



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107925541 B

(45) 授权公告日 2021.05.14

(21) 申请号 201680046662.X

(22) 申请日 2016.07.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107925541 A

(43) 申请公布日 2018.04.17

(30) 优先权数据
14/822,555 2015.08.10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.02.08

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/041731 2016.07.11

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/027146 EN 2017.02.16

(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·R·塔维尔达尔 N·阿贝迪尼

(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 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 2014178430 A1, 2014.11.06

CN 101978644 A, 2011.02.16

CN 101447961 A, 2009.06.03

US 2012307922 A1, 2012.12.06

WO 2015043778 A1, 2015.04.02

CN 101919187 A, 2010.12.15

审查员 王星

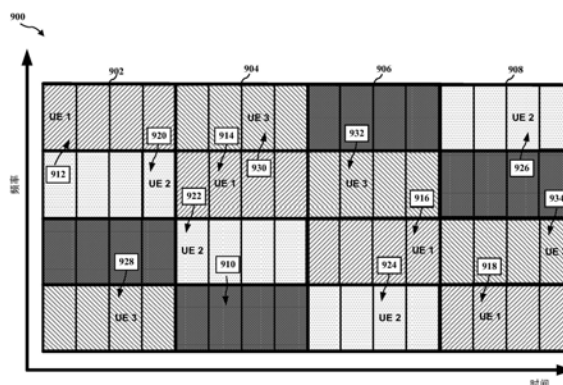
权利要求书3页 说明书12页 附图11页

(54) 发明名称

车辆对车辆的LTE-DIRECT通信

(57) 摘要

提供了一种用于无线通信的方法、设备和计算机程序产品。所述设备确定资源池中的K个子集。每一子集包括K个栅格单元。此外,每一栅格单元包括至少K个子单元。所述设备选择资源池中的K个子集中的一个子集。此外,所述设备采用所选子集中的K个子单元传输消息。



1. 一种由用户设备 (UE) 进行无线通信的方法, 包括:

由所述UE确定包含时间-频率资源的资源池中的K个子集, 所述确定是通过将所述时间-频率资源的时间段划分为所述K个子集来做出的, 每一子集包括K个栅格单元, 所述K个栅格单元是通过将每个子集的频率资源划分为K个频率范围来形成的, 所述K个栅格单元中的每一栅格单元包括总共K个子单元;

由所述UE选择所述资源池中的所述K个子集当中的一个子集; 以及

由所述UE采用所选择的子集中的K个子单元传输消息, 其中, K的值为4, 其中, 所述时间-频率资源被划分为具有4个子集的4*4栅格, 每个子集具有4个栅格单元, 每个栅格单元具有4个子单元, 其中, 用于传输所述消息的每个所述子单元在不同的栅格单元内, 其中, 所述时间-频率资源被划分成各自下取整 (N_t/K) 个子帧和下取整 (N_f/K) 个资源块 (RB) 的K*K栅格, 其中, N_t 是子帧数量, N_f 是在可用频率带宽内的物理资源块 (PRB) 的数量。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 子集中的所述K个栅格单元占据不同的时间资源。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 子集中的所述K个栅格单元占据不同的频率资源。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 子集中的所述K个栅格单元既占据不同的时间资源, 又占据不同的频率资源。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, K是介质接入控制 (MAC) 分组数据单元 (PDU) 的传输的最大数量。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述K个子单元中的每个子单元属于不同的栅格单元。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 确定所述资源池中的所述K个子集包括接收K的所述值。

8. 根据权利要求7所述的方法, 其中, 所述K的值是经由无线电资源控制 (RRC) 信令接收的。

9. 一种用于由用户设备 (UE) 进行无线通信的设备, 包括:

存储器; 以及

耦合至所述存储器的至少一个处理器, 其被配置为:

由所述UE确定包含时间-频率资源的资源池中的K个子集, 所述确定是通过将所述时间-频率资源的时间段划分为所述K个子集来做出的, 每一子集包括K个栅格单元, 所述K个栅格单元是通过将每个子集的频率资源划分为K个频率范围来形成的, 所述K个栅格单元中的每一栅格单元包括总共K个子单元;

由所述UE选择所述资源池中的所述K个子集中一个子集; 以及

由所述UE采用所选择的子集中的K个子单元传输消息, 其中, K的值为4, 其中, 所述时间-频率资源被划分为具有4个子集的4*4栅格, 每个子集具有4个栅格单元, 每个栅格单元具有4个子单元, 其中, 用于传输所述消息的每个所述子单元在不同的栅格单元内, 其中, 所述时间-频率资源被划分成各自下取整 (N_t/K) 个子帧和下取整 (N_f/K) 个资源块 (RB) 的K*K栅格, 其中, N_t 是子帧数量, N_f 是在可用频率带宽内的物理资源块 (PRB) 的数量。

10. 根据权利要求9所述的设备, 其中, 子集中的所述K个栅格单元占据不同的时间资源。

11. 根据权利要求9所述的设备, 其中, 子集中的所述K个栅格单元占据不同的频率资源。

源。

12. 根据权利要求9所述的设备,其中,子集中的所述K个栅格单元既占据不同的时间资源,又占据不同的频率资源。

13. 根据权利要求9所述的设备,其中,K是介质接入控制(MAC)分组数据单元(PDU)的传输的最大数量。

14. 根据权利要求9所述的设备,其中,所述K个子单元中的每个子单元属于不同的栅格单元。

15. 根据权利要求9所述的设备,其中,确定所述资源池中的所述K个子集包括接收K的所述值。

16. 根据权利要求15所述的设备,其中,所述K的值是经由无线电资源控制(RRC)信令接收的。

17. 一种用于由用户设备(UE)进行无线通信的设备,所述设备包括:

用于由所述UE确定包含时间-频率资源的资源池中的K个子集的单元,所述确定是通过将所述时间-频率资源的时间段划分为所述K个子集来做出的,每一子集包括K个栅格单元,所述K个栅格单元是通过将每个子集的频率资源划分为K个频率范围来形成的,所述K个栅格单元中的每一栅格单元包括总共K个子单元;

用于由所述UE选择所述资源池中的所述K个子集中的一个子集的单元;以及

用于由所述UE采用所选择的子集中的K个子单元传输消息的单元,其中,所述K的值为4,其中,所述时间-频率资源被划分为具有4个子集的4*4栅格,每个子集具有4个栅格单元,每个栅格单元具有4个子单元,其中,用于传输所述消息的每个所述子单元在不同的栅格单元内,其中,所述时间-频率资源被划分成各自下取整(N_t/K)个子帧和下取整(N_f/K)个资源块(RB)的K*K栅格,其中, N_t 是子帧数量, N_f 是在可用频率带宽内的物理资源块(PRB)的数量。

18. 根据权利要求17所述的设备,其中,子集中的所述K个栅格单元占据不同的时间资源。

19. 根据权利要求17所述的设备,其中,子集中的所述K个栅格单元占据不同的频率资源。

20. 根据权利要求17所述的设备,其中,子集中的所述K个栅格单元既占据不同的时间资源,又占据不同的频率资源。

21. 根据权利要求17所述的设备,其中,K是介质接入控制(MAC)分组数据单元(PDU)的传输的最大数量。

22. 根据权利要求17所述的设备,其中,所述K个子单元中的每个子单元属于不同的栅格单元。

23. 根据权利要求17所述的设备,其中,所述用于确定的单元包括用于接收K的所述值的单元。

24. 根据权利要求23所述的设备,其中,所述K的值是经由无线电资源控制(RRC)信令接收的。

25. 一种存储用于由用户设备(UE)进行无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质,所述计算机可执行代码包括用于实施下述操作的代码:

由所述UE确定包含时间-频率资源的资源池中的K个子集,所述确定是通过将所述时

间-频率资源的时间段划分为所述K个子集来做出的,每一子集包括K个栅格单元,所述K个栅格单元是通过将每个子集的频率资源划分为K个频率范围来形成的,所述K个栅格单元中的每一栅格单元包括总共K个子单元;

由所述UE选择所述资源池中的K个子集其中的一个子集;以及

由所述UE采用所选择的子集中的K个子单元传输消息,其中,所述K的值为4,其中,所述时间-频率资源被划分为具有4个子集的4*4栅格,每个子集具有4个栅格单元,每个栅格单元具有4个子单元,其中,用于传输所述消息的每个所述子单元在不同的栅格单元内,其中,所述时间-频率资源被划分成各自下取整(N_t/K)个子帧和下取整(N_f/K)个资源块(RB)的K*K栅格,其中, N_t 是子帧数量, N_f 是在可用频率带宽内的物理资源块(PRB)的数量。

车辆对车辆的LTE-DIRECT通信

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2015年8月10日提交的并且名称为“LTE-DIRECT COMMUNICATION FOR VEHICLE-TO-VEHICLE”的美国专利申请No.14/822555的权益,通过引用方式将其全部内容明确地并入本文。

技术领域

[0003] 本公开内容总体上涉及通信系统,更具体而言,涉及资源分配。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署,以提供各种电信服务,例如电话、视频、数据、消息通信和广播。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用系统资源(例如带宽、发射功率)而支持与多个用户通信的多址技术。这种多址技术的范例包括码分多址(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] 已经在各种电信标准中采用这些多址技术以提供公共协议,公共协议使不同的无线装置能够在城市、国家、地区甚至全球水平上通信。一种示范性电信标准是长期演进(LTE)。LTE是对由第三代合作伙伴计划(3GPP)公布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的一组改进。利用下行链路(DL)上的OFDMA,上行链路(UL)上的SC-FDMA和多输入多输出(MIMO)天线技术,LTE被设计为通过提高频谱效率,降低成本,改进服务,利用新的频谱以及与其他开放标准更好地整合而更好地支持移动宽带Internet接入。不过,随着对移动宽带接入的需求持续增加,有了对进一步改进LTE技术的需求。优选地,这些改进应当适用于其他多址技术和采用这些技术的电信标准。

发明内容

[0006] 在本公开内容的一个方面当中,提供了一种方法、一种计算机程序产品和一种设备。所述设备确定资源池中的K个子集。每一子集包括K个栅格单元。此外,每一栅格单元包括至少K个子单元。所述设备选择资源池中的K个子集中的一个子集。此外,所述设备采用所选择的子集中的K个子单元传输消息。

附图说明

[0007] 图1是示出了网络体系结构的例子的图示。

[0008] 图2是示出了接入网的例子的图示。

[0009] 图3是示出了LTE中的DL帧结构的例子的图示。

[0010] 图4是示出了LTE中的UL帧结构的例子的图示。

[0011] 图5是示出了用户平面和控制平面的无线电协议体系结构的例子的图示。

[0012] 图6是示出了接入网中的演进节点B和用户设备的例子的图示。

[0013] 图7是装置对装置通信系统的图示。

[0014] 图8是示出了示范性的一组时间和频率资源的图示,所述资源具有针对D2D数据的LTE版本12的传输时间资源模式设计的传输时间资源模式设计。

[0015] 图9是示出了具有根据文中描述的系统和方法的传输时间资源模式设计的示范性的一组时间和频率资源的图示。

[0016] 图10是一种无线通信方法的流程图1000。

[0017] 图11是示出了示范性设备当中的不同模块/单元/部件之间的数据流的概念性数据流图示。

具体实施方式

[0018] 下文结合附图阐述的具体实施例旨在描述多样性的配置,而非旨在表示仅可以通过这些配置实践文中描述的构思。具体实施方式所包括的具体细节的作用在于提供对各种构思的彻底的理解。但是,对于本领域技术人员而言显然可以在无需这些具体细节的情况下实践这些构思。在一些情况下,公知的结构和部件是通过方框图的形式示出的,以避免对这样的构思造成模糊

[0019] 现在将参考各种设备和方法介绍电信系统的几个方面。将在下述具体实施方式中对这些设备和方法进行描述,并且将在附图中通过各种块、模块、部件、电路、步骤、过程、算法等(统称为“要素”)对其进行图示。这些要素可以是采用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实现的。至于将这样的要素实现为硬件还是软件取决于具体应用以及施加于整个系统上的设计约束。

[0020] 例如,可以采用包括一个或多个处理器的“处理系统”实现要素、要素的任何部分或者要素的任何组合。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、分立硬件电路以及其他被配置为执行贯穿本公开内容描述的各种功能的适当硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。应当将软件视为广义地涵盖指令、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,而不管其是被称为软件、固件、中间件、微码、硬件描述语言还是其它术语。

[0021] 因此,在一个或多个示范性实施例中,可以通过硬件、软件、固件或其任何组合实现所描述的功能。如果是通过软件实现的,那么功能可以被作为一条或者多条指令或代码存储或者编码到计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是任何能够通过计算机访问的可用介质。作为例子而非限制,该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)、电可擦可编程只读存储器(EEPROM)、压缩盘ROM(CD-ROM)或其他光盘存储器、磁盘存储器或其他磁存储装置、前述类型的计算机可读介质的组合或者任何其他能够用于存储能够被计算机访问的、具有指令或数据结构的形式的计算机可执行代码的介质。

[0022] 示范性系统和方法中的一些涉及用于确定资源池(例如,发现资源池或其他资源)的K个子集的无线通信装置。每一子集可以包括K个栅格单元,每一栅格单元包括至少K个子单元。无线通信装置可以选择资源池的K个子集中的一个子集。此外,无线通信装置可以采用选定子集的K个子单元发送诸如发现消息或其他类型的消息之类的消息。

[0023] 图1是示出了LTE网络体系结构100的图示。LTE网络体系结构100可以称为演进的分组系统 (EPS) 100。EPS 100可以包括一个或多个用户设备 (UE) 102、演进的UMTS陆地无线电接入网 (E-UTRAN) 104、演进的分组核心 (EPC) 110和运营商的Internet协议 (IP) 服务122。EPS能够与其他接入网络互连,但为了简单起见,未示出那些实体/接口。如图所示,EPS提供分组交换服务,不过,如本领域技术人员容易认识到那样,可以将贯穿本公开内容提出的各种概念扩展到提供电路交换服务的网络。

[0024] E-UTRAN包括演进节点B (eNB) 106和其他eNB 108,并且可以包括多播协调实体 (MCE) 128。eNB 106提供对UE 102的用户和控制平面协议终止。eNB 106可以经由回程 (例如,X2接口) 连接至其他eNB 108。MCE 128为演进的多媒体广播多播服务 (MBMS) (eMBMS) 分配时间/频率无线电资源,并确定用于eMBMS的无线电配置 (例如,调制和编码方案 (MCS))。MCE 128可以是单独实体或者是eNB 106的部分。eNB 106也可以被称为基站、节点B、接入点、收发器基站、无线电基站、无线电收发器、收发器功能、基本服务集 (BSS)、扩展服务集 (ESS) 或某种其他适当的术语。eNB 106为UE 102提供对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、膝上型电脑、个人数字助理 (PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体装置、视频装置、数字音频播放器 (例如,MP3播放器)、照相机、游戏控制台、平板电脑或者任何其他类似功能装置。UE 102还可以被本领域技术人员称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动装置、无线装置、无线通信装置、远程装置、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手机、用户代理、移动客户端、客户端或者某一其他适当术语。

[0025] eNB 106连接至EPC 110。EPC 110可以包括移动性管理实体 (MME) 112、归属用户服务器 (HSS)、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和分组数据网 (PDN) 网关118。MME 112是用于处理UE 102和EPC 110之间的信号传送的控制节点。MME 112一般提供承载和连接管理。所有的用户IP分组都是通过服务网关116传送的,服务网关116自身连接至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和BM-SC126连接至IP服务122。IP服务122可以包括Internet、内联网、IP多媒体子系统 (IMS)、PS流媒体服务 (PSS) 和/或其他IP服务。BM-SC 126可以提供用于MBMS用户服务提供和交付的功能。BM-SC 126可以充当内容提供方MBMS传输的入口点,可以用于批准和启动PLMN内的MBMS承载服务,并且可以用于调度和输送MBMS传输。MBMS网关124可以用于向属于在广播特定服务的多播广播单频网络 (MBSFN) 区域的eNB (例如,106,108) 分发MBMS流量,并且可以负责会话管理 (开始/停止) 以及用于收集eMBMS相关计费信息。

[0026] 在一些例子中,UE 102确定资源池中的K个子集。每一子集可以包括K个栅格单元,每一栅格单元包括至少K个子单元。UE 102可以选择资源池中的K个子集中的一个子集。此外,UE 102可以采用选定子集中的K个子单元发送消息。

[0027] 图2是示出了LTE网络体系结构当中的接入网200的例子的图示。在这一例子中,接入网200被划分成数个蜂窝区域 (小区) 202。一个或多个较低功率等级eNB 208可以具有与小区202中的一者或多者重叠的蜂窝区域210。较低功率等级eNB 208可以是毫微微小区 (例如,家用eNB (HeNB))、微微小区、微小区或者远程无线电头端 (RRH)。宏eNB 204的每者被分配给相应的小区202,并且被配置为为小区202内的所有UE 206提供对EPC110的接入点。在接入网200的该例子中没有集中式控制器,但是在替代配置中可以采用集中式控制器。eNB

204负责所有的无线电相关功能,包括无线电承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全以及与服务网关116的连接。eNB可以支持一个或多个(例如,三个)小区(又称为扇区)。“小区”一词可以指eNB的最小覆盖区域和/或服务于特定覆盖区域的eNB子系统。此外,词语“eNB”、“基站”和“小区”在文中可以互换使用。

[0028] 被接入网200采用的调制和多址方案可以根据所部署的特定电信标准而变化。在LTE应用当中,在DL上采用OFDM,在UL上采用SC-FDMA,从而既支持频分双工(FDD),又支持时分双工(TDD)。通过下文的详细说明本领域技术人员将容易地认识到,文中介绍的各种原理非常适合LTE应用。但是,可以将这些原理容易地扩展至采用其他调制和多址技术的其他电信标准。作为例子,可以将这些原理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)公布的作为CDMA2000标准系列的部分的空中接口标准,其采用CDMA提供针对移动站的宽带Internet接入。这些原理还可以扩展至采用宽带CDMA(W-CDMA)以及CDMA的其他变型(例如,TD-SCDMA)的通用陆地无线电接入(UTRA);采用TDMA的全球移动通信系统(GSM);以及采用OFDMA的演进UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE 802.20和Flash-OFDM。在来自3GPP组织的文献当中对UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM做出了描述。在来自3GPP2组织的文献中对CDMA2000和UMB给出了描述。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和施加至系统的总体设计约束。

[0029] eNB 204可以具有支持MIMO技术的多个天线。MIMO技术的使用使得eNB 204能够利用空间域来支持空间复用、波束形成和发射分集。可以采用空间复用在同一频率上同时传输不同的数据流。可以将数据流传输至单个UE 206,以提高数据率,或者传输至多个UE 206,以提高总系统容量。这一目的是通过对每一数据流进行空间预编码(即,应用对幅度和相位的缩放),之后通过多个发射天线在DL上对每一经空间预编码的流进行传输而实现的。经过空间预编码的数据流以不同的空间签名抵达各UE 206,这使得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。每一UE 206在UL上发送经过空间预编码的数据流,这使得eNB204能够识别出每一经过空间预编码的数据流的来源。

[0030] 在信道状况良好时一般采用空间复用。在信道状况不太好时,可以采用波束形成将传输能量聚集到一个或多个方向当中。这一目的可以是通过通过对要通过多个天线进行传输的数据进行空间预编码而实现。为了实现小区边缘的良好覆盖,可以将单流波束形成传输与发射分集结合使用。

[0031] 在下文的详细说明当中,将参考支持DL上的OFDM的MIMO系统描述接入网的各个方面。OFDM是将数据调制在OFDM符号内的数个子载波上的扩展频谱技术。子载波是按照精确的频率间隔开的。该间隔提供了使接收器能够从子载波中恢复数据的“正交性”。在时域当中,可以向每一OFDM符号添加保护间隔(例如,循环前缀),以抵抗OFDM符号间干扰。UL可以采用具有DFT扩展OFDM信号的形式的SC-FDMA,以针对高峰值与平均功率比(PAPR)进行补偿。

[0032] 在一些例子中,UE 206确定资源池中的K个子集。每一子集可以包括K个栅格单元,每一栅格单元包括至少K个子单元。UE 206可以选择资源池中的K个子集中的一个子集。此外,UE 206可以采用所选择的子集中的K个子单元传输消息。

[0033] 图3是示出了LTE中的DL帧结构的例子的图示300。一帧(10ms)可以被划分成10个

大小相等的子帧。每一子帧可以包括两个相继的时隙。可以采用资源栅格来表示两个时隙，每一时隙包括资源块。资源栅格被分成多个资源单元。在LTE中，对于普通循环前缀而言，资源块在频域内含有12个相继的子载波，在时域内含有7个相继的OFDM符号，总共有84个资源单元。对于扩展循环前缀而言，资源块在频域内含有12个相继的子载波，在时域内含有6个相继的OFDM符号，总共有72个资源单元。被指示为R 302、304的资源单元中的一些资源单元包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS包括特定于小区的RS(CRS)(有时又称为公共RS)302和特定于UE的RS(UE-RS)304。UE-RS 304是在对应的物理DL共享信道(PDSCH)被映射到其上的资源块上传输的。由每一资源单元携带的比特数取决于调制方案。因此，UE接收的资源块越多，调制方案越高，对于该UE而言数据率就越高。

[0034] 图4是示出了LTE中的UL帧结构的例子的图示400。可以将UL的可用资源块划分成数据部分和控制部分。控制部分可以形成于系统带宽的两个边缘处，并且可以具有可配置的尺寸。可以将控制部分内的资源块分配给UE，以供控制信息的传输之用。数据部分可以包括未包含在控制部分内的所有资源块。该UL帧结构带来了包括毗连子载波的数据部分，这样可以允许将数据部分内的所有毗连子载波都分配给单个UE。

[0035] 可以将控制部分内的资源块410a、410b分配给UE以用于向eNB传输控制信息。还可以将数据部分内的资源块420a、420b分配给该UE以用于向该eNB传输数据。UE可以在控制部分内的所分配资源块上通过物理UL控制信道(PUCCH)传输控制信息。UE可以在数据部分内的所分配资源块上通过物理UL共享信道(PUSCH)传输数据或者数据和控制信息两者。UL传输可以跨越子帧的两个时隙，并且可以跳频。

[0036] 可以采用一组资源块来执行初始系统接入，并实现物理随机接入信道(PRACH)430当中的UL同步。PRACH 430携带随机序列，并且不能携带任何UL数据/信令。每一随机接入前导码占据对应于六个相继资源块的带宽。起始频率是由网络指定的。也就是说，随机接入前导码的传输局限于某些时间和频率资源。对于PRACH而言没有跳频。PRACH尝试是被携带在单个子帧(1ms)或者几个毗连的子帧的序列当中的，并且UE可以每帧(10ms)做单次PRACH尝试。

[0037] 图5是示出了用于LTE中的用户和控制平面的无线电协议体系结构的例子的图示500。用于UE和eNB的无线电协议体系结构被示为具有三个层：层1、层2和层3。层1(L1层)是最低层，其实施各种物理层信号处理功能。L1层在文中可以称为物理层506。层2(L2层)508处于物理层506之上，其负责UE和eNB之间的物理层506上的链路。

[0038] 在用户平面内，L2层508包括介质存取控制(MAC)子层510、无线电链路控制(RLC)子层512和分组数据汇聚协议(PDCP)514子层，它们终止于网络侧上的eNB处。尽管未示出，但是UE可以具有处于L2层508之上的几个上层，包括终止于网络侧上的PDN网关118处的网络层(例如，IP层)以及终止于连接的另一端(例如，远端UE、服务器等)处的应用层。

[0039] PDCP子层514提供不同无线电承载和逻辑信道之间的复用。PDCP子层514还为上层数据分组提供报头压缩以减少无线电传输开销，通过对分组数据加密提供安全性以及为UE提供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组、对丢失数据分组的重新传输以及对数据分组的重新排序，以补偿由于混合自动重传请求(HARQ)而引起的乱序接收。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之间分配一个小区内的各种无线电资源(例如，资源块)。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0040] 在控制平面内,除了对于控制平面而言没有报头压缩功能之外,用于UE和eNB的无线电协议体系结构对于物理层506和L2层508而言是基本上相同的。控制平面还包括层3(L3层)内的无线电资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责获得无线电资源(例如,无线电承载)以及用于采用eNB和UE之间的RRC信令对下层进行配置。

[0041] 图6是在接入网中eNB 610与UE 650通信的方框图。在DL中,将来自核心网络的上层分组提供给控制器/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量度的针对UE 650的无线电资源分配。控制器/处理器675还负责HARQ操作、对丢失分组的重传以及对UE 650的信令传送。

[0042] 发射(TX)处理器616实施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)以及以各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、多进制相移键控(M-PSK)、多进制正交调幅(M-QAM))为基础的向信号星座的映射。之后,将经过编码和调制的符号划分成并行流。之后,将每一流映射至OFDM子载波,使其在时域和/或频域内与参考信号(例如,导频)复用,之后采用快速傅里叶逆变换(IFFT)将其合并到一起,以生成携带时域OFDM符号流的物理信道。对OFDM流进行空间预编码,以生成多个空间流。可以采用来自信道估算器674的信道估值确定编码和调制方案以及用于空间处理。该信道估值可以从UE 650发送的参考信号和/或信道状况反馈导出的。之后可以经由分别的发射器618TX将每一空间流提供给不同的天线620。每一发射器618TX可以采用相应的要传输的空间流对RF载波进行调制。

[0043] 在UE 650处,每一接收器654RX通过其相应的天线652接收信号。每一接收器654RX恢复被调制到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实施L1层的各种信号处理功能。RX处理器656可以对该信息执行空间处理,以恢复以UE 650为目的地的任何空间流。如果多个空间流以UE 650为目的,那么可以由RX处理器656将它们结合成单个OFDM符号流。之后,RX处理器656采用快速傅里叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域转换到频域。频域信号包括针对该OFDM信号中的每一子载波的单独OFDM符号流。通过确定由eNB 610发送的最可能的信号星座点来恢复并解调参考信号和每一子载波上的符号。这些软判决可以基于由信道估算器658计算的信道估值。之后对软判决进行解码和去交织,以恢复原先由eNB 610在物理信道上发送的数据和控制信号。之后,将数据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。可以使控制器/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可以被称作计算机可读介质。在UL当中,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,以恢复来自核心网络的上层分组。之后,将上层分组提供给用于表示L2层之上的所有协议层的数据宿662。还可以将各种控制信号提供给数据宿662,以供进行L3处理。控制器/处理器659还负责实施采用确认(ACK)和/或否定确认(NACK)协议的错误检测,以支持HARQ操作。

[0045] 在UL中,采用数据源667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eNB 610进行的DL传输描述的功能类似,控制器/处理器659可以通过提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序以及以eNB 610的无线电资源分配为基础的逻辑信道和传输信道之间的复用,来实施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、对丢失分组的重传以及针对eNB 610的信令传送。

[0046] TX处理器668可以采用由信道估算器658从eNB 610发送的参考信号或反馈导出的信号估值来选择适当的编码和调制方案,以及促进空间处理。可以经由分别的发射器654TX将TX处理器668生成的空间流提供给不同天线652。每一发射器654TX可以采用相应的要传输的空间流对RF载波进行调制。

[0047] 在eNB 610处按照与结合UE 650处的接收器功能描述的类似的方式对UL传输进行处理。每一接收器618RX通过其相应的天线620接收信号。每一接收器618RX恢复被调制到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可以实施L1层。

[0048] 控制器/处理器675实施L2层。可以使控制器/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UL当中,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。来自控制器/处理器675的上层分组可以被提供给核心网络。控制器/处理器675还负责实施采用ACK和/或NACK协议的错误检测,以支持HARQ操作。

[0049] 在一些例子中,UE 650确定资源池中的K个子集。每一子集可以包括K个栅格单元,每一栅格单元包括至少K个子单元。UE 650可以选择资源池中的K个子集中的一个子集。此外,UE 650可以采用选定子集中的K个子单元发送消息。

[0050] 图7是装置对装置通信系统700的图示。装置对装置通信系统700包括多个无线装置704、706、708、710。装置对装置通信系统700可以与蜂窝通信系统,例如,无线广域网(WWAN)重叠。无线装置704、706、708、710中的一些无线装置可以采用DL/UL WWAN频谱以装置对装置通信的方式一起通信,一些无线装置可以与基站702通信,一些无线装置可以进行这两种通信。例如,如图7所示,无线装置708、710处于装置对装置通信当中,无线装置704、706也处于装置对装置通信当中。无线装置704、706还与基站702通信。

[0051] 下文讨论的示范性方法和设备适用于各种无线装置对装置通信系统当中的任何系统,例如,基于FlashLinQ、WiMedia、Bluetooth、ZigBee或者以IEEE 802.11标准为基础的Wi-Fi的无线装置对装置通信系统。为了简化讨论,将在LTE的语境下讨论所述示范性方法和设备。但是,本领域技术人员将认识到所述示范性方法和设备更一般地适用于各种各样的其他无线装置对装置通信系统。

[0052] 文中描述的系统和方法可以一般性地应用于各种通信系统,例如,装置对装置通信系统700。一些系统和方法可以应用于车辆对车辆(V2V)的LTE-Direct (LTE-D)通信。此外,尽管文中描述的系统和方法可以一般性地应用于很多不同通信系统,但是这些系统和方法尤其可以应用于采用半双工通信的通信系统。

[0053] 在一些例子中,多个无线装置704、706、708、710中的一者或多者可以是半双工无线装置。例如,假设每一无线装置704、706、708、710是半双工无线装置。相应地,当装置704正在发送时,无线装置704不能从无线装置706、708、710、基站702或其他通信装置进行接收。类似地,当装置706正在发送时,无线装置706不能从无线装置704、708、710、基站702或其他通信装置进行接收。当无线装置708正在发送时,无线装置708不能从无线装置704、706、710、基站702或其他通信装置进行接收。类似地,当无线装置710正在发送时,无线装置710不能从无线装置704、706、708、基站702或其他通信装置进行接收。

[0054] 示范性系统和方法可以提供传输时间资源模式(T-RPT)的扩展,从而允许缓解半

双工通信的问题。在采用半双工通信时,当第一通信装置在进行发送时,第一通信装置不能监测其他通信装置。作为半双工通信的问题的一个具体例子,LTE版本12 (Rel-12) 当中的传输时间资源模式设计具有持久冲突的问题。

[0055] 在一些例子中,无线装置704、706、708、710确定资源池中的K个子集。每一子集可以包括K个栅格单元,每一栅格单元包括至少K个子单元。无线装置704、706、708、710中的每者可以选择资源池中的K个子集中的一个子集。此外,无线装置704、706、708、710可以采用所选子集中的K个子单元发送消息。

[0056] 图8是示出了示范性的一组时间和频率资源800的图示,所述资源800具有针对D2D数据的LTE版本12传输时间资源模式设计的传输时间资源模式设计。如图8所示,x轴是时间,y轴是频率。图8的图示示出了三个UE,即UE1、UE2和UE3所做的传输。如图8所示,UE1和UE2在相同的时间块802、804、806和808期间进行传输。UE3在紧接着时间块802、804、806、808中的每者之后在时间块810、812、814、816中进行传输。如图8所示,UE1的所有传输与UE2的所有传输冲突。换言之,假设UE1是半双工UE,那么UE1不能接收UE2的传输。类似地,假设UE2是半双工UE,那么UE2不能接收UE1的传输。

[0057] 文中描述的一些例子可以具有下述针对重复传输的属性中的一者或多者:(1) 对于所有的传输而言使同时传输的UE的数量最小化;(2) 对于任何两个UE而言,使同时发生的传输的数量最小化;和/或(3) 通过跨越整个带宽跳频而使频率分集最大化。

[0058] 图9是示出了具有根据文中描述的系统和方法的传输时间资源模式设计的示范性的一组时间和频率资源900的图示。如图9所示,与图8类似,x轴为时间,y轴为频率。图9所示的示范性传输时间资源模式设计可以一般性地满足上文讨论的属性,即,(1) 对于所有的传输而言使同时传输的UE的数量最小化;(2) 对于任何两个UE而言,使同时发生的传输的数量最小化;和/或(3) 通过跨越整个带宽跳频而使频率分集最大化。

[0059] 如图9所示,将一组时间和频率资源划分为具有四个分别的集合902、904、906、908的 4×4 栅格。每一集合902、904、906、908由四个栅格单元构成,其中,每一栅格单元具有四个时间/频率资源,例如,时间/频率资源910。例如,时间/频率资源910可以是子集的子单元,例如,用于UE对一个介质接入控制(MAC)分组数据单元(PDU)进行传输的子帧内的数个资源块。

[0060] 在例子中,UE可以选取要在上面进行传输的一个子集。UE还可以选取该子集内的可以用于传输的确切资源。如文中所述,所述系统和方法提供了一种支持针对可变数量的传输的传输时间资源模式的通用方式。

[0061] 图9的例子示出了采用上文所述的 4×4 栅格的具体例子。可以将文中描述的系统和方法推广到更一般的情况,例如, $K \times K$ 栅格。

[0062] 例如,设 N_t 是子帧(SF)的数量。在LTE中,例如,每一无线帧包括10个子帧。子帧可以是下行链路子帧。子帧可以是上行链路子帧。子帧可以是特殊子帧。在一些例子中,基站,例如,eNB可以通过系统消息向UE通知上行链路一下行链路子帧配置。设 N_f 是可用频率带宽内的物理资源块(PRB)的数量。

[0063] 设K是最小化路测(MDT)应用控制协议(MACP)数字单元(DU)的传输的(最大)数量。时间/频率资源可以被划分成各自下取整(N_t/k)个子帧和下取整(N_f/k)个资源块(RB)的 $K \times K$ 栅格。

[0064] 与图9的 4×4 栅格的例子类似,可以将时间/频率资源划分成 $K \times K$ 栅格。所述 $K \times K$ 栅格被划分成 K 个子集,使得:(1)每一子集具有 K 个栅格单元,(2)所有的 K 个栅格单元占据不同的时间资源,并且(3)所有的 K 个栅格单元占据不同的频率资源。UE可以对这些子集进行选择,以便在上面进行传输。

[0065] 在所述子集内,为了确定UE将使用的确切资源,定义逻辑到物理映射(跳频)。该跳频可以是针对PUSCH定义的一Type 1或者Type 2跳频,或者针对发现定义的Type 2B跳频,或者针对控制定义的资源跳频。

[0066] LTE中的一个帧是10ms。一个子帧是1ms。相应地,每一帧有10个子帧。每一子帧可以被进一步分成各自具有例如物理资源块(PRB)的资源块的两个时隙。LTE物理资源块(PRB)的分配可以是由基站(eNodeB)处的调度功能操纵的。可以对物理资源块进一步细分。

[0067] LTE内的可用频率资源可以被划分成12个分别的频率资源,例如,12个分别的子载波。相应地,一个LTE物理资源块可以被划分成84个资源单元,即,12个子载波乘以7个符号。

[0068] 某数个 $K \times K$ 个物理资源块可以被用于根据文中描述的系统和方法的传输时间资源模式。该 $K \times K$ 个物理资源块可以被覆盖在LTE物理资源块上,如文中所述。

[0069] 例如,UE可以确定诸如时间和频率资源900的资源池中的 K 个子集。每一子集包括 K 个栅格单元。每一栅格单元包括至少 K 个子单元,例如,时间/频率资源910,其可以包括用于UE对一个MAC PDU进行传输的子帧内的数个资源块。例如,U1、U2或U3可以是UE,例如,图1的UE 102、图2的UE 206或者图6的UE 650。相应地,UE 102、UE 206或者UE 650可以确定资源池中的 K 个子集。

[0070] UE可以选择资源池中的 K 个子集中的一个子集。例如,UE1可以选择子单元912、914、916、918中的一者或多者。例如,UE2可以选择子单元920、922、924、926中的一者或多者。例如,UE3可以选择子单元928、930、932、934中的一者或多者。如图9中所示,U1、U2和U3在图示的例子中没有任何冲突。例如,U1、U2或U3可以是UE,例如,图1的UE102、图2的UE 206或者图6的UE 650。

[0071] UE可以采用选定子集中的 K 个子单元发送消息。如上文所讨论的,例如,U1、U2或U3可以是诸如图1的UE 102、图2的UE 206或者图6的UE 650的UE。相应地,UE 102、UE 206或UE 650可以采用选定子集中的 K 个子单元发送消息。

[0072] 在一些例子中,子集的 K 个栅格单元占据不同的时间资源。子集的 K 个栅格单元可以占据不同的频率资源。子集的 K 个栅格单元既可以占据不同的时间资源,又可以占据不同的频率资源。在一些例子中, K 是介质接入控制(MAC)分组数据单元(PDU)的传输的最大数量。在一些例子中, K 子单元属于不同的栅格单元。确定资源池中的 K 个子集可以包括接收 K 的值。 K 的值可以是经由无线电资源控制(RRC)信令接收的。

[0073] 图10是一种无线通信方法的流程图1000。该方法可以是由UE(例如,图1的UE 102、图2的UE 206或者图6的UE 650)执行的。

[0074] 在块1002中,UE确定资源池中的 K 个子集。例如,UE可以确定例如图9的时间和频率资源900的资源池中的 K 个子集。每一子集包括 K 个栅格单元。每一栅格单元包括至少 K 个子单元,例如,时间/频率资源910,其可以包括用于UE对一个MAC分组PDU进行传输的子帧内的数个资源块。例如,U1、U2或U3可以是诸如图1的UE 102、图2的UE 206或者图6的UE 650的UE。相应地,UE 102、UE 206或UE 650可以确定资源池中的 K 个子集。每一子集包括 K 个栅格

单元。每一栅格单元包括至少K个子单元。

[0075] 更具体而言,控制器/处理器659、TX处理器、RX处理器668、eNB 610的控制器/处理器675、TX处理器616、RX处理器670或者其他电路可以确定资源池中的K个子集。

[0076] 在块1004中,UE选择资源池中的K个子集中的一个子集。例如,UE1可以选择图9的子单元912、914、916、918中的一者或多者。例如,UE2可以选择子单元920、922、924、926中的一者或多者。例如,UE3可以选择子单元928、930、932、934中的一者或多者。如图9所示并且如上文所讨论的,U1、U2和U3在图示的例子中没有任何冲突。例如,U1、U2或U3可以是诸如图1的UE 102、图2的UE 206或者图6的UE 650的UE。

[0077] 更具体而言,控制器/处理器659、TX处理器、RX处理器668、eNB 610的控制器/处理器675、TX处理器616、RX处理器670或者其他电路可以选择资源池中的K个子集中的一个子集。

[0078] 最后,在块1006中,UE采用所选择的子集中的K个子单元发送消息。如上文所讨论的,例如,U1、U2或U3可以是诸如图1的UE 102、图2的UE 206或者图6的UE 650的UE。相应地,UE 102、UE 206或UE 650可以采用选定子集中的K个子单元发送消息。

[0079] 更具体而言,控制器/处理器659、TX处理器、RX处理器668或其他电路可以选择资源池中的K个子集中的一个子集、可以采用所选择的子集中的K个子单元发送消息。例如,该消息可以是采用发射器654TX、天线620或天线652中的一者或多者传输的,可以采用所选择的子集中的K个子单元发送消息。

[0080] 在一些例子中,子集中的K个栅格单元占据不同的时间资源。子集中的K个栅格单元可以占据不同的频率资源。子集中的K个栅格单元既可以占据不同的时间资源,又可以占据不同的频率资源。在一些例子中,K是介质接入控制(MAC)分组数据单元(PDU)的传输的最大数量。在一些例子中,K子单元属于不同的栅格单元。确定资源池中的K个子集可以包括接收K的值。K的值可以是经由无线电资源控制(RRC)信令接收的。

[0081] 图11是示出了示范性设备1102当中的不同模块/机构/部件之间的数据流的概念性数据流图示1100。所述设备可以是UE。所述设备包括处理模块1104。处理模块1104可以确定资源池中的K个子集。每一子集可以包括K个栅格单元。每一栅格单元可以包括至少K个子单元。

[0082] 处理模块1104可以选择资源池中的K个子集中的一个子集,从而采用所选择的子集中的K个子单元发送消息。

[0083] 处理模块1104可以使得消息被发送。例如,处理模块可以使发送模块1108采用所选择的子集中的K个子单元发送消息。相应地,数据可以在处理模块1104和发送模块1108之间流动。该数据可以包括控制信息,该控制信息使得发送模块1108采用所选择的子集中的K个子单元发送消息。

[0084] 设备1102可以实施文中描述的系统和方法。类似地,设备1102可以从一个或多个UE 1148接收采用所选择的子集中的K个子单元的消息。相应地,接收模块1106可以接收对采用所选择的子集中的K个子单元的一个或多个消息的传输。接收模块1106可以将与该消息有关的数据提供给处理模块1104。

[0085] 所述设备可以包括用于执行上文提及的图10的流程图中的算法的各个块的每者的额外模块。因而,上文提及的图10的流程图中的每一块可以是由模块执行的,并且所述设

备可以包括这些模块中的一者或多者。所述模块可以是专门配置为执行所陈述的过程/算法的一个或多个硬件部件,可以由被配置为执行所陈述的过程/算法的处理器实施,可以被存储到计算机可读介质内以由处理器实施,或者可以是这些方式的某种组合。

[0086] 处理模块1104可以是借助于通过处理模块1104、接收模块1106和发送模块1108之间的连接表示的总线架构实施的。所述连接可以是一条或多条总线,并且可以包括任何数量的互连总线和桥,这取决于设备1102的具体应用。所采用的任何总线可以将由处理模块1104表示的包括一个或多个处理器和/或硬件模块在内的各种电路链接在一起。处理模块1104还可以包括一个或多个计算机可读介质或存储器。处理模块1104可以包括用于将处理模块中的任何处理器连接至处理模块1104中的任何存储器的一条或多条总线。任何总线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的各种其他电路,这些电路是本领域公知的,因此将不再对其做进一步描述。

[0087] 处理模块1104可以耦合至接收模块1106和/或发送模块1108。收发器或者接收模块1106和/或发送模块1108可以耦合至一个或多个天线(未示出),以提供一种经由传输介质与各种其他设备通信的手段。接收模块1106接收来自一个或多个天线的信号,从所接收的信号中提取信息,并将所提取的信息提供给处理模块1104。此外,接收模块1106接收来自处理模块1104的信息,并基于所接收的信息生成要被应用于所述一个或多个天线的信号。处理模块1104可以包括耦合至计算机可读介质/存储器的处理器。所述处理器可以负责一般处理,包括执行被存储在所述计算机可读介质/存储器上的软件。所述软件在被处理器执行时可以使处理模块1104执行上文针对任何特定设备描述的各种功能。所述计算机可读介质/存储器还可以用于存储在执行软件时被处理器操纵的数据。

[0088] 所述存储器可以存储指令。所述指令可以是在处理器上运行的软件,可以驻留/存储在计算机可读介质/存储器内,可以是耦合至所述处理器的一个或多个硬件模块,或者可以是这些形式的某种组合。所述处理系统可以是eNB 610的部件,并且可以包括存储器676以及/或者TX处理器616、RX处理器670和控制器/处理器675中的至少一者。在另一个例子中,处理系统_1214可以是UE 650的部件,并且可以包括存储器660以及/或者TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659中的至少一者。

[0089] 在一种配置当中,用于无线通信的设备1102包括用于确定资源池中的K个子集的单元,每一子集包括K个栅格单元,每一栅格单元包括至少K个子单元,例如,处理器675。用于无线通信的设备1102包括用于选择资源池中的K个子集的一个子集的单元,例如,处理器675。用于无线通信的设备1102包括用于采用选定子集中的K个子单元发送消息的单元,例如,处理器675。如上文所述,用于发送消息的单元可以包括发射器618TX、620TX、654TX和/或天线620、652。前述单元可以是设备1102的前述模块和/或设备1102的处理器模块1104中的一者或多者,其被配置为执行根据前述单元所列举的功能。如上文所述,处理模块1104可以包括TX处理器616、RX处理器670以及控制器/处理器675。因而,在一种配置中,前述单元可以是被配置为执行根据前述单元所列举的功能的TX处理器616、RX处理器670以及控制器/处理器675。

[0090] 类似地,在一种配置当中,用于无线通信的设备1102包括用于确定资源池中的K个子集的单元,每一子集包括K个栅格单元,每一栅格单元包括至少K个子单元。用于无线通信的设备1102包括用于从资源池中的K个子集中选择一个子集的单元。用于无线通信的设备

1102包括用于采用所选子集中的K个子单元发送消息的单元。

[0091] 前述单元可以是设备1102的前述模块和/或设备1102的处理器模块1104中的一者或多者,其被配置为执行根据前述单元所列举的功能。如上文所述,处理模块1104可以包括TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659。因而,在一种配置中,前述单元可以是被配置为执行根据前述单元所列举的功能的TX处理器668、RX处理器656以及控制器/处理器659。

[0092] 应当理解,所公开的过程/流程中的块的具体顺序或层次只是对示范性方案的举例说明。应当理解,可以基于设计偏好重新安排过程/流程中块的具体顺序或层次。此外,可以对一些块进行合并或者省略。后附的方法权利要求以范例顺序提供了各个块的要素,但并非意在使其受限于所提供的具体顺序或层次。

[0093] 提供前述说明的目的在于使本领域技术人员能够实践文中描述的各个方面。对于本领域的技术人员而言,对这些方面做出各种修改是显而易见的,并且本文中定义的一般原理可以用于其他方面。因而,并非旨在使权利要求局限于文中公开的各个方面,而是应当为其赋予与语言权利要求相一致的全部范围,其中,以单数形式述及要素并非旨在意味着“一个且仅仅一个”,除非明确说明意味着“一个且仅仅一个”,否则意味着“一个或多个”。本文中“示范性”一词表示“当作范例、实例或例示”。文中被描述为“示范性”的任何方面不一定要被解释为相对于其他方面是优选的或者有优势的。除非另行具体说明,否则“一些”一词是指一个或多个。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或其任何组合”的组合包括A、B和/或C的任何组合,并且可以包括多重A、多重B或者多重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或其任何组合”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,任何这样的组合均可以含有A、B或C中一个或多个成员。贯穿本公开内容描述的各个方面的要素的为本领域技术人员已知或者以后将为其所知的所有结构性和功能性等同物将通过引用的方式而明确并入本文,并且意在使被权利要求所涵盖。此外,本文中没有任何公开的内容是要贡献给公众的,不管该公开内容是否明确地记载在权利要求中。不应将任何权利要求要素解释为手段加功能,除非该要素是采用短语“用于……的单元”来明确记载的。

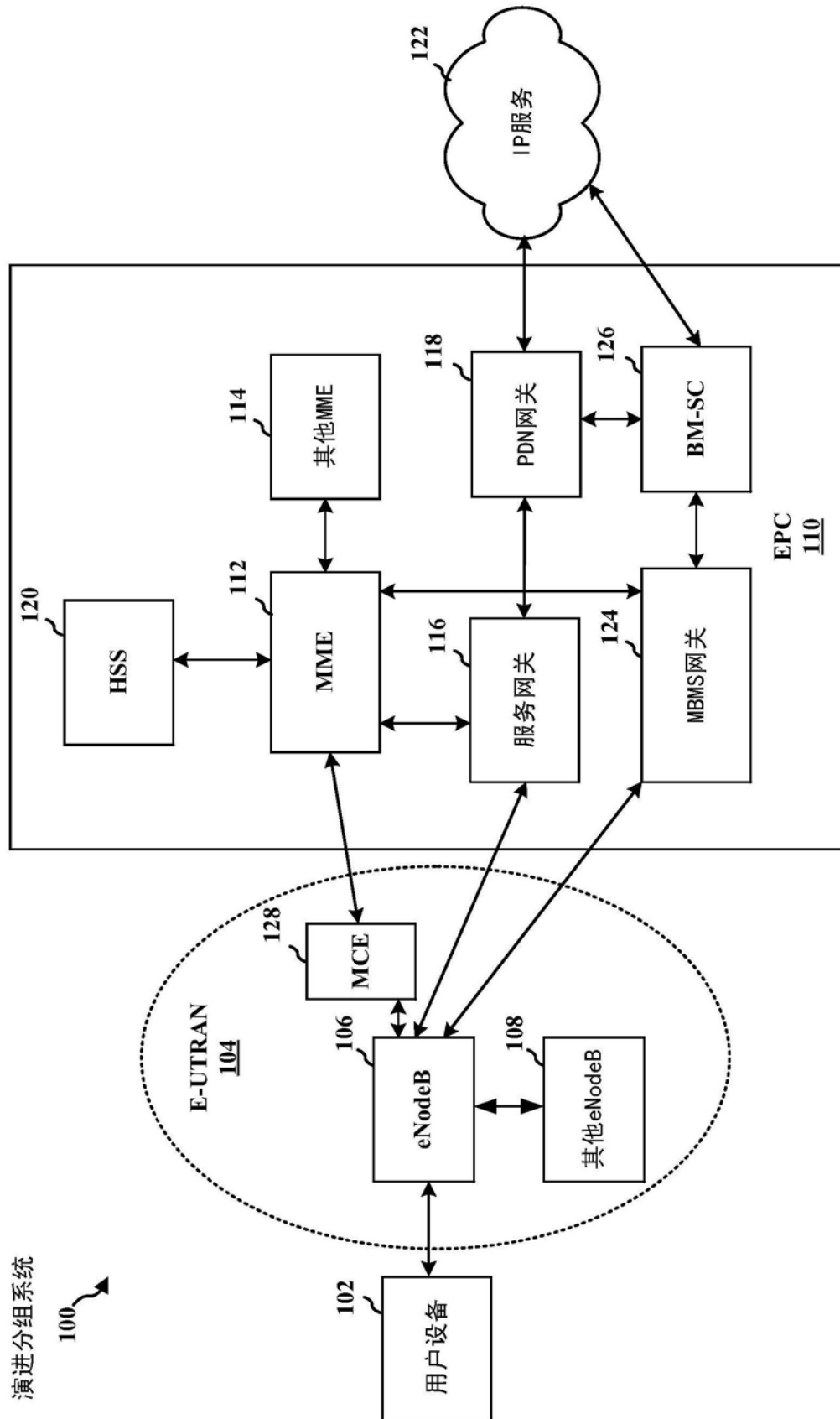


图1

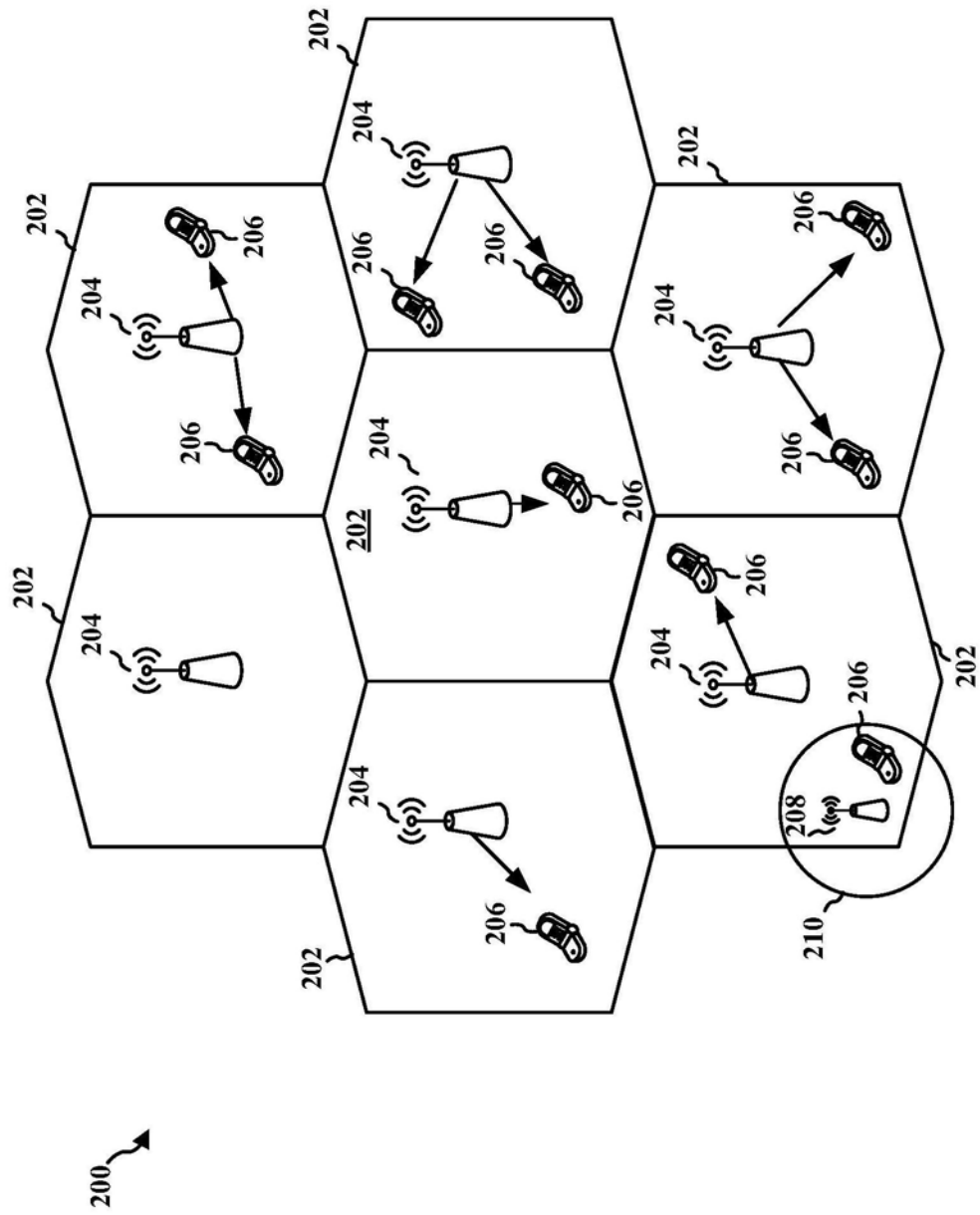


图2

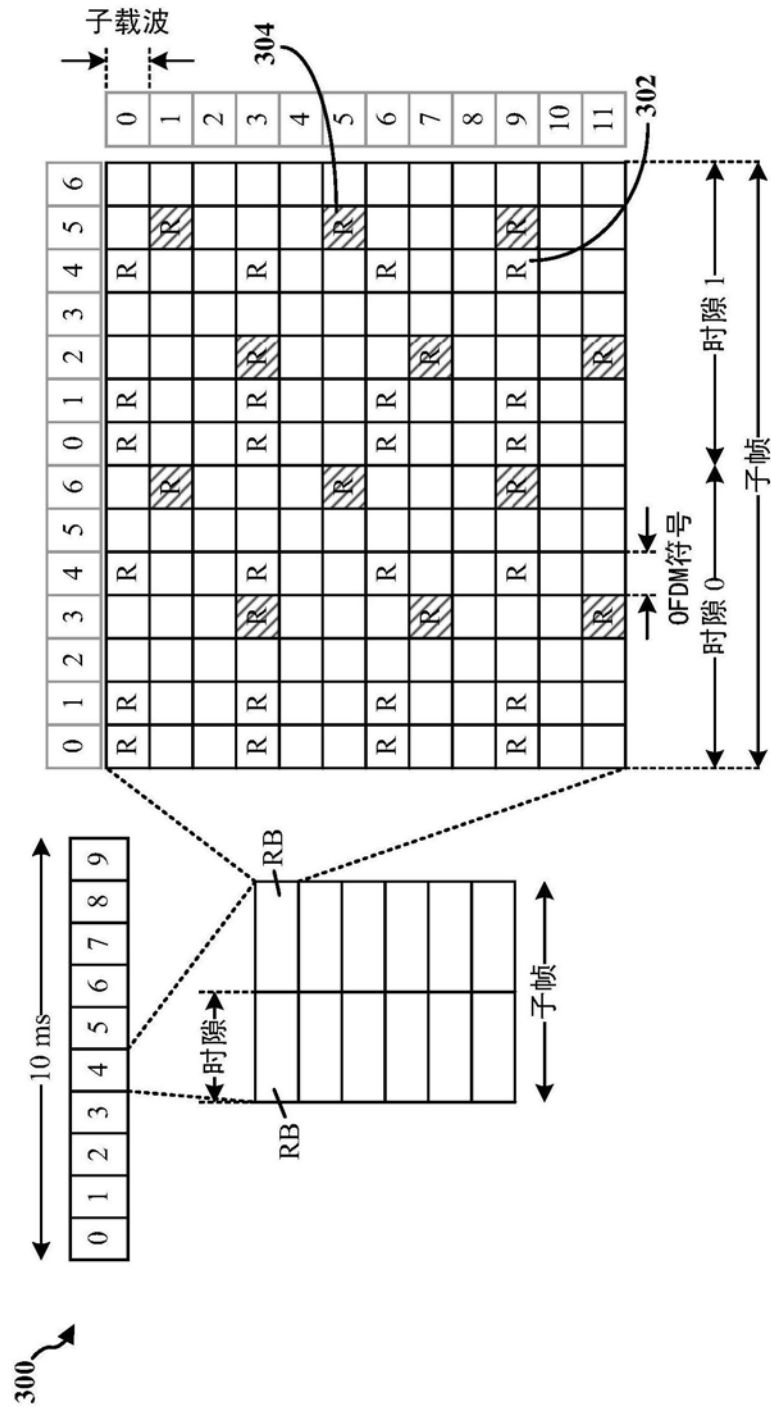


图3

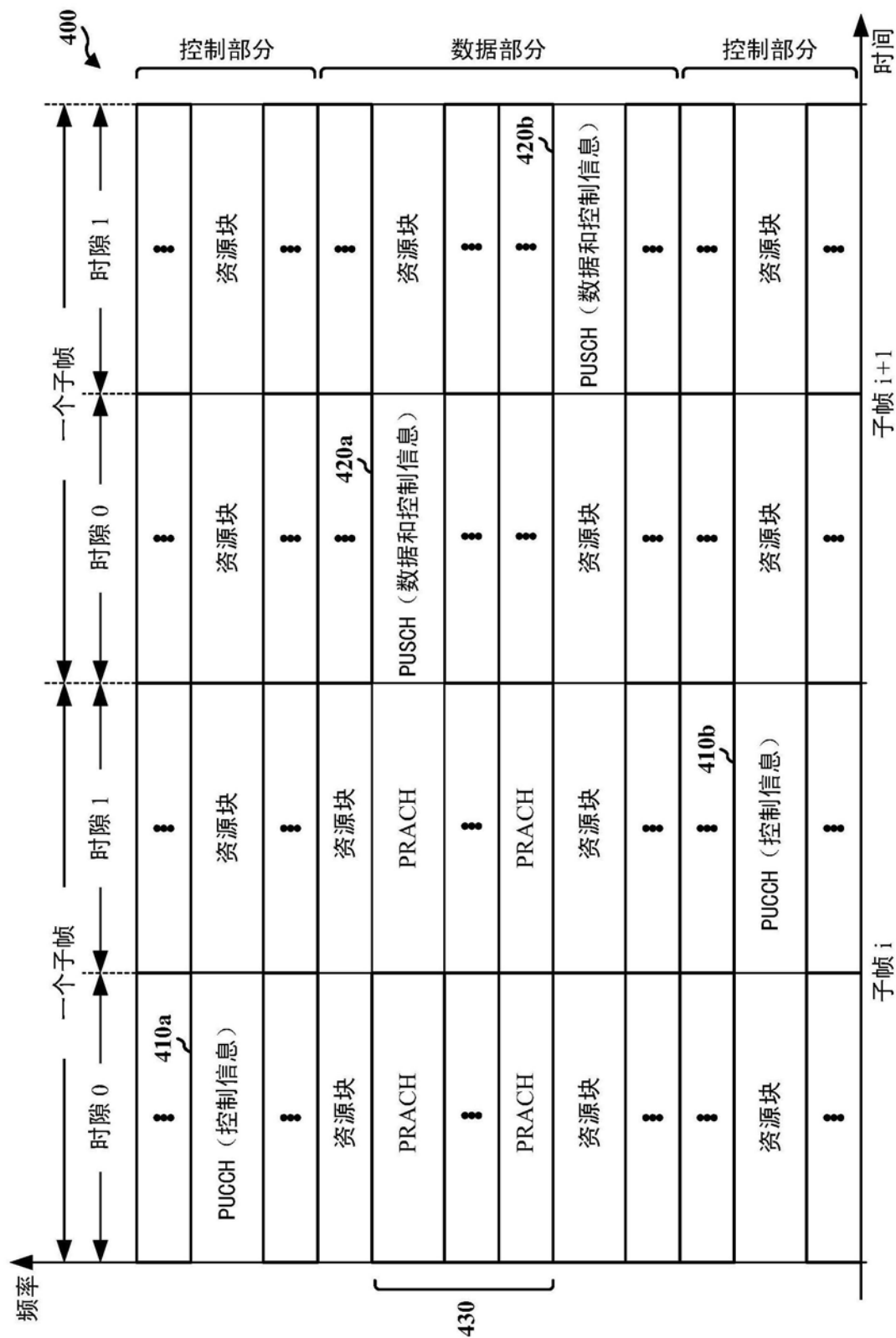


图4

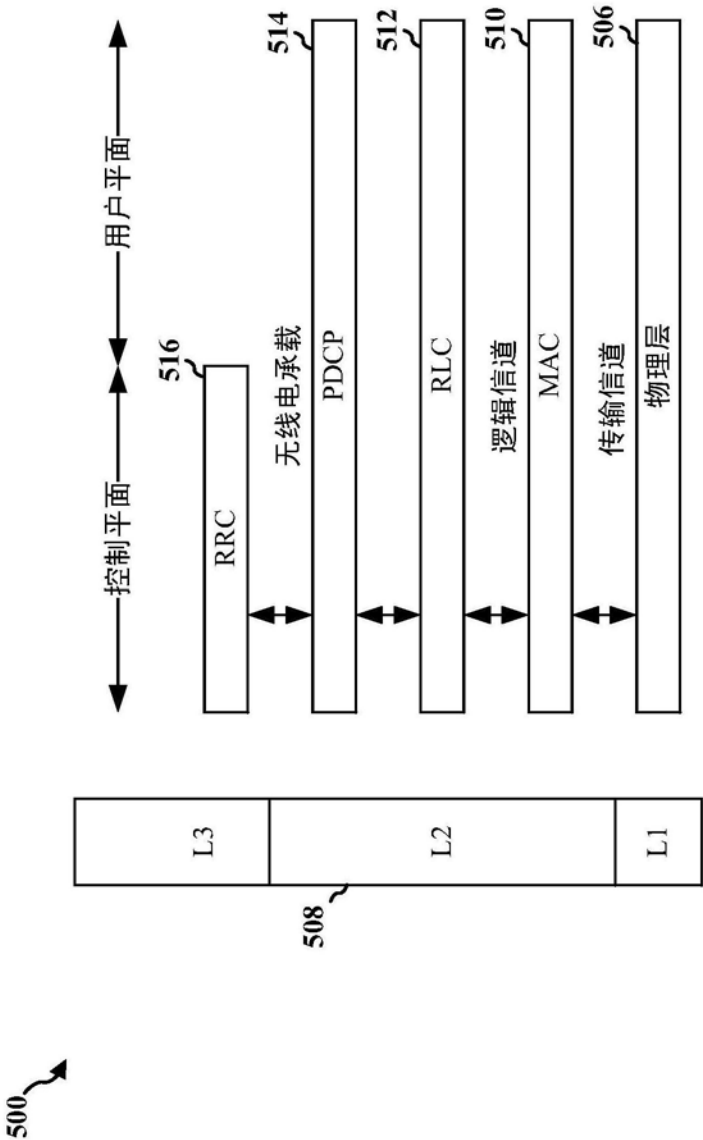


图5

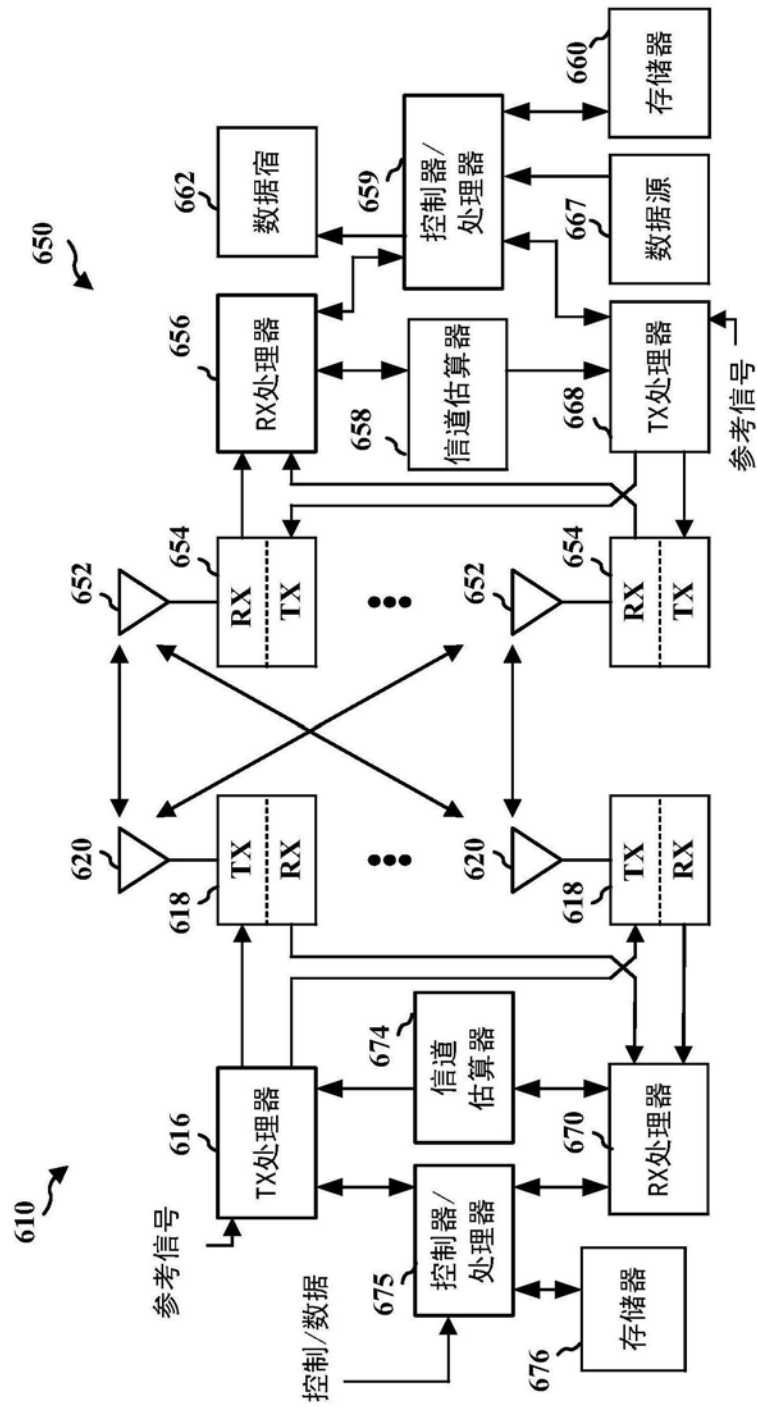


图6

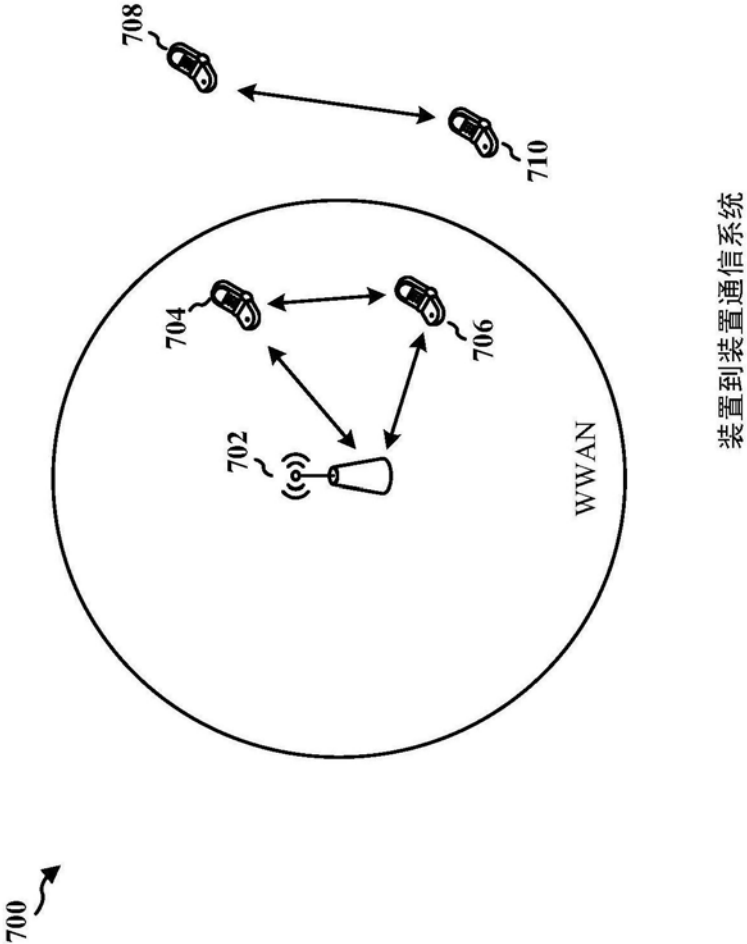


图7

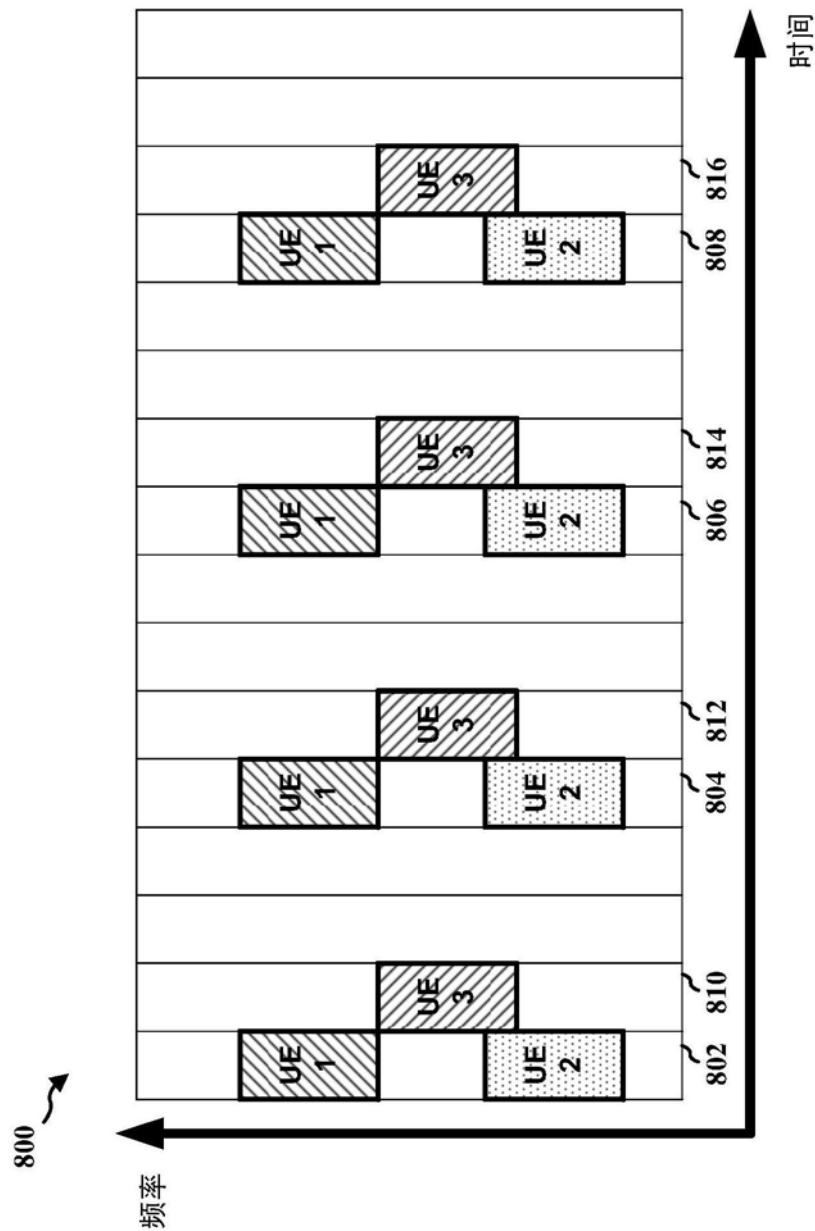


图8

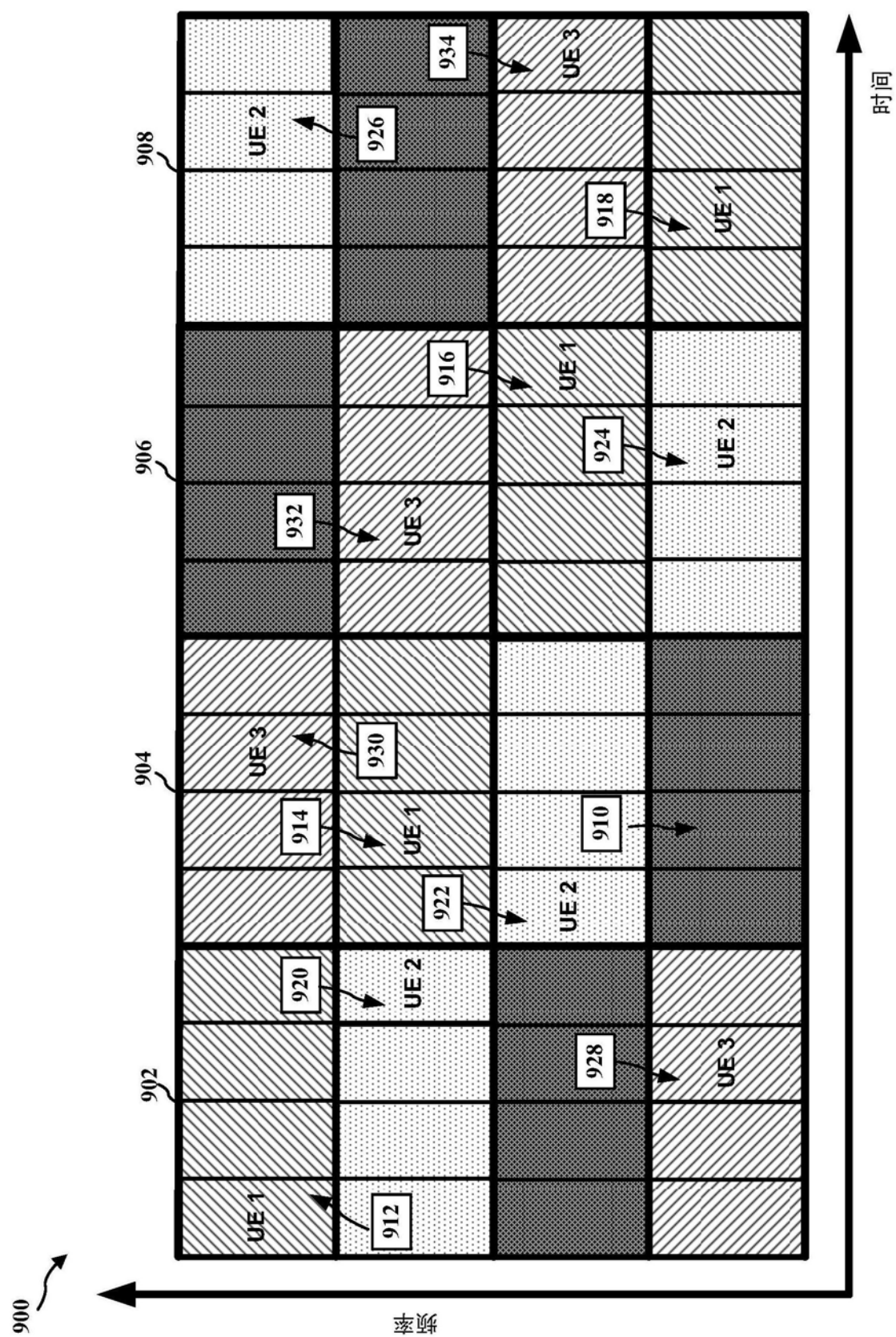


图9

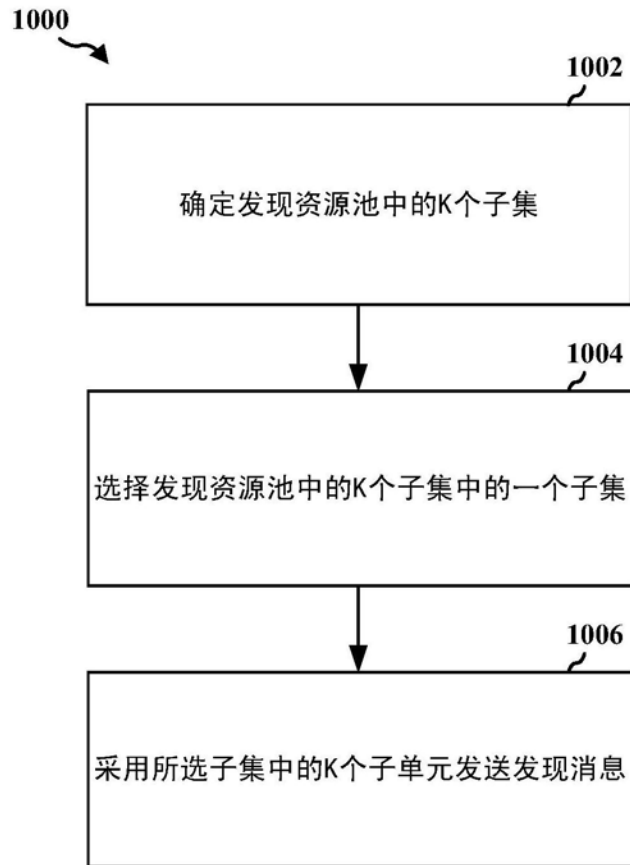


图10

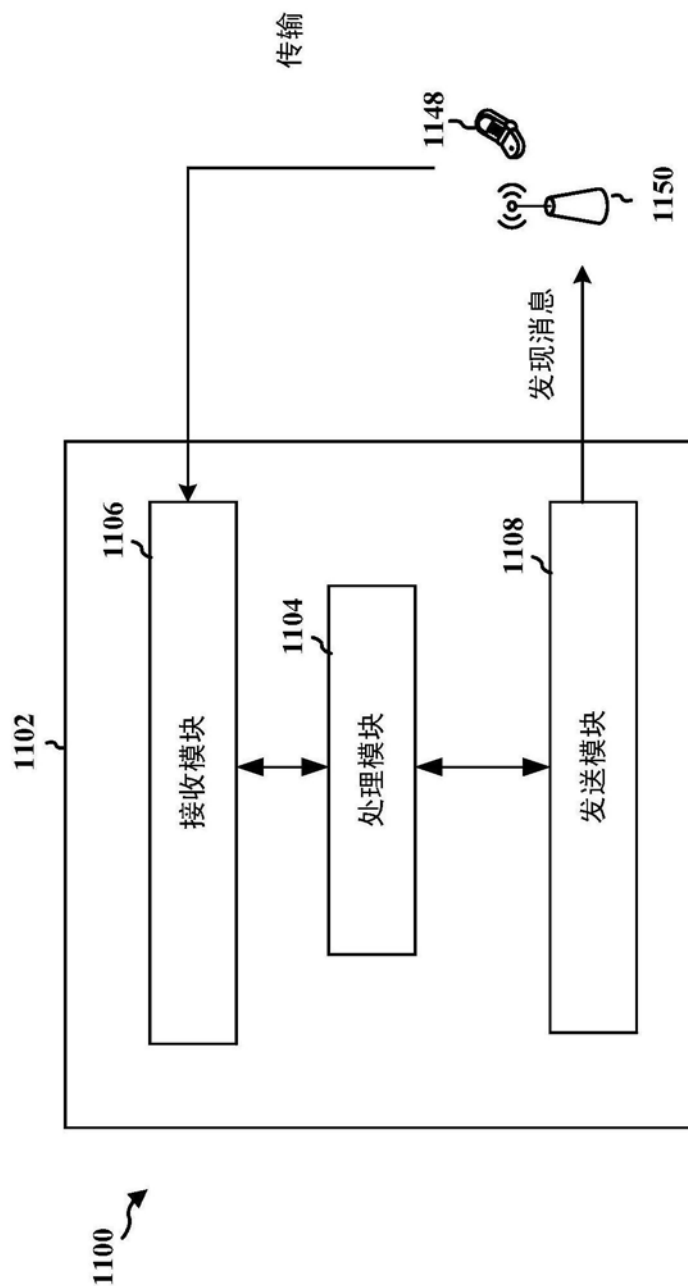


图11