



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106256142 B

(45)授权公告日 2020.01.07

(21)申请号 201580022201.4

H04W 24/10(2009.01)

(22)申请日 2015.04.27

H04W 36/00(2009.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106256142 A

(43)申请公布日 2016.12.21

(30)优先权数据

14/265,180 2014.04.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.10.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/027817 2015.04.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/168029 EN 2015.11.05

(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·达斯 B·宋

(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.

H04W 8/24(2009.01)

(56)对比文件

CN 101080091 A,2007.11.28,

CN 101640879 A,2010.02.03,

EP 2218271 A4,2013.12.18,

US 2013329665 A1,2013.12.12,

US 2010034094 A1,2010.02.11,

GB 2497579 A,2013.06.19,

US 2013308481 A1,2013.11.21,

WO 2013063793 A1,2013.05.10,

US 2005107100 A1,2005.05.19,

EP 2242300 A1,2010.10.20,

Qualcomm Europe.Change of UE

capability.《3GPP TSG RAN WG 2 LTE RRC ad-hoc》.2007,第1段、第2.2-2.3段.

Qualcomm Europe.Framework for UE

capability handling in LTE.《3GPP TSG-RAN WG 2 meeting #57-bis》.2007,第2.1-2.3段、第17段.

审查员 刘丹

权利要求书3页 说明书14页 附图14页

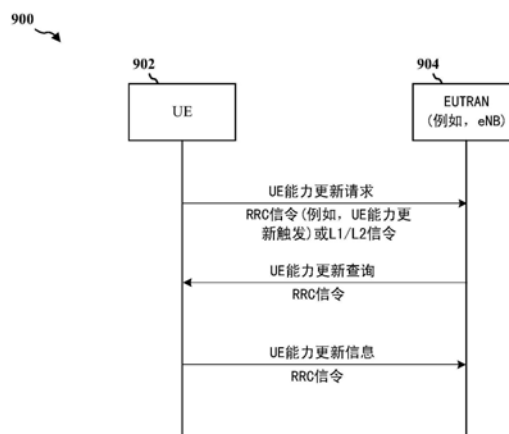
(54)发明名称

用于频率间和RAT间测量的UE能力的动态更新

(57)摘要

用户设备(UE)提供针对一个或多个UE能力中的每个UE能力的能力类型指示。每个指示对应于能力类型,该类型是持久能力或第二类型能力中的一个。可以通过RRC信令来将与能力类型指示相对应的信息提供给与UE相关联的eNB。UE提供针对一个或多个UE能力中的已改变能力类型的每个UE能力的能力变化指示。可以通过较低层信令、RRC信令或其组合来将与能力变化指示相对应的信息提供给eNB。可以由UE自主地将能力变化信息发送给eNB或响应于来自eNB的询问而

发送给eNB。来自eNB的询问可以由UE触发。



1. 一种用户设备 (UE) 的无线通信的方法, 包括:

提供针对多个UE能力中的每个UE能力的能力类型指示, 每个指示对应于能力类型, 所述类型是第一类型、非持久能力或第二类型、持久能力中的一个; 以及

当所述UE能力的子集发生改变时, 提供能力变化消息, 所述能力变化消息包括针对已经改变的所述UE能力的子集中的每一UE能力的能力变化指示, 其中, 所述能力变化指示是在无需创建新的RRC连接的情况下使用所述UE和服务eNB之间建立的RRC连接来提供的, 其中, 所述能力变化指示包括已经改变的所述UE能力的子集的增量更新, 而不提供针对未改变的UE能力的未变化指示。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述UE与服务eNB相关联, 并且提供能力类型指示包括向所述服务eNB发送能力类型信息, 以及其中, 所述能力类型信息是通过无线资源控制 (RRC) 信令来发送的。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其中, 针对第一类型、非持久能力的所述能力类型信息和针对第二类型、非持久能力的所述能力类型信息是在单个信息元素中发送的, 其中第一类型、非持久能力由标志来指示并且第二类型、持久能力由标志的不存在来指示。

4. 根据权利要求2所述的方法, 其中, 针对第一类型能力的能力类型信息是在第一信息元素中发送的, 并且针对第二类型能力的能力类型信息是在第二信息元素中发送的。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述UE与服务eNB相关联, 并且提供能力变化指示包括向所述服务eNB发送能力变化信息, 以及其中, 所述能力变化信息是通过较低层信令来发送的。

6. 根据权利要求5所述的方法, 其中, 所述能力变化信息是通过RRC信令来发送的。

7. 根据权利要求5所述的方法, 其中, 针对第一类型能力的所述能力变化信息和针对第二类型能力的所述能力变化信息是在单个信息元素中发送的, 其中第一类型能力的变化由标志来指示并且第二类型能力的变化由标志来指示。

8. 根据权利要求5所述的方法, 其中, 针对第一类型能力的能力变化信息是在第一信息元素中发送的, 并且针对第二类型能力的能力变化信息是在第二信息元素中发送的。

9. 根据权利要求5所述的方法, 其中, 所述能力变化信息由所述UE自主地发送。

10. 根据权利要求5所述的方法, 还包括触发针对所述能力变化信息的请求。

11. 根据权利要求10所述的方法, 其中, 所述请求是使用较低层信令来触发的。

12. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述UE包括至少两个接收链并且所述能力与测量间隙相关。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其中, 所述能力基于所述至少两个接收链中的一个接收链的可用性而从需要测量间隙改变到不需要测量间隙。

14. 一种用于无线通信的用户设备 (UE), 包括:

用于提供针对多个UE能力中的每个UE能力的能力类型指示的单元, 每个指示对应于能力类型, 所述类型是第一类型、非持久能力或第二类型、持久能力中的一个; 以及

用于当所述UE能力的子集发生改变时, 提供能力变化消息的单元, 所述能力变化消息包括针对已经改变的所述UE能力的子集中的每一UE能力的能力变化指示, 其中, 所述能力变化指示是在无需创建新的RRC连接的情况下使用所述UE和服务eNB之间建立的RRC连接来提供的, 其中, 所述能力变化指示包括已经改变的所述UE能力的子集的增量更新, 而不提供

针对未改变的UE能力的未变化指示。

15. 根据权利要求14所述的UE, 其中, 所述UE与服务eNB相关联, 并且提供能力类型指示包括向所述服务eNB发送能力类型信息, 以及其中, 所述能力类型信息是通过无线资源控制(RRC) 信令来发送的。

16. 根据权利要求15所述的UE, 其中, 针对第一类型能力的所述能力类型信息和针对第二类型能力的所述能力类型信息是在单个信息元素中发送的, 其中第一类型能力由标志来指示并且第二类型能力由标志的不存在来指示。

17. 根据权利要求15所述的UE, 其中, 针对第一类型能力的能力类型信息是在第一信息元素中发送的, 并且针对第二类型能力的能力类型信息是在第二信息元素中发送的。

18. 根据权利要求14所述的UE, 其中, 所述UE与服务eNB相关联, 并且提供能力变化指示包括向所述服务eNB发送能力变化信息, 以及其中, 所述能力变化信息是通过较低层信令来发送的。

19. 根据权利要求18所述的UE, 其中, 所述能力变化信息是通过RRC信令来发送的。

20. 根据权利要求18所述的UE, 其中, 针对第一类型能力的所述能力变化信息和针对第二类型能力的所述能力变化信息是在单个信息元素中发送的, 其中第一类型能力的变化由标志来指示并且第二类型能力的变化由标志来指示。

21. 根据权利要求18所述的UE, 其中, 针对第一类型能力的能力变化信息是在第一信息元素中发送的, 并且针对第二类型能力的能力变化信息是在第二信息元素中发送的。

22. 根据权利要求18所述的UE, 其中, 所述能力变化信息由所述UE自主地发送。

23. 一种用于无线通信的用户设备 (UE), 包括:

存储器; 以及

至少一个处理器, 其耦合到所述存储器并且被配置为:

提供针对多个UE能力中的每个UE能力的能力类型指示, 每个指示对应于能力类型, 所述类型是第一类型、非持久能力或第二类型、持久能力中的一个; 以及

当所述UE能力的子集发生改变时, 提供能力变化消息, 所述能力变化消息包括针对已经改变的所述UE能力的子集中的每一UE能力的能力变化指示, 其中, 所述能力变化指示是在无需创建新的RRC连接的情况下使用所述UE和服务eNB之间建立的RRC连接来提供的, 其中, 所述能力变化指示包括已经改变的所述UE能力的子集的增量更新, 而不提供针对未改变的UE能力的未变化指示。

24. 一种用户设备 (UE) 的无线通信的方法, 包括:

当一个或多个UE能力的子集发生改变时, 提供能力变化消息, 所述能力变化消息包括针对已经改变的所述UE能力的子集中的每一UE能力的能力变化指示, 其中, 所述能力变化指示是在无需创建新的RRC连接的情况下使用所述UE和服务eNB之间建立的RRC连接来提供的, 其中, 所述能力变化指示包括已经改变的所述UE能力的子集的增量更新, 而不提供针对未改变的UE能力的未变化指示。

25. 根据权利要求24所述的方法, 其中, 所述一个或多个UE能力中的每个UE能力具有相关联的默认值, 以及所述能力变化指示被提供给第一服务eNB, 并且还包括:

在切换到第二服务eNB时, 将所述一个或多个UE能力中的每个UE能力改变回到其默认值。

26. 根据权利要求25所述的方法,还包括:在切换时,向所述第二服务eNB提供与所述一个或多个UE能力中的每个UE能力的所述默认值相对应的信息。

用于频率间和RAT间测量的UE能力的动态更新

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请享有于2014年4月29日递交的、标题为“DYNAMIC UPDATE OF UE CAPABILITY FOR INTER-FREQUENCY AND INTER-RAT MEASUREMENTS”的美国专利申请 No.14/265,180的权益,故通过引用将其全部内容明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容涉及通信系统,更具体地说,涉及用于给定无线接入技术(RAT)的用户设备(UE)能力(例如,用于频率间和RAT间测量的能力)的动态更新。

背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署以提供诸如电话、视频、数据、消息传送和广播之类的各种电信服务。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。这种多址技术的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 在各种电信标准中已采纳这些多址技术,以提供使得不同无线设备能够在城市、国家、地区、甚至全球级别上进行通信的公用协议。一种新兴的电信标准的例子是长期演进(LTE)。LTE是由第三代合作伙伴计划(3GPP)所发布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的增强集合。LTE被设计为通过提高谱效率、降低费用、改善服务、利用新频谱,以及与在下行链路(DL)上使用OFDMA、在上行链路(UL)上使用SC-FDMA以及使用多输入多输出(MIMO)天线技术的其它开放标准进行更好地集成,来更好地支持移动宽带互联网接入。但是,随着对移动宽带接入的需求持续增加,需要进一步提高LTE技术。优选地,这些提高应当可适用于其它多址技术和采用这些技术的电信标准。

发明内容

[0006] 一种装置(例如,用户设备(UE))提供针对一个或多个UE能力中的每个UE能力的能力类型指示。每个指示对应于能力类型,所述类型是第一类型(例如,非持久)能力或第二类型(例如,持久)能力中的一个。可以通过RRC信令来将与能力类型指示相对应的信息提供给与UE相关联的eNB。UE提供针对一个或多个UE能力中的已改变能力类型的每个UE能力的能力变化指示。可以通过较低层信令、RRC信令、或其组合来将与能力变化指示相对应的信息提供给与eNB。如果使用RRC信令,则可以发送整个能力信息,包括关于已改变的能力和尚未改变的能力的信息。或者,可以仅发送关于已改变的能力的信息。如果使用较低层信令,则可以仅发送经更新的能力。可以由UE自主地发送能力变化信息或者响应于来自eNB的询问而发送能力变化信息。可以由UE自主地发送能力变化信息或者响应于来自eNB的询问而发送能力变化信息。来自eNB的询问可以由UE触发。

[0007] 一种装置(例如,用户设备(UE))可以提供针对一个或多个UE能力中的已从第一类

型能力改变到第二类型能力的每个UE能力的能力变化指示,其中,第二类型能力不同于第一类型能力。所述一个或多个UE能力中的每个UE能力可以具有相关联的默认值,以及所述能力变化指示可以被提供给第一服务eNB,并且在切换到第二服务eNB时,UE将所述一个或多个UE能力中的每个UE能力改变回到其相关联的默认值。UE还可以在切换时,向第二服务eNB提供与所述一个或多个UE能力相对应的信息。该信息可以包括能力类型(例如,持久或非持久)以及针对该能力的默认状态。

[0008] UE能力更新机制使多SIM设备受益,其中对测量间隙(频率间或RAT间)的需求由在对应的频率和RAT上进行测量的接收链的可用性或不可用性来确定。当两个或更多个SIM/订阅处于活动呼叫中时,UE将需要间隙。当仅一个SIM/订阅处于活动呼叫时,UE不需要间隙,因为未使用的接收链(其可以处于WWAN空闲状态)可以用于频率间/RAT间测量。

附图说明

[0009] 图1是示出网络架构的例子的图。

[0010] 图2是示出接入网络的例子的图。

[0011] 图3是示出LTE中的DL帧结构的例子的图。

[0012] 图4是示出LTE中的UL帧结构的例子的图。

[0013] 图5是示出用于用户平面和控制平面的无线协议架构的例子的图。

[0014] 图6是示出接入网络中演进型节点B和用户设备的例子的图。

[0015] 图7是用于传达非持久UE能力的机制的呼叫流程图。

[0016] 图8是提供UE能力更新信息的一种实现的呼叫流程图。

[0017] 图9是提供UE能力更新信息的另一种实现的呼叫流程图。

[0018] 图10是提供涉及与频率间测量相关的UE能力的UE能力更新信息的一种实现的呼叫流程图。

[0019] 图11是提供UE能力更新信息的实现的呼叫流程图。

[0020] 图12是无线通信的方法的流程图。

[0021] 图13是示出在示例性装置中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流图。

[0022] 图14是示出用于采用处理系统的装置的硬件实现的例子的图。

具体实施方式

[0023] 下面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,而不是旨在表示其中可以实施本文所描述的概念的仅有配置。具体实施方式包括具体的细节,以便提供各种概念的透彻理解。但是,对于本领域技术人员来说将显而易见的是,可以不用这些具体细节来实施这些概念。在一些实例中,以框图形式示出公知的结构和组件,以便避免对这些概念造成模糊。

[0024] 现在将参照各种装置和方法来提出电信系统的诸方面。将在下面的具体实施方式中描述以及在附图中通过各种框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等等(统称为“要素”)示出这些装置和方法。可以使用电子硬件、计算机软件或者其任意组合来实现这些要素。至于这些要素是实现为硬件还是软件,取决于特定应用和施加在整体系统上的设计约束。

[0025] 举例而言,可以通过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。处理器的例子包括被配置为执行贯穿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。无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或是其它术语,软件应当被广义地解释为意味着指令、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、函数等等。

[0026] 因此,在一个或多个示例性实施例中,可以用硬件、软件、固件或者其任意组合来实现所描述的功能。如果用软件来实现,则所述功能可以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代码或被编码。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是可由计算机存取的任何可用介质。通过举例而非限制性的方式,这样的计算机可读介质可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、压缩盘ROM(CD-ROM)或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或者可以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来存取的任何其它介质。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0027] 图1是示出LTE网络架构100的图。LTE网络架构100可以被称作演进分组系统(EPS) 100。EPS 100可以包括一个或多个用户设备(UE) 102、演进型UMTS陆地无线接入网络(E-UTRAN) 104、演进分组核心(EPC) 110和运营商的互联网协议(IP)服务122。EPS可以与其它接入网络互连,但为简单起见,没有示出那些实体/接口。如所示出的,EPS提供分组交换服务,但是,如本领域技术人员将容易意识到的,可以将贯穿本公开内容所提出的各种概念扩展到提供电路交换服务的网络。

[0028] E-UTRAN包括演进型节点B(eNB) 106和其它eNB 108,并且可以包括多播协调实体(MCE) 128。eNB 106向UE 102提供了用户和控制平面协议终止。eNB 106可以经由回程(例如,X2接口)连接到其它eNB 108。MCE 128分配用于演进型多媒体广播多播服务(MBMS)(eMBMS)的时间/频率无线资源,并且确定用于eMBMS的无线配置(例如,调制和编码方案(MCS))。MCE 128可以是单独的实体或者是eNB 106的一部分。eNB 106还可以被称为基站、节点B、接入点、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能单元、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)或者某种其它适当的术语。eNB 106为UE 102提供了至EPC 110的接入点。UE 102的例子包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、卫星无线电装置、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如,MP3播放器)、照相机、游戏控制台、平板设备或者任何其它起到类似作用的设备。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、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。

[0029] eNB 106连接到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) 120、其它MME 114、服务网关116、多媒体广播多播服务(MBMS)网关124、广播多播服务中心(BM-SC) 126和分组数据网络(PDN)网关118。MME 112是处理UE 102和EPC 110之间的信令的控制节点。通常,MME 112提供承载和连接管理。所有用户IP分组通过服务网关116

来传送,其中服务网关116自己连接到PDN网关118。PDN网关118提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关118和BM-SC 126连接到IP服务122。IP服务122可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、PS流服务(PSS)和/或其它IP服务。BM-SC 126可以提供用于MBMS用户服务供应和传送的功能。BM-SC 126可以充当用于内容提供者MBMS传输的入口点,可以用于在PLMN内授权和发起MBMS承载服务,并且可以用于调度和传送MBMS传输。MBMS网关124可以用于向属于正在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业务,并且可以负责会话管理(开始/停止)和负责收集与eMBMS相关的计费信息。

[0030] 图2是示出LTE网络架构中的接入网络200的例子的图。在该例子中,接入网络200被划分成多个蜂窝区域(小区)202。一个或多个较低功率等级eNB 208可以具有与小区202中的一个或多个小区相重叠的蜂窝区域210。较低功率等级eNB 208可以是毫微微小区(例如,家庭eNB(HeNB))、微微小区、微小区或者远程无线电头端(RRH)。宏eNB 204均被分配给相应的小区202,并且被配置为向小区202中的所有UE 206提供至EPC 110的接入点。尽管在接入网络200的该例子中不存在集中式控制器,但在替代的配置中可以使用集中式控制器。eNB 204负责所有与无线相关的功能,其包括无线承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性和至服务网关116的连接。eNB可以支持一个或多个(例如,三个)小区(其还被称为扇区)。术语“小区”可以是指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,本文可以互换地使用术语“eNB”、“基站”和“小区”。

[0031] 取决于所部署的具体电信标准,接入网络200所采用的调制和多址方案可以变化。在LTE应用中,在DL上使用OFDM并且在UL上使用SC-FDMA,以便支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD)两者。如本领域技术人员通过下面的具体实施方式将容易意识到的,本文所提出的各种概念非常适合用于LTE应用。但是,这些概念可以容易地扩展到采用其它调制和多址技术的其它电信标准。举例而言,这些概念可以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标准族的一部分的空中接口标准,并且采用CDMA来为移动站提供宽带互联网接入。这些概念还可以扩展到: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)、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。所采用的实际无线通信标准和多址技术将取决于特定的应用和施加在系统上的整体设计约束。

[0032] eNB 204可以具有支持MIMO技术的多个天线。对MIMO技术的使用使得eNB 204能够利用空间域来支持空间复用、波束成形和发射分集。空间复用可以用于在相同频率上同时发送不同的数据流。可以将数据流发送给单个UE 206以增加数据速率,或者发送给多个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,应用幅度和相位的缩放)并随后通过多个发射天线在DL上发送每一个经空间预编码的流来实现的。到达UE 206的经空间预编码的数据流具有不同的空间特征,这使得每一个UE 206能够恢复指定去该UE 206的一个或多个数据流。在UL上,每一个UE 206发送经空间预编码的数据流,这使得eNB 204能够识别每一个经空间预编码的数据流的源。

[0033] 当信道状况良好时,通常使用空间复用。当信道状况欠佳时,可以使用波束成形来

将传输能量集中在一个或多个方向中。这可以通过对经由多个天线传输的数据进行空间预编码来实现。为了在小区边缘处实现良好的覆盖,可以结合发射分集来使用单流波束成形传输。

[0034] 在下面的具体实施方式中,将参照在DL上支持OFDM的MIMO系统来描述接入网络的各个方面。OFDM是在OFDM符号内将数据调制在多个子载波上的扩频技术。这些子载波以精确的频率间隔开。该间隔提供了“正交性”,所述“正交性”使得接收机能够从这些子载波中恢复数据。在时域上,可以向每一个OFDM符号添加保护间隔(例如,循环前缀),以防止OFDM符号间干扰。UL可以使用具有DFT扩展OFDM信号形式的SC-FDMA,以便补偿高峰均功率比(PARR)。

[0035] 图3是示出LTE中的DL帧结构的例子的图300。一个帧(10ms)可以被划分成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。可以使用一个资源网格来表示两个时隙,每一个时隙包括一个资源块。资源网格被划分成多个资源单元。在LTE中,对于常规循环前缀,一个资源块包含频域上12个连续的子载波和时域上7个连续的OFDM符号,对应于总共84个资源单元。对于扩展循环前缀,一个资源块包含频域上12个连续的子载波和时域上6个连续的OFDM符号,对应于总共72个资源单元。这些资源单元中的一些(其被指示为R 302、304)包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS包括特定于小区的RS(CRS)(其有时还被称为公共RS)302和特定于UE的RS(UE-RS)304。仅在以下的资源块上发送UE-RS 304:相应的物理DL共享信道(PDSCH)被映射在其上的资源块。由每一个资源单元所携带的比特数取决于调制方案。因此,UE接收的资源块越多并且调制方案越高,则该UE的数据速率越高。

[0036] 图4是示出LTE中的UL帧结构的例子的图400。可以将用于UL的可用资源块划分成数据段和控制段。控制段可以形成在系统带宽的两个边缘处并且可以具有可配置的大小。可以将控制段中的资源块分配给UE,以用于传输控制信息。数据段可以包括不包含在控制段中的所有资源块。该UL帧结构的结果是数据段包括连续子载波,这可以允许向单个UE分配数据段中的所有连续子载波。

[0037] 可以向UE分配控制段中的资源块410a、410b,以便向eNB发送控制信息。还可以向UE分配数据段中的资源块420a、420b,以便向eNB发送数据。UE可以在控制段中所分配的资源块上,在物理UL控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE可以在数据段中所分配的资源块上,在物理UL共享信道(PUSCH)中只发送数据、或者发送数据和控制信息两者。UL传输可以持续一个子帧的两个时隙,并且可以跨频率跳跃。

[0038] 可以使用一组资源块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UL同步。PRACH 430携带随机序列,并且不可以携带任何UL数据/信令。每一个随机接入前导码占据与六个连续资源块相对应的带宽。起始频率由网络指定。也就是说,将随机接入前导码的传输限制于某些时间和频率资源。对于PRACH来说,不存在跳频。在单个子帧(1ms)中或者在几个连续子帧序列中携带PRACH尝试,并且每一帧(10ms)UE只可以进行单次PRACH尝试。

[0039] 图5是示出LTE中用于用户平面和控制平面的无线协议架构的例子的图500。用于UE和eNB的无线协议架构示出为具有三个层: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。本文将L1层称为物理层506。层2(L2层)508高于物理层506,并且负责物理层506之上的UE和eNB之间的链路。

[0040] 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eNB处终止。虽然没有示出,但UE可以具有高于L2层508的若干上层,其包括在网络侧的PDN网关118处终止的网络层(例如,IP层)以及在连接的另一端(例如,远端UE、服务器等等)处终止的应用层。

[0041] PDCP子层514提供不同无线承载和逻辑信道之间的复用。PDCP子层514还提供用于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实现安全性,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传以及对数据分组的重新排序,以便补偿由于混合自动重传请求(HARQ)而造成的乱序接收。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之间分配一个小区中的各种无线资源(例如,资源块)。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0042] 在控制平面中,对于物理层506和L2层508来说,除不存在用于控制平面的报头压缩功能之外,用于UE和eNB的无线协议架构基本相同。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负责获得无线资源(例如,无线承载),并负责在eNB和UE之间使用RRC信令来配置更低层。

[0043] 图6是接入网络中eNB 610与UE 650通信的框图。在DL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度量来向UE 650提供无线资源分配。控制器/处理器675还负责HARQ操作、对丢失分组的重传以及向UE 650发送信令。

[0044] 发送(TX)处理器616实现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:为有助于在UE 650处的前向纠错(FEC)而进行的编码和交织,以及基于各种调制方案(例如,二进制移相键控(BPSK)、正交移相键控(QPSK)、M相移相键控(M-PSK)、M阶正交幅度调制(M-QAM))来映射到信号星座。随后,将经编码和调制的符号分割成并行的流。随后,将每一个流映射到OFDM子载波,在时域和/或频域上将其与参考信号(例如,导频)进行复用,并随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)将各个流组合在一起以生成携带时域OFDM符号流的物理信道。对该OFDM流进行空间预编码,以生成多个空间流。来自信道估计器674的信道估计可以用于确定编码和调制方案以及用于空间处理。可以从参考信号和/或由UE 650发送的信道状况反馈中推导出信道估计。随后,可以经由分别的发射机618TX向不同的天线620提供各空间流。每一个发射机618TX可以使用相应的空间流对RF载波进行调制,以便进行传输。

[0045] 在UE 650处,每一个接收机654RX通过其相应的天线652接收信号。每一个接收机654RX恢复被调制在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可以对所述信息执行空间处理,以恢复指定去往该UE 650的任何空间流。如果多个空间流指定去往UE 650,则RX处理器656可以将它们合并成单个OFDM符号流。随后,RX处理器656使用快速傅里叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域变换到频域。频域信号包括针对OFDM信号的每一个子载波的分别的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和解调每一个子载波上的符号以及参考信号。这些软判决可以是基于由信道估计器658计算得到的信道估计。随后,对这些软判决进行解码和解交织,以恢复由eNB 610最初在物理信道上发送的数据和控制信号。随后,将这

些数据和控制信号提供给控制器/处理器659。

[0046] 控制器/处理器659实现L2层。该控制器/处理器可以与存储程序代码和数据的存储器660相关联。存储器660可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器659提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理,以恢复来自核心网的上层分组。随后,向数据宿662提供上层分组,其中数据宿662表示高于L2层的所有协议层。还可以向数据宿662提供各种控制信号以进行L3处理。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。

[0047] 在UL中,数据源667用于向控制器/处理器659提供上层分组。数据源667表示高于L2层的所有协议层。类似于结合由eNB 610进行的DL传输所描述的功能,控制器/处理器659通过提供报头压缩、加密、分组分段和重新排序,以及基于eNB 610的无线资源分配在逻辑信道和传输信道之间进行复用,来实现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、对丢失分组的重传和向eNB 610发送信令。

[0048] 由信道估计器658从参考信号或由eNB 610所发送的反馈中推导出的信道估计,可以被TX处理器668用于选择适当的编码和调制方案以及有助于实现空间处理。可以经由分别的发射机654TX向不同的天线652提供由TX处理器668生成的空间流。每一个发射机654TX可以使用相应的空间流来对RF载波进行调制,以便进行传输。

[0049] 在eNB 610处以类似于结合在UE 650处的接收机功能所描述的那种方式来对UL传输进行处理。每一个接收机618RX通过其相应的天线620接收信号。每一个接收机618RX恢复被调制在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可以实现L1层。

[0050] 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可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器675提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理,以恢复来自UE 650的上层分组。可以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。

[0051] 在3GPP网络中,UE能力需要被服务eNB和核心网所知道,以使得可以关于不同特征作出对UE和网络的无线能力的最佳使用。一个这样的例子是关于频率间和RAT间测量的UE无线接入能力,因为网络调度器需要知道UE是否需要测量间隙来进行那些测量。UE使用UE能力信息元素来向核心网单元通告其无线接入能力。例如,在LTE中,UE-EUTRA能力列出UE的E-UTRA无线能力,包括其用于进行不同的频带或频带组合的具有或不具有测量间隙的频率间和RAT间测量的能力。interFreqNeedForGaps和interRATNeedForGaps是UE能力信息元素。interFreqNeedForGaps指示当在由bandListEUTRA中的条目给出的E-UTRA频带或由bandCombinationListEUTRA中的条目给出的E-UTRA频带组合上操作并且在由interFreqBandList中的条目给出的E-UTRA频带上测量时对测量间隙的需求。interRATNeedForGaps指示当在由bandListEUTRA中的条目给出的E-UTRA频带或由bandCombinationListEUTRA中的条目给出的E-UTRA频带组合上操作并且在由interRAT-BandList中的条目给出的RAT间频带上测量时对下行链路和上行链路测量间隙的需求。值为1意味着需要间隙,而值为0意味着不需要间隙。UE能力信息被存储在核心网(例如,MME)中,并且在初始UE上下文建立期间通过S1接口提供给eNB。

[0052] 假定UE能力的变化是不频繁的。因此,UE能力信息被视为静态的。然而,在UE能力

存在变化的实例中,向网络通知能力变化的过程涉及显著的网络资源并且在开销上很高。例如,如果UE初始地通告用于指示对于一些或所有频带和频带组合而言不需要用于频率间和RAT间测量的间隙的测量能力,而该测量能力改变了,则UE需要更新interFreqNeedForGaps和interRAT-NeedForGaps。例如,UE可能在使用另一个接收链(例如,WLAN接收链)来进行频率间和RAT间测量。因此,UE不需要用于那些测量的间隙和相应地使用interFrequencyNeedForGaps和interRATNeedForGaps来指示的对间隙的需求。当先前可用于频率间和RAT间小区搜索和测量的WLAN接收链变得不可用时,UE需要更新信息元素interFreqNeedForGaps和interRAT-NeedForGaps。该能力还可以取决于用于Wi-Fi的天线配置和是否在Wi-Fi与蓝牙之间共享天线。为了更新这些信息元素,要求UE拆除与eNB的当前RRC连接并通过请求较高层发起NAS过程来发起新的RRC连接,以使用新的RRC连接来更新UE无线接入能力。这些NAS过程包括UE从核心网去附着、重新附着到核心网、指示“UE无线能力更新”。

[0053] 期望以高效的方式来提供UE能力信息的动态更新,该高效的方式不必涉及核心网单元以及拆除RRC连接并使用新的RRC连接来发送经更新的能力的相关联的高开销。本文公开了一种无线通信的方法,其中UE可以提供能力类型指示,该能力类型指示指示UE具有可以动态地改变的至少一个能力。就这一点而言,“动态的”变化对应于能力变化,该能力变化不必涉及核心网单元以及拆除和创建RRC连接。一旦传输UE的能力类型,UE可以提供用于指示UE的能力已改变的能力变化指示。

[0054] 如本文所使用的,“持久”UE能力是指预期不会以动态方式改变的UE能力,例如,默认情况下所有3GPP能力属于持久类型。因此,当持久能力可能改变时,这种变化通过涉及核心网单元以及拆除和创建RRC连接以非动态的方式发生。例如,在需要测量间隙的情况下,当UE对测量间隙的需求保持恒定时,用于测量间隙的UE能力被视为是持久的。可以通过RRC信令来指示持久UE能力。应当注意,3GPP中当前所有无线接入能力被视为持久的,因为当前的3GPP标准没有设想到非持久能力的存在。如本文所使用的,“非持久”UE能力是指不是总存在但有时变得可用的UE能力。例如,在需要测量间隙的情况下,当UE对测量间隙的需求不保持恒定时,用于测量间隙的UE能力被视为非持久的。例如,在UE的WLAN接收链可以用于捕获WWAN信号的情况下,关于测量间隙的UE能力可以从需要测量间隙改变到不需要测量间隙,这取决于WLAN接收链的可用性。

[0055] 图7是用于传达UE能力的变化的机制的呼叫流程图700。UE可以具有可以被表征成属于特定类型(例如,第一类型或第二类型)的能力。例如,如上文所描述的,UE能力可以是第一类型(例如,持久能力)或第二类型(例如,非持久能力)。作为第一步骤,UE 702提供对UE是否具有是第二类型(例如,非持久)能力的至少一个能力的指示。可以通过向eNB发送信息来向EUTRAN 704(例如,eNB)提供能力类型指示。可以经由空中接口通过例如RRC信令来发送该信息。

[0056] UE可以使用包括在信息元素中的标志来向eNB提供能力类型指示。例如,包括多个信息元素分支的信息元素树可以在与UE能力类型相对应的信息元素分支中包括标志。标志可以指示UE是否具有第一类型(例如,非持久)能力或第二类型(例如,持久)能力。或者,为了减少开销,标志可以指示UE很可能或不太可能具有特定能力类型。例如,标志可以指示UE是否很可能或不太可能具有非持久能力。

[0057] 在一个配置中,使用相同的嵌套信息元素来发送第一类型和第二类型能力类型指示两者。在该情况下,通过在与能力相对应的信息元素中包括额外的标志来将该能力指示为第一类型。在该信息元素中不存在额外的标志的情况下,针对该特定能力的能力类型默认为第二类型能力。在另一种配置下,第一类型能力类型指示是使用一信息元素来发送的,而第二类型能力类型指示是使用不同信息元素来发送的。

[0058] 能力类型指示还可以被eNB通过S1接口、经由非接入层(NAS)消息来从EUTRAN提供给核心网706。在该情况下,eNB不查看NAS消息并仅将其传输给核心网。核心网随后将能力类型信息提供给适当的eNB。这是有益的,因为当UE改变位置时,该信息可以被提供给不同eNB。

[0059] 在一个实施例中,默认的UE能力和对应的类型存储在核心网中。当UE的服务eNB改变时,核心网可以将该能力和对应的类型提供给适当的eNB。然而,如果UE的第一类型(例如,非持久)能力已改变,则这仅对于eNB而非MME来说是已知的。因此,能力状态变化可以是仅在UE与服务eNB之间的当前RRC连接的范围之内。然而,当服务eNB改变时,不可以将能力状态变化作为UE上下文传输的一部分从当前服务eNB传输给另一个服务eNB。在服务eNB改变的情况下,仅传输默认的第一类型(例如,非持久)能力,并且该传输是从UE到新的服务eNB。因此,新的eNB具有第一类型(例如,非持久)能力的默认状态。UE将使用新的RRC连接来向新的eNB指示第一类型(例如,非持久)能力。

[0060] 作为该机制中的第二步骤,UE 702向EUTRAN 704(例如,eNB)提供对UE能力的变化或更新的指示。可以通过向eNB发送信息来向EUTRAN 704(例如,eNB)提供能力变化指示。该信息可以通过诸如L1或L2信令之类的较低层信令来发送。在该步骤中,不使用较高层RRC信令。该信息可以映射到PUCCH或PUSCH并且被包括作为HARQ、ACK/NACK、CQI、RI、PMI信令的一部分或经由介质访问控制(MAC)控制元素(CE)。

[0061] 在UE能力对应于两个状态中的一个状态的情况下,可以由切换指示来实现能力变化指示。例如,如果UE能力涉及测量间隙,并且两个能力状态是1)需要测量间隙,以及2)不需要测量间隙,则可以由信息(例如,1比特,对于状态1)需要测量间隙而言其被设置为第一值1,而对于状态2)不需要测量间隙而言其被设置为第二值0)来提供能力变化指示。

[0062] 在UE能力对应于“开启”或“关闭”状况的情况下,可以由激活/去激活指示来实现能力变化指示。例如,如果UE能力涉及UE的MIMO能力,则可以由信息(例如,1比特,对于“开启”而言其被设置为第一值0,而对于“关闭”而言其被设置为第二值1)来提供能力变化指示。例如,如果UE的WLAN接收链能够充当完备的LTE(WWAN)接收链,则UE的MIMO能力可以根据WLAN接收链的可用性来改变。

[0063] 在当前的UE能力更新机制中,UE能力的变化涉及通过RRC信令以信号形式发送信息元素树,其可能包括与改变的UE能力不相关的多个信息元素分支。例如,信息元素树可能包括与UE的持久能力相关以及与未改变的非持久能力相关的信息元素。在该情况下,即使仅单个UE能力已改变,也以信号形式发送整个信息元素树。这是网络开销的低效使用。根据本文所公开的机制,较低层信令仅包括与已改变的UE能力相关的信息。在不存在第一类型和第二类型UE能力类型指示的情况下(如在当前的3GPP规范中),UE能力变化或更新指示可以是针对UE能力的子集,其中UE和网络预先定义哪些UE能力变化更新是通过L1/L2信令来以信号形式发送的。

[0064] 如刚才所描述的,作为在两步骤机制中的第二步骤,UE 702可以通过较低层信令(诸如L1或L2信令)向EUTRAN 704(例如,eNB)提供能力变化指示。在另一个实现中,UE 702可以通过RRC信令向EUTRAN 704(例如,eNB)提供能力变化指示。

[0065] UE可以使用在通过RRC信令发送的信息元素中所包括的标志来向eNB提供能力变化指示。例如,在一配置中,包括多个信息元素分支的信息元素树可以在与已改变的第一类型(例如,非持久)能力相对应的信息元素分支中包括标志。在进一步的配置中,信息元素树中剩余的信息元素分支(其尚未改变)是不被复制的。在该情况下,仅发送变化或增量更新。这减小了消息的大小并且不同于当前的过程,在当前的过程中,任何UE能力的更新要求包括关于每个UE能力的信息的信息传送,而不管该能力是否已改变。

[0066] 图8是提供UE能力更新信息的一种实现的呼叫流程图800。在该实现中,UE 802自主地发起UE能力变化/更新过程。UE可以响应于触发事件来发起过程。触发事件可以对应于UE能力的变化。例如,在具有两个接收链(例如,对应于WWAN调制解调器和WLAN调制解调器)的UE中,WLAN调制解调器可以用于频率间测量,从而免除WWAN对测量间隙的需求。然而,如果WLAN调制解调器变得不可用,则UE能力将改变到需要测量间隙,因此WWAN调制解调器可以执行频率间测量。UE 802可以凭自身发起UE能力更新过程而无需RRC连接拆除。UE使用RRC信令而不是较低层信令来将能力变化指示(例如,UE能力更新信息(UECapabilityUpdateInformation))提供给EUTRAN。

[0067] 图9是提供UE能力更新信息的一种实现的呼叫流程图900。在该实现中,UE 902可以通过请求EUTRAN 904(例如,eNB)启动UE能力询问过程,来发起UE能力变化/更新。为此,UE可以(例如)向eNB 904发送UE能力更新触发请求。可以由UE 902通过RRC信令(例如,UE能力更新触发(UECapabilityUpdateTrigger))或使用较低层L1/L2信令来发送该请求。响应于该请求,eNB 904发送针对UE能力更新的请求(例如,UE能力更新查询(UECapabilityUpdateEnquiry))。该请求可以使用RRC信令来发送。响应于来自eNB 904的更新请求,UE 902向EUTRAN 904提供能力变化指示(例如,UECapabilityUpdateInformation)。该请求可以使用RRC信令而不是较低层信令来发送。

[0068] 在任一种前述实现中,UE可以仅更新第一类型UE能力。在不存在不同类型的能力的情况下(如在当前的3GPP规范中),更新可以是对UE能力的子集。

[0069] 图10是提供涉及与频率间测量相关的UE能力的UE能力更新信息的一种实现的呼叫流程图1000。UE 1002可以在需要的基础上发送频率间测量指示(如果UE能力指示不需要间隙的话)。该指示可以通过RRC信令来发送。在该情况下,UE 1002可以向网络1004指示对于某种频带/信道来说UE需要间隙来进行频率间测量。该消息也可以指示测量间隙的开始/停止。在一个实施例中,可以仅覆写第一类型(例如,非持久)能力。例如,间隙需求=0被通告成非持久能力并且可以通过请求间隙的测量指示消息来进行更新。在另一个实施例中,在不存在不同类型的能力的情况下(如在当前的3GPP规范中),更新可以是对当前UE能力的子集。例如,以请求间隙的测量指示消息的方式,来覆写间隙需求=0。UE可以利用另一个消息来捎带(piggy back)该消息。例如,UE可以在测量报告消息中指示对测量间隙的需求,例如,针对如在当前的3GPP规范中所定义的事件A2。

[0070] 图11是提供UE能力更新信息的一种实现的呼叫流程图1100。在连接建立之后,源eNB 1104针对测量事件A2(频率F1)和接近度检测(频率F2,RAT)来配置UE 1102。UE 1102使

用A2事件或A2内(internal-A2)事件来触发针对频率F2上的小区的WiFi搜索,其中A2内事件在UE中被内部配置,而A2事件由eNB 1104来配置。UE 1102报告事件A2和接近度指示(F2, RAT)。这触发源eNB 1104向UE 1102发送UE能力查询消息。UE 1102向源eNB 1104发送当前的UE能力信息消息。该消息可以指示根据Wi-Fi调制解调器的可用性的测量间隙需求。基于UE能力,服务eNB 1104配置在频率F2上的具有或不具有间隙的测量,而在此之前eNB假设不需要间隙。UE 1102报告事件A5,并且服务eNB 1104发送切换命令。

[0071] 总之,在上面的实现中,UE可以指示UE的第一类型(例如,非持久)能力被更新。这种指示可以通过RRC或L1/L2信令来提供给对UE进行服务的eNB。在一个配置中,eNB使用UE能力信息指示(UECapabilityInfoIndication)消息来向MME发送经更新的UE能力信息并且MME更新和存储UE能力。当建立下一个RRC连接时,经更新的UE能力被下载到新的服务eNB。

[0072] 在另一个配置中,eNB不向MME发送经更新的UE能力信息。在该情况下,MME将UE能力的类型维持为针对该特定能力的默认能力类型。例如,如果UE能力在默认情况下是持久能力并且该能力是“需要测量间隙”中的一个,则MME将该UE能力视为持久的并且将其维持为“需要测量间隙”,即使该UE能力已改变到“不需要测量间隙”中的一个。然而,经更新的UE能力在当前的RRC连接期间由eNB使用。当建立新的RRC连接时,UE将如在MME中所存储的相关能力当做当前能力。继续先前的例子,如果当在当前的RRC连接上,UE能力已从“需要测量间隙”中的一个改变到“不需要测量间隙”中的一个并且UE改变到新的RRC连接时,UE能力将改变回到“需要测量间隙”中的一个,如在MME中所存储的。

[0073] 所公开的UE能力更新机制还使多SIM设备受益。多SIM设备涵盖其中这些SIM对应于不同载波上的不同RAT或者相同/不同载波上的相同RAT上的订阅的情形。通过在对应的频率和RAT上进行测量的接收链的可用性和不可用性来确定对间隙(频率间或RAT间)的需求。

[0074] 例如,双卡双待(DSDA)设备能够支持在两个或更多个RAT/频率上的连接状态。当两个或更多个SIM/订阅处于活动呼叫时,UE将需要间隙。当仅一个SIM/订阅处于活动呼叫时,UE不需要间隙,因为未使用的接收链(其可以处于WWAN空闲状态)可以用于频率间/RAT间测量。上述能力可以通过对间隙的需求的动态更新来启用。

[0075] 图12是无线通信的方法的流程图1200。该方法可以由UE来执行。在步骤1202处,UE提供针对一个或多个UE能力中的每个UE能力的能力类型指示。每个指示对应于能力类型,该类型是第一类型(例如,非持久)能力或第二类型(例如,持久)能力中的一种。可以通过向与UE相关联的服务eNB发送能力类型信息来提供能力类型指示。可以通过RRC信令来发送能力类型信息。在一个实现中,针对第一类型(例如,非持久)能力的能力类型信息和针对第二类型(例如,持久)能力的能力类型信息是在单个信息元素中发送的,其中第一类型能力由标志来指示并且第二类型能力由标志的不存在来指示。在另一个实现中,针对第一类型能力的能力类型信息是在第一信息元素中发送的,并且针对第二类型能力的能力类型信息是在第二信息元素中发送的。

[0076] 在步骤1204处,UE提供针对一个或多个UE能力中的已改变能力类型的每个UE能力的能力变化指示。例如,当UE能力从第一类型(例如,非持久)改变到第二类型(例如,持久)时,可以发送变化指示。可以通过经由较低层(L1/L2)信令和RRC信令中的一个或两者向eNB发送变化信息来向eNB提供对UE能力的变化的指示。如先前所指出的,L1是层1(即,物理

层),并且L2是层2(即,介质访问控制(MAC))。在一个实现中,针对第一类型能力的能力变化信息和针对第二类型能力的能力变化信息是在单个信息元素中发送的,其中第一能力类型由标志来指示并且第二类型能力由标志的不存在来指示。在另一个实现中,针对第一类型能力的能力变化信息是在第一信息元素中发送的,并且针对第二类型能力的能力变化信息是在第二信息元素中发送的。

[0077] 变化信息可以由UE自主地发送或响应于来自eNB的针对信息的请求而发送。来自eNB的针对信息的请求可以由UE使用较低层信令或RRC信令来触发。

[0078] 在一个示例用例中,UE可以包括至少两个接收链并且UE能力涉及需要测量间隙或不需要测量间隙。这里,能力基于至少两个接收链中的一个接收链的可用性来从需要测量间隙改变到不需要测量间隙。例如,如果WLAN调制解调器可用于频率间测量,则WWAN调制解调器将不需要测量间隙。然而,如果WLAN变得不可用,则WWAN将需要测量间隙以执行频率间测量。

[0079] 图13是示出在示例性装置1302中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流图1300。装置1302可以是UE。装置1302包括UE能力类型模块1304,其提供针对一个或多个UE能力中的每个UE能力的能力类型指示。每个指示对应于能力类型,该类型是第一类型(例如,非持久)能力或第二类型(例如,持久)能力中的一个。能力类型模块1304向传输模块1308提供能力类型指示,传输模块1308转而向与UE相关联的服务eNB 1350发送能力类型信息。

[0080] 装置1302还包括UE能力变化模块1306,其提供针对一个或多个UE能力中的已改变能力类型的每个UE能力的能力变化指示。能力变化模块1306向传输模块1308提供能力变化指示,传输模块1308转而向与UE相关联的服务eNB 1350发送能力变化信息。UE能力变化模块1306可以自主地提供能力变化指示。UE能力变化模块1306还可以响应于从eNB 1350接收的能力更新询问来提供能力变化指示。能力更新询问可以由eNB 1350或其它网络组件自主地发送。能力更新询问可以响应于由能力变化模块1306通过传输模块1308发送的更新询问触发,来由eNB 1350自主地发送。

[0081] 装置1302还包括接收模块1310,其从其它组件接收信号。例如,接收模块1310可以从eNB 1350接收能力更新询问。

[0082] 装置1302可以包括执行前述的图7-图11的呼叫流程图和图12的流程图中的算法的步骤中的每一个步骤的额外模块。因此,前述的图7-图11的呼叫流程图和图12的流程图中的每一个步骤可以由模块来执行,并且该装置可以包括这些模块中的一个或多个。模块可以是专门被配置为执行所陈述的过程/算法的一个或多个硬件组件、由被配置为执行所陈述的过程/算法的处理器来实现、被存储在计算机可读介质内以便由处理器实现、或其某种组合。

[0083] 图14是示出用于采用处理系统1414的装置1302'的硬件实现的例子图1400。处理系统1414可以使用通常由总线1424表示的总线架构来实现。取决于处理系统1414的具体应用和整体设计约束,总线1424可以包括任意数量的互连总线和桥接。总线1424将包括一个或多个处理器和/或硬件模块(其由处理器1404、模块1302、1304、1306、1308以及计算机可读介质/存储器1406表示)的各种电路连接在一起。总线1424还可以连接诸如定时源、外围设备、电压调节器和电源管理电路之类的各种其它电路,这些电路在本领域中是公知的,

因此将不再进一步进行描述。

[0084] 处理系统1414可以耦合到收发机1410。收发机1410耦合到一个或多个天线1420。收发机1410提供了一种用于通过传输介质与各种其它装置通信的手段。收发机1410从一个或多个天线1420接收信号,从所接收到的信号中提取信息,并且将所提取的信息提供给处理系统1414(具体而言,接收模块1310)。此外,收发机1410从处理系统1414(具体而言,传输模块1308)接收信息,并且基于所接收的信息,生成要向一个或多个天线1420应用的信号。

[0085] 处理系统1414包括耦合到计算机可读介质/存储器1406的处理器1404。处理器1404负责通用处理,这包括执行存储在计算机可读介质/存储器1406上的软件。该软件在由处理器1404执行时,使得处理系统1414执行上文针对任何特定装置所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1406还可以用于存储当执行软件时由处理器1404操作的数据。该处理系统还包括模块1304、1306、1308和1310中的至少一个。这些模块可以是在处理器1404中运行、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1406中的软件模块、耦合到处理器1404的一个或多个硬件模块、或者其某种组合。处理系统1414可以是UE 650的组件并且可以包括存储器660和/或TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659中的至少一个。

[0086] 在一个配置中,用于无线通信的装置1302/1302'包括:用于提供针对一个或多个UE能力中的每个UE能力的能力类型指示的单元,其中每个指示对应于能力类型,该类型是第一类型(例如,持久)能力或第二类型(例如,非持久)能力中的一个。装置1302/1302'还包括:用于提供针对一个或多个UE能力中的已改变能力类型的每个UE能力的能力变化指示的单元。

[0087] 前述单元可以是被配置为执行通过前述单元所记载的功能的装置1302的前述模块中的一个或多个和/或装置1302'的处理系统1414。如上所述,处理系统1414可以包括TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659。因此,在一个配置中,前述单元可以是被配置为执行通过前述单元所记载的功能的TX处理器668、RX处理器656和控制器/处理器659。

[0088] 在另一个配置中,UE可以提供针对一个或多个UE能力中的已从第一类型能力改变到第二类型能力的每个UE能力的能力变化指示,其中第二类型能力不同于第一类型能力。该一个或多个UE能力中的每个UE能力可以具有相关联的默认状态或值。UE可以向第一服务eNB提供能力变化指示。在切换到第二服务eNB时,UE将该一个或多个UE能力中的每个UE能力的状态改变回到与该能力相关联的默认状态。UE还可以在切换时向第二服务eNB提供与该一个或多个UE能力相对应的信息。这种信息可以包括能力类型和针对该能力的默认状态。例如,第一类型能力可能已是持久的中的一个,具有“需要测量间隙”的默认状态。当连接到第一服务eNB时,该能力类型可以已改变到非持久的,具有“不需要测量间隙”的状态。在切换到第二服务eNB时,该UE能力的状态将返回到默认状态,并且UE将向新的服务eNB提供默认状态。

[0089] 前述的配置可以由图13的示例性装置1302中的模块/单元/组件和/或如图14中所示出的用于采用处理系统的装置1302'的硬件实现来实现。例如,图13的能力变化模块1306可以被配置为提供针对一个或多个UE能力中的已从第一类型能力改变到第二类型能力的每个UE能力的能力变化指示,其中第一类型能力不同于第二类型能力。该一个或多个UE能力中的每个UE能力可以具有相关联的默认值,并且可以向第一服务eNB 1350提供能力变化指示。在切换到第二服务eNB(未示出)时,能力变化模块1306可以将该一个或多个UE能力中

的每个UE能力改变回到其默认值。在切换时,能力变化模块1306还可以向第二服务eNB提供与该一个或多个UE能力中的每个UE能力的默认值相对应的信息。

[0090] 用于无线通信的装置1302/1302'可以包括:用于提供针对一个或多个UE能力中的已从第一类型能力改变到第二类型能力的每个UE能力的能力变化指示的单元,其中第一类型能力不同于第二类型能力;用于在切换到第二服务eNB时,将该一个或多个UE能力中的每个UE能力改变回到其默认值的单元;以及用于向第二服务eNB提供与该一个或多个UE能力中的每个UE能力的默认值相对应的信息的单元。前述单元可以是被配置为执行通过前述单元所记载的功能的装置1302的前述模块中的一个或多个和/或装置1302'的处理系统1414。

[0091] 要理解的是,所公开的过程/流程图中步骤的具体顺序或层次是对示例性方法的说明。要理解的是,基于设计偏好,可以重新排列过程/流程图中步骤的具体顺序或层次。此外,可以组合或省略一些步骤。所附的方法权利要求以示例顺序给出各种步骤的要素,但并不意在受限于所给出的具体顺序或层次。

[0092] 提供以上的描述以使任何本领域技术人员能够实施本文所描述的各个方面。对于本领域技术人员来说,对这些方面的各种修改将是显而易见的,并且可以将本文所定义的总体原理应用于其它方面。因此,权利要求并不旨在受限于本文所示出的方面,而是要符合与权利要求字面语言相一致的完整范围,其中,以单数形式引用要素并不旨在表示“一个且仅有一个”(除非特别地如此声明),而是表示“一个或多个”。本文使用“示例性”一词来意指“充当例子、实例、或说明”。本文被描述为“示例性”的任何方面不必被理解为比其它方面优选或具优势。除非特别地声明,否则术语“一些”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”和“A、B、C或者其任意组合”之类的组合包括A、B和/或C的任意组合,并且可以包括多个A、多个B或者多个C。具体而言,诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B和C中的至少一个”和“A、B、C或者其任意组合”之类的组合,可以是仅仅A、仅仅B、仅仅C、A和B、A和C、B和C、或者A和B和C,其中任何此类组合可以包含A、B或C中的一个成员或多个成员。贯穿本公开内容所描述的各个方面的要素的所有结构性和功能性等效项对于本领域普通技术人员来说是公知的或即将成为公知的,其通过引用被明确地并入本文中并且旨在由权利要求所涵盖。此外,本文中没有任何公开内容旨在奉献给公众,不管这样的公开内容是否明确地记载在权利要求书中。任何权利要求要素不应被认为是单元加功能,除非使用短语“用于……的单元”来明确地记载该要素。

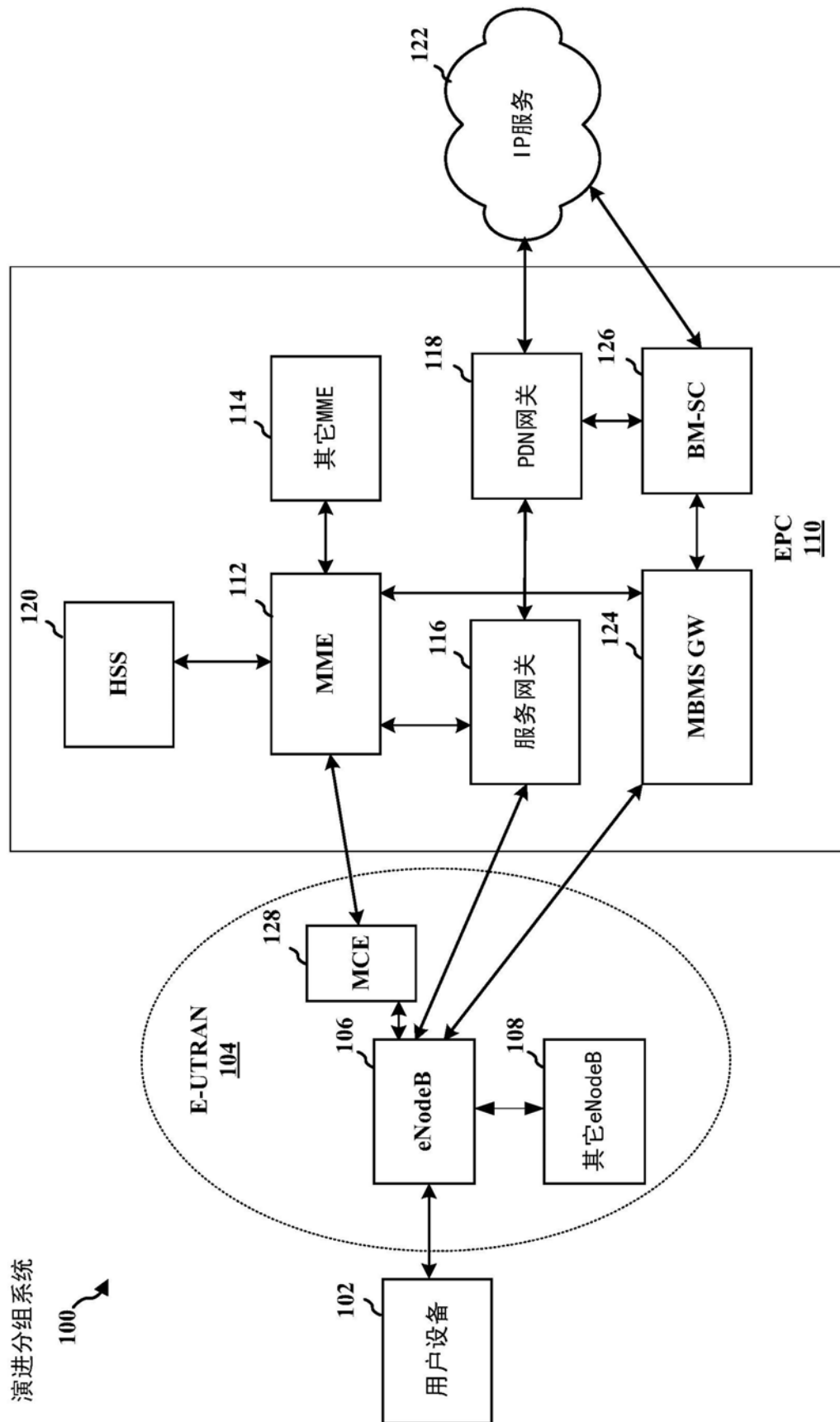


图1

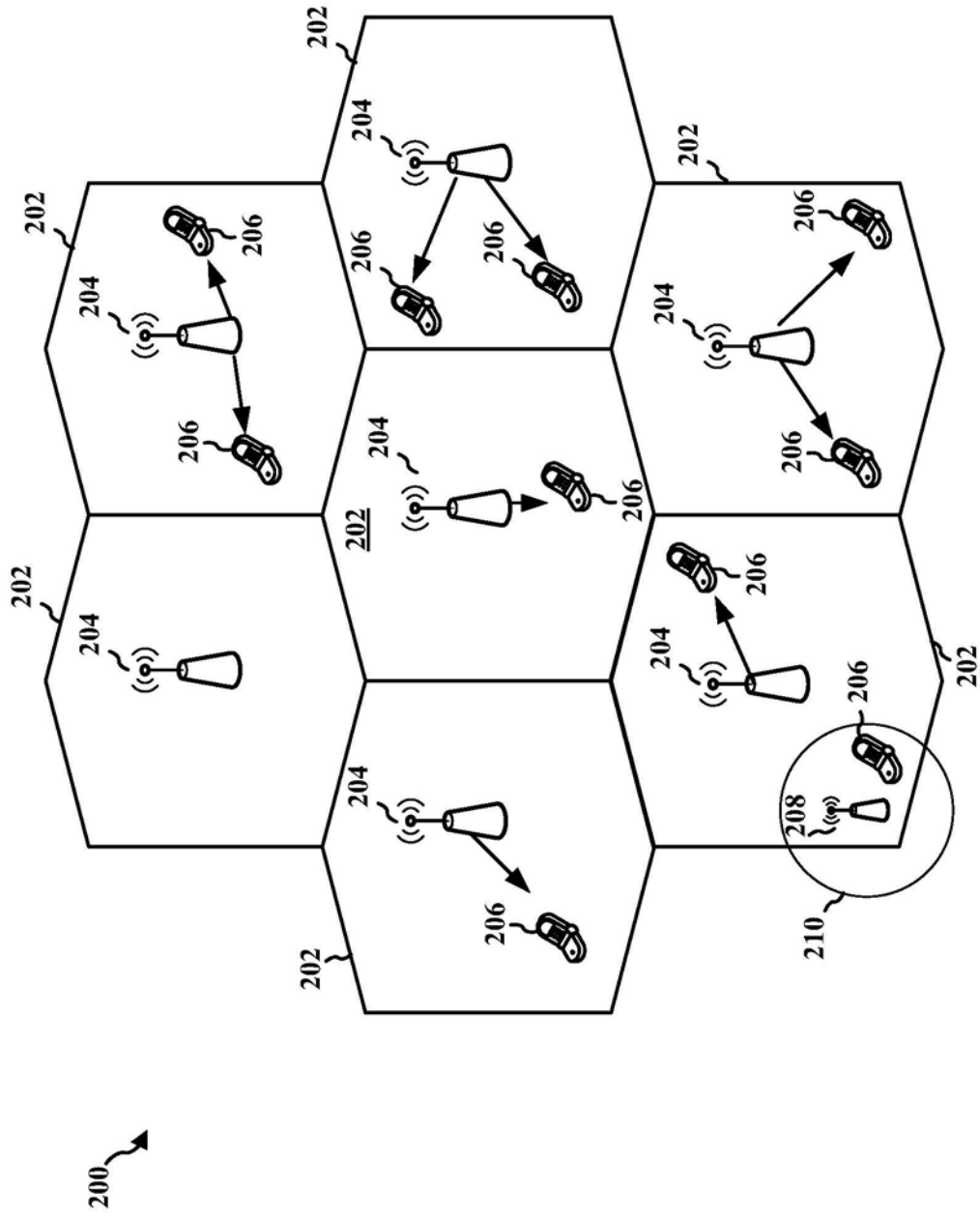


图2

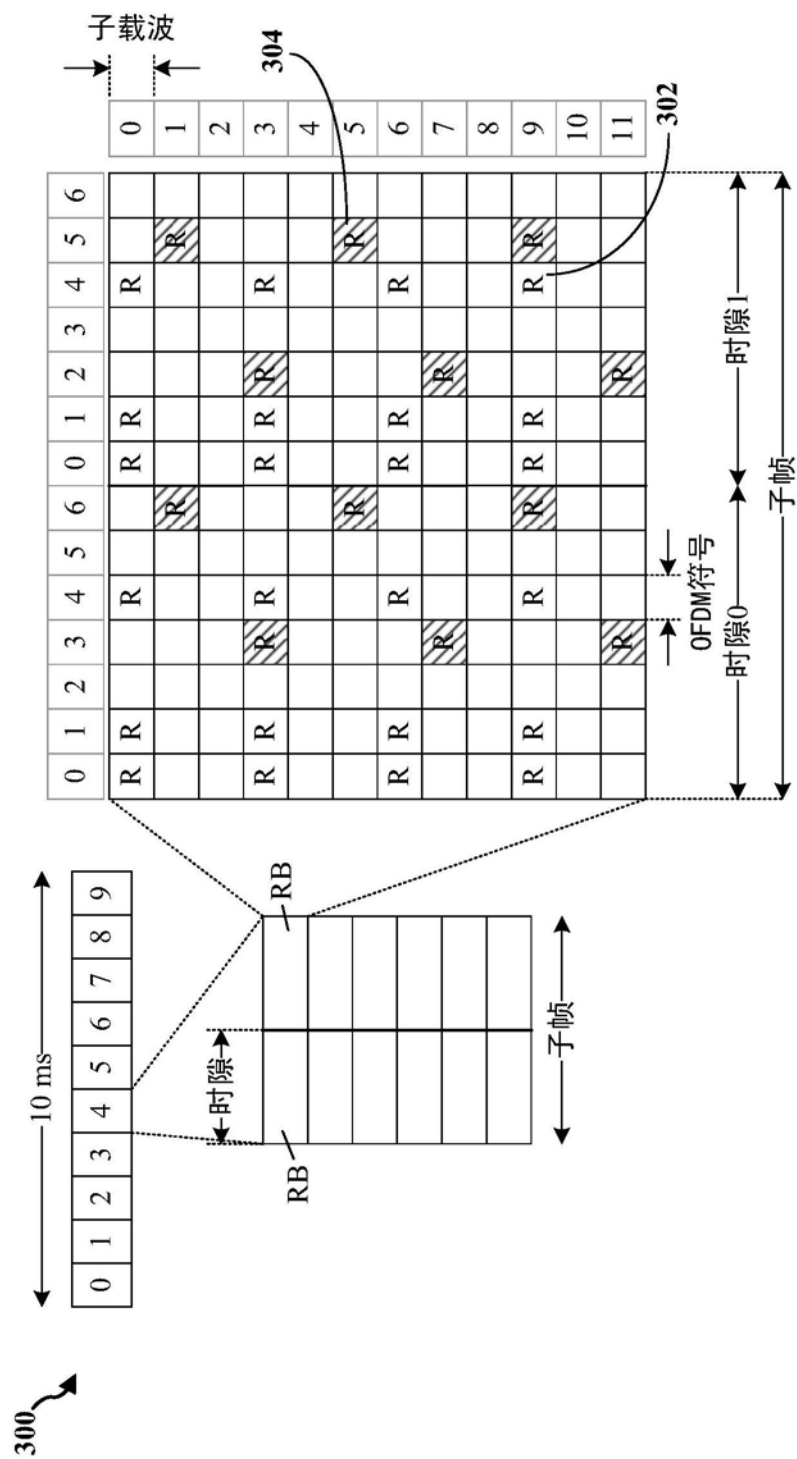


图3

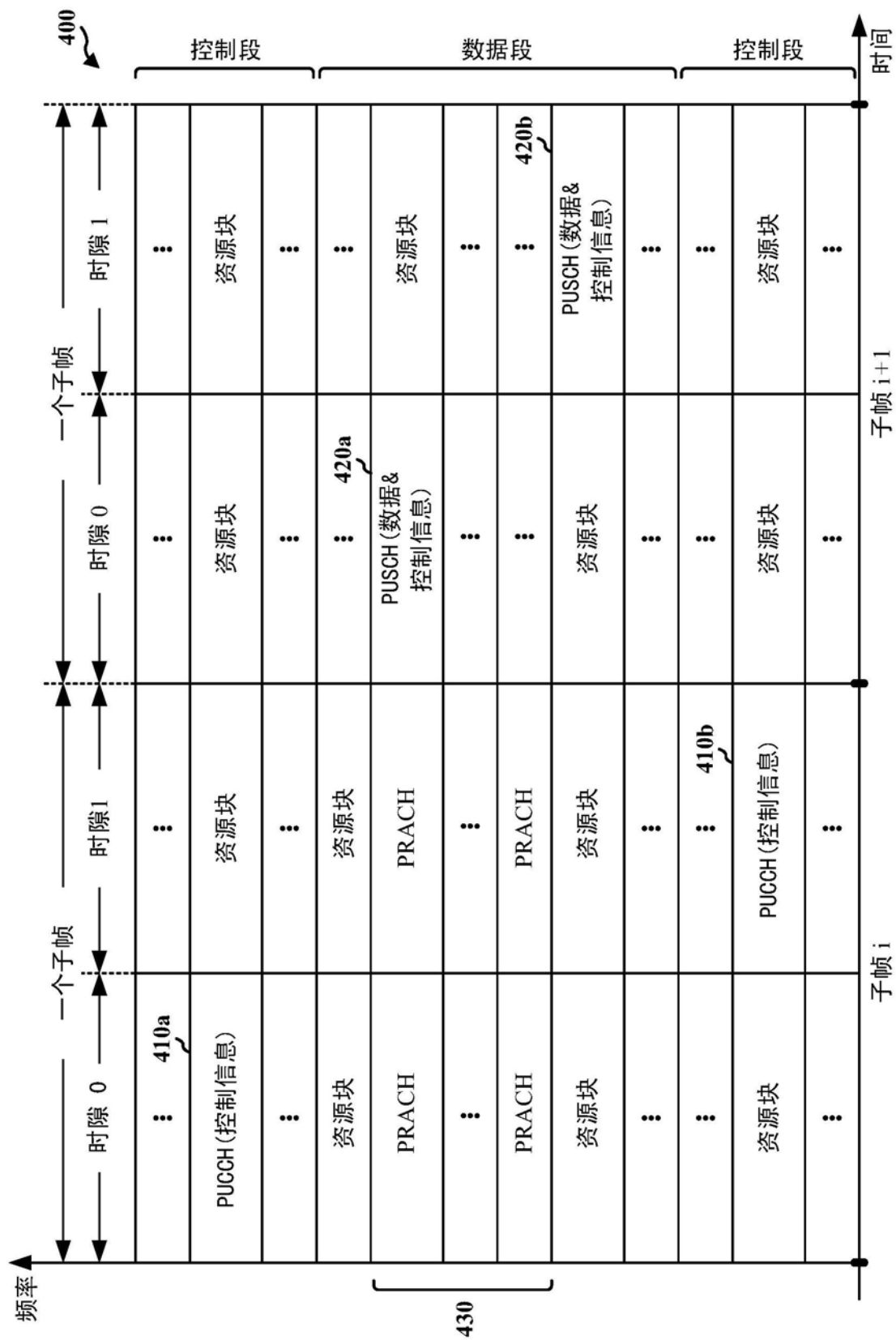


图4

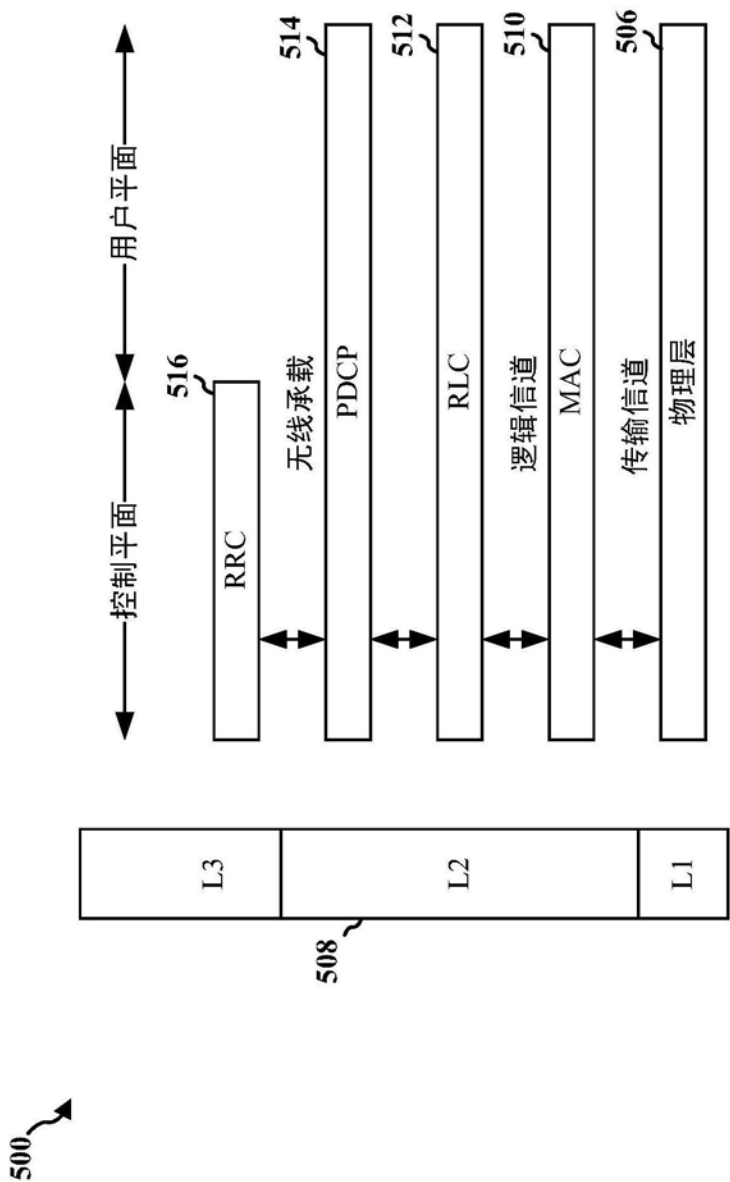


图5

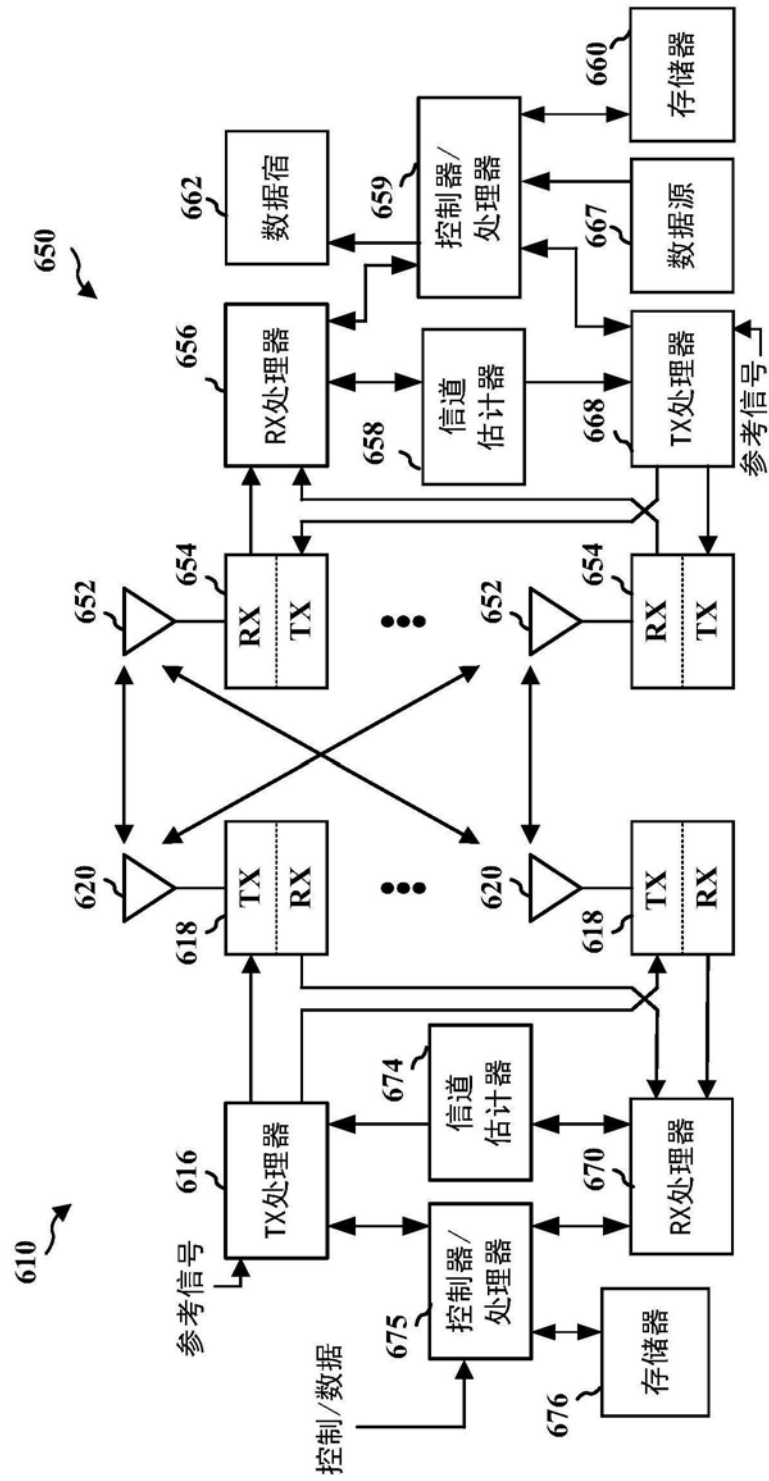


图6

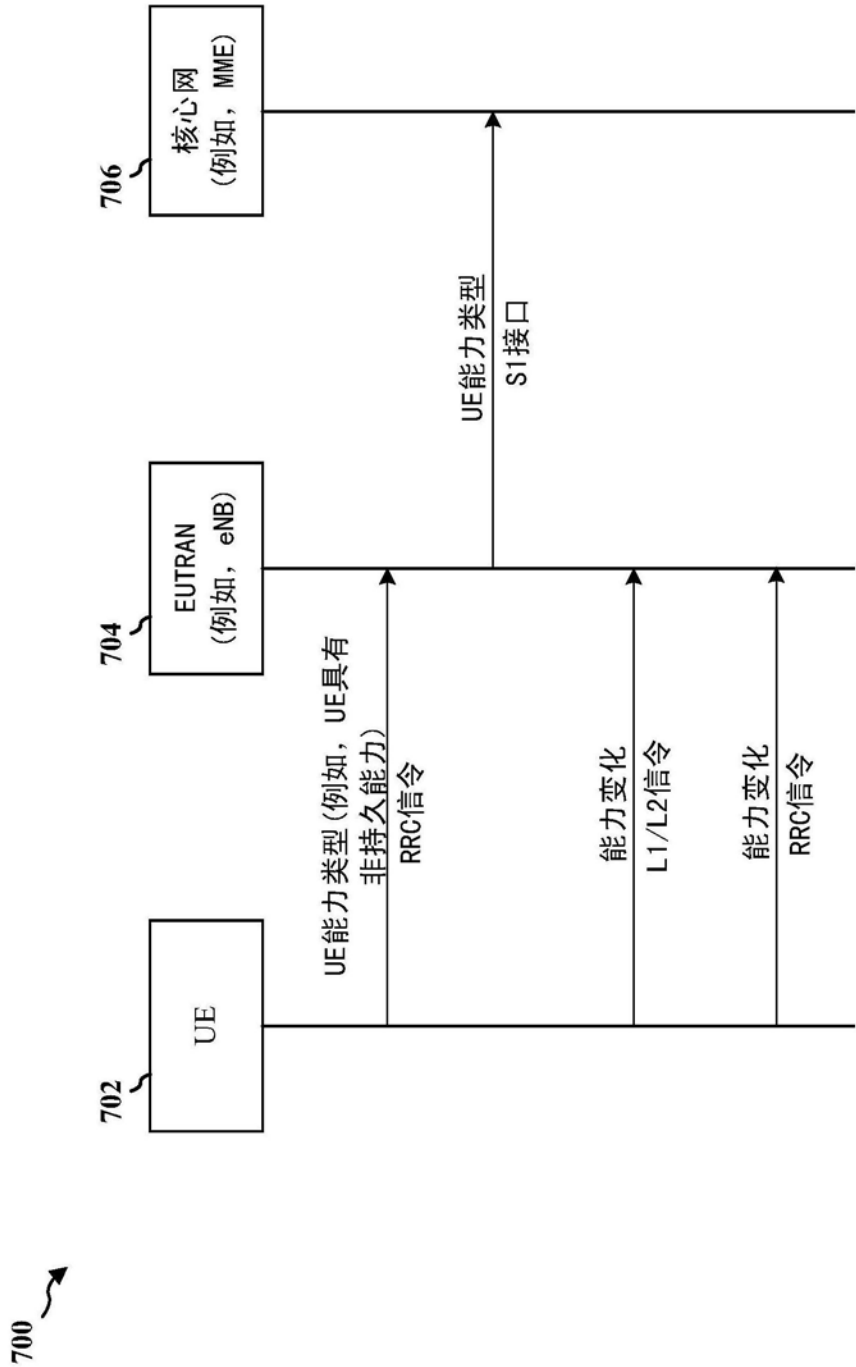


图7

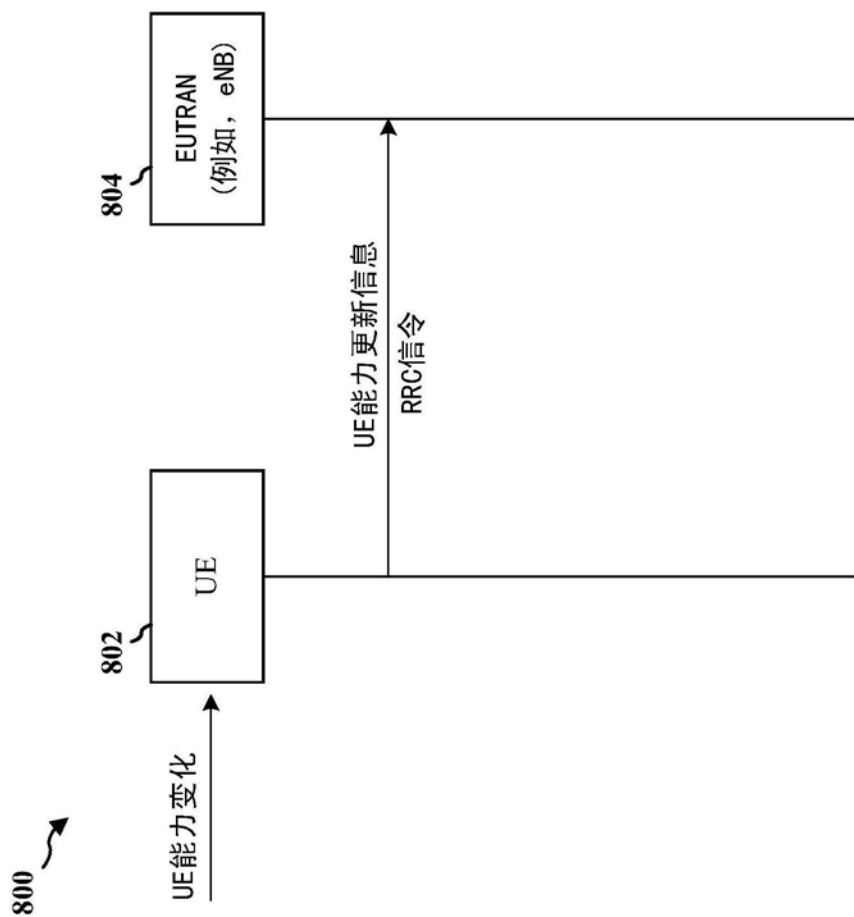


图8

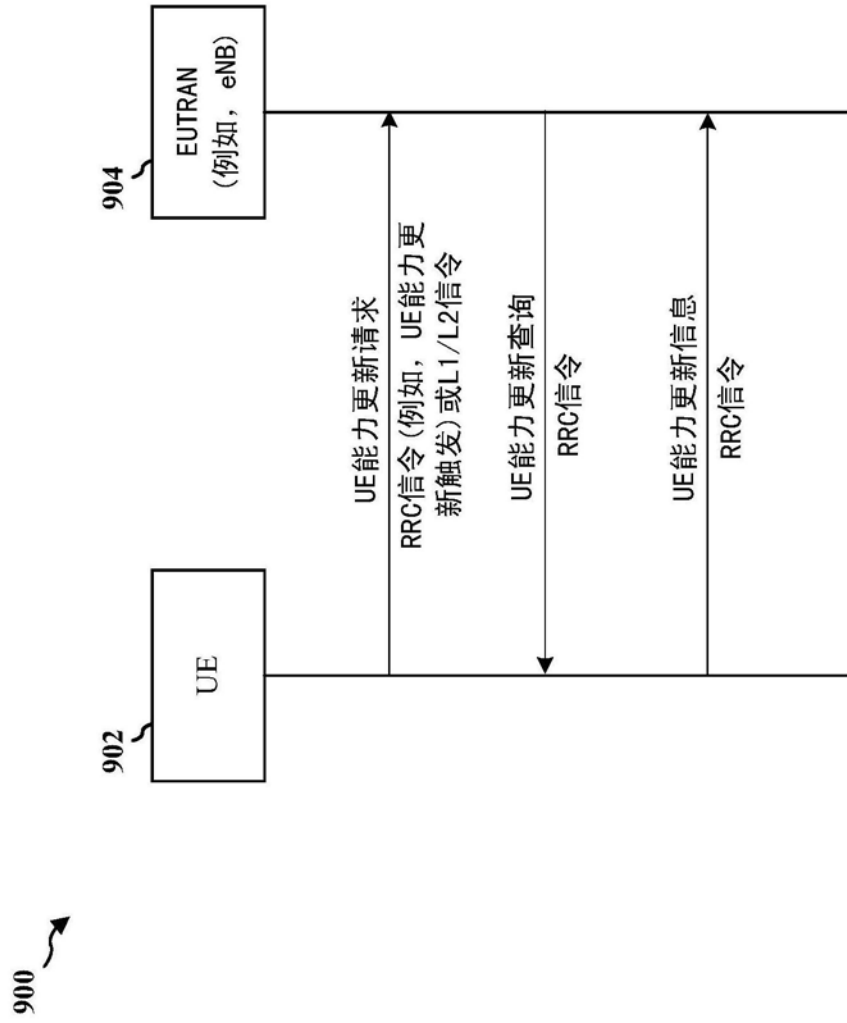


图9

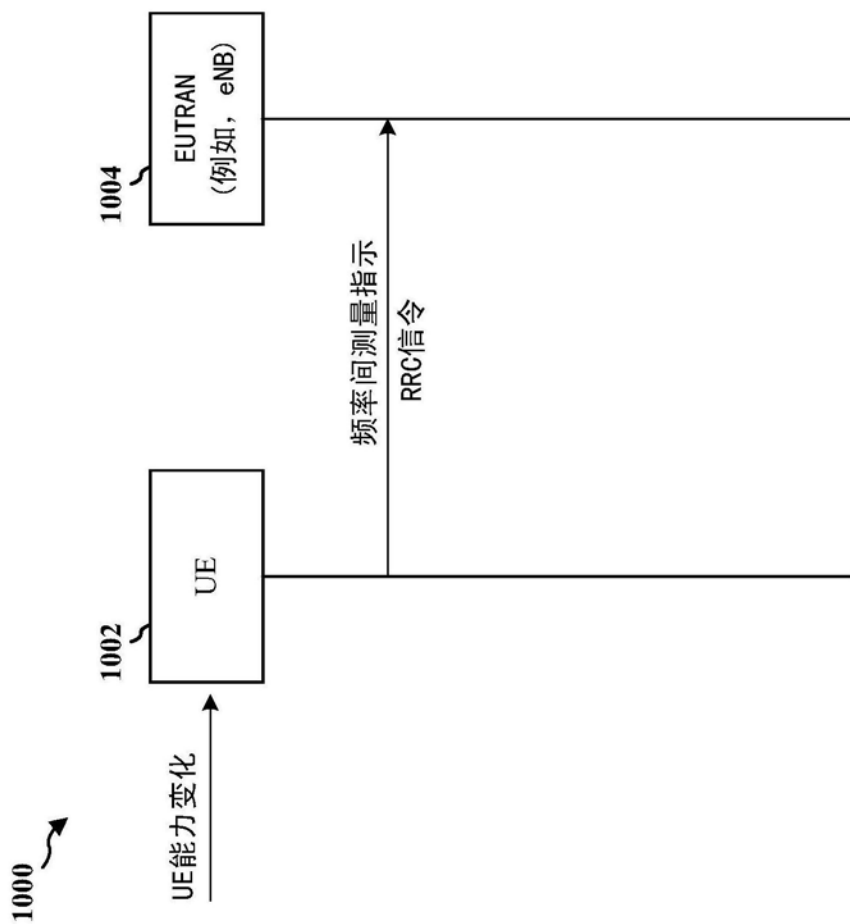


图10

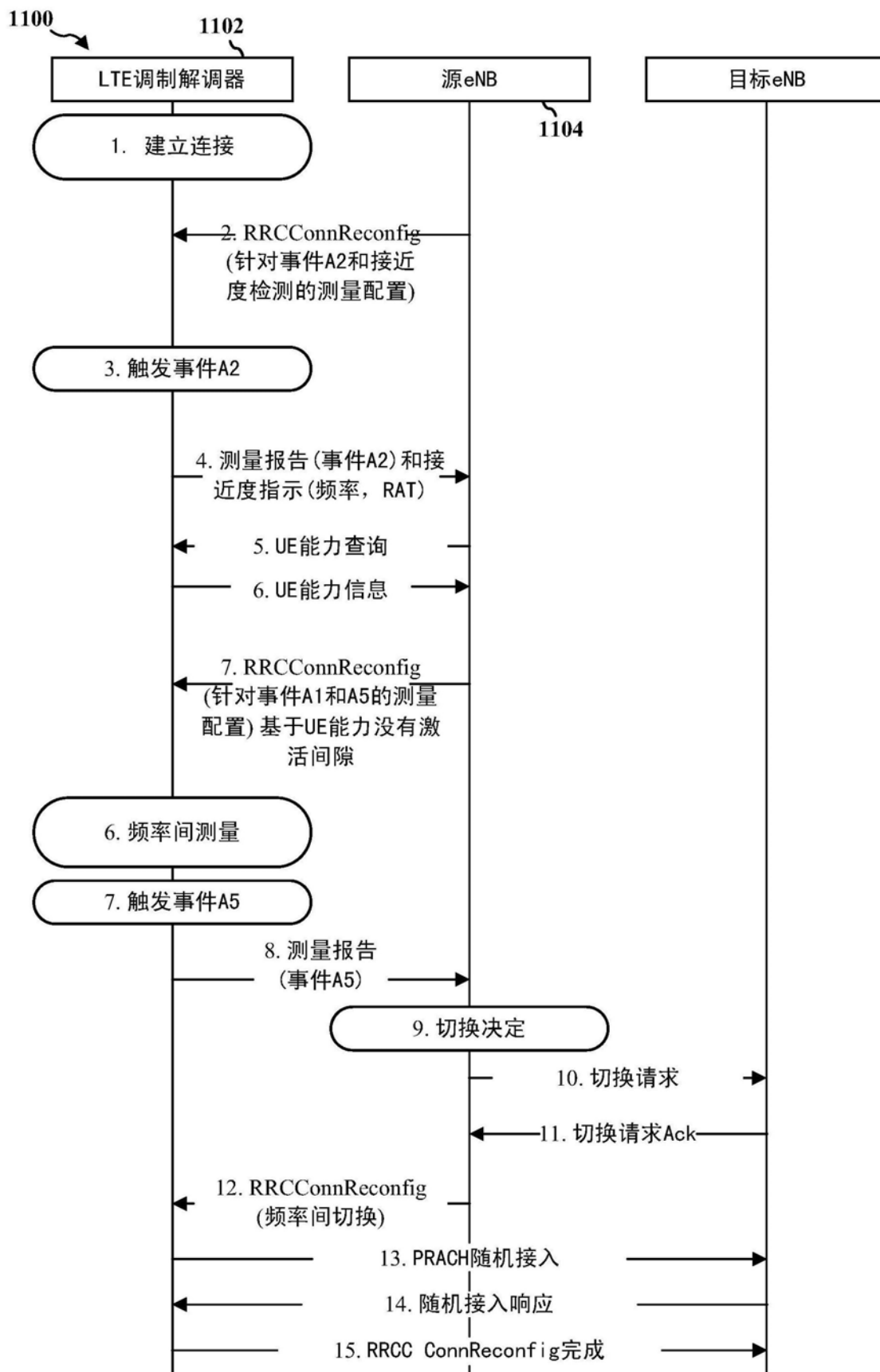


图11

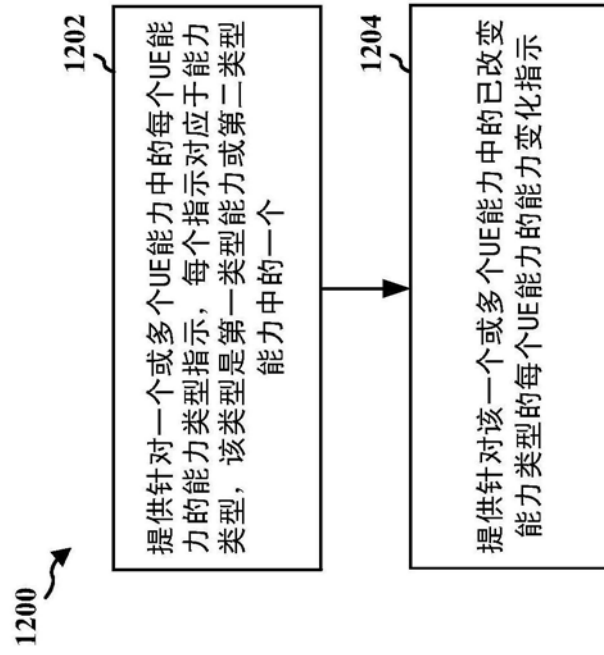


图12

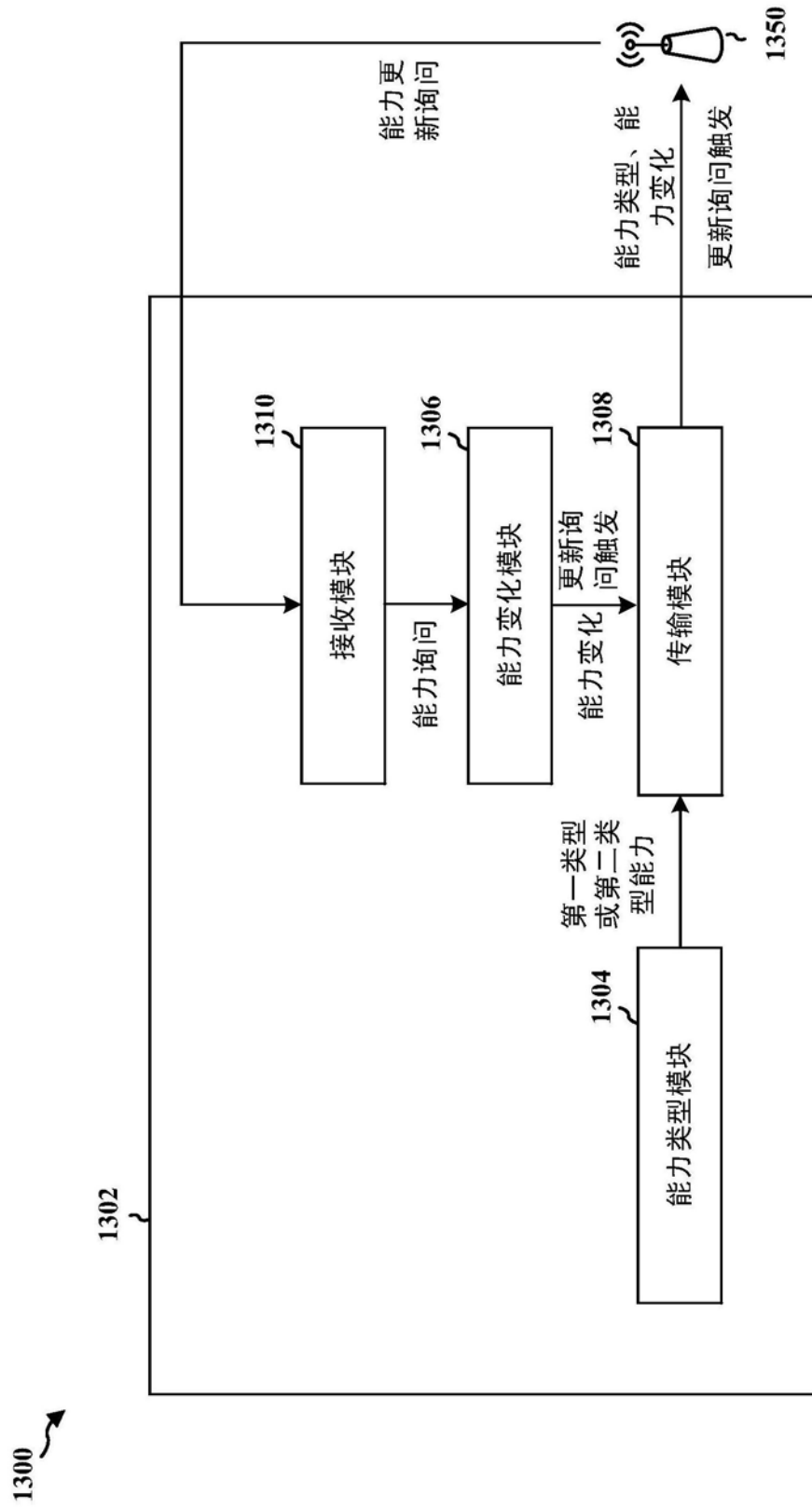


图13

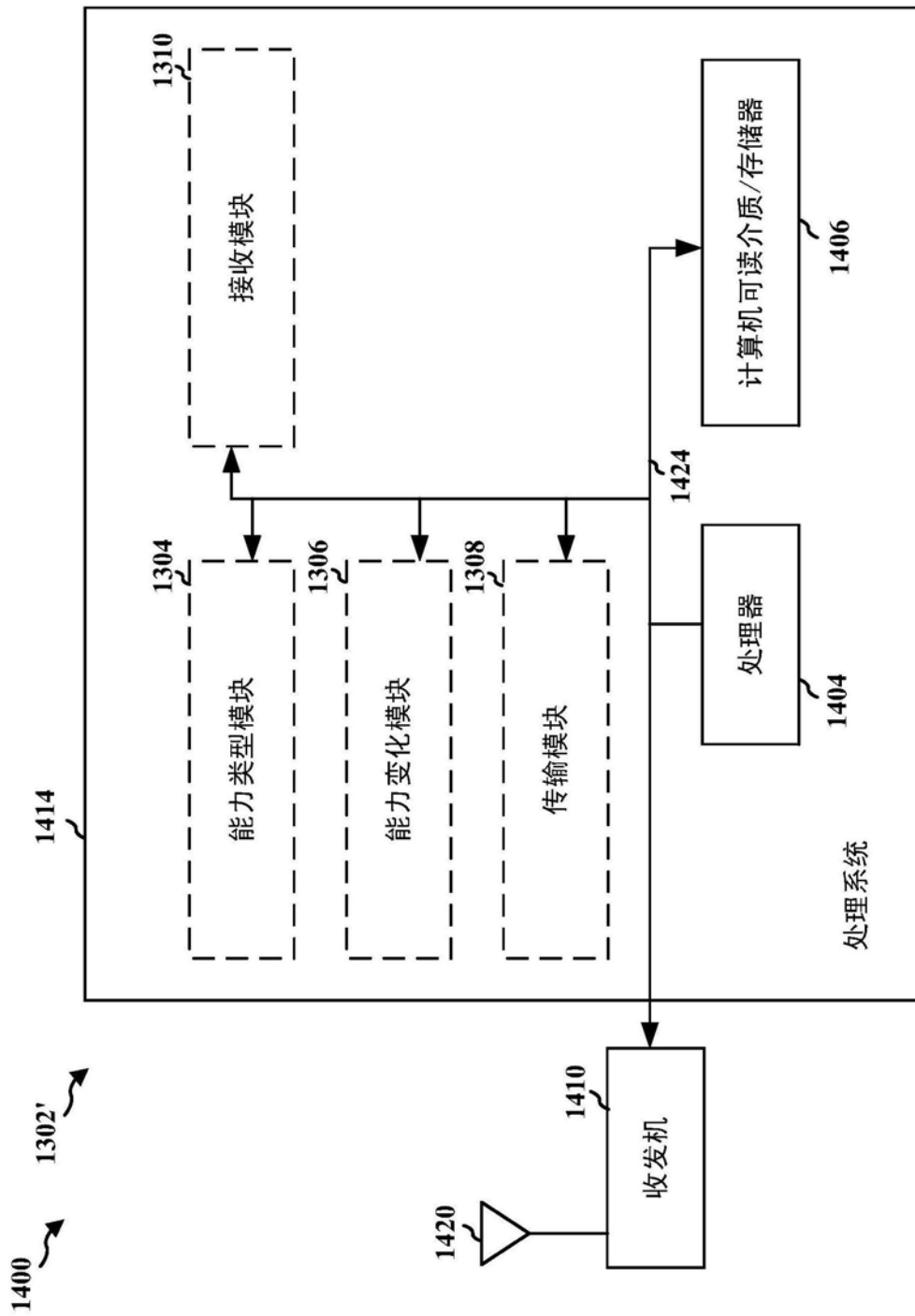


图14