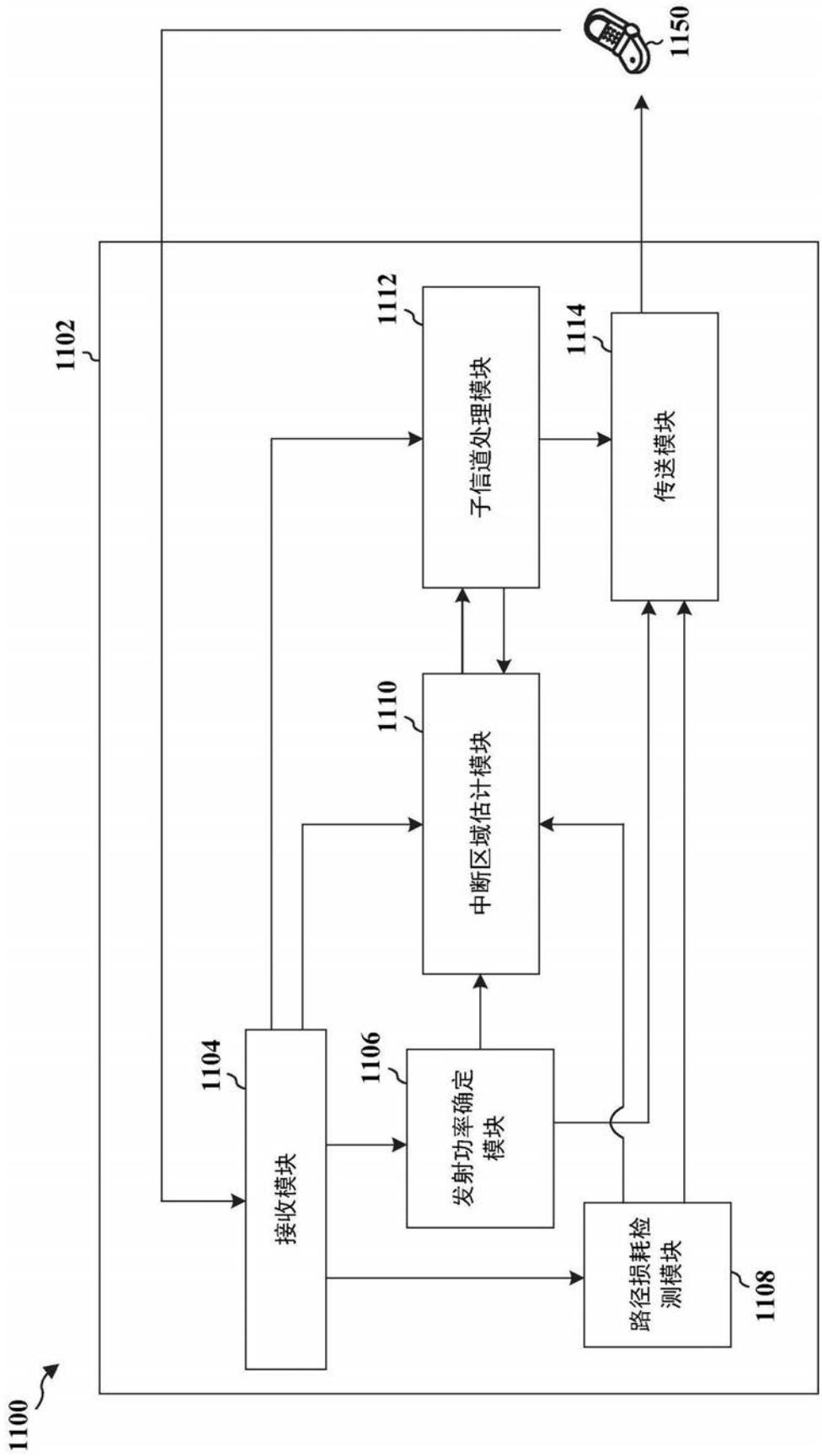


图11

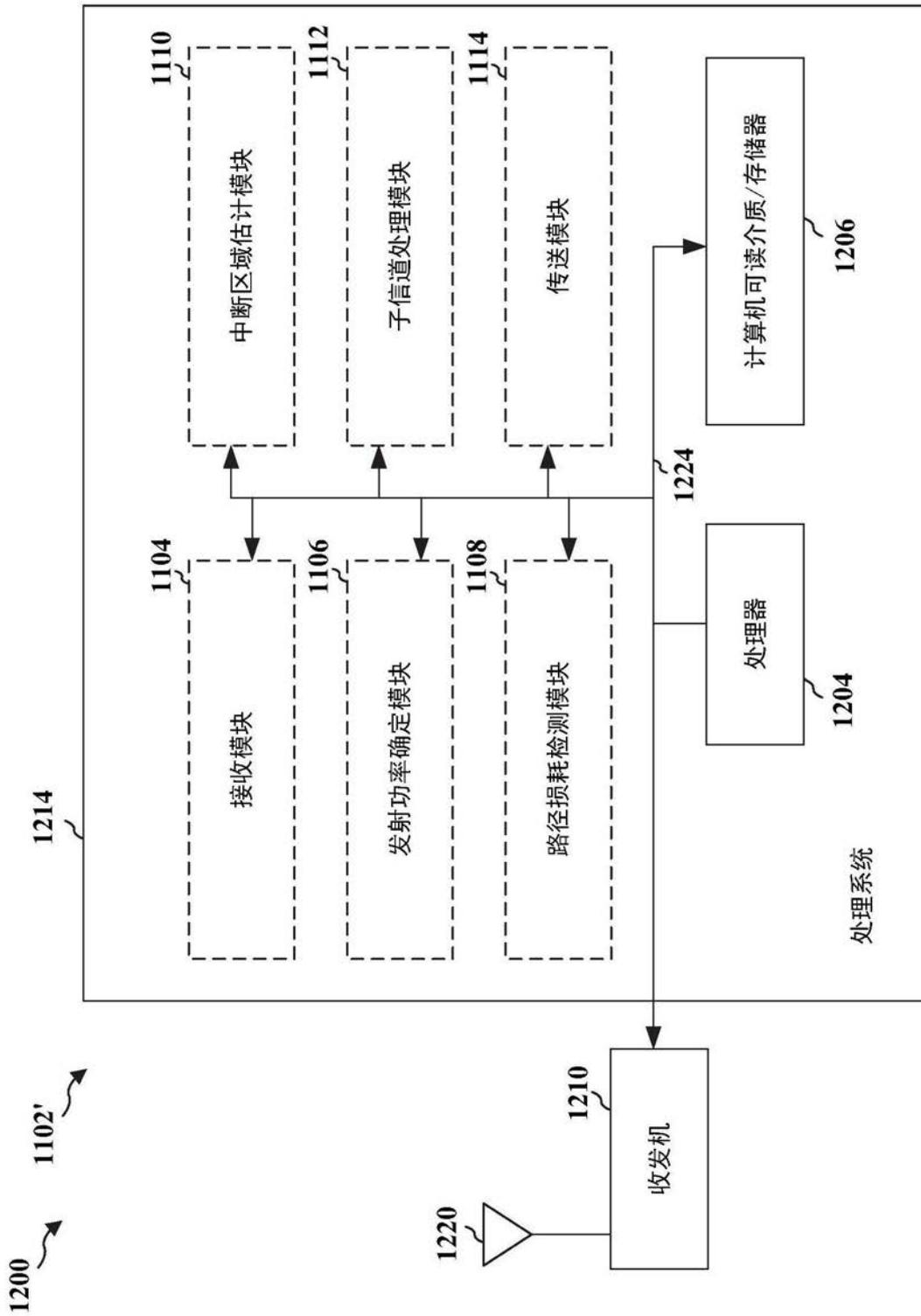


图12