



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104247552 B

(45)授权公告日 2018.05.18

(21)申请号 201380020121.6

(22)申请日 2013.04.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104247552 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(30)优先权数据

13/449,131 2012.04.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.10.15

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/036822 2013.04.16

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/158671 EN 2013.10.24

(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 J·李 H·王 S·帕蒂尔

(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 76/14(2018.01)

H04W 72/04(2009.01)

(56)对比文件

CN 1549474 A,2004.11.24,

US 2010254281 A1,2010.10.07,

WO 201219348 A1,2012.02.16,

审查员 李淼

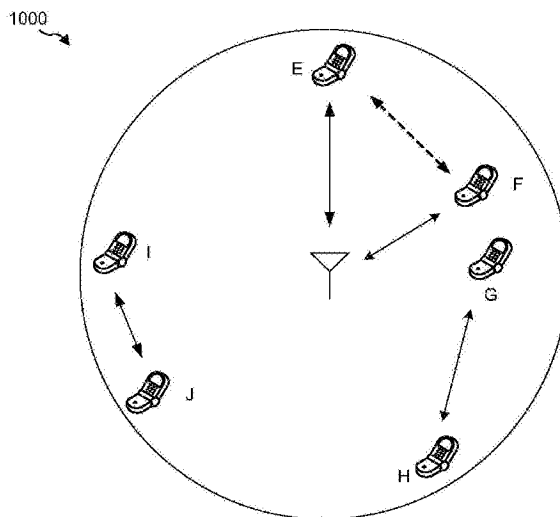
权利要求书4页 说明书11页 附图15页

(54)发明名称

用于广域网中的对等链路的伺机调度的方法和装置

(57)摘要

提供了一种方法、一种计算机程序产品、以及一种装置。该装置确定无线广域网(WWAN)子帧的可用性并且在WWAN子帧可用时利用WWAN子帧来进行对等通信。因此,对等移动终端或设备可建立直接对等链路以传达少量信息,而不影响现有WWAN通信的质量。在无线广域网(WWAN)情景中,移动终端之间的通信通过移动终端与基站之间的上行链路/下行链路信道(即,WWAN链路)来促成。因此,对于各种类型的应用,提供了不需要大量信令开销的用于频繁地传达少量信息的高效手段。



1. 一种无线通信的方法,包括:
确定无线广域网 (WWAN) 子帧的可用性;以及
在所述WWAN子帧可用时利用所述WWAN子帧来进行对等通信,
其中所述确定所述WWAN子帧的可用性包括:
确定第二WWAN子帧的能量;以及
基于所确定的所述第二WWAN子帧的能量来确定所述WWAN子帧的使用是否将导致对WWAN通信的干扰。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定所述WWAN子帧的可用性包括:
接收指示所述WWAN子帧为空闲的信息。
3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述信息是从演进型B节点 (eNB) 或与所述eNB处于通信的用户装备 (UE) 中的一者接收到的。
4. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述信息是经由来自演进型B节点 (eNB) 的系统信息块 (SIB)、物理下行链路控制信道 (PDCCH)、无线电资源控制 (RRC) 信令、或未检测到物理控制格式指示符控制信道 (PCFICH) 来接收的。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二WWAN子帧是上行链路子帧,所述WWAN子帧是下行链路子帧,所述能量是从用户装备 (UE) 的上行链路传输确定的,并且所述确定所述下行链路子帧的使用是否将导致干扰是基于所述对等通信是否将导致对所述UE的干扰。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二WWAN子帧是下行链路子帧,所述WWAN子帧是上行链路子帧,所述能量是从演进型B节点 (eNB) 的下行链路传输确定的,并且所述确定所述上行链路子帧的使用是否将导致干扰是基于所述对等通信是否将导致对所述eNB的干扰。
7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述WWAN子帧和所述第二WWAN子帧是同一WWAN子帧,并且所述确定所述WWAN子帧的使用是否将导致干扰是基于所确定的能量是否小于阈值。
8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,所述能量是在所述WWAN子帧的第一资源集中确定的,并且所述方法进一步包括基于所确定的能量是否小于所述阈值来确定要使用所述WWAN子帧中的第二资源集来进行对等通信。
9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,所述第一资源集是第一正交频分复用 (OFDM) 码元集,而所述第二资源集是第二OFDM码元集。
10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述第一OFDM码元集是包括物理控制格式指示符控制信道 (PCFICH) 的第一OFDM码元。
11. 一种用于无线通信的设备,包括:
用于确定无线广域网 (WWAN) 子帧的可用性的装置;以及
用于在所述WWAN子帧可用时利用所述WWAN子帧来进行对等通信的装置,
其中所述用于确定所述WWAN子帧的可用性的装置被配置成:
确定第二WWAN子帧的能量;以及
基于所确定的所述第二WWAN子帧的能量来确定所述WWAN子帧的使用是否将导致对WWAN通信的干扰。

12. 如权利要求11所述的设备,其特征在于,所述用于确定所述WWAN子帧的可用性的装置被配置成:

接收指示所述WWAN子帧为空闲的信息。

13. 如权利要求12所述的设备,其特征在于,所述信息是从演进型B节点(eNB)或与所述eNB处于通信的用户装备(UE)中的一者接收到的。

14. 如权利要求12所述的设备,其特征在于,所述信息是经由来自演进型B节点(eNB)的系统信息块(SIB)、物理下行链路控制信道(PDCCH)、无线电资源控制(RRC)信令、或未检测到物理控制格式指示符控制信道(PCFICH)来接收的。

15. 如权利要求11所述的设备,其特征在于,所述第二WWAN子帧是上行链路子帧,所述WWAN子帧是下行链路子帧,所述能量是从用户装备(UE)的上行链路传输确定的,并且确定所述下行链路子帧的使用是否将导致干扰是基于所述对等通信是否将导致对所述UE的干扰。

16. 如权利要求11所述的设备,其特征在于,所述第二WWAN子帧是下行链路子帧,所述WWAN子帧是上行链路子帧,所述能量是从演进型B节点(eNB)的下行链路传输确定的,并且确定所述上行链路子帧的使用是否将导致干扰是基于所述对等通信是否将导致对所述eNB的干扰。

17. 如权利要求11所述的设备,其特征在于,所述WWAN子帧和所述第二WWAN子帧是同一WWAN子帧,并且确定所述WWAN子帧的使用是否将导致干扰是基于所确定的能量是否小于阈值。

18. 如权利要求17所述的设备,其特征在于,所述能量是在所述WWAN子帧的第一资源集中确定的,并且所述设备进一步包括用于基于所确定的能量是否小于所述阈值来确定要使用所述WWAN子帧中的第二资源集来进行对等通信的装置。

19. 如权利要求18所述的设备,其特征在于,所述第一资源集是第一正交频分复用(OFDM)码元集,而所述第二资源集是第二OFDM码元集。

20. 如权利要求19所述的设备,其特征在于,所述第一OFDM码元集是包括物理控制格式指示符控制信道(PCFICH)的第一OFDM码元。

21. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理系统,其被配置成:

确定无线广域网(WWAN)子帧的可用性;以及

在所述WWAN子帧可用时利用所述WWAN子帧来进行对等通信,

其中为了确定所述WWAN子帧的可用性,所述处理系统被配置成:

确定第二WWAN子帧的能量;以及

基于所确定的所述第二WWAN子帧的能量来确定所述WWAN子帧的使用是否将导致对WWAN通信的干扰。

22. 如权利要求21所述的装置,其特征在于,为了确定所述WWAN子帧的可用性,所述处理系统被配置成:

接收指示所述WWAN子帧为空闲的信息。

23. 如权利要求22所述的装置,其特征在于,所述信息是从演进型B节点(eNB)或与所述eNB处于通信的用户装备(UE)中的一者接收到的。

24. 如权利要求22所述的装置,其特征在于,所述信息是经由来自演进型B节点(eNB)的系统信息块(SIB)、物理下行链路控制信道(PDCCH)、无线电资源控制(RRC)信令、或未检测到物理控制格式指示符控制信道(PCFICH)来接收的。

25. 如权利要求22所述的装置,其特征在于,所述第二WWAN子帧是上行链路子帧,所述WWAN子帧是下行链路子帧,所述能量是从用户装备(UE)的上行链路传输确定的,并且所述处理系统基于所述对等通信是否将导致对所述UE的干扰来确定所述下行链路子帧的使用是否将导致干扰。

26. 如权利要求22所述的装置,其特征在于,所述第二WWAN子帧是下行链路子帧,所述WWAN子帧是上行链路子帧,所述能量是从演进型B节点(eNB)的下行链路传输确定的,并且所述处理系统基于所述对等通信是否将导致对所述eNB的干扰来确定所述上行链路子帧的使用是否将导致干扰。

27. 如权利要求22所述的装置,其特征在于,所述WWAN子帧和所述第二WWAN子帧是同一WWAN子帧,并且所述处理系统基于所确定的能量是否小于阈值来确定所述WWAN子帧的使用是否将导致干扰。

28. 如权利要求27所述的装置,其特征在于,所述能量是在所述WWAN子帧的第一资源集中确定的,并且所述处理系统被进一步配置成基于所确定的能量是否小于所述阈值来确定要使用所述WWAN子帧中的第二资源集来进行对等通信。

29. 如权利要求28所述的装置,其特征在于,所述第一资源集是第一正交频分复用(OFDM)码元集,而所述第二资源集是第二OFDM码元集。

30. 如权利要求29所述的装置,其特征在于,所述第一OFDM码元集是包括物理控制格式指示符控制信道(PCFICH)的第一OFDM码元。

31. 一种计算机可读介质,其包括用于以下操作的代码:

确定无线广域网(WWAN)子帧的可用性;以及

在所述WWAN子帧可用时利用所述WWAN子帧来进行对等通信,

其中所述用于确定所述WWAN子帧的可用性的代码包括用于以下操作的代码:

确定第二WWAN子帧的能量;以及

基于所确定的所述第二WWAN子帧的能量来确定所述WWAN子帧的使用是否将导致对WWAN通信的干扰。

32. 如权利要求31所述的计算机可读介质,其特征在于,所述用于确定所述WWAN子帧的可用性的代码包括用于以下操作的代码:

接收指示所述WWAN子帧为空闲的信息。

33. 如权利要求32所述的计算机可读介质,其特征在于,所述信息是从演进型B节点(eNB)或与所述eNB处于通信的用户装备(UE)中的一者接收到的。

34. 如权利要求32所述的计算机可读介质,其特征在于,所述信息是经由来自演进型B节点(eNB)的系统信息块(SIB)、物理下行链路控制信道(PDCCH)、无线电资源控制(RRC)信令、或未检测到物理控制格式指示符控制信道(PCFICH)来接收的。

35. 如权利要求31所述的计算机可读介质,其特征在于,所述第二WWAN子帧是上行链路子帧,所述WWAN子帧是下行链路子帧,所述能量是从用户装备(UE)的上行链路传输确定的,并且所述确定所述下行链路子帧的使用是否将导致干扰是基于所述对等通信是否将导致

对所述UE的干扰。

36. 如权利要求31所述的计算机可读介质,其特征在于,所述第二WWAN子帧是下行链路子帧,所述WWAN子帧是上行链路子帧,所述能量是从演进型B节点(eNB)的下行链路传输确定的,并且所述确定所述上行链路子帧的使用是否将导致干扰是基于所述对等通信是否将导致对所述eNB的干扰。

37. 如权利要求31所述的计算机可读介质,其特征在于,所述WWAN子帧和所述第二WWAN子帧是同一WWAN子帧,并且所述确定所述WWAN子帧的使用是否将导致干扰是基于所确定的能量是否小于阈值。

38. 如权利要求37所述的计算机可读介质,其特征在于,所述能量是在所述WWAN子帧的第一资源集中确定的,并且所述计算机可读介质进一步包括用于基于所确定的能量是否小于所述阈值来确定要使用所述WWAN子帧中的第二资源集来进行对等通信的代码。

39. 如权利要求38所述的计算机可读介质,其特征在于,所述第一资源集是第一正交频分复用(OFDM)码元集,而所述第二资源集是第二OFDM码元集。

40. 如权利要求39所述的计算机可读介质,其特征在于,所述第一OFDM码元集是包括物理控制格式指示符控制信道(PCFICH)的第一OFDM码元。

用于广域网中的对等链路的伺机调度的方法和装置

背景技术

[0001] 领域

[0002] 本公开一般涉及通信系统,尤其涉及广域网中的对等链路的伺机调度。

[0003] 背景

[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是对由第三代伙伴项目(3GPP)颁布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的增强集。它被设计成通过改善频谱效率、降低成本、改善服务、利用新频谱、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更好地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,存在要在LTE技术中作出进一步改进的需要。较佳地,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。

[0006] 概述

[0007] 在无线广域网(WWAN)情景中,移动终端之间的通信通过移动终端与基站之间的上行链路/下行链路信道(即,WWAN链路)来促成。然而,对于各种类型的应用,存在对频繁地传达少量信息的高效手段的需求。另外,如果少量信息的频繁传达不需要大量信令开销,那么将会是有利的。为了解决这些需求,对等移动终端或设备可建立直接对等链路以传达少量信息,而不影响现有WWAN通信的质量。在本公开的一方面,提供了用于无线通信的方法、计算机程序产品和装置,其中确定无线广域网(WWAN)子帧的可用性并且在WWAN子帧可用时利用WWAN子帧来进行对等通信。

[0008] 附图简述

[0009] 图1是解说网络架构的示例的示意图。

[0010] 图2是解说接入网的示例的示意图。

[0011] 图3是解说LTE中的DL帧结构的示例的示意图。

[0012] 图4是解说LTE中的UL帧结构的示例的示意图。

[0013] 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意图。

[0014] 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意图。

[0015] 图7是解说异构网络中范围扩张的蜂窝区划的示意图。

[0016] 图8是解说对等设备经由无线广域网(WWAN)链路进行通信并且用于描述由对等设备伺机使用空闲WWAN子帧的示意图。

[0017] 图9是解说由于对等设备之间的WWAN通信而导致的WWAN资源占用的示意图。

[0018] 图10是解说对等设备经由WWAN链路通信并且用于描述取决于离WWAN链路的距离来伺机使用WWAN子帧的示意图。

[0019] 图11是解说由于对等设备之间的WWAN通信而导致的WWAN资源占用的示意图。

[0020] 图12是无线通信方法的流程图。

[0021] 图13是无线通信方法的流程图。

[0022] 图14是解说示例性装置中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流程图。

[0023] 图15是解说采用处理系统的装置的硬件实现的示例的示意图。

[0024] 详细描述

[0025] 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来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。

[0026] 现在将参照各种装置和方法给出电信系统的若干方面。这些装置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。

[0027] 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。

[0028] 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。作为示例而非限制,此类计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能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他介质。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据,而碟用激光来光学地再现数据。上述的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0029] 图1是解说LTE网络架构100的示意图。LTE网络架构100可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IP服务122。EPS可与其他接入网互连,但出于简单化起见,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。

[0030] 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X2接口(例如,回程)连接到其他eNB 108。eNB 106也可称为基站、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。UE102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、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。

[0031] eNB 106通过S1接口连接到EPC 110。EPC 110包括移动性管理实体(MME) 112、其他MME 114、服务网关116、以及分组数据网络(PDN)网关118。MME 112是处理UE 102与EPC 110之间的信令的控制节点。一般而言,MME 112提供承载和连接管理。所有用户IP分组通过服务网关116来传递,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)。

[0032] 图2是解说LTE网络架构中的接入网200的示例的示图。在这一示例中,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可被称为远程无线电头端(RRH)。较低功率类eNB208可以是毫微微蜂窝小区(例如,家用eNB(HeNB))、微微蜂窝小区、或者微蜂窝小区。宏eNB 204各自被指派给相应的蜂窝小区202并且配置成为蜂窝小区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。

[0033] 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动。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。

[0034] eNB 204可具有支持MIMO技术的多个天线。MIMO技术的使用使得eNB204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中的每个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。

[0035] 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。这可以藉由对数据进行用于通过多个天线发射的空间预编码来达成。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。

[0036] 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)。

[0037] 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2个连贯的时隙。可使用资源网格来表示2个时隙,每个时隙包括资源块(RB)。该资源网格被划分成多个资源元素。在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。如指示为R 302、304的某些资源元素包括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接收的资源块越多且调制方案越高,该UE的数据率就越高。

[0038] 图4是解说LTE中的UL帧结构的示例的示图400。用于UL的可用资源块可分割成数据区段和控制区段。该控制区段可形成在系统带宽的2个边缘处并且可具有可配置大小。该控制区段中的这些资源块可被指派给UE用于控制信息的传输。该数据区段可包括所有不被包括在控制区段中的资源块。该UL帧结构导致该数据区段包括毗连的副载波,这可允许单个UE被指派该数据区段中的所有毗连副载波。

[0039] UE可被指派控制区段中的资源块410a、410b以向eNB传送控制信息。该UE还可被指派数据区段中的资源块420a、420b以向eNB传送数据。该UE可在该控制区段中获指派的资源块上在物理UL控制信道(PUCCH)中传送控制信息。该UE可在该数据区段中获指派的资源块上在物理UL共享信道(PUSCH)中仅传送数据或传送数据和控制信息两者。UL传输可横跨子帧的这两个时隙并且可跨频率跳跃。

[0040] 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

被限制于特定的时频资源。对于PRACH不存在跳频。PRACH尝试被携带在单个子帧(1ms)中或在包含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。

[0041] 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层将在本文中被称作物理层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。

[0042] 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。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。

[0043] 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头部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由于混合自动重复请求(HARQ)造成的脱序接收。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。

[0044] 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,区别仅在于对控制面而言没有头部压缩功能。控制面还包括层3(L3层)中的无线电资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责获得无线电资源(即,无线电承载)以及负责使用eNB与UE之间的RRC信令来配置各下层。

[0045] 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提供头部压缩、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。

[0046] 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))映射到信号星座。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用各自的空间流来调制RF载波以供传输。

[0047] 在UE 650处,每个接收机654RX通过其各自的天线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对该信息执行空间处理以恢复出以UE 650为目的地的任何空间流。如果有多个空间流以该UE 650为目的地,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码元流从时域变换到频域。该频域信号对该OFDM信号的每个副载波包括单独的OFDM码元流。通过确定最有可能由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。

[0048] 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/处理器659提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重装、暗码译解、头部解压缩、控制信号处理以恢复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,后者代表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。

[0049] 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通过提供头部压缩、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。

[0050] 由信道估计器658从由eNB 610所传送的参考信号或者反馈推导出的信道估计可由TX处理器668用来选择恰适的编码和调制方案以及促成空间处理。由TX处理器668生成的诸空间流经由分开的发射机654TX提供给不同的天线652。每个发射机654TX用各自的空间流来调制RF载波以供传送。

[0051] 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通过其各自的天线620来接收信号。每个接收机618RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给RX处理器670。RX处理器670可实现L1层。

[0052] 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/处理器675提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重组、暗码译解、头部解压缩、控制信号处理以恢复来自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。

[0053] 图7是解说异构网络中范围扩张的蜂窝区划的示图700。诸如RRH 710b等较低功率类eNB可具有范围扩张的蜂窝区划703,该范围扩张的蜂窝区划703是通过RRH 710b和宏eNB 710a之间的增强型蜂窝小区间干扰协调以及通过由UE 720执行的干扰消去来从蜂窝区划702扩张的。在增强型蜂窝小区间干扰协调中,RRH 710b从宏eNB 710a接收与UE 720的干扰状况有关的信息。该信息允许RRH 710b在范围扩张的蜂窝区划703中为UE 720服务,并且允许RRH 710b在UE 720进入范围扩张的蜂窝区划703时接受UE 720从宏eNB 710a的切换。

[0054] 在无线广域网(WWAN)情景中,移动终端之间的通信通过移动终端与基站之间的上行链路/下行链路信道(即,WWAN链路)来促成。例如,对于各种类型的应用(诸如社交联网应用),相对较少量的位置更新信息需要以高效的方式相对频繁地被传达。因此,存在对在无线通信系统中频繁地传达少量信息的高效手段的需求。另外,如果少量信息的频繁传达不

需要大量信令开销,那么将会是有利的。在两个正在通信的移动终端彼此邻近的情形中,不通过基站的直接对等通信可促成少量信息的频繁传达。因此,还存在对WWAN链路和对等链路间的调度机制的需求。

[0055] 对等移动终端或设备可建立直接对等链路,而不影响现有WWAN通信的质量。这可通过伺机建立对等链路来实现,这些对等链路很好地适用于在无线通信系统中相对较频繁地且高效地传达少量信息并且不影响现有WWAN通信的质量。

[0056] 在一方面,例如当WWAN链路未占用所有子帧时(诸如当WWAN链路被用于语音通信时),可以在空闲WWAN子帧中调度对等链路,而不影响WWAN通信。如下所述,可以按多种方式来指示空闲WWAN子帧。使用所描述的方法,对等设备可确定要用于对等通信的空闲WWAN子帧。

[0057] 例如,在LTE下行链路中,物理下行链路共享信道(PDSCH)是用于单播数据传输并且还用于传送寻呼信息的物理信道。物理下行链路控制信道(PDCCH)被用于发送为接收PDSCH所必需的下行链路控制信息(诸如调度决定)、以及用于调度启用PUSCH传输的准予。此外,物理控制格式指示符信道(PCFICH)是向终端提供为解码PDCCH所必需的信息的信道。如果eNB决定子帧将是空闲的(这意味着将不发送PDCCH和PDSCH),则eNB将不会结合PDCCH和/或PDSCH发送PCFICH信号。

[0058] 因此,当对等设备未在子帧的第一码元中检测到PCFICH信号时,对等设备可确定当前的下行链路子帧未被用于LTE下行链路传输。对等设备然后可使用该子帧的其余码元来进行对等通信。

[0059] 在另一示例中,eNB可以在多个系统信息块(SIB)消息之一中广播空闲子帧的位置。在对等设备获悉空闲子帧之际,对等设备可使用该空闲子帧来进行对等通信。

[0060] 在又一示例中,eNB可以在PDCCH中广播消息以指示当前子帧是空闲的或指示特定上行链路子帧是空闲的。该消息可用于所有设备而言均已知的无线网络临时标识符(RNTI)来加扰。在另一示例中,空闲子帧可经由来自eNB的无线电资源控制(RRC)信令来指示。

[0061] 图8是解说对等设备经由WWAN链路进行通信并且用于描述由对等设备伺机使用空闲WWAN子帧的示意图800。图9是解说由于图8的对等设备之间的WWAN通信而导致的WWAN资源占用的示意图900。参照图8和9以及上述各示例,对等设备可确定要用于对等通信的空闲WWAN子帧。

[0062] 参照图8,设备A和B已经通过WWAN(即,设备A和B之间的WWAN链路)彼此建立语音通信,而设备C和D已经通过WWAN(即,设备C和D之间的WWAN链路)彼此建立语音通信。参照图9,子帧5和13处的WWAN资源可被占用/利用,例如以促成设备A和B之间的WWAN通信(A到B链路)。此外,子帧4和9处的WWAN资源可被占用/利用,例如以促成设备C和D之间的WWAN通信(C到D链路)。

[0063] 当对等设备A、B、C或D中的任一个对等设备经由上述任一示例接收到指示空闲WWAN子帧(例如,图9中的子帧0、1、2、3、6、7、8、10、11或12)的广播信号时,对等设备能够伺机使用该空闲WWAN子帧在不涉及基站或eNB的情况下与对应的对等设备进行直接对等通信。例如,当设备A获悉空闲WWAN子帧时,设备A可使用该空闲WWAN子帧在设备A和B之间的WWAN链路之外与设备B直接通信(对等链路)。类似地,当设备D获悉空闲WWAN子帧时,设备D

可使用该空闲WWAN子帧在设备C和D之间的WWAN链路之外与设备C直接通信(对等链路)。

[0064] 图10是解说对等设备经由WWAN链路通信并且用于描述取决于离WWAN链路的距离来伺机使用WWAN子帧的示图1000。图11是解说由于图10中的设备E和F之间的WWAN通信而导致的WWAN资源占用的示图1100。参照图10和11,当对等链路远离WWAN链路以使得由该对等链路导致的干扰很小时,可使用被WWAN链路占用/利用的相同的WWAN子帧来调度对等链路。例如,可使用FlashLinQ连接调度算法来确定对等链路是否导致对WWAN链路的干扰。

[0065] 更详细地,参照图10,设备E和F已经通过WWAN(即,设备E和F之间的WWAN链路)建立语音通信。参照图11,子帧5和13处的WWAN资源可被占用/利用,例如以促成设备E和F之间的WWAN通信(E到F链路)。参照图10和11,对等设备G和H可能希望彼此建立直接通信(即,对等链路)。因为设备G在地理上邻近设备F,所以可以在不被E到F链路使用的WWAN子帧中促成设备G和H之间的直接对等通信,而不影响设备E和F之间的现有WWAN通信的质量。例如,如图11中所示,未被E到F链路使用的子帧0、1、2、3、4、6、7、8、9、10、11或12可被设备G和H用来彼此建立直接对等链路。这样做不会影响使用子帧5和13的设备E和F之间的WWAN通信的质量。

[0066] 此外,仍然参照图10,对等设备I和J也可能希望彼此建立直接通信,其中设备I和J在地理上远离设备E和F。如果设备I和J在距离上足够远离设备E和F以使得设备I和J之间的对等链路不会导致对设备E和F之间的WWAN链路的干扰,则设备I和J之间的直接对等链路不仅可以经由未被E到F链路使用的WWAN子帧来促成,而且还可以经由被设备E和F之间的WWAN链路使用的WWAN子帧来促成。

[0067] 例如,如图11中所示,未被E到F链路使用的子帧0、1、2、3、4、6、7、8、9、10、11或12可被设备I和J用来彼此建立直接对等链路。此外,被设备E和F用于WWAN通信的子帧5和13也可被设备I和J用来彼此建立直接对等链路,只要设备I和J之间的对等链路不影响设备E和F之间的WWAN通信的质量。例如,可使用FlashLinQ连接调度算法来确定设备I和J之间的对等链路是否导致对设备E和F之间的WWAN链路的干扰。

[0068] 图12是无线通信方法的流程图1200。该方法可由无线设备来执行。如图12中所示,在步骤1202,无线设备接收指示空闲WWAN子帧的信息。该信息可以从eNB或与eNB通信的UE接收。如上所述,该信息可以按多种方式被传达给无线设备。例如,当无线设备未在WWAN子帧的第一码元中检测到PCFICH信号时,该无线设备可确定该WWAN子帧未被用于下行链路传输并且因此是空闲WWAN子帧。在其它示例中,eNB可以在系统信息块(SIB)消息中广播空闲WWAN子帧的位置,在PDCCH中广播消息以指示WWAN子帧是空闲的,或者经由无线电资源控制(RRC)信令来指示空闲WWAN子帧。

[0069] 在步骤1204,在步骤1202接收到指示空闲WWAN子帧的信息后,无线设备确定WWAN子帧对于促成对等通信的可用性。在步骤1206,无线设备确定第二WWAN子帧的能量以帮助确定WWAN子帧的可用性。在步骤1208,基于所确定的第二WWAN子帧的能量,无线设备确定WWAN子帧的使用是否导致对经由第二WWAN子帧促成的WWAN通信的干扰。如果该WWAN子帧的使用被确定为不导致对WWAN通信的干扰,则无线设备确定该WWAN子帧是可用的。

[0070] 例如,该WWAN子帧可以是下行链路子帧,第二WWAN子帧可以是上行链路子帧,并且无线设备可以从UE的上行链路传输确定第二WWAN子帧的能量。因此,无线设备可基于对等通信是否将导致对UE的干扰来确定下行链路子帧的使用是否将导致干扰。如果对等通信不会导致对UE的干扰,则无线设备确定下行链路子帧可用于对等通信。

[0071] 在另一示例中,该WWAN子帧可以是上行链路子帧,第二WWAN子帧可以是下行链路子帧,并且无线设备可以从来自eNB的下行链路传输确定第二WWAN子帧的能量。因此,无线设备可基于对等通信是否将导致对eNB的干扰来确定上行链路子帧的使用是否将导致干扰。如果对等通信不会导致对eNB的干扰,则无线设备确定上行链路子帧可用于对等通信。

[0072] 在步骤1210,基于步骤1208处的判断,当WWAN子帧可用时,无线设备利用该可用的WWAN子帧来进行对等通信。

[0073] 图13是无线通信方法的流程图1300。该方法可由无线设备来执行。图13的方法可以是图12的步骤1206和1208的一方面,其中确定第二WWAN子帧的能量,并且基于所确定的能量,无线设备确定WWAN子帧的使用是否导致对经由第二WWAN子帧促成的WWAN通信的干扰。

[0074] 在步骤1302,无线设备确定该WWAN子帧和第二WWAN子帧是否是同一WWAN子帧。在步骤1304,基于步骤1302处的肯定判断,无线设备根据阈值来确定WWAN子帧的使用是否导致对WWAN通信的干扰。

[0075] 具体而言,在步骤1306,无线设备确定WWAN子帧的第一资源集的能量。在步骤1308,基于来自步骤1306的输入,无线设备决定所确定的能量是否小于阈值。

[0076] 在步骤1310,基于步骤1308处的判断,无线设备在所确定的能量小于阈值时确定要使用该WWAN子帧的第二资源集来进行对等通信。第一资源集可以是第一OFDM码元集,而第二资源集可以是第二OFDM码元集。此外,第一OFDM码元集可以是包括物理控制格式指示符信道(PCFICH)的第一OFDM码元。

[0077] 图14是解说示例性装置1402中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流图1400。装置1402可以是无线设备。装置1402包括接收模块1404、子帧可用性确定模块1406、能量确定模块1408和传输模块1410。

[0078] 接收模块1404可以从eNB或与eNB通信的UE接收指示空闲WWAN子帧的信息。该信息可以按多种方式接收。例如,当接收模块1404未在WWAN子帧的第一码元中检测到PCFICH信号时,则该接收模块1404可确定该WWAN子帧未被用于下行链路传输并且因此是空闲WWAN子帧。在其它示例中,接收模块1404可以从eNB接收广播消息,诸如指示空闲WWAN子帧的位置的系统信息块(SIB)消息或PDCCH中的指示WWAN子帧为空闲的消息。接收模块1404还可经由无线电资源控制(RRC)信令来接收指示空闲WWAN子帧的信息。

[0079] 在接收模块1404接收到指示空闲WWAN子帧的信息后,子帧可用性确定模块1406确定WWAN子帧对于促成对等通信的可用性。为了帮助确定WWAN子帧的可用性,能量确定模块1408可确定第二WWAN子帧的能量。基于所确定的第二WWAN子帧的能量,子帧可用性确定模块1406确定WWAN子帧的使用是否导致对经由第二WWAN子帧促成的WWAN通信的干扰。如果该WWAN子帧的使用被确定为不导致对WWAN通信的干扰,则子帧可用性确定模块1406确定该WWAN子帧是可用的。

[0080] 例如,该WWAN子帧可以是下行链路子帧,第二WWAN子帧可以是上行链路子帧,并且能量确定模块1408可以从UE的上行链路传输确定第二WWAN子帧的能量。因此,子帧可用性确定模块1406可基于对等通信是否将导致对UE的干扰来确定下行链路子帧的使用是否将导致干扰。如果对等通信不会导致对UE的干扰,则子帧可用性确定模块1406确定下行链路子帧可用于对等通信。

[0081] 在另一示例中,该WWAN子帧可以是上行链路子帧,第二WWAN子帧可以是下行链路子帧,并且能量确定模块1408可以从来自eNB的下行链路传输确定第二WWAN子帧的能量。因此,子帧可用性确定模块1406可基于对等通信是否将导致对eNB的干扰来确定上行链路子帧的使用是否将导致干扰。如果对等通信不会导致对eNB的干扰,则子帧可用性确定模块1406确定上行链路子帧可用于对等通信。

[0082] 基于子帧可用性确定模块1406的判断,当WWAN子帧可用时,子帧可用性确定模块1406促成经由传输模块1410发送通信信号以利用可用的WWAN子帧来进行对等通信。

[0083] 在一方面,子帧可用性确定模块1406可确定该WWAN子帧和第二WWAN子帧是否是同一WWAN子帧。基于肯定判断,子帧可用性确定模块1406根据阈值来确定WWAN子帧的使用是否导致对WWAN通信的干扰。具体而言,能量确定模块1408可确定WWAN子帧的第一资源集的能量。之后,基于来自能量确定模块1408的输入,子帧可用性确定模块1406决定所确定的能量是否小于阈值。当所确定的能量小于阈值时,子帧可用性确定模块1406确定要使用该WWAN子帧的第二资源集来进行对等通信。

[0084] 该装置可包括执行前述图12和13的流程图中的算法的每个步骤的附加模块。如此,前述图12和13的流程图中的每个步骤可由一模块执行且该装置可包括这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/算法的处理器实现的、存储在计算机可读介质中以供由处理器实现的、或其某个组合。

[0085] 图15是解说采用处理系统1514的设备1402'的硬件实现的示例的示图。处理系统1514可实现成具有由总线1524一般化地表示的总线架构。取决于处理系统1514的具体应用和整体设计约束,总线1524可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线1524将包括一个或多个处理器和/或硬件模块(由处理器1504、模块1404、1406、1408、1410和计算机可读介质1506表示)的各种电路链接在一起。总线1524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。

[0086] 处理系统1514可耦合至收发机1510。收发机1510被耦合至一个或多个天线1520。收发机1510提供用于通过传输介质与各种其它装置通信的手段。处理系统1514包括耦合至计算机可读介质1506的处理器1504。处理器1504负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质1506上的软件。该软件在由处理器1504执行时使处理系统1514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1506还可被用于存储由处理器1504在执行软件时操纵的数据。处理系统进一步包括模块1404、1406、1408、和1410中的至少一个模块。各模块可以是在处理器1504中运行的软件模块、驻留/存储在计算机可读介质1506中的软件模块、耦合至处理器1504的一个或多个硬件模块、或其某种组合。处理系统1514可以是UE 650的组件且可包括存储器660和/或TX处理器668、RX处理器656、和控制器/处理器659中的至少一者。

[0087] 在一个配置中,用于无线通信的设备1402/1402'包括用于确定无线广域网(WWAN)子帧的可用性的装置以及用于在WWAN子帧可用时利用该WWAN子帧来进行对等通信的装置。前述装置可以是设备1402的前述模块和/或设备1402'中配置成执行由前述装置叙述的功能的处理系统1514中的一者或多者。如前文所述,处理系统1514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述的功能的TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。

[0088] 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样本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。

[0089] 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”。除非特别另外声明,否则术语一些“某个”指的是一个或多个。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用被明确纳入于此,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。

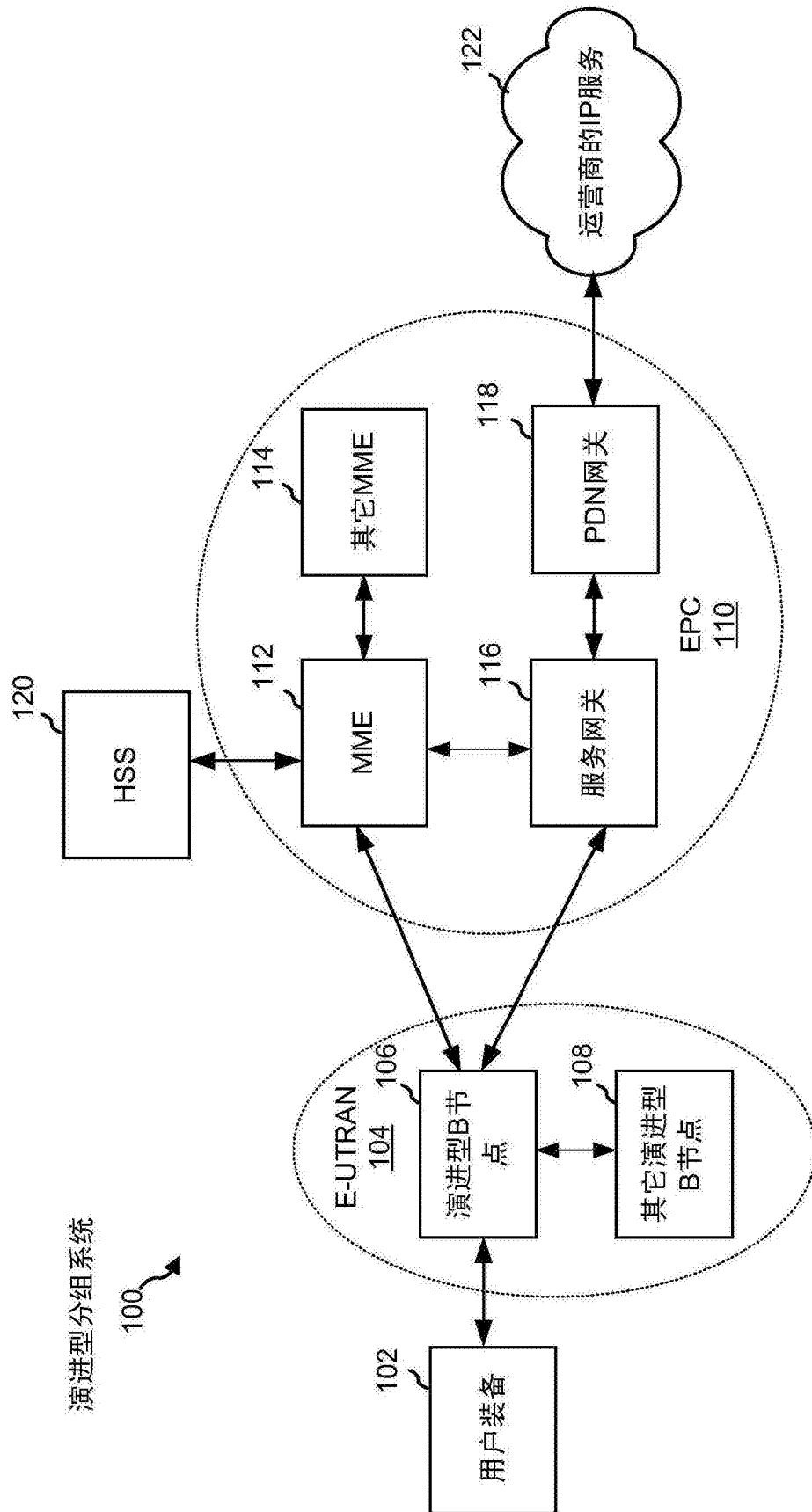


图1

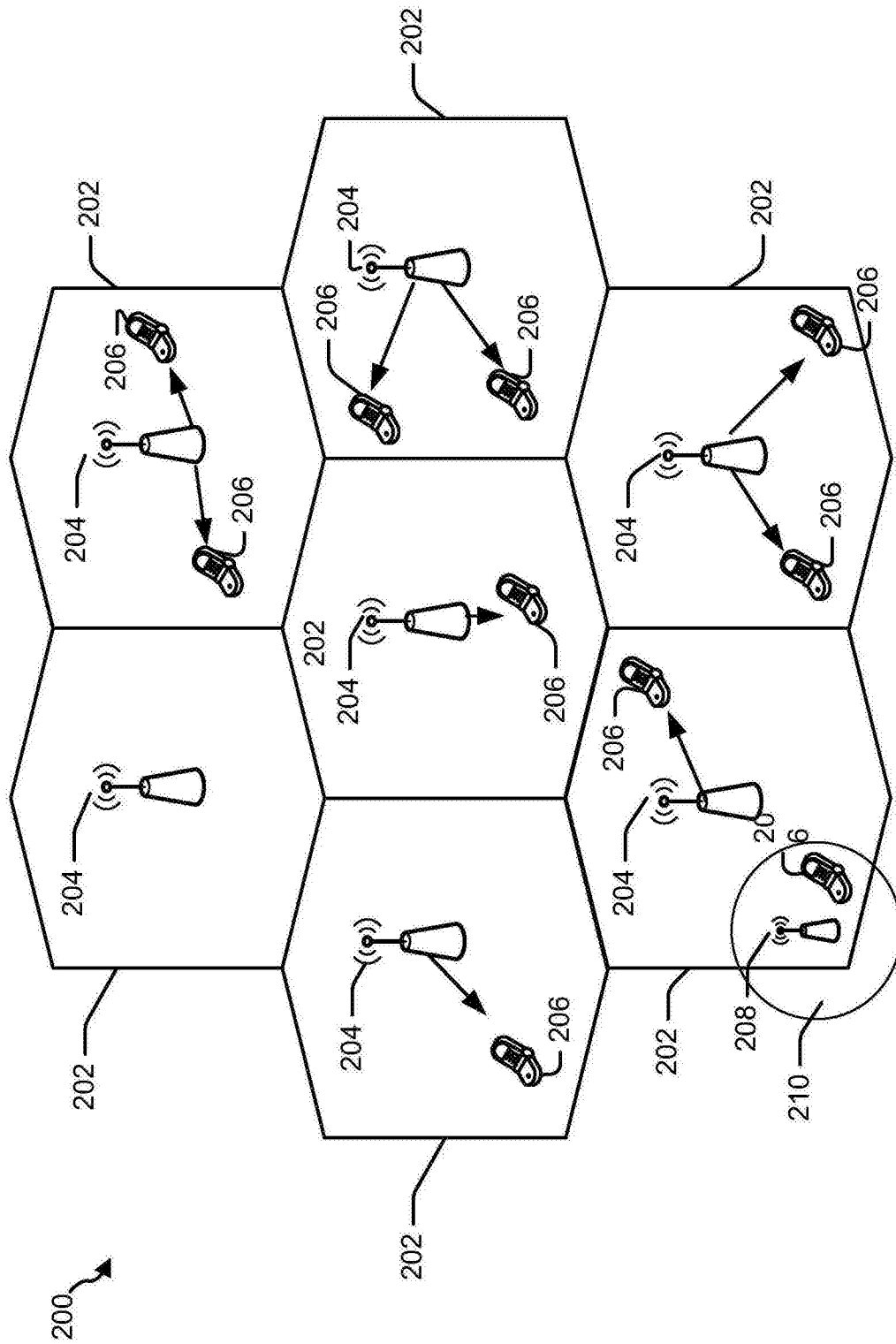


图2

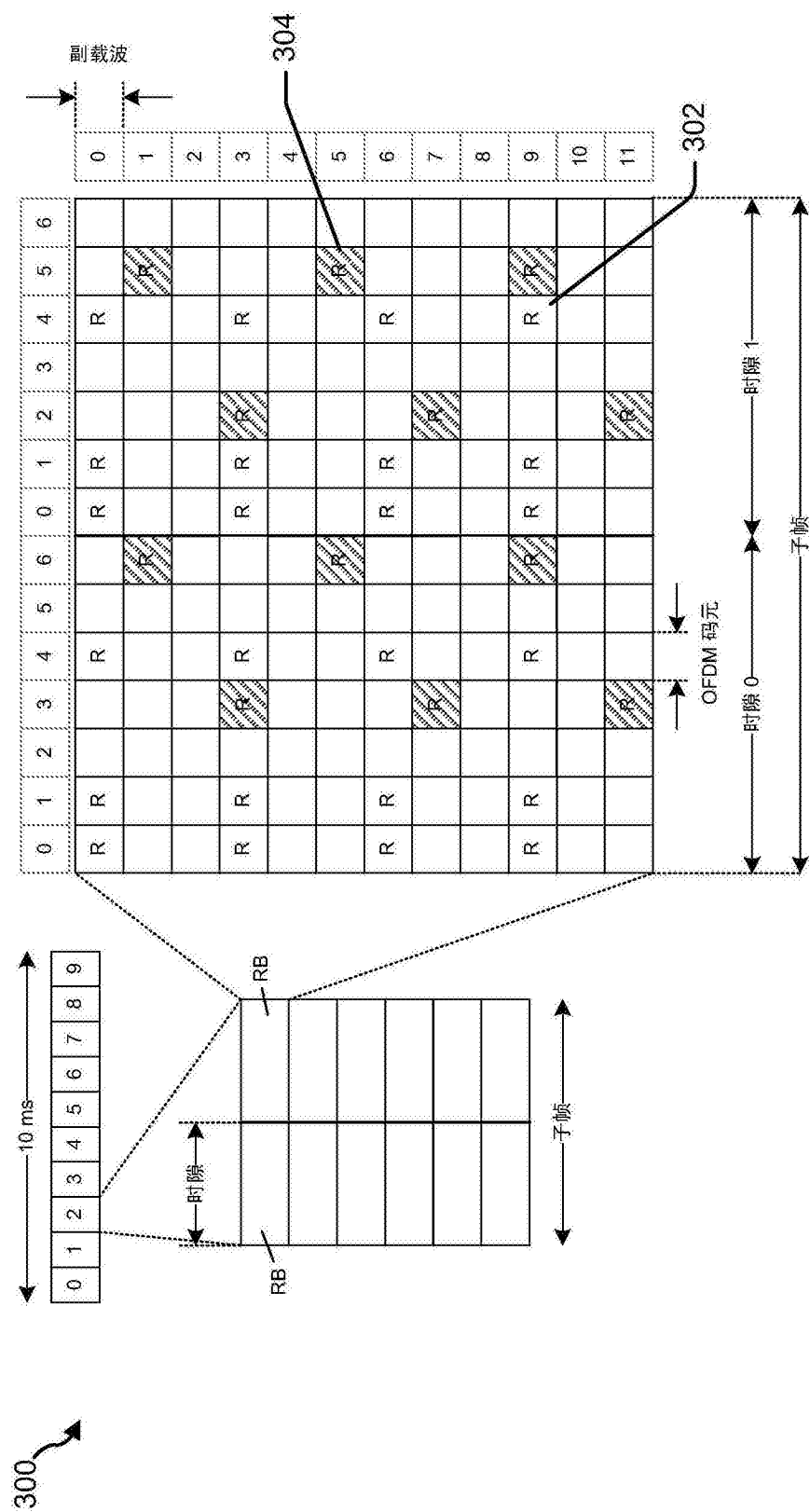


图3

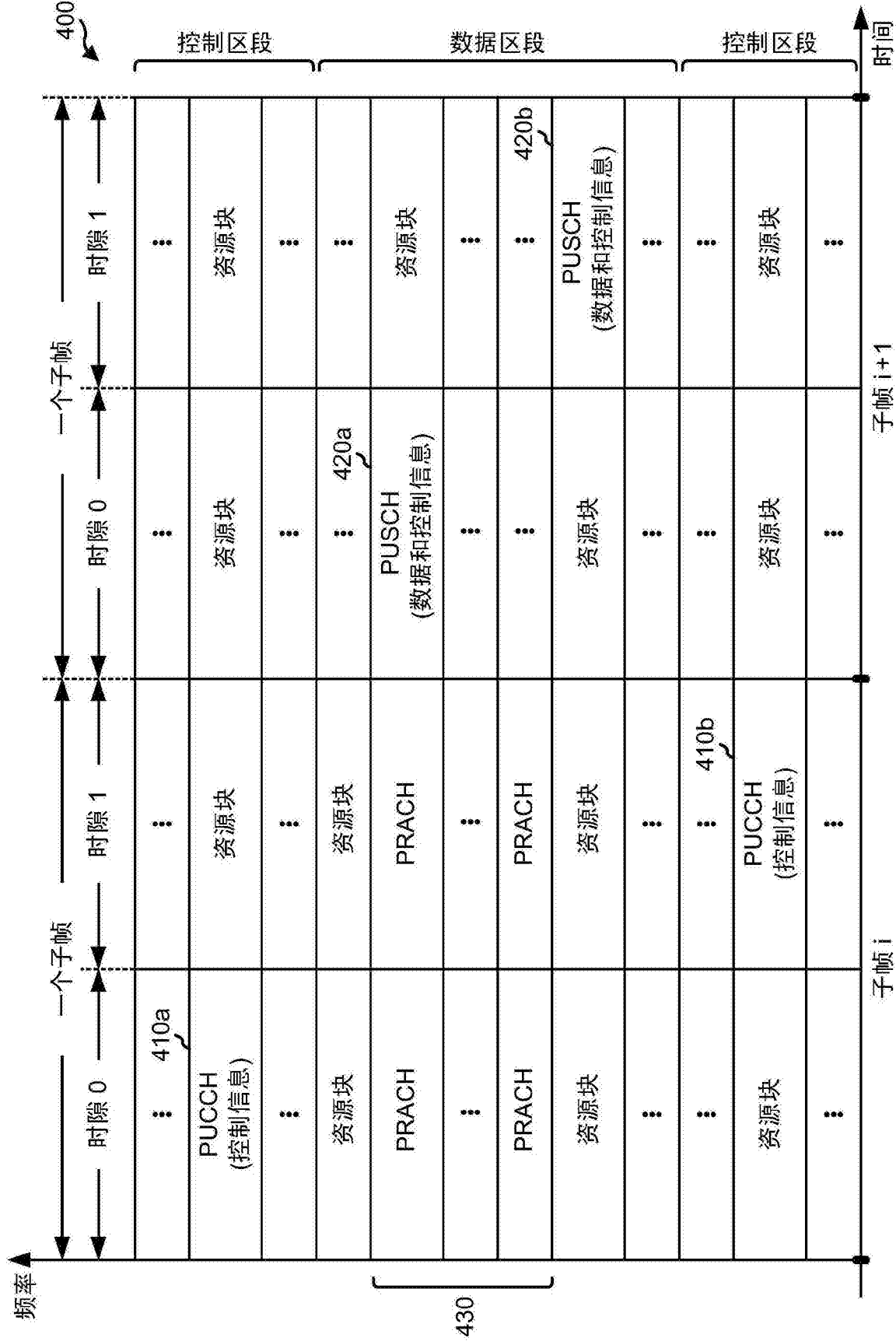


图4

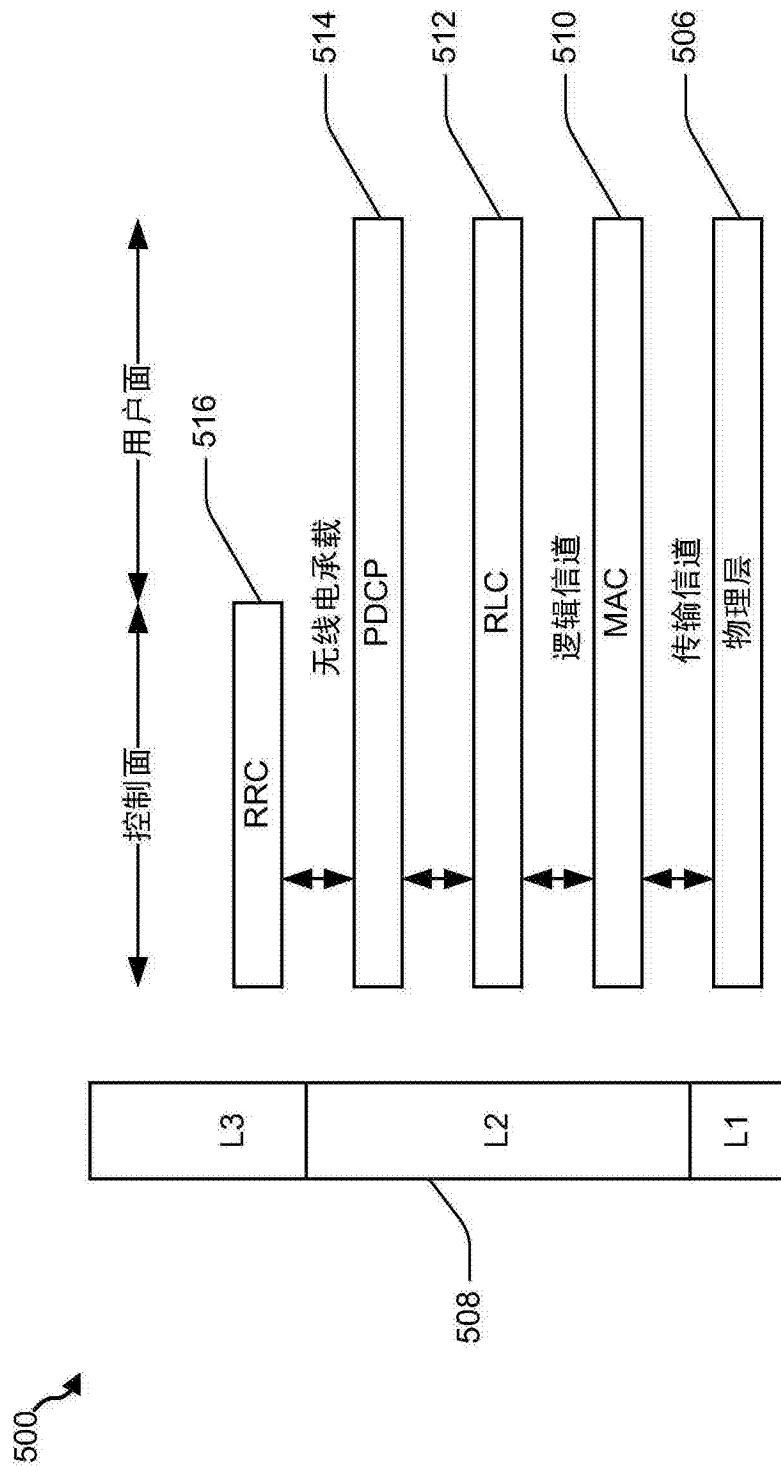


图5

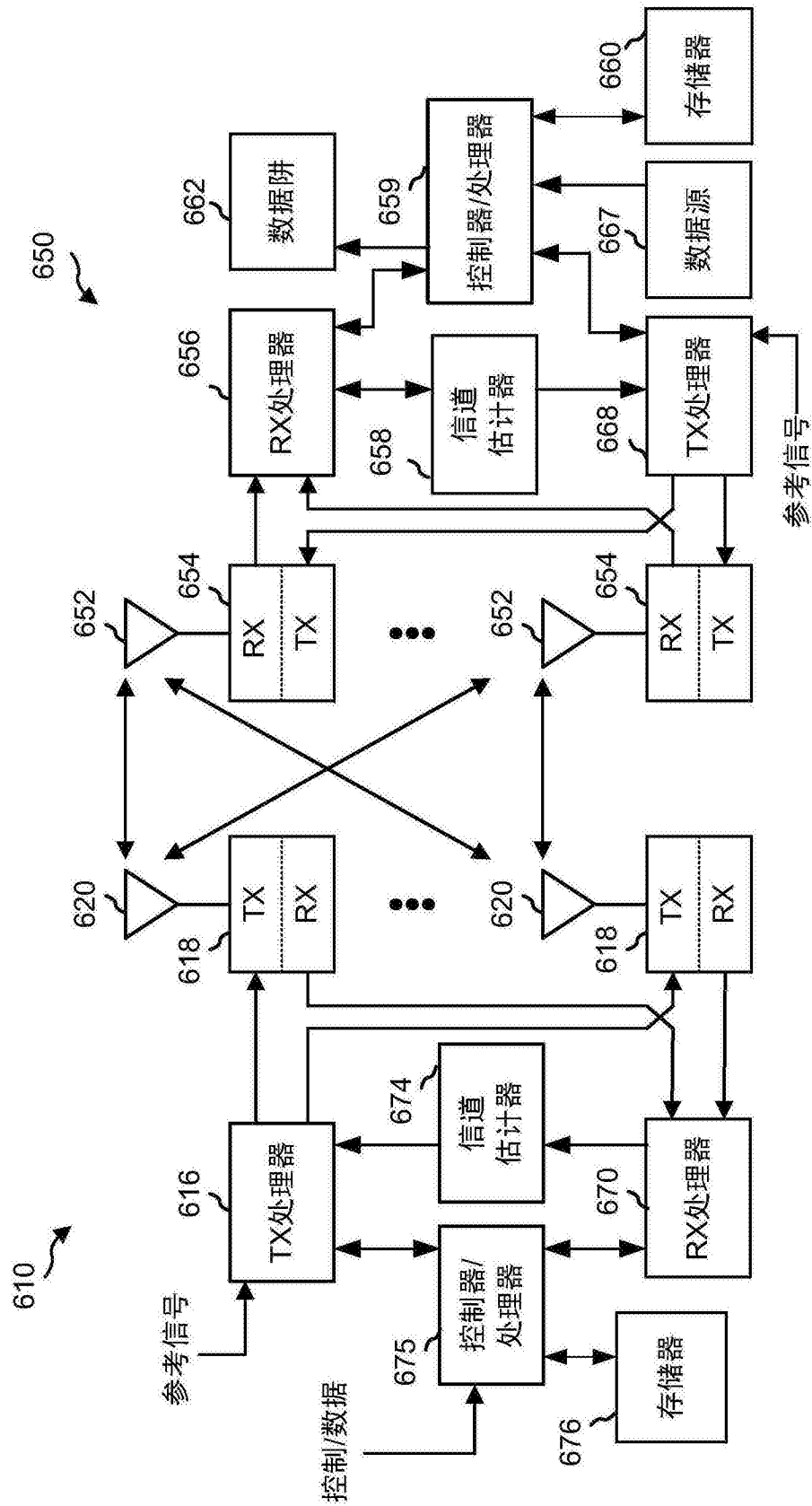


图6

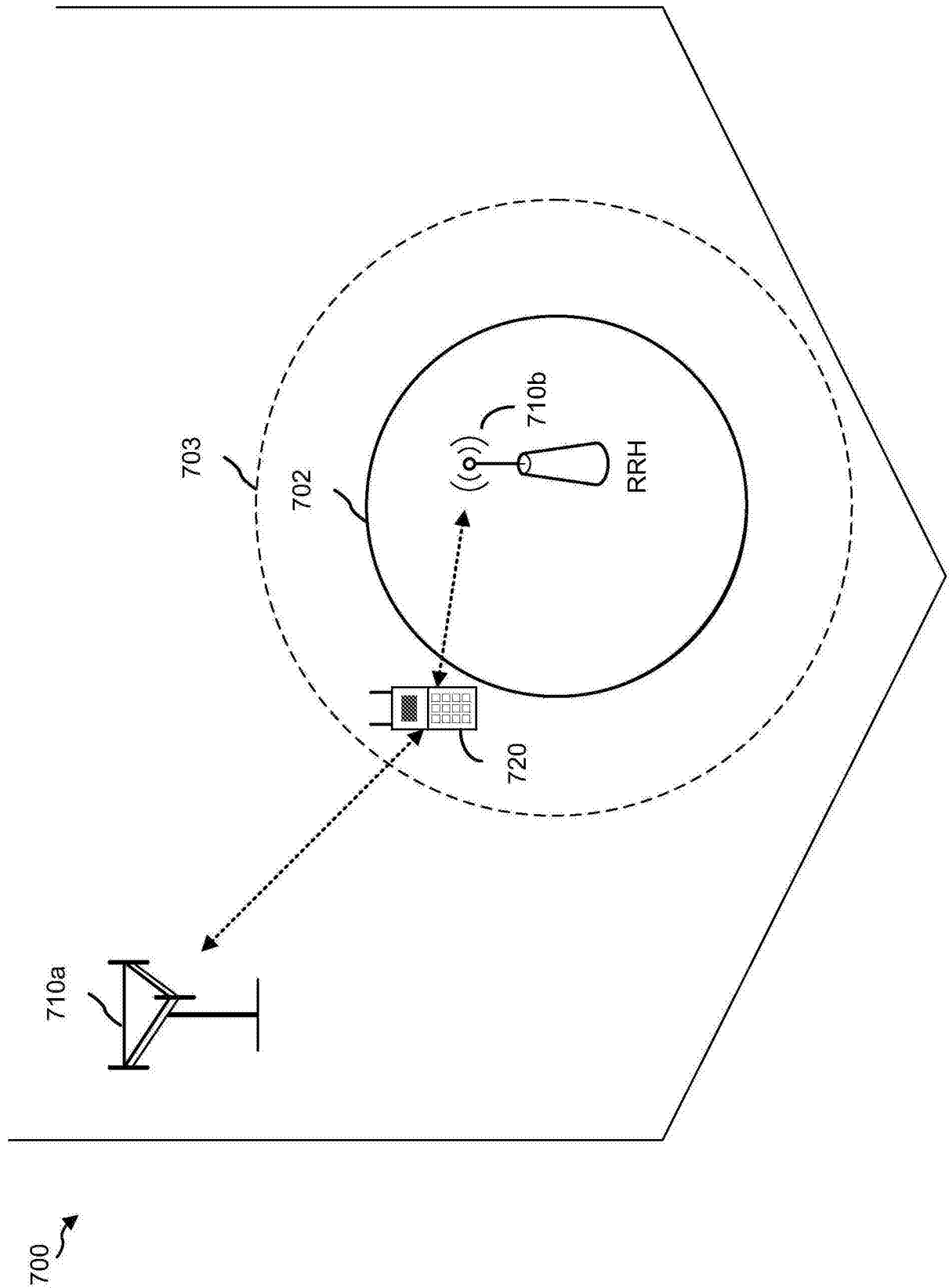


图7

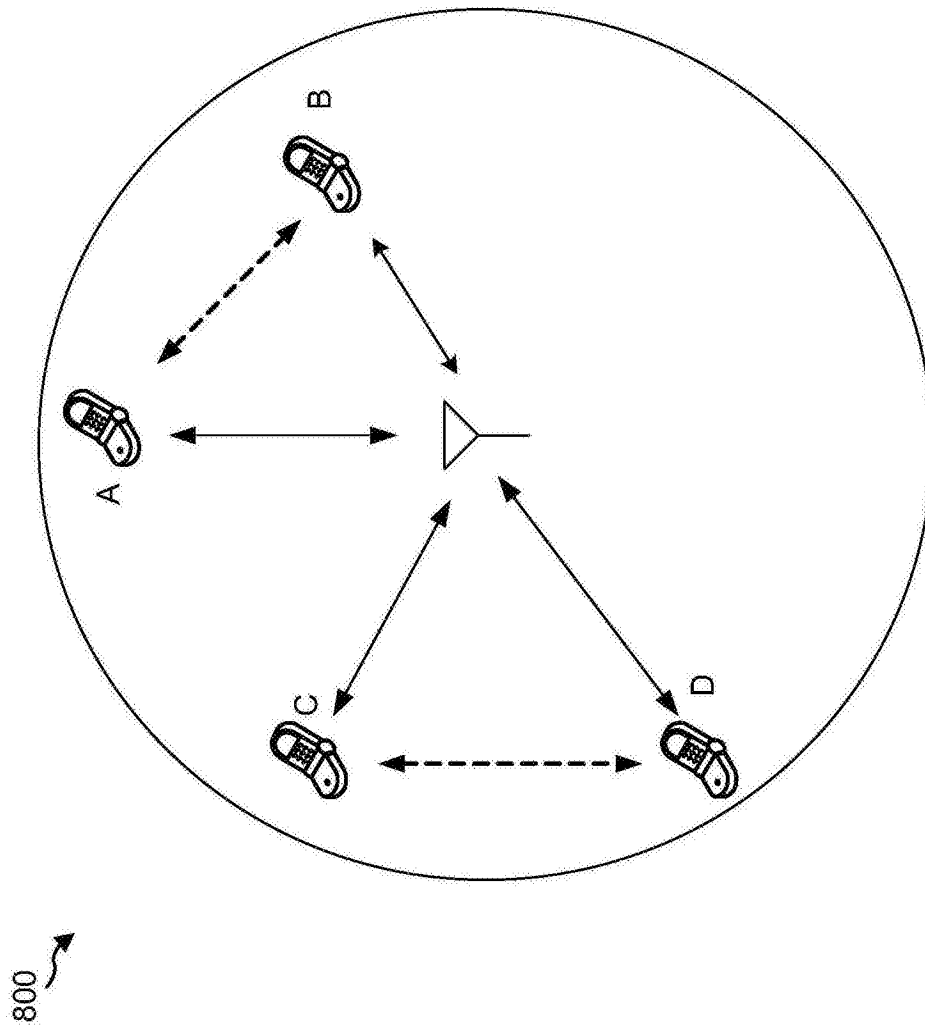
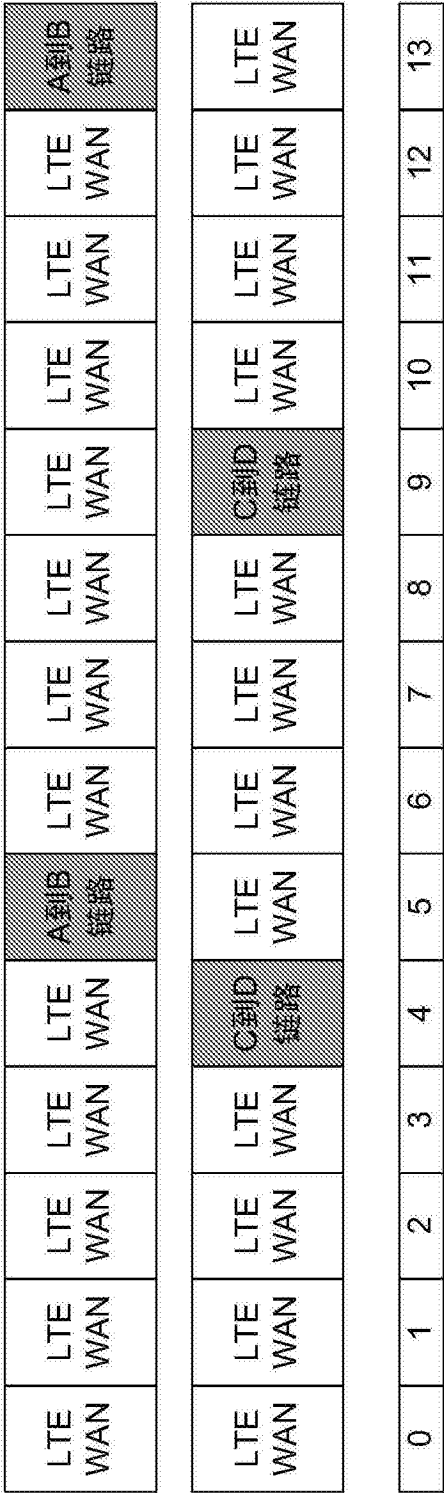


图8

900 ↗



时隙号

图9

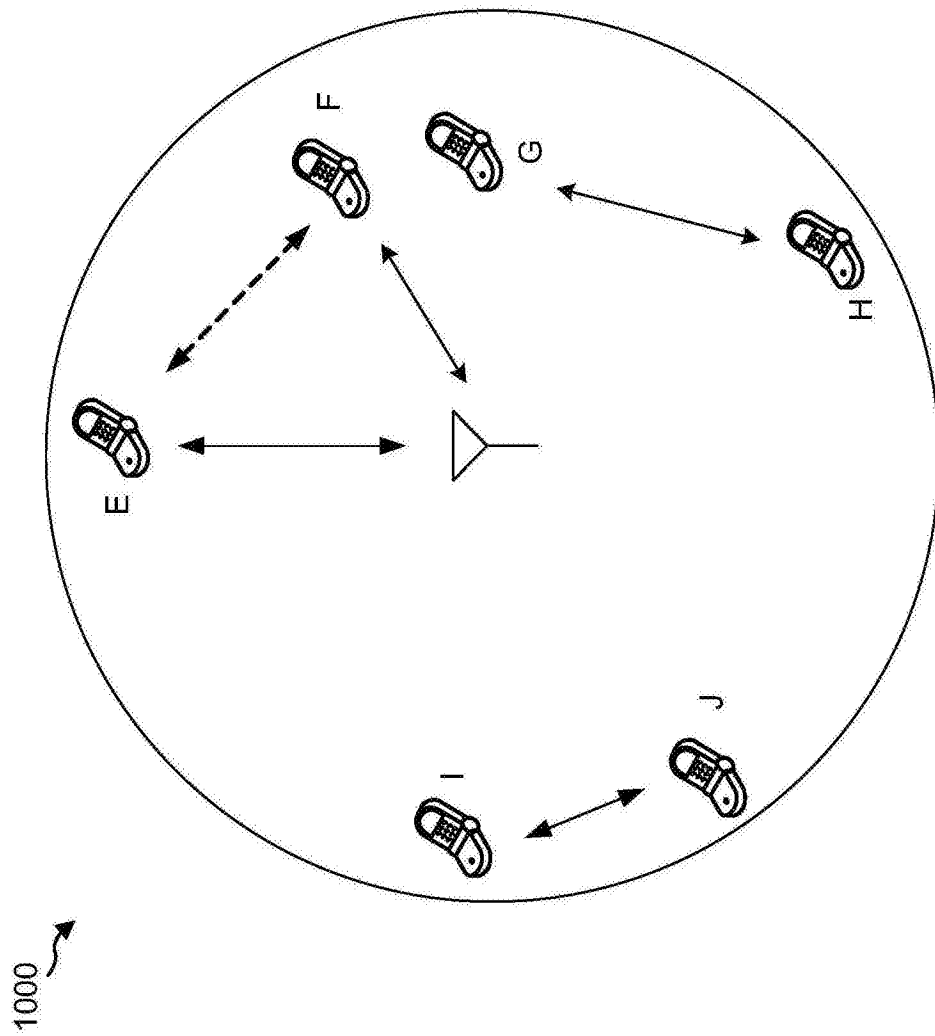
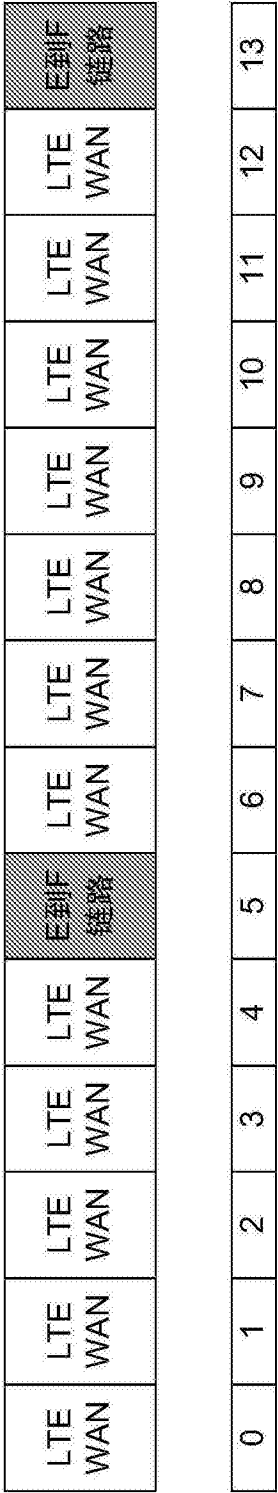


图10

1100 ↗



时隙号

图11

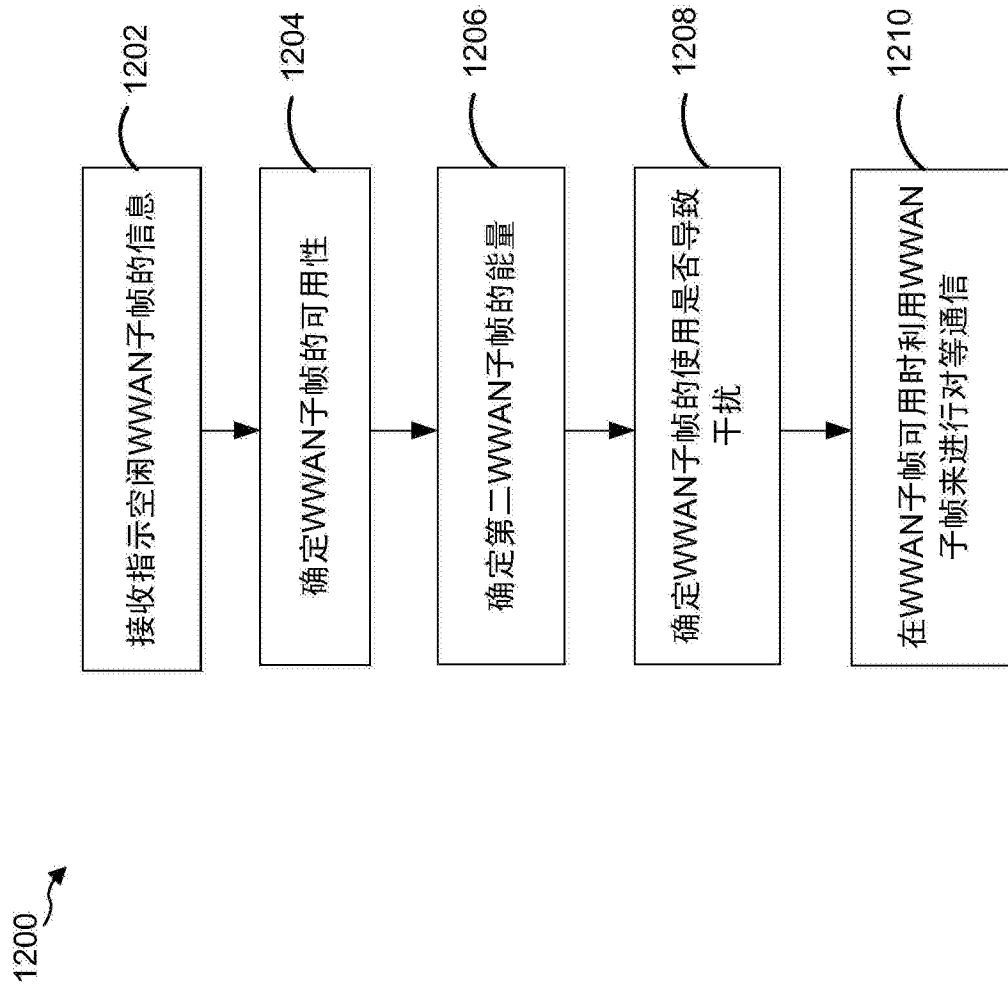


图12

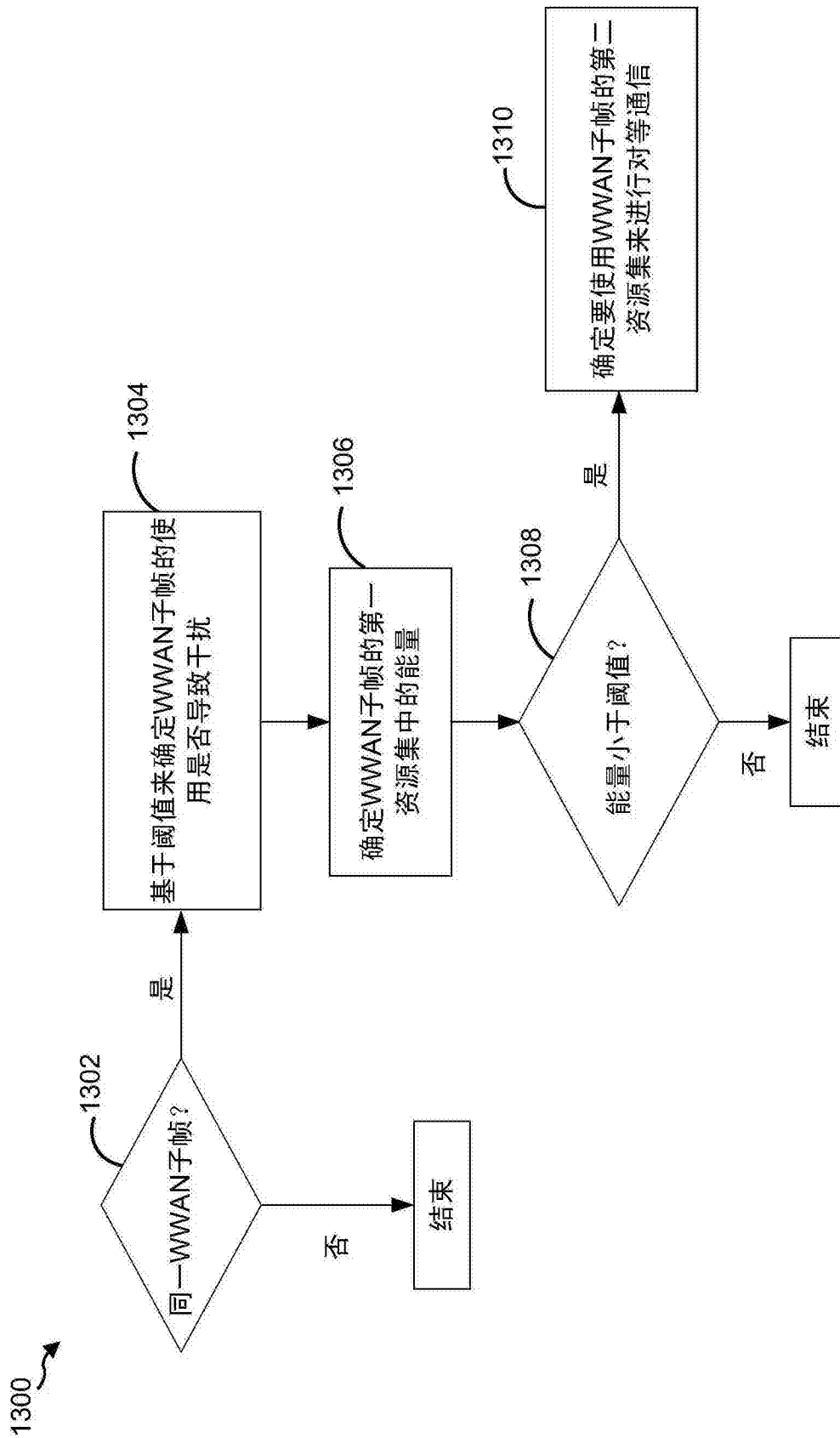


图13

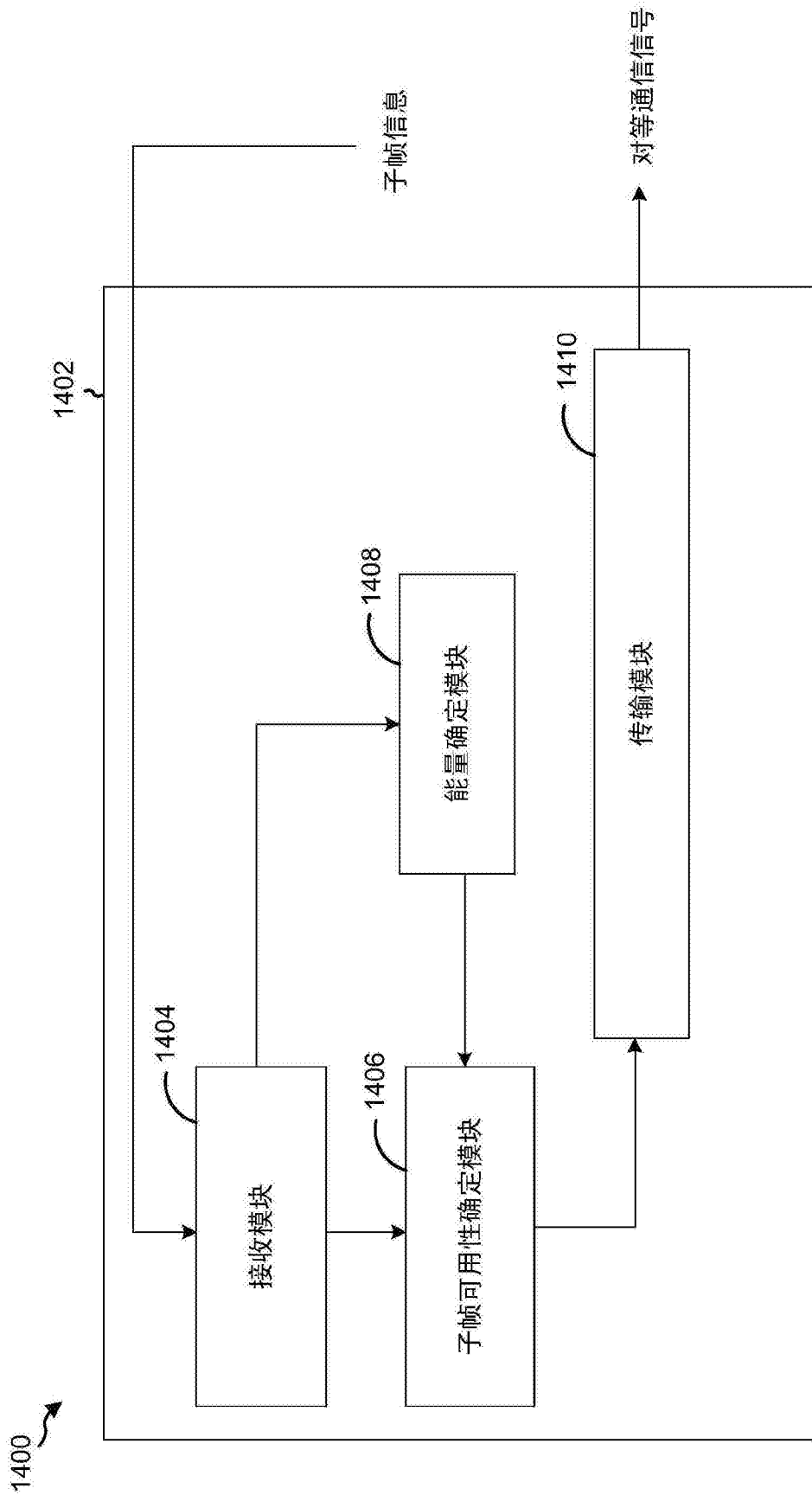


图14

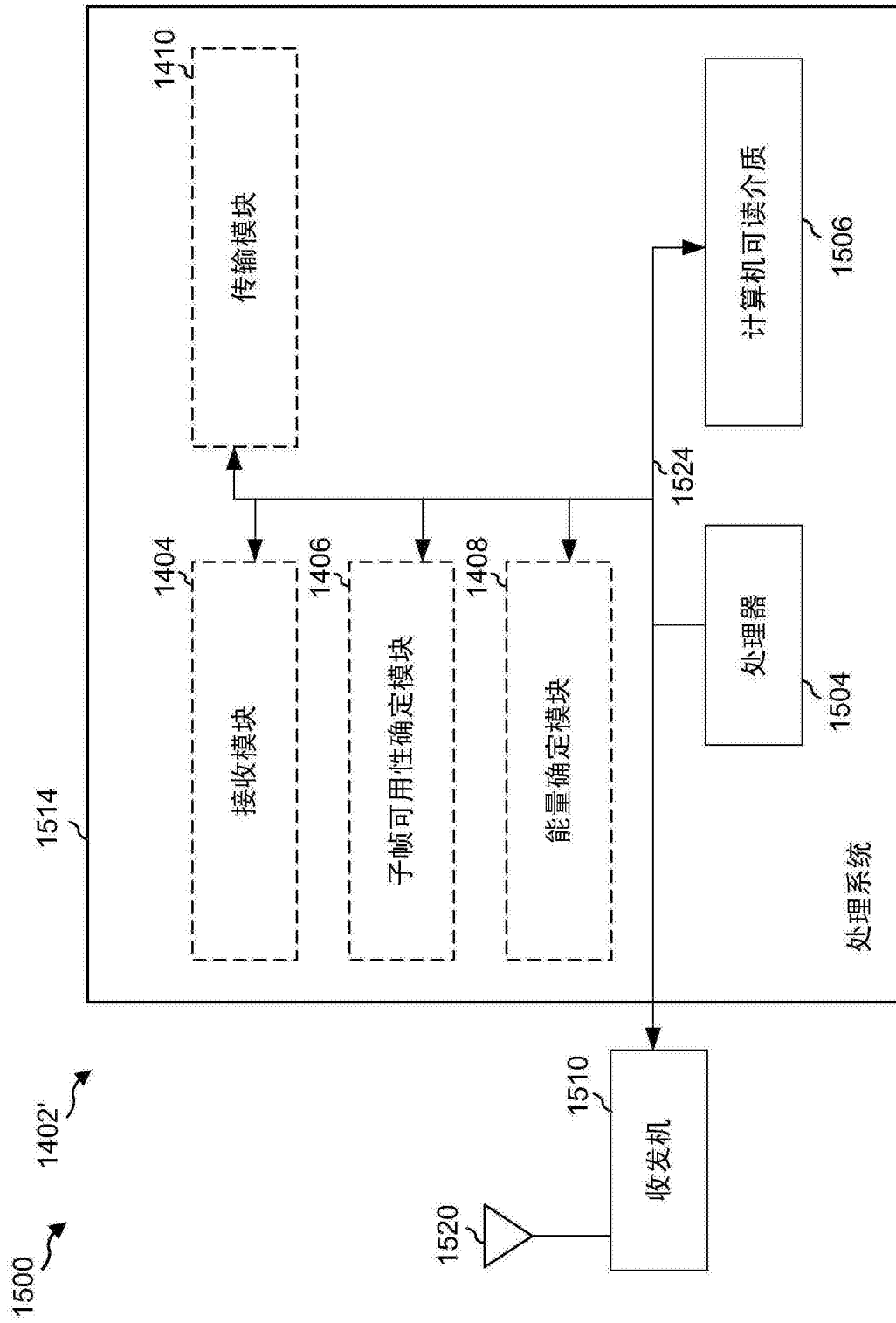


图15