



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107637145 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 22

(21) 申请号 201580079966.1

(22) 申请日 2015.12.23

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107637145 A

(43) 申请公布日 2018.01.26

(30) 优先权数据  
62/174,110 2015.06.11 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.11.13

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2015/000298 2015.12.23

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02016/200357 EN 2016.12.15

(73) 专利权人 英特尔公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 普尼特·贾恩 法里德·阿德兰奇  
穆塞安·温卡特克莱姆

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理  
有限责任公司 11258  
代理人 杨佳婧

(51) Int.Cl.  
H04W 60/00 (2009.01)

(56) 对比文件  
W0 2015013038 A1, 2015.01.29  
审查员 吴玉婕

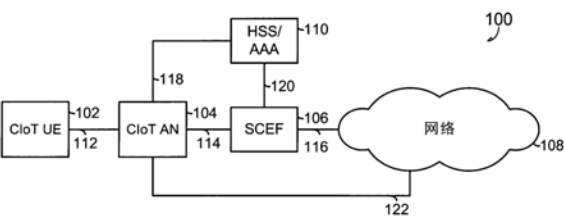
权利要求书2页 说明书14页 附图7页

(54) 发明名称

蜂窝IoT网络架构

(57) 摘要

除了其他方面,本文档讨论了蜂窝物联网(CIoT)网络架构,该CIoT网络架构根据轻量级非接入层(NAS)协议通过CIoT增强型节点B(eNB)实现CIoT用户设备(UE)的装置和网络之间的通信。CIoT eNB的装置可以处理用于CIoT UE和网络之间的通信的数据。轻量级NAS协议支持用于例如CIoT UE和CIoT eNB之间的例如使用经修改的NAS消息、或一个或多个新的消息的通信的NAS消息的精简集合。



1. 一种被配置用于在5G系统5GS中操作的用户设备UE的装置,所述装置包括存储器和耦合到所述存储器的处理模块,其中,所述处理模块被配置来执行以下操作:

对注册时的信令进行编码,以向网络实体指示所述UE是否支持蜂窝物联网CIoT优化;  
以及

如果所述UE在注册时指示对CIoT优化的支持,则对用户数据进行编码以在控制平面上传输而无需建立用户平面无线电承载;

其中,如果所述UE在注册时未指示对CIoT优化的支持,并且其中,当用户平面资源被建立时,所述处理模块被配置为对用户数据进行编码,以经由第二层L2隧道传输到所述网络实体。

2. 如权利要求1所述的装置,其中,注册时的信令包括网络能力信息元素,所述网络能力信息元素指示所述UE是否支持CIoT优化并且还指示所述UE的支持的分组数据网络PDN能力。

3. 如权利要求2所述的装置,其中,注册时的信令包括注册请求。

4. 如权利要求2所述的装置,其中,所述处理模块还被配置来执行以下操作:

编码附接请求以传输到所述网络实体;以及

解码来自所述网络实体的对所述附接请求的响应。

5. 如权利要求1所述的装置,其中,所述处理模块被配置为与收发器电路耦合。

6. 一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储用于由被配置用于在5G系统5GS中操作的用户设备UE的处理模块执行的指令,其中所述处理模块被配置来执行以下操作:

对注册时的信令进行编码,以向网络实体指示所述UE是否支持蜂窝物联网CIoT优化;  
以及

如果所述UE在注册时指示对CIoT优化的支持,则对用户数据进行编码以在控制平面上传输而无需建立用户平面无线电承载;

其中,如果所述UE在注册时未指示对CIoT优化的支持,并且其中,当用户平面资源被建立时,所述处理模块被配置为对用户数据进行编码,以经由第二层L2隧道传输到所述网络实体。

7. 如权利要求6所述的非暂态计算机可读存储介质,其中,注册时的信令包括网络能力信息元素,所述网络能力信息元素指示所述UE是否支持CIoT优化并且还指示所述UE的支持的分组数据网络PDN能力。

8. 如权利要求7所述的非暂态计算机可读存储介质,其中,注册时的信令包括注册请求。

9. 如权利要求8所述的非暂态计算机可读存储介质,其中,所述处理模块还被配置来执行以下操作:

编码附接请求以传输到所述网络实体;以及

解码来自所述网络实体的对所述附接请求的响应。

10. 一种被配置用于在5G系统5GS中操作的基站的装置,所述装置包括存储器和耦合到所述存储器的处理模块,其中,所述处理模块被配置来执行以下操作:

对来自用户设备UE的注册时的信令进行解码,所述信令用于向网络实体指示所述UE是

否支持蜂窝物联网CIoT优化；

如果所述UE在注册时指示对CIoT优化的支持，则对用户数据进行解码以在控制平面上传输而无需建立用户平面无线电承载；

其中，如果所述UE在注册时未指示对CIoT优化的支持，并且其中，当用户平面资源被建立时，所述处理模块被配置为对用户数据进行解码，以经由第二层L2隧道传输到所述网络实体。

11. 如权利要求10所述的装置，其中，注册时的信令包括网络能力信息元素，所述网络能力信息元素指示所述UE是否支持CIoT优化并且还指示所述UE的支持的分组数据网络PDN能力。

12. 如权利要求11所述的装置，其中，注册时的信令包括注册请求

13. 如权利要求10所述的装置，其中，所述处理模块还被配置来执行以下操作：

解码从所述UE接收到的用于传输到所述网络实体的附接请求；以及

解码来自所述网络实体的对所述附接请求的响应。

## 蜂窝IoT网络架构

### [0001] 优先权声明

[0002] 本申请要求Jain等人于2015年6月11日递交的、名称为“NETWORK AND SECURITY ARCHITECTURE FOR CELLULAR IOT (用于蜂窝IoT的网络和安全架构)”的美国临时专利申请No.62/174,110的优先权的权益,该临时专利申请通过引用以其整体结合于此。

### 技术领域

[0003] 本文档总体涉及蜂窝通信,并且更具体地,涉及用于蜂窝物联网(CIoT)通信的网络和安全架构。

### 背景技术

[0004] 机器到机器(M2M)通信为第三代合作伙伴计划(3GPP)生态系统提供了重要的成长机会。随着无线网络的普及,加速推进了跨具有各种各样商业模式的不同生态系统的连接的智能物理对象,例如,无线传感器、智能仪表、专用微处理器等。

### 附图说明

[0005] 在附图中,相同的标号可以在不同的图中描述类似的组件,这些附图不一定是按比例绘制的。具有不同字母后缀的相同标号可表示类似组件的不同实例。附图在总体上通过示例(但非限制性地)示出了本文档讨论的各个实施例。

[0006] 图1总体上示出了包括蜂窝物联网(CIoT)用户设备(UE)、CIoT接入网络(CAN)、以及网络的示例CIoT网络架构。

[0007] 图2总体上示出了包括CIoT增强型节点B(CIoT eNB)和CIoT接入网络网关(GW)的示例CIoT接入网络(CAN)。

[0008] 图3总体上示出了示例CIoT网络安全架构。

[0009] 图4总体上示出了示例CIoT附接过程。

[0010] 图5总体上示出了示例CIoT移动发起(MO)小数据传输。

[0011] 图6总体上示出了示例CIoT移动终止(MT)小数据传输。

[0012] 图7总体上示出了可以在其上实现一个或多个实施例的示例UE的框图。

[0013] 图8总体上示出了可以在其上执行本文讨论的技术中的任意一个或多个的示例机器的框图。

### 具体实施方式

[0014] 下一代移动网络(NGMN),5G及以上,将以存在多种接入技术、多层网络、多种设备等为特征。在这样的环境中,推动者在根本上需要跨时间和空间实现无缝和一致的用户体验。

[0015] 除了其他方面,本发明人已经认识到用于蜂窝物联网(CIoT)设备(例如,用户设备(UE))和网络(例如,根据3GPP标准的网络)之间的通信的网络和安全架构,该架构处理以下

使用场景中的一项或多项：低吞吐量；延迟容忍；功率高效（例如，具有几年或更长的电池寿命）；挑战性条件（例如，室内和地下）中的覆盖；以及可以大规模处理或部署的超低成本。

[0016] 图1总体上示出了包括蜂窝物联网 (CIoT) 用户设备 (UE) 102的CIoT网络架构100，该CIoT UE 102被配置为通过CIoT接入网络 (CAN) 104与网络108进行通信。CAN 104可包括诸如CIoT增强型节点B (eNB) 之类的CIoT基站、以及如下面图3所示的CIoT网关 (GW)。

[0017] 在示例中，除了其他方面，CIoT UE 102可包括如下面图7所示的处理电路和无线电接口等。处理电路可以处理用于根据轻量级非接入层 (NAS) 协议通过CAN 104与网络108进行通信的数据，并且无线电接口可以例如基于一个或多个清洁 (clean slate) 低功率广域技术（例如，窄带正交频分复用 (OFDM)、SIGFOX、Neul等）使用第一参考点 (C1) 112（例如，窄带空中接口）来与CAN 104进行通信。

[0018] 在示例中，轻量级NAS协议可以支持用于CIoT UE 102或一个或多个其他CIoT设备和CAN 104之间的通信的NAS消息的精简集合。轻量级NAS协议可以在CAN 104的网络108侧终止，例如，在CIoT GW等中终止。在示例中，NAS消息的精简集合不包括移动NAS消息（例如，支持移动性所需的消息），例如，在某些示例中，移动NAS消息是切换 (HO) 或跟踪区域更新 (TAU) 中的至少一个。在某些示例中，CIoT UE 102的处理电路可被配置为接收包括来自网络108的通信数据的经修改的NAS消息，或修改现有NAS消息以包括用于与网络108进行通信的数据。在某些示例中，轻量级NAS协议可以例如通过CAN 104或一个或多个其他网络组件支持CIoT UE 102和网络108之间的简单上行链路和下行链路数据传输，其可以运载现有初始条目消息，例如，附接消息、服务请求消息、或一个或多个其他周期性消息（例如，周期性TAU等）中的一个或多个。在其他示例中，可以定义一个或多个其他新的轻量级传输消息。

[0019] 在该示例中，CIoT网络架构100包括服务能力暴露功能 (SCEF) 模块106、以及归属订户服务器 (HSS) 或者认证、授权和计费 (AAA) 服务器110、或具有一个或多个HSS/AAA功能的服务器。网络108可包括例如除其他方面还具有服务能力服务器 (SCS)、应用服务器 (AS)、或一个或多个其他外部服务器或网络组件的分组数据网络、运营商网络、或云服务网络。

[0020] CAN 104可以使用包括例如基于S6a参考点的空中接口的第二参考点 (C2) 118耦合到HSS/AAA服务器110，并且被配置为认证/授权CIoT UE 102接入CAN 104。CAN 104可以使用包括例如对应于用于3GP接入的SGi/Gi接口的空中接口的第三参考点 (C3) 122耦合到网络108。CAN 104可以使用包括例如基于T6a/T6b参考点的空中接口的第四参考点 (C4) 114耦合到SCEF模块106，以用于服务能力暴露。SCEF模块106可用作朝向第三方应用服务器的API GW。SCEF 106可以使用S6t参考点耦合到HSS/AAA服务器110，并且使用应用编程接口 (API) 116耦合到网络108。

[0021] 在某些示例中，本文公开的CIoT设备中的一个或多个（例如，CIoT UE 102、CIoT AN 104等）可包括一个或多个其他非CIoT设备、或用作CIoT设备或具有CIoT设备的功能的非CIoT设备。例如，CIoT UE 102可包括智能电话、平板计算机、或针对特定功能用作CIoT设备同时具有其他附加功能的一个或多个其他电子设备。

[0022] 图2总体上示出了包括CIoT增强型节点B (CIoT eNB) 202和CIoT接入网络网关 (GW) 204的示例CIoT接入网络 (CAN) 104。在某些示例中，CAN 104可包括连接到CIoT GW 204的多个基站（例如，CIoT eNB）。在某些示例中，CAN 104的内部架构可留给实现方式并且不需要标准化。

[0023] 在示例中,CIoT GW 204可包括演进型分组系统(EPS)移动管理实体(MME)、服务网关(S-GW)、以及分组网关(P-GW)中的一个或多个的功能。CIoT eNB 202可以使用例如在Jain等人共同转让的、名称为“Always-On Bearer for Small Data Transfers in LTE Systems (用于LTE系统中小数据传输的永远在线承载)”的美国专利No.14/126,252中公开的无连接S1-lite接口耦合到CIoT GW 204,该美国专利通过引用以其整体结合于此,包括其对eNB和S-GW之间的S1-U接口的公开。

[0024] CAN 104的装置除其他方面外还可以执行下列项中的一项或多项:认证;授权;UE可达性过程;分组路由和转发;移动性锚;与CIoT UE的L2数据隧穿;或DHCP客户端,例如,应用服务器的目的地IP。

[0025] 在示例中,CIoT eNB 202或CIoT GW 204中的一个或多个可包括与图1和图7中描述的CIoT UE中的那些相类似的处理电路和无线电接口。在示例中,处理电路可以处理如本文所述的用于根据轻量级NAS协议的CIoT UE和网络之间的通信的数据,并且无线电接口可以使用第一参考点(例如,上述第一参考点(C1)112)与CIoT UE进行通信。在示例中,处理电路可以修改现有NAS消息或创建新的消息以包括用于与CIoT UE进行通信的数据,或接收来自CIoT UE的用于与网络进行通信的经修改的NAS消息或新的消息中的数据。在示例中,现有NAS消息包括附接消息或服务请求消息,或在某些示例中,包括一个或多个周期性消息,例如,周期性跟踪区域更新(TAU)消息。

[0026] 图3总体上示出了示例CIoT网络安全架构300,其具有两种部署选项:在运营商网络318内;以及在服务提供商网络328(例如,Google、Google云等)内。

[0027] 运营商网络318可包括例如:CIoT eNB 304、CIoT GW 305、应用服务器(AS)308、归属订户服务器(HSS)312、认证中心(AUC)314、以及服务能力暴露功能(SCEF)模块316。CIoT GW 305可包括MME、S-GW、或P-GW的一个或多个功能。因此,图3的CIoT GW 305包括CIoT S-GW 306、CIoT P-GW 307、以及CIoT MME 310。

[0028] CIoT eNB 304可以使用例如上述S1-lite接口耦合到CIoT GW 305,例如,耦合到CIoT S-GW 306。CIoT GW 305可以使用SGi接口例如通过CIoT P-GW 307耦合到AS 308。CIoT S-GW 306可以使用C2接口耦合到CIoT MME 310,并且使用CIoT MME 310耦合到HSS 312。CIoT GW 305可以使用例如CIoT MME 310和SCEF 316之间的C4接口耦合到SCEF 316。在其他示例中,可以省略这些组件中的一个或多个或可以使用其他接口。

[0029] 服务提供商网络328可以使用例如网络320(例如,使用互联网)或数据中心322耦合到运营商网络318,并且除其他方面外还可包括网关(GW)324和网络326。

[0030] 当服务应用在运营商网络318外部并且在服务提供商网络328内部时,可以将CIoT GW 305直接放置在CIoT eNB 304之后。CIoT GW 305可以是运营商网络318和服务提供商网络328之间的桥(用于数据平面)。来自CIoT UE 302的加密层2分组可以从CIoT eNB 304隧穿到CIoT GW 305。在该示例中,CIoT网络安全架构300可以部署一个或多个安全解决方案,例如,逐跳安全性、应用安全性等。逐跳安全性可以提供CIoT UE 302和CIoT GW 305之间的、或CIoT GW 305和服务提供商网络GW 324之间的安全性。应用安全性可以提供CIoT UE 302和运营商网络318(例如,云服务网络)内的应用服务器之间的端到端安全性。

[0031] 当服务应用在运营商网络318内部时,应用服务器(AS)308可被放置在归属网络内部,并且来自CIoT UE 302的加密层2分组可以从CIoT eNB 304隧穿到AS 308。在该示例中,

CIoT网络安全架构300可以部署一个或多个安全解决方案,例如,逐跳安全性、应用安全性等。应用安全性可用在CIoT UE 302和AS 308之间。逐跳安全性可用在CIoT UE 302和CIoT eNB 304之间、或CIoT eNB 304和AS 308之间。

[0032] 在示例中,当应用服务器(AS)驻留在远程云服务网络中时,CIoT UE 302可以使用UMTS-AKA向网络(例如,服务提供商网络的网络326)进行认证,该UMTS-AKA具有指示CIoT UE 302是层2COIT的特定APN。在成功认证时,可以在CIoT UE 302和安全GW之间建立安全端点,并且CIoT MME 310可以通过I2将KASME、CIoT UE 302层2地址、以及APN地址(例如,可以映射到云应用服务器IP地址)发送到安全GW。CIoT MME 310可以在CIoT eNB 304中设置指示通过I2的针对该CIoT UE 302的层2转发的状态。安全GW可以基于针对该CIoT UE 302通过I2接收到的信息来创建路由表。

[0033] 此外,当AS驻留在远程云服务网络中时,从CIoT UE 302到云应用服务器的分组流可包括来自CIoT UE 302的到CIoT eNB 304的层2有效载荷。CIoT eNB 304可以通过I1将加密层2有效载荷转发到CIoT GW 305。安全GW可以解密层2有效载荷,并且通过加密管道将有效载荷隧穿到云安全网关。从云应用服务器到CIoT UE 302的分组流可以与上述相反。

[0034] 图4总体上示出了示例CIoT附接过程400,其包括CIoT UE 402、CIoT eNB 404、CIoT GW 406、HSS 408,以及在漫游场景中,包括分组数据网络网关(P-GW)410。在某些示例中,如本文使用的,CIoT GW 406、或本文引用的一个或多个其他CIoT GW可被称为CIoT服务网关节点(C-SGN)。

[0035] 在4.0处,可以建立RCC连接。在4.1处,CIoT UE 402执行附接过程,例如,例如通过CIoT eNB 404向CIoT GW 406发送附接请求(例如,CIoT附接、数据类型)。在附接过程期间,CIoT UE 402可以指示该附接是用于CIoT通信。CIoT eNB 404可以选择基于UE指示或基于一个或多个预配置来针对CIoT进行优化的CIoT GW 406。CIoT UE还可以指示特定的数据类型(例如,IP、非IP、SMS、或这些项或其他项中的一个或多个的组合)。此外,可以指示APN。

[0036] 在4.2处,CIoT GW 406可以执行任何必要的认证或安全过程。在4.3处,可以可选地发生订阅信息的位置更新和取回。在某些示例中,可以省略利用虚线标注的该功能和其他功能,这取决于CIoT UE和CIoT eNB 404之间的通信的要求或CIoT UE 402的类型。

[0037] 在4.4处,CIoT GW 406可以处理附接请求消息,并且在漫游场景中,可以向P-GW 410发送创建会话请求(例如,CIoT附接、数据类型等)。在某些示例中,基于所提供的参数,可以建立IP承载服务。

[0038] 例如,针对IP的数据类型,PDN类型可以指示要分配的IP地址的类型(例如,IPv4、IPv6)。CIoT GW 406可以基于附接请求中的PDN类型来分配IP地址。在某些示例中,不需要NAS会话管理信令。在漫游情况下,CIoT GW 406可以向P-GW 410发送创建会话请求以指示这是针对CIoT UE的附接和数据类型。P-GW 410可以基于附接请求中的PDN类型来分配IP地址。

[0039] 对于非IP的数据类型,CIoT GW 406不运行任何IP相关操作(例如,IP地址分配等)。基于该配置,CIoT GW 406可以建立直接转发路径(例如,逐UE、逐PDN地朝向AS的点到点隧道等)。替代地,基于该配置并且若部署了SCEF,则CIoT GW 406可决定经由SCEF来路由小数据。在该情况下,不需要向P-GW 410发送创建会话请求。在某些示例中,该配置可以基于诸如运营商和第三方应用服务提供商之间的SLA、或一个或多个其它标准之类的标准。

[0040] 对于SMS的数据类型,不需要CIoT GW 406分配IP地址、或向P-GW 410发送创建会话请求。

[0041] 在4.5处,在漫游场景期间,并且取决于数据类型,P-GW 410可以向CIoT GW 406发送创建会话响应(或新的控制消息)。对于IP数据情况,响应可以包含所分配的IP地址。

[0042] 在4.6处,CIoT GW 406可以例如在没有任何会话管理消息的情况下例如通过CIoT eNB 404来向CIoT UE 402发送附接接受(例如,CIoT附接)。对于IP的数据类型,可以将所分配的IP地址发送到CIoT UE 402。

[0043] 在4.7处,CIoT UE 402可以用附接完成消息进行响应,并且在4.8处,可以释放RRC连接。

[0044] 图5总体上示出了示例CIoT移动发起(MO)小数据传输500,其包括CIoT UE 502、CIoT eNB 504、CIoT GW 506,以及在漫游场景中,包括分组数据网络网关(P-GW)510。

[0045] 在5.0处,可以执行附接过程,例如,上面图4所述的附接过程。在5.1处,CIoT UE 502请求AS建立RRC连接。在示例中,可以使用新的NAS消息格式来在加密信息元素(IE)(例如,NAS PDU)中运载小数据分组(例如,IP、非IP、SMS)。CIoT UE 502还可以指示是否预期对小数据分组的确认/响应。不需要建立DRB和AS安全。

[0046] 在示例中,对于加密NAS消息,NAS PDU可以照例包括具有eKSI或序列号IE的未加密部分。CIoT GW 506可以使用IE和S-TMSI来标识安全上下文以解密小数据分组。

[0047] 在5.2处,CIoT eNB 504(例如,CIoT RAN)可以将初始UE消息转发到CIoT GW 506。初始UE消息可包括NAS PDU、加密数据、以及确认/响应指示。在多个小数据分组传输的情况下,后续小数据分组可被包含在UL NAS传输中而不建立RRC连接。

[0048] CIoT GW 506可以检查完整性保护并解密NAS消息,获取小数据分组。在5.4处,CIoT GW 506使用取决于数据类型的适当机制来转发小数据分组。

[0049] 例如,CIoT GW 506可以通过SGi发送IP小数据。在漫游情况下,数据可以遍历P-GW 510。CIoT GW 506可以向SMS-SC/IWMSM发送SMS。在某些示例中,该过程可以与通过TS 23.272的附录C中针对MME中的SMS定义的SGd接口相同。取决于配置,CIoT GW 506可以使用点到点转发隧道向SCEF或向AS发送非IP小数据。

[0050] 在5.4处,若不期望对小数据分组的确认/响应(基于来自UE的订户信息和Ack/Rsp指示),则CIoT GW 506可以立即释放该连接。否则,CIoT GW 506或P-GW 510(在漫游的情况下)可以接收(响应)小数据分组。

[0051] 在5.5处,CIoT GW 506可以利用下行链路小数据分组来加密NAS消息,并且将下行链路NAS消息发送到CIoT eNB 502(例如,发送到CIoT-RAN)。CIoT GW 506然后可以在监视连接的定时器期满之后释放信令连接。

[0052] 在5.6处,CIoT eNB 504可以将下行链路RRC消息(例如,包括NAS消息)发送到CIoT UE 502,并且在监视连接的定时器期满之后释放RRC连接。

[0053] 图6总体上示出了示例CIoT移动终止(MT)小数据传输600,其包括CIoT UE 602、CIoT eNB 604、CIoT GW 606,以及在漫游场景中,包括分组数据网络网关(P-GW)610。

[0054] 在6.0处,可以执行附接过程,例如,上面图4所述的附接过程。在6.1处,CIoT GW 606接收小数据分组(例如,IP、非IP、SMS)。在6.2处,若不存在与CIoT UE 602的信令连接,则CIoT GW 606缓冲接收到的小数据分组并寻呼CIoT UE 602,该CIoT UE 602然后向CIoT

GW 606发送服务请求消息。

[0055] 在6.3处,CIoT GW 606在下行链路NAS消息中的NAS PDU中的加密IE中发送小数据分组,并且CIoT eNB 604将NAS PDU发送到CIoT UE 602。在某些示例中,不需要DRB和AS安全。

[0056] 在6.4处,CIoT UE 602可选地发送分组作为UL RRC消息中的NAS PDU中的加密IE中的确认。CIoT eNB 604可以将NAS PDU转发到CIoT GW 606。在监视连接的定时器期满后,CIoT GW 606、CIoT UE 502、以及CIoT eNB 604在本地释放连接。

[0057] 在6.5处,CIoT GW 606例如根据数据类型来可选地加密NAS-PDU并将NAS-PDU转发到适当的节点。

[0058] 图7总体上示出了可以在其上实现一个或多个实施例的示例UE 700 (例如,CIoT UE) 的框图。在示例中,UE 700可包括至少如图所示被耦合在一起的应用电路702、基带电路704、射频(RF)电路706、前端模块(FEM)电路708、以及一个或多个天线710。如参考图7所使用的,术语“电路”可以指下列项、可以是下列项的一部分、或可包括下列项:专用集成电路(ASIC)、电子电路、执行一个或多个软件或固件程序的处理器(共享处理器、专用处理器、或者群组处理器)和/或存储器(共享存储器、专用存储器、或者群组存储器)、组合逻辑电路、和/或提供所描述的功能的其他适当的硬件组件。

[0059] 应用电路702可包括一个或多个应用处理器。例如,应用电路702可包括电路,例如但不限于:一个或多个单核或多核处理器。(一个或多个)处理器可包括通用处理器和专用处理器(例如,图形处理器、应用处理器等)的任意组合。处理器可以与存储器/存储装置相耦合和/或可包括存储器/存储装置,并且可被配置为执行存储在存储器/存储装置中的指令以使得各种应用和/或操作系统能够在系统上运行。

[0060] 基带电路704可包括电路,例如但不限于:一个或多个单核或多核处理器。基带电路704可包括一个或多个基带处理器和/或控制逻辑,以处理从RF电路706的接收信号路径接收到的基带信号,并且生成用于RF电路706的发送信号路径的基带信号。基带处理电路704可以与用于生成和处理基带信号并且用于控制RF电路706的操作的应用电路702相接合。例如,基带电路704可包括第二代(2G)基带处理器704a、第三代(3G)基带处理器704b、第四代(4G)基带处理器704c、和/或用于其他现有世代、开发中的世代、或未来将要开发的世代(例如,第五代(5G)、6G等)的其他(一个或多个)基带处理器704d。基带电路704(例如,基带处理器704a-d中的一个或多个)可以处理经由RF电路706实现与一个或多个无线网络的通信的各种无线电控制功能。无线电控制功能可包括但不限于:信号调制/解调、编码/解码、无线电频移等。在示例中,基带电路704的调制/解调电路可包括快速傅里叶变换(FFT)、预编码、和/或星座映射/解映射功能。在示例中,基带电路704的编码/解码电路可包括卷积、咬尾卷积、turbo、维特比(Viterbi)、和/或低密度奇偶校验(LDPC)编码器/解码器功能。调制/解调和编码器/解码器功能的实施例不限于这些示例,并且在其他实施例中可包括其他适当的功能。

[0061] 在示例中,基带电路704可包括协议栈的元件,例如,演进型通用陆地无线电接入网(EUTRAN)协议的元件,例如,包括:物理(PHY)、介质访问控制(MAC)、无线电链路控制(RLC)、分组数据汇聚协议(PDCP)、和/或无线电资源控制(RRC)元件。基带电路704的中央处理单元(CPU) 704e可被配置为运行协议栈的用于PHY、MAC、RLC、PDCP、和/或RRC层的信令的

元件。在示例中,基带电路可包括一个或多个音频数字信号处理器(DSP) 704f。(一个或多个)音频DSP 704f可包括用于压缩/解压缩以及回波消除的元件,并且在其他实施例中可包括其他适当的处理元件。在示例中,基带电路的组件可被适当地组合在单个芯片、单个芯片组中、或被适当地布置在同一电路板上。在示例中,基带电路704和应用电路702的构成组件中的一些或全部构成组件可被一起实现,例如,被实现在片上系统(SOC)上。

[0062] 在示例中,基带电路704可以提供与一个或多个无线电技术兼容的通信。例如,基带电路704可以支持与演进型通用陆地无线电接入网(EUTRAN)和/或其他无线城域网(WMAN)、无线局域网(WLAN)、或无线个域网(WPAN)的通信。其中基带电路704被配置为支持不止一个无线协议的无线电通信的实施例可被称为多模式基带电路。

[0063] RF电路706可以通过非固态介质使用经调制的电磁辐射实现与无线网络的通信。在各个实施例中,RF电路706可包括交换机、滤波器、放大器等以辅助与无线网络的通信。RF电路706可包括接收信号路径,其可包括对从FEM电路708接收到的RF信号进行下变频并且将基带信号提供给基带电路704的电路。RF电路706还可包括发送信号路径,其可包括对基带电路704所提供的基带信号进行上变频并且将RF输出信号提供给FEM电路708以用于传输的电路。

[0064] 在示例中,RF电路706可包括接收信号路径和发送信号路径。RF电路706的接收信号路径可包括混频器电路706a、放大器电路706b、以及滤波器电路706c。RF电路706的发送信号路径可包括滤波器电路706c和混频器电路706a。RF电路706还可包括合成器电路706d,其用于合成由接收信号路径和发送信号路径的混频器电路706a使用的频率。在示例中,接收信号路径的混频器电路706a可被配置为基于合成器电路706d所提供的合成频率来对从FEM电路708接收到的RF信号进行下变频。放大器电路706b可被配置为放大经下变频的信号,并且滤波器电路706c可以是配置为从经下变频的信号中移除不期望的信号以生成输出基带信号的低通滤波器(LPF)或带通滤波器(BPF)。可以将输出基带信号提供给基带电路704以供进一步处理。在示例中,输出基带信号可以是零频基带信号,但这不是必需的。在示例中,接收信号路径的混频器电路706a可包括无源混频器,但实施例的范围在这方面不被限制。

[0065] 在示例中,发送信号路径的混频器电路706a可被配置为基于合成器电路706d所提供的合成频率对输入基带信号进行上变频,以生成用于FEM电路708的RF输出信号。基带信号可以由基带电路704提供并且可以由滤波器电路706c滤波。滤波器电路706c可包括低通滤波器(LPF),但实施例的范围在这方面不被限制。

[0066] 在示例中,接收信号路径的混频器电路706a和发送信号路径的混频器电路706a可包括两个或更多个混频器,并且可被分别布置用于正交下变频和/或正交上变频。在示例中,接收信号路径的混频器电路706a和发送信号路径的混频器电路706a可包括两个或更多个混频器,并且可被布置用于图像抑制(例如,Hartley图像抑制)。在示例中,接收信号路径的混频器电路706a和发送信号路径的混频器电路706a可被分别布置用于直接下变频和/或直接上变频。在示例中,接收信号路径的混频器电路706a和发送信号路径的混频器电路706a可被配置用于超外差操作。

[0067] 在示例中,输出基带信号和输入基带信号可以是模拟基带信号,但实施例的范围在这方面不被限制。在一些替代实施例中,输出基带信号和输入基带信号可以是数字基带

信号。在这些替代实施例中,RF电路706可包括模数转换器(ADC)和数模转换器(DAC)电路,并且基带电路704可包括与RF电路706进行通信的数字基带接口。

[0068] 在双模示例中,可以提供单独的无线电IC电路来处理针对每个频谱的信号,但实施例的范围在这方面不被限制。

[0069] 在示例中,合成器电路706d可以是N分(fractional-N)合成器或N/N+1分(fractional N/N+1)合成器,但实施例的范围在这方面不被限制,因为其它类型的频率合成器可能是适当的。例如,合成器电路706d可以是增量总和(delta-sigma)合成器、倍频器、或包括具有分频器的锁相环的合成器。

[0070] 合成器电路706d可被配置为基于频率输入和分频器控制输入来合成输出频率,以供RF电路706的混频器电路706a使用。在示例中,合成器电路706d可以是N/N+1分合成器。

[0071] 在示例中,频率输入可以由压控振荡器(VCO)提供,但这不是必需的。分频器控制输入可以由基带电路704或应用处理器702提供,这取决于期望的输出频率。在示例中,可以基于应用处理器702所指示的信道从查找表中确定分频器控制输入(例如,N)。

[0072] RF电路706的合成器电路706d可包括分频器、延迟锁定环(DLL)、复用器、以及相位累加器。在示例中,分频器可以是双模分频器(DMD),并且相位累加器可以是数字相位累加器(DPA)。在示例中,DMD可被配置为将输入信号除以N或N+1(例如,基于进位输出)以提供分数分配比率(fractional division ratio)。在一些示例实施例中,DLL可包括一组级联的可调谐的延迟元件、相位检测器、电荷泵、以及D型触发器。在这些实施例中,延迟元件可被配置为将VCO周期分解成Nd个相等的相位分组,其中,Nd是延迟线中的延迟元件的数目。以这种方式,DLL提供负反馈以帮助确保通过延迟线的总延迟是一个VCO周期。

[0073] 在示例中,合成器电路706d可被配置为生成载波频率作为输出频率,而在其他实施例中,输出频率可以是载波频率的倍数(例如,载波频率的两倍、载波频率的四倍),并且可以结合正交生成器和分频器电路来使用以在载波频率处生成相对于彼此具有多个不同相位的多个信号。在示例中,输出频率可以是LO频率(fLO)。在示例中,RF电路706可包括IQ/极性转换器。

[0074] FEM电路708可包括接收信号路径,其可包括被配置为操作从一个或多个天线710接收到的RF信号、放大接收到的信号、以及将接收到的信号的放大版本提供给RF电路706以供进一步处理的电路。FEM电路708还可包括发送信号路径,其可包括被配置为放大RF电路706所提供的用于传输的信号以供由一个或多个天线710中的一个或多个天线来传输的电路。

[0075] 在示例中,FEM电路708可包括TX/RX开关以在发送模式和接收模式操作之间切换。FEM电路可包括接收信号路径和发送信号路径。FEM电路的接收信号路径可包括低噪声放大器(LNA)以放大接收到的RF信号,并且提供经放大的接收到的RF信号作为(例如,到RF电路706的)输出。FEM电路708的发送信号路径可包括功率放大器(PA)以放大(例如,由RF电路706提供的)输入RF信号,并且可包括一个或多个滤波器以生成用于后续传输(例如,通过一个或多个天线710中的一个或多个天线)的RF信号。

[0076] 在示例中,UE 700可包括另外的元件,例如,存储器/存储装置、显示器、摄像头、传感器、和/或输入/输出(I/O)接口。

[0077] 图8总体上示出了可以在其上执行本文讨论的技术(例如,方法)中的任意一个或

多个的示例机器800的框图。在替代实施例中,机器800可以作为独立设备来操作、或可被连接(例如,联网)到其他机器。在网络化部署中,机器800在服务器-客户端网络环境中可以作为服务器机器、客户端机器、或二者来操作。在示例中,机器800可用作对等(P2P)(或其他分布式)网络环境中的对等机器。机器800可以是个人计算机(PC)、平板PC、机顶盒(STB)、个人数字助理(PDA)、移动电话、智能电话、网络设备、网络路由器、交换机或网桥、或能够执行指定该机器要采取的动作的指令(顺序的或其他)的任意机器。此外,尽管仅示出单个机器,但术语“机器”还应被视为包括独立地或共同地执行(一个或多个)指令集以执行本文讨论的方法(例如,云计算、软件即服务(SaaS)、其他计算机集群配置)中的任意一个或多个方法的机器的任意集合。

[0078] 如本文所述的示例可包括逻辑或多个组件、或机制,或可以通过逻辑或多个组件、或机制来操作。电路集合是在包括硬件的有形实体中实现的电路的集合(例如,简单电路、门、逻辑等)。电路集合成员可以随时间以及潜在硬件变化是灵活的。电路集合包括在操作时可以单独地或组合地执行所指定的操作的成员。在示例中,电路集合的硬件可被不可变地设计为执行特定操作(例如,硬连线)。在示例中,电路集合的硬件可包括可变地连接的物理组件(例如,执行单元、晶体管、简单电路等),其包括被物理地修改的计算机可读介质(例如,不变大容量粒子的磁的、电的、可移动的布置等)以编码特定操作的指令。在连接物理组件时,硬件成分的潜在电特性被改变,例如,从绝缘体到导体,反之亦然。指令使得嵌入式硬件(例如,执行单元或加载机制)能够经由可变连接来在硬件中创建电路集合的成员,以在操作中执行特定操作的部分。因此,计算机可读介质在设备操作时通信地耦合到电路集合成员的其他组件。在示例中,可以在多于一个电路集合的多于一个成员中使用任意物理组件。例如,在操作中,执行单元可以在一个时间点在第一电路集合的第一电路中使用并且由第一电路集合中的第二电路重新使用,或在不同的时间由第二电路集合中的第三电路使用。

[0079] 机器(例如,计算机系统)800可包括硬件处理器802(例如,中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、硬件处理器核心、或其任意组合)、主存储器804、以及静态存储器806,它们中的一些或全部可以经由互连(例如,总线)808来彼此通信。机器800还可包括显示单元810(例如,光栅显示器、矢量显示器、全息显示器等)、字母数字输入设备812(例如,键盘)、以及用户界面(UI)导航设备814(例如,鼠标)。在示例中,显示单元810、输入设备812、以及UI导航设备814可以是触摸屏显示器。机器800还可包括存储设备(例如,驱动单元)816、信号生成设备818(例如,扬声器)、网络接口设备820、以及一个或多个传感器821,例如,全球定位系统(GPS)传感器、罗盘、加速度计、或其他传感器。机器800可包括输出控制器828,例如,与一个或多个外围设备(例如,打印机、读卡器等)进行通信或控制一个或多个外围设备(例如,打印机、读卡器等)的串行(例如,通用串行总线(USB))、并行、或其它有线或无线(例如,红外(IR)、近场通信(NFC)等)连接。

[0080] 存储设备816可包括其上存储有一组或多组数据结构或指令824(例如,软件)的机器可读介质822,该一组或多组数据结构或指令824体现本文描述的技术或功能中的任意一个或多个技术或功能、或由本文描述的技术或功能中的任意一个或多个技术或功能来利用。指令824在由机器800执行期间还可完全地或至少部分地驻留在主存储器804内、静态存储器806内、或硬件处理器802内。在示例中,硬件处理器802、主存储器804、静态存储器806、

或存储设备816的一个或任意组合可以构成机器可读介质。

[0081] 尽管机器可读介质822被示出为单个介质,但术语“机器可读介质”可包括被配置为存储一个或多个指令824的单个介质或多个介质(例如,集中式或分布式数据库、和/或相关联的缓存和服务器等)。

[0082] 术语“机器可读介质”可包括能够存储、编码、或运载由机器800执行并且使得机器800执行本公开的技术中的任意一个或多个技术的指令、或能够存储、编码、或运载这类指令所使用的或与这类指令相关联的数据结构的任意介质。非限制性机器可读介质示例可包括固态存储器、以及光学和磁性介质。在示例中,大容量机器可读介质包括具有多个粒子的机器可读介质,这些粒子具有不变(例如,静止)的质量。因此,大容量机器可读介质不是暂态传播信号。大容量机器可读介质的具体示例可包括:非易失性存储器,例如,半导体存储设备(例如,电可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM))和闪存存储设备;磁盘,例如,内部硬盘和可移除硬盘;磁光盘;以及CD-ROM和DVD-ROM盘。

[0083] 还可以经由利用多个传输协议(例如,帧中继、互联网协议(IP)、传输控制协议(TCP)、用户数据报协议(UDP)、超文本传输协议(HTTP)等)中的任意一个传输协议的网络接口设备820,使用传输介质通过通信网络826来发送和接收指令824。示例通信网络可包括:局域网(LAN)、广域网(WAN)、分组数据网络(例如,互联网)、移动电话网络(例如,蜂窝网络)、普通老式电话(POTS)网络、以及无线数据网络(例如,被称为**Wi-Fi®**的电气和电子工程师协会(IEEE) 802.11标准族、被称为**WiMax®**的IEEE 802.16标准族)、IEEE 802.15.4标准族、对等(P2P)网络等。在示例中,网络接口设备820可包括一个或多个物理插孔(例如,以太网、同轴、或电话插孔)或一个或多个天线以连接到通信网络826。在示例中,网络接口设备820可包括多个天线以使用下列项中的至少一项来进行无线通信:单输入多输出(SIMO)、多输入多输出(MIMO)、或多输入单输出(MISO)技术。术语“传输介质”应被视为包括能够存储、编码、或运载由机器800执行的指令的任意无形介质,并且包括数字或模拟通信信号或其他无形介质以辅助该软件的通信。

[0084] 本文的技术的实施例可被描述为与第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)或者高级LTE(LTE-A)标准相关。例如,可以使用的诸如eNodeB(eNB)、移动性管理实体(MME)、用户设备(UE)等的术语或实体可被视为与LTE有关的术语或实体。然而,在其他实施例中,该技术可以用于其他无线技术或关于其他无线技术来使用,例如,IEEE 802.16无线技术(WiMax)、IEEE 802.11无线技术(WiFi)、各种其他无线技术,例如,全球移动通信系统(GSM)、增强数据速率GSM演进(EDGE)、GSM EDGE无线电接入网络(GERAN)、通用移动通信系统(UMTS)、UMTS陆地无线电接入网络(UTRAN)、或已被开发或将要开发的其它2G、3G、4G、5G等技术。在其中使用诸如eNB、MME、UE等的LTE相关术语的那些实施例中,可以使用的一个或多个实体或组件可被视为等同于或大致等同于基于LTE的术语或实体中的一个或多个。

[0085] 附加注释和示例

[0086] 示例1可包括被配置为作为特殊蜂窝IoT设备来操作的用户设备(UE)。

[0087] 示例2可包括示例1或本文的一些其它示例中的UE,其中,UE将通过C1参考点与CIoT接入网络(CAN)相接合。

[0088] 示例3可包括示例1或本文的一些其它示例中的UE,其中,UE将支持轻量级NAS协议,其中,通过经由C1参考点与CIoT接入网(CAN)相接合的新的无线电类型来支持UL/DL数

据传输。

[0089] 示例4可包括示例1或本文的一些其它示例中的UE,其中,UE将支持用于到CAN的数据传输的L2隧道。

[0090] 示例5可包括具有一个或多个蜂窝IoT接入网关(CAN)的网络。

[0091] 示例6可包括示例1或5或本文的一些其它示例中的网络,其中,CIoT GW支持轻量级NAS协议,其中,通过经由C1参考点与CIoT UE相接合的新的无线电类型来支持UL/DL数据传输。

[0092] 示例7可包括示例1或5或本文的一些其它示例中的网络,支持用于去往/来自UE的数据传输的L2隧道。

[0093] 示例8可包括示例1或5或本文的一些其它示例中的网络,支持朝向eNB的S1-Lite接口。

[0094] 示例9可包括示例1或5或本文的一些其它示例中的网络,支持MME、S-GW、P-GW的功能的子集。

[0095] 示例10可包括示例1或5或本文的一些其它示例中的网络,支持用于交换认证参数的朝向MME的C2参考点。

[0096] 示例11可包括示例1或5或本文的一些其它示例中的网络,支持用于交换认证参数的朝向HSS/AAA的C2参考点。

[0097] 示例12可包括示例1或5或本文的一些其它示例中的网络,支持用于与应用服务器交换信息的朝向SCEF的C4参考点。

[0098] 示例13可包括示例1或5或本文的一些其它示例中的网络,支持用于交换IP数据的朝向AS的C3参考点。

[0099] 示例14可包括一种装置,包括执行在示例1-13中的任一项中描述的或关于示例1-13中的任一项的方法、或本文描述的任意其他方法或处理的一个或多个元素的装置。

[0100] 示例15可包括一个或多个非暂态计算机可读介质,包括指令,在指令由电子设备的一个或多个处理器执行时,使得电子设备执行在示例1-13中的任一项中描述的或关于示例1-13中的任一项的方法、或本文描述的任意其他方法或处理的一个或多个元素。

[0101] 示例16可包括一种装置,包括执行在示例1-13中的任一项中描述的或关于示例1-13中的任一项的方法、或本文描述的任意其他方法或处理的一个或多个元素的控制逻辑、发送逻辑、和/或接收逻辑。

[0102] 示例17可包括如本文所示和描述的在无线网络中进行通信的方法。

[0103] 示例18可包括如本文所示和描述的用于提供无线通信的系统。

[0104] 示例19可包括如本文所示和描述的用于提供无线通信的设备。

[0105] 示例20是一种蜂窝物联网(CIoT)用户设备(UE)的装置,该装置包括:处理电路,该处理电路处理用于根据轻量级非接入层(NAS)协议通过CIoT增强型节点B(eNB)与网络进行通信的数据;以及无线电接口,该无线电接口使用第一参考点与CIoT eNB进行通信。

[0106] 在示例21中,示例20的主题可选地包括,其中,轻量级NAS协议支持不包括移动NAS消息的用于CIoT设备的NAS消息的精简集合。

[0107] 在示例22中,示例21的主题可选地包括,其中,移动NAS消息包括附接或跟踪区域更新(TAU)中的至少一个。

[0108] 在示例23中,示例20-22中的任意一项或多项的主题可选地包括,其中,处理电路被配置为接收包括来自网络通信数据的经修改的NAS消息。

[0109] 在示例24中,示例20-23中的任意一项或多项的主题可选地包括,其中,处理电路被配置为修改现有NAS消息以包括用于与网络进行通信的数据。

[0110] 在示例25中,示例20-24中的任意一项或多项的主题可选地包括,其中,CIoT eNB被配置为与CIoT UE进行通信并终止第一参考点,其中,第一参考点是CIoT UE和CIoT eNB之间的窄带空中接口,并且其中,网络是运营商网络或云服务网络。

[0111] 示例26是一种蜂窝物联网 (CIoT) 增强型节点B (eNB) 的装置,该装置包括:处理电路,该处理电路处理用于根据轻量级非接入层 (NAS) 协议的CIoT用户设备 (UE) 和网络之间的通信的数据;以及无线电接口,该无线电接口使用第一参考点与CIoT UE进行通信。

[0112] 在示例27中,示例26的主题可选地包括,其中,轻量级NAS协议支持不包括移动NAS消息的用于CIoT设备的NAS消息的精简集合。

[0113] 在示例28中,示例27的主题可选地包括,其中,移动NAS消息包括附接或跟踪区域更新 (TAU) 中的至少一个。

[0114] 在示例29中,示例26-28中的任意一项或多项的主题可选地包括,其中,处理电路被配置为修改现有NAS消息以包括用于与CIoT UE进行通信的数据。

[0115] 在示例30中,示例29的主题可选地包括,其中,现有NAS消息包括附接消息或服务请求消息。

[0116] 在示例31中,示例29-30中的任意一项或多项的主题可选地包括,其中,现有NAS消息包括周期性跟踪区域更新 (TAU) 消息。

[0117] 在示例32中,示例26-31中的任意一项或多项的主题可选地包括,其中,处理电路被配置为在来自CIoT UE的经修改的NAS消息中接收用于与网络进行通信的数据。

[0118] 在示例33中,示例26-32中的任意一项或多项的主题可选地包括,其中,CIoT eNB是包括耦合到多个CIoT eNB的CIoT网关 (GW) 的CIoT接入网络 (CAN) 的组件,其中,CIoT GW被配置为使用第二参考点与网络进行通信,其中,第一参考点是CIoT UE和CIoT eNB之间的窄带空中接口,并且第二参考点包括CIoT GW和网络之间的空中接口,并且其中,网络是运营商网络或云服务网络。

[0119] 在示例34中,示例33的主题可选地包括,其中,CIoT GW包括移动管理实体 (MME)、服务网关 (S-GW)、以及分组数据网络网关 (P-GW) 中的至少一个的功能。

[0120] 示例35是蜂窝物联网 (CIoT) 用户设备 (UE) 的至少一个机器可读介质,该机器可读介质包括指令,该指令在被CIoT UE执行时,将CIoT UE配置为:使用处理电路来处理用于根据轻量级非接入层 (NAS) 协议通过CIoT增强型节点B (eNB) 与网络进行通信的数据;以及使用无线电接口和第一参考点与CIoT eNB进行通信。

[0121] 在示例36中,示例35的主题可选地包括,其中,轻量级NAS协议支持不包括移动NAS消息的用于CIoT设备的NAS消息的精简集合,其中,第一参考点是CIoT UE和CIoT eNB之间的窄带空中接口,并且其中,移动NAS消息包括附接或跟踪区域更新 (TAU) 中的至少一个。

[0122] 在示例37中,示例35-36中的任意一项或多项的主题可选地包括,机器可读介质包括指令,该指令在被CIoT UE执行时,将CIoT UE配置为:接收包括来自网络通信数据的经修改的NAS消息;或修改现有NAS消息以包括用于与网络进行通信的数据。

[0123] 示例38是蜂窝物联网 (CIoT) 增强型节点B (eNB) 的至少一个机器可读介质,该机器可读介质包括指令,该指令在被CIoT eNB执行时,将CIoT eNB配置为:使用处理电路来处理用于根据轻量级非接入层 (NAS) 协议的CIoT用户设备 (UE) 和网络之间的通信的数据;以及使用无线电接口和第一参考点与CIoT UE进行通信。

[0124] 在示例39中,示例38的主题可选地包括,其中,轻量级NAS协议支持不包括移动NAS消息的用于CIoT设备的NAS消息的精简集合。

[0125] 在示例40中,示例39的主题可选地包括,其中,第一参考点是CIoT UE和CIoT eNB之间的窄带空中接口,并且其中,移动NAS消息包括附接或跟踪区域更新 (TAU) 中的至少一个。

[0126] 在示例41中,示例38-40中的任意一项或多项的主题可选地包括,机器可读介质包括指令,该指令在被CIoT eNB执行时,将CIoT eNB配置为:修改现有NAS消息以包括用于与CIoT UE进行通信的数据。

[0127] 在示例42中,示例38-41中的任意一项或多项的主题可选地包括,其中,现有NAS消息包括附接消息、服务请求消息、或周期性跟踪区域更新 (TAU) 消息。

[0128] 在示例43中,示例38-42中的任意一项或多项的主题可选地包括,机器可读介质包括指令,该指令在被CIoT eNB执行时,将CIoT eNB配置为:在来自CIoT UE的经修改的NAS消息中接收用于与网络进行通信的数据。

[0129] 在示例中,系统或装置可包括上述示例中的任意一个或多个的任意部分或任意部分的组合、或可以可选地与上述示例中的任意一个或多个的任意部分或任意部分的组合相结合,以包括用于执行上述示例的功能中的任意一个或多个的装置或包括指令的非暂态机器可读介质,该指令在被机器执行时,使得机器执行上述示例的功能中的任意一个或多个。

[0130] 以上详细描述包括对附图的参考,这些附图形成详细描述的一部分。附图通过说明的方式示出了在其中可以实施本发明的具体实施例。这些实施例在本文中还被称为“示例”。这些示例可以包括除了被示出或描述的那些元素之外的元素。然而,本发明人还考虑了其中仅提供被示出或描述的那些元素的示例。此外,本发明人还考虑了使用相对于特定示例 (或其中的一个或多个方面)、或相对于本文示出或描述的其他示例 (或其中的一个或多个方面) 所示出或描述的那些元素 (或其中的一个或多个方面) 的任意组合或排列的示例。

[0131] 本文档中提及的所有出版物、专利、以及专利文档通过引用以其整体结合于此,如同通过引用单独地结合。在本文档和通过引用如此结合的那些文档之间的用法不一致的情况下,所结合的 (一个或多个) 参考文献中的用法应被视为对本文档中的用法的补充;对于不可调和的不一致,以本文档中的用法为准。

[0132] 在本文档中,如在专利文档中常见的,使用术语“一”或“一个”来包括一个或多个,独立于“至少一个”或“一个或多个”的任意其他实例或用法。在本文档中,使用术语“或”来指代非排他性的或,使得“A或B”包括“A但没有B”、“B但没有A”、以及“A和B”,除非另有说明。在所附权利要求中,术语“包括”和“其中”被用作相应的术语“包含”和“其中”的简单英文等同物。此外,在下列权利要求中,术语“包括”和“包含”是开放式的,也就是说,包括除了在权利要求中的这样的术语之后列出的那些元素之外的元素的系统、设备、物品、或处理仍被视为落入该权利要求的范围。此外,在下列权利要求中,术语“第一”、“第二”、以及

“第三”等仅用作标签,并且不旨在对它们的对象强加数字要求。

[0133] 本文描述的方法示例至少部分地可以是机器或计算机实现的。一些示例可包括编码有指令的计算机可读介质或机器可读介质,这些指令可操作来配置电子设备执行如以上示例所述的方法。这类方法的实现方式可包括代码,例如,微代码、汇编语言代码、更高级语言代码等。这类代码可包括用于执行各种方法的计算机可读指令。代码可以形成计算机程序产品的一部分。此外,代码可以例如在执行期间或在其他时间被有形地存储在一个或多个易失性或非易失性有形计算机可读介质上。这些有形计算机可读介质的示例可包括但不限于:硬盘、可移动磁盘、可移动光盘(例如,压缩盘和数字视频盘)、磁带盒、存储卡或存储棒、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)等。

[0134] 以上描述旨在是说明性的而非限制性的。例如,上述示例(或其中的一个或多个方面)可以彼此组合来使用。例如本领域普通技术人员在查看以上描述时可以使用其他实施例。提供摘要以允许读者快速确定本技术公开的性质。摘要是按照其将不会被用于解释或限制权利要求的范围或意义的理解而提交的。此外,在以上具体实施方式中,各个特征可被组合在一起以简化本公开。这不应被解释为旨在未要求保护的公开特征对于任意权利要求是必要的。相反,发明主题可能在于少于特定公开实施例的所有特征。因此,下列权利要求由此被合并到具体实施方式中,其中,每个权利要求单独地作为独立的实施例,并且预期这些实施例可以以各种组合或排列来彼此组合。应参考所附权利要求、以及授予这些权利要求的等同物的全部范围来确定本发明的范围。

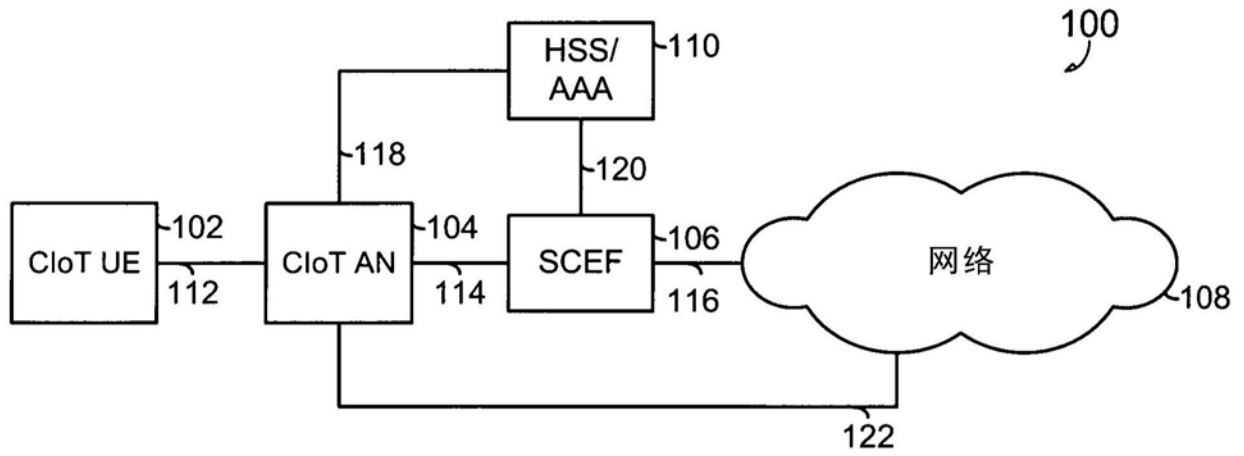


图1

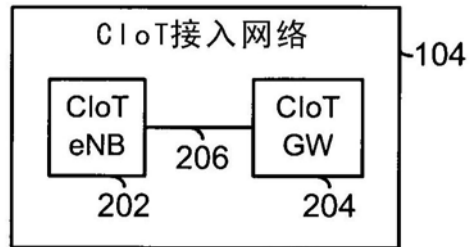


图2

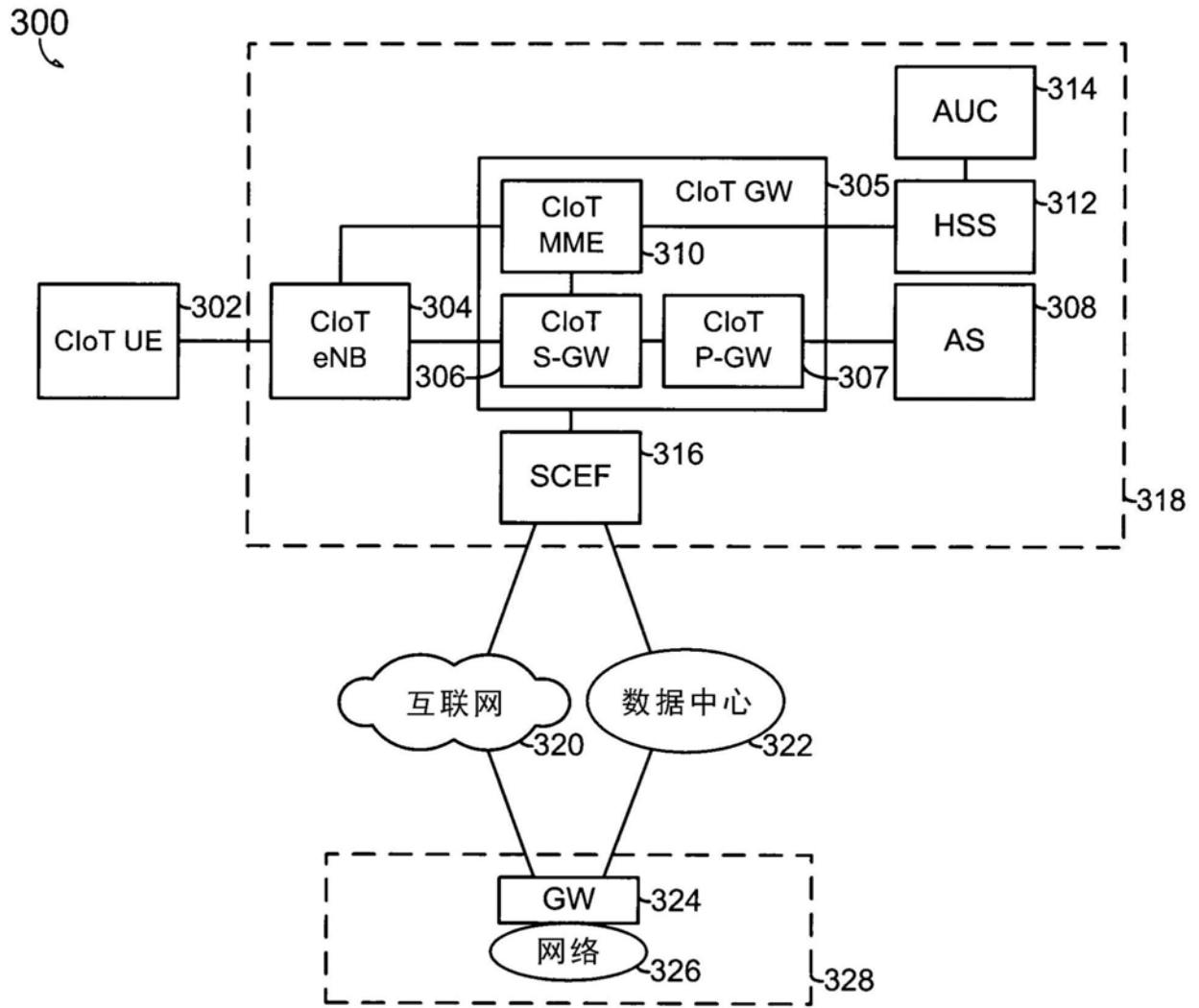


图3

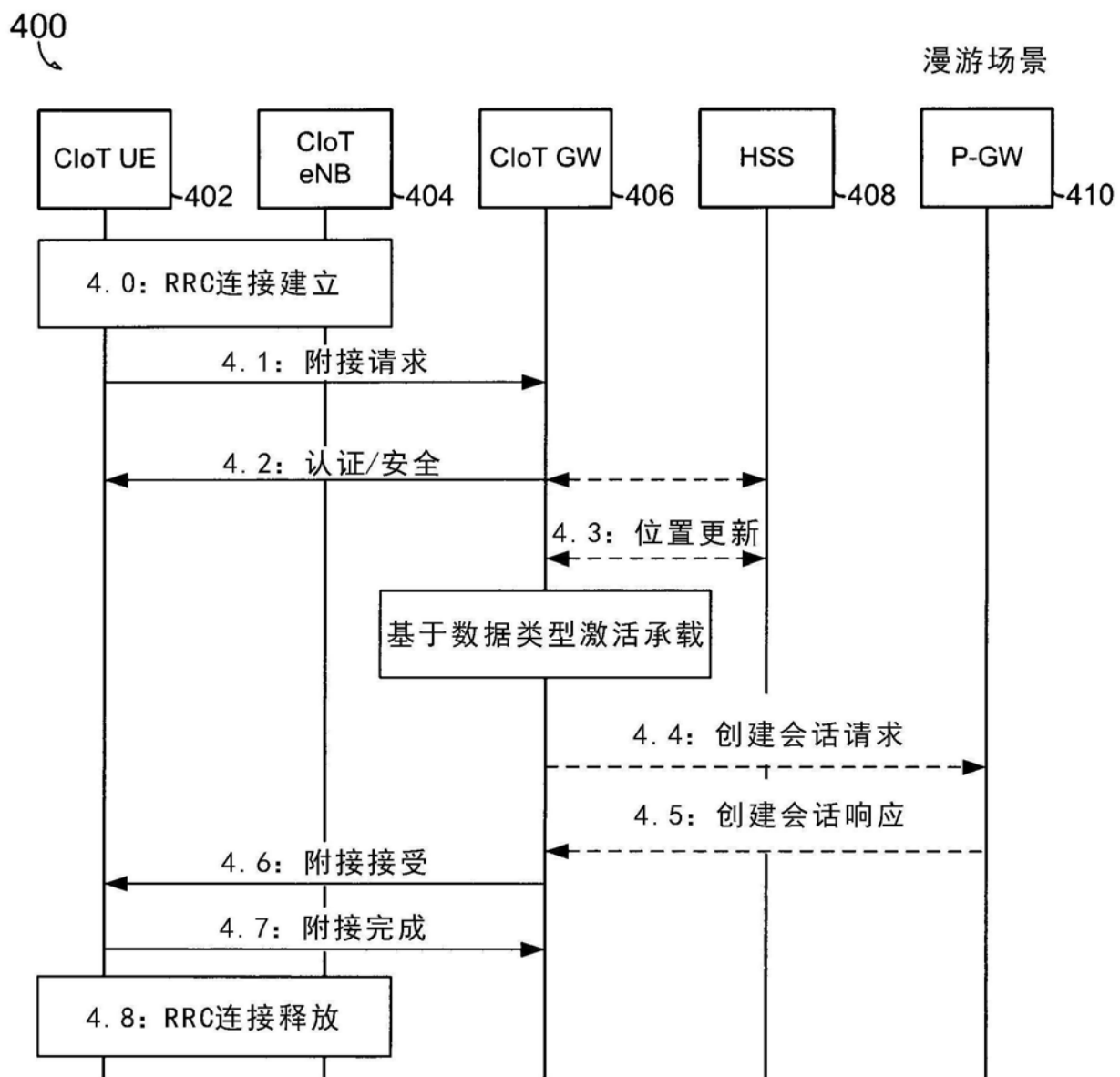


图4

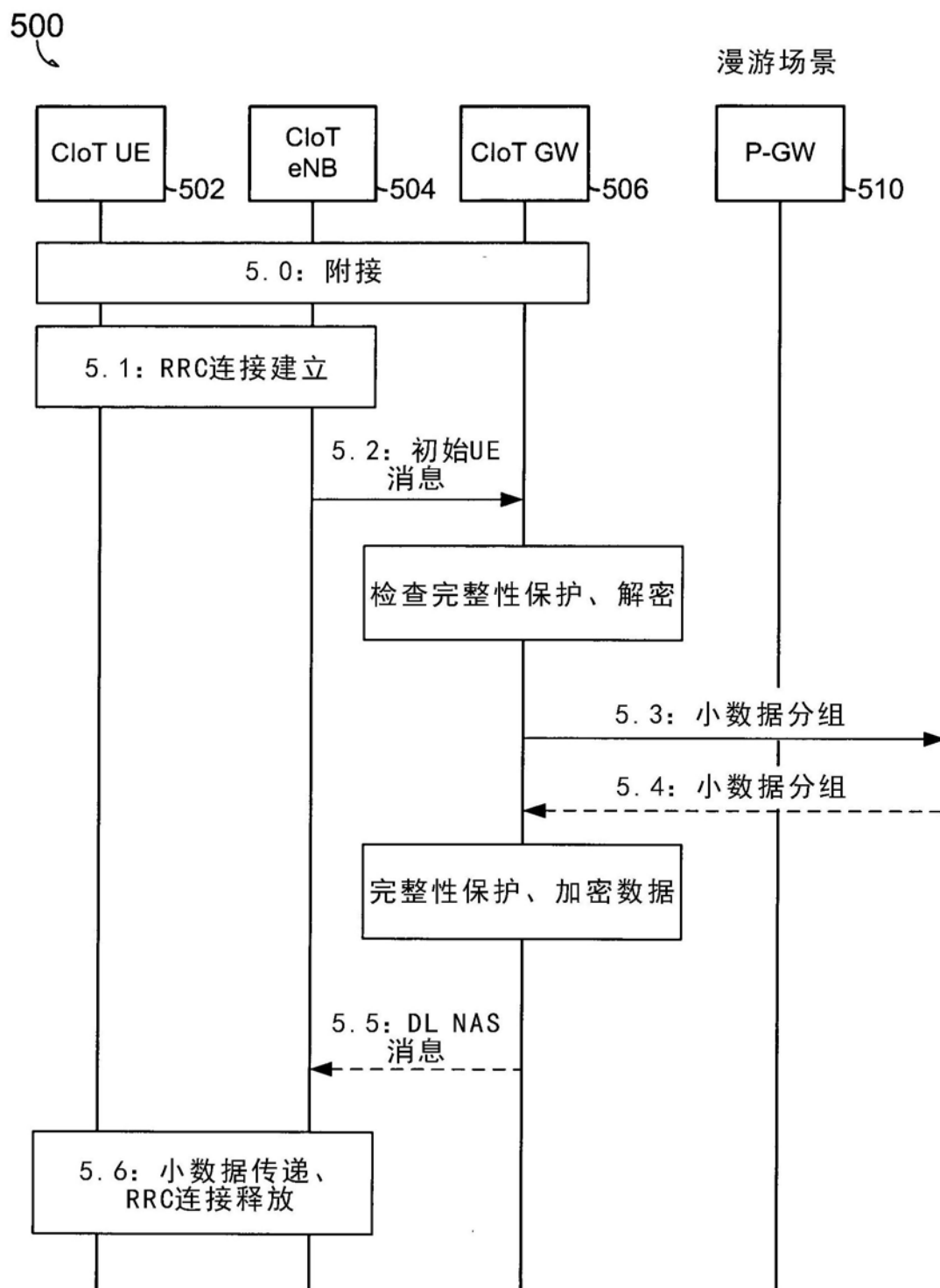


图5

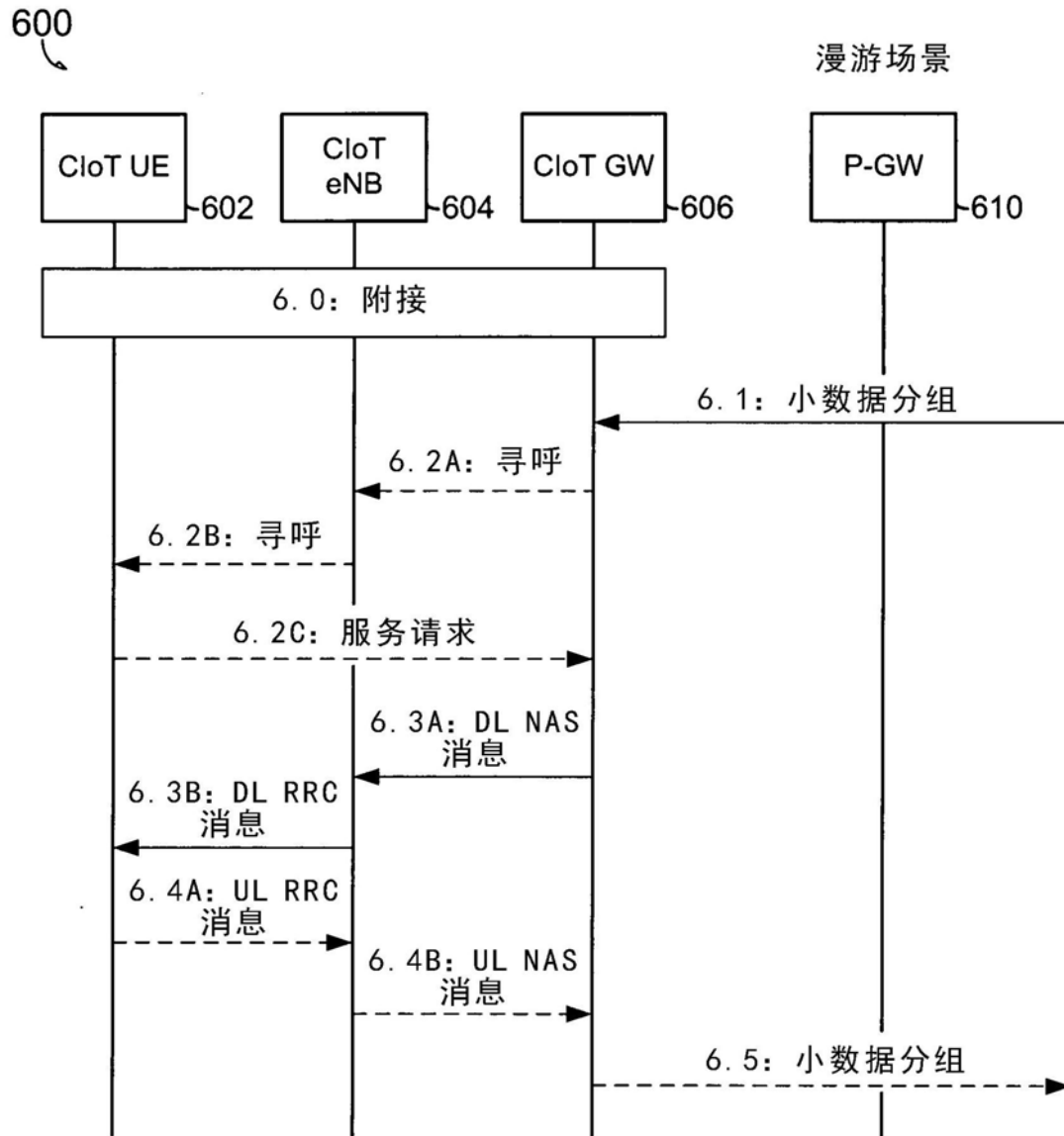


图6

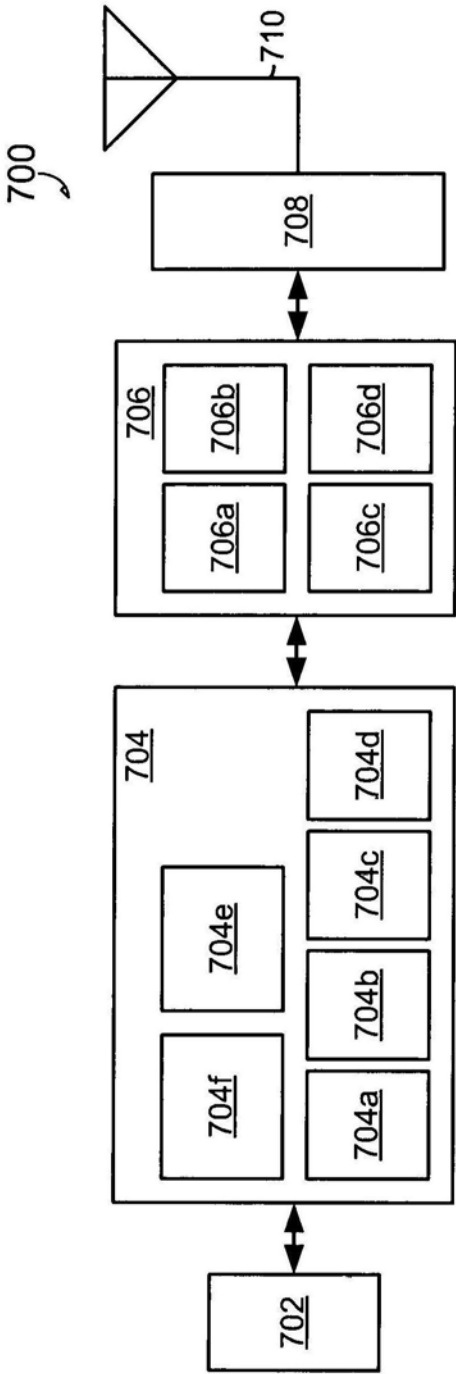


图7

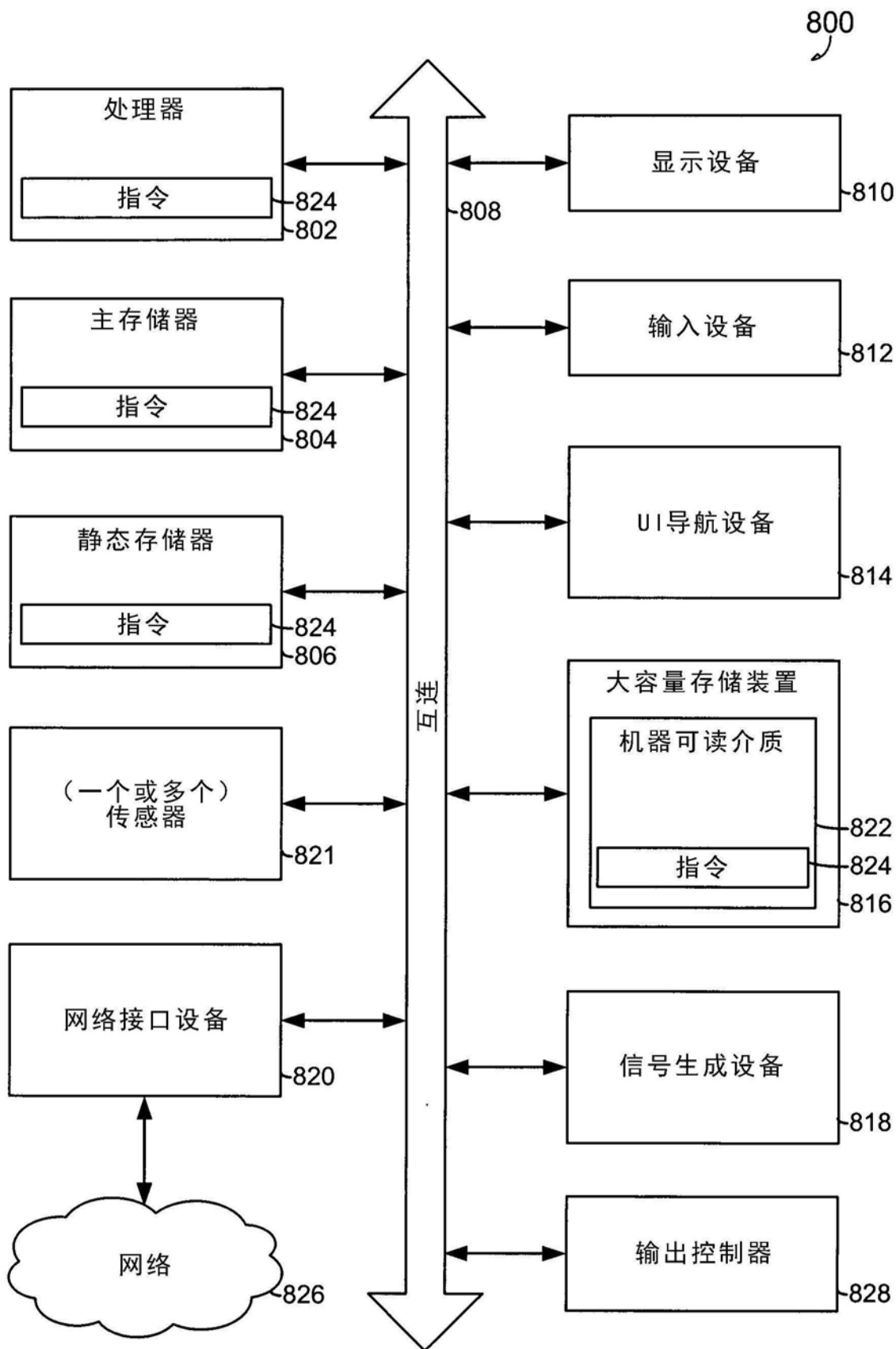


图8