



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110121904 A

(43)申请公布日 2019.08.13

(21)申请号 201780051754.1

(74)专利代理机构 北京锺维联合知识产权代理有限公司 11579

(22)申请日 2017.09.11

代理人 罗银燕

(30)优先权数据

62/393,988 2016.09.13 US

(51)Int.Cl.

H04W 52/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.02.22

H04W 52/04(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/050970 2017.09.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/052845 EN 2018.03.22

(71)申请人 查尔斯M·林克二世

地址 美国佐治亚州亚特兰大

(72)发明人 查尔斯M·林克二世

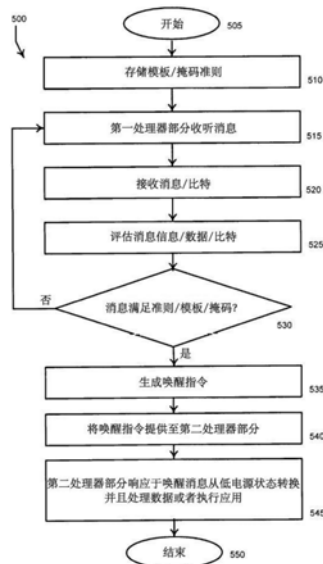
权利要求书2页 说明书20页 附图25页

(54)发明名称

用于与机器装置低电源网间通信的方法和系统

(57)摘要

公共通信网络中的无线移动装置在省电模式或者保持最少基带处理功能唤醒的模式下操作的同时,接收网络发起的信令或者消息。基带处理功能处理接收到的消息中的传入信令或者数据,以通过使能移动装置中的附加处理能力,来确定是否要进一步处理传入消息中的信息。移动装置可以具有编码在固件中或者实施在硬件中的永久模板准则值、或者存储在RAM或者处理器寄存器中的临时模板准则值,将这些值与来自移动网络的传入消息或者数据报的值相比较以确定是否要执行附加动作,诸如唤醒应用处理器。多个模板可以共存以允许不同的传入数据报使装置采取一些附加动作、做出响应、甚或忽略传入数据报或者消息中的信息。



1. 一种系统,包括:  
第一处理器部分;  
其中,所述第一处理器部分用于:  
评估接收到的消息以通过将所述接收到的消息的至少一个方面与至少一个从低电源状态转换准则相比较来确定是否要提供从低电源状态切换的指令;  
如果所述接收到的消息的所述至少一个方面满足所述至少一个从低电源状态转换准则,则生成从低电源状态转换指令;以及  
提供所述从低电源状态转换指令。
2. 根据权利要求1所述的系统,进一步包括第二处理器部分,其中,所述从低电源状态转换指令包括使所述第二处理器部分从低电源状态转换的指令。
3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述第二处理器部分用于:提供所述至少一个从低电源状态转换准则。
4. 根据权利要求2所述的系统,其中,在所述第二处理器部分转换到所述低电源状态之前提供所述至少一个从低电源状态转换准则,以及其中,从低电源状态的所述转换是基于共享值和保密值。
5. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个从低电源状态转换准则包括层2物理地址。
6. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个从低电源状态转换准则包括层3逻辑地址。
7. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述至少一个从低电源状态转换准则包括物理地址。
8. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述接收到的消息是经由默认承载接收的。
9. 根据权利要求1所述的系统,其中,在广播DRX周期期间不发送所述接收到的消息。
10. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述第一处理器部分和所述第二处理器部分分别是基带处理器部分和应用处理器部分。
11. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述第一和第二处理器部分是单个用户装置的部分。
12. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述第一和第二处理器部分是单个处理器芯片的部分。
13. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述第一和第二处理器部分是耦合至共享电路系统的独立处理器芯片的部分。
14. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述从低电源状态转换准则存储在由所述第一处理器部分和所述第二处理器部分共享并且可被所述第一处理器部分和所述第二处理器部分访问的存储器中。
15. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述第一处理器进一步评估所述接收到的消息以基于所述至少一个从低电源状态转换准则确定所述接收到的消息是否与执行要求所述第二处理器部分从低电源状态转换的功能有关。
16. 一种方法,包括:  
确定是否要提供执行要求从低电源状态转换的功能的指令,其中,所述确定包括将所

述接收到的消息的至少一个方面与至少一个从低电源状态转换准则相比较；

如果所述接收到的消息的所述至少一个方面满足所述至少一个从低电源状态转换准则，则生成从低电源状态转换指令；以及

提供所述从低电源状态转换指令。

17. 根据权利要求16所述的方法，其中，所述步骤由第一处理器部分执行，以及其中，将所述从低电源状态转换指令提供至第二处理器部分。

18. 根据权利要求16所述的方法，其中，所述从低电源状态转换准则存储在可被所述第一处理器部分和所述第二处理器部分访问的共享数据存储中。

19. 根据权利要求16所述的方法，其中，所述从低电源状态转换准则是加密密钥。

20. 根据权利要求17所述的方法，其中，所述从低电源状态转换准则包括所述第二处理器部分在转换到低电源状态之前生成的唤醒信息。

21. 一种方法，包括：

接收无线机器装置的第二处理器部分已经转换到低电源状态的信息；以及

向包括第一处理器部分和所述第二处理器部分的所述无线机器装置发送消息；

其中，所述消息包括用于与至少一个从低电源状态转换准则相比较的唤醒信息；

其中，所述至少一个从低电源状态转换准则存储于在所述第一处理器部分与所述第二处理器部分之间共享的存储器中；

其中，所述消息包括使所述第二处理器部分执行功能的指令；以及

其中，所述消息用于：当所述唤醒信息与所述至少一个从低电源状态转换准则匹配时，使所述第一处理器部分使所述第二处理器部分从低电源状态转换。

22. 根据权利要求21所述的方法，其中，所述步骤由演进型分组核心网络组件执行，所述演进型分组核心网络组件是以下中的一个：MME、S-GW、P-GW、HSS、AAA、ePDG、ANDSF、PCRF、e-SMLC、GMLC。

23. 根据权利要求21所述的方法，其中，所述唤醒信息包括与以机器为中心的业务相关联并且不与以消费者为中心的业务相关联的所述机器装置的SIM配置文件的标识符。

## 用于与机器装置低电源网间通信的方法和系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35U.S.C.119(e) 要求于2016年9月13日提交的标题为“Method and system for low power internetwork communication with machine devices”的美国临时专利申请第62/393,988号的优先权,该案以引用的方式全部并入本文。

### 技术领域

[0003] 本领域通常涉及物联网系统和装置并且,更具体地,涉及用于向无线广域网(“WWAN”)连接的装置传递消息、通知和询问并且确定是否要行动的系统和方法。

### 背景技术

[0004] 物联网(“IOT”)是日常物体与数据网络具有连接性以使它们能够向其它装置或者系统发送数据以及能从其它装置或者系统接收数据的最新发展。连接性使装置能够通过与其它系统、服务器和控制器交换数据来实现更大的价值和业务。有时,这种连接性被用于远程监测和控制连接的装置。IOT系统通常指在嵌入式系统中综合利用电信装置来发送、接收、控制、远程存储和处理信息。更概括地说,IOT可以指通过诸如万维网(“WWW”)等公共通信网络经由电信装置发送、接收和存储信息的智能装置。

[0005] 除了电信和信息处理的融合之外,术语“IOT”还可以指与控制和管理远程装置和系统有关的各种过程的自动化。例如,在IOT系统包括多个食物或者饮料自动售货机的场景中,IOT系统可以报告远程自动售货机的库存状态,操作促进从自动售货机购买物品的电子支付系统,更新要显示在其中一个IOT自动售货机的外部上的内容,并且报告其中一个或者多个自动售货机的内部温度以为消费者提供增强的体验。在另一场景中,IOT系统可以使屋主能够远程监测和控制加热和空调系统,该加热和空调系统利用智能恒温器,同时通过通信网络与一个或者多个集中式服务器通信以智能地管理能效并且处理综合能量使用报告。该IOT系统还可以使能量使用与其它附近的系统同步以消除局部性能量使用峰值,从而降低对诸如电力和天然气等公共设施的总体峰值能量需求。在其它方面中,屋主IOT系统可以监测天气状况并且使针对诸如池水补给和景观浇水等非必要性活动的水使用同步。

[0006] 可以通过使用数量日益增多的方法来将IOT装置连接至更大的网络,例如互联网。早期连接的装置通过使用专有的本地化网络与彼此联网,这种专有的本地化网络是通过使用多点式串行网络或者简单的非标准化无线网络创建的。这些装置通常与本地网关或者控制器通信并且很少可远程操作。随着广域网建立,创造性的想法推动了在本地网络范围之外连接和控制装置的构思。随着新技术降低了嵌入式电子设备、传感器和网络连接性的成本,装置和系统的互连变得越来越普遍。

[0007] 已经有助于IOT的扩张的另一主要发展是集中式“云计算”业务的广泛推广。云计算使得能够使用集中式的(有时,虚拟化的)互联网连接的业务来操作应用软件。云计算的基础是基于共享业务的上位概念和融合式基础架构。云计算(有时通常可以指分布在‘云’中的计算机资源的使用)依赖于资源的共享和传递计算业务的规模效益。将低成本的、新兴

的且连接的智能装置的能力与连接的云计算环境的广度相结合已经创造了开发会增强生活近乎各个方面的自动化的创新性解决方案的技术机会。

[0008] 早期互联网连接的装置要求复杂且昂贵的网关来建立互联网协议(“IP”)连接性。在IOT的早期中,以太网(最初的物理连接性介质)要求昂贵且高耗电的硬件。用于实施IP的软件栈较大且复杂,并且不易端口连接至硬件系统,除非硬件包括大量处理能力和内存。这些IP栈中的许多IP栈要求高级操作系统,这进一步推动了硬件的复杂性。在过去几年中,微计算和内存技术已经发展到可以将整个操作系统端口连接至非常小且性价比很高的平台的程度。过去五年中已经引入的一些新单芯片微计算平台强大到足以包括IP栈、实时操作系统和传感器管理以支持高级智能装置。

[0009] 各种物理层通信装置和技术的进步也已经鼓励了连接的装置的部署。例如,Wi-Fi是使电子装置能够通过Wi-Fi无线接入点(“WAP”)直接连接至互联网的无线局域网(“WLAN”)计算机联网技术。Wi-Fi网络通常使用低电源发送器在2.4GHz或者5GHz非授权频谱上操作。Wi-Fi网络的规范基于IEEE 802.11标准。虽然名字“IOT”推知是与互联网的直接连接,但在许多情况下,直接连接是使用不是直接IP的介质和技术。选择不同连接方式的理由很多。

[0010] 推动IOT的其它近期开发的技术包括ZigBee、Z-wave、以及(当然)各种无线广域网(“WWAN”)技术(诸如GSM、UMTS和LTE)。WWAN技术与WLAN技术不同之处在于使用不同的频谱、协议、安全与认证系统,并且WWAN的覆盖范围通常大得多。WWAN无线网络往往由使用授权频谱的移动通信(或者蜂窝)运营商操作。可以按照地区、国家或者全球来提供业务。

[0011] 通过使用各种WWAN技术将装置连接至互联网比术语“物联网”要早。早期的非蜂窝技术包括Mobitex、DataTAC和ReFLEX。各种技术是支持窄带双向数据连接性的为特定目的而建造的数据网络。虽然在广泛接受我们现在称为互联网的技术之前存在这些网络,但它们在私有的广域网上操作。随着无线蜂窝网络变得越来越完善,涌现出了利用蜂窝运营商的资产的系统。在美国,通过使用AMPS模拟移动网络的未使用带宽来开发和部署蜂窝数字分组数据(“CDPD”)网络。虽然CDPD支持高达每秒19.2K比特的速度,并且明显比Mobitex、DataTAC或者ReFLEX更快,但它仍然无法与更慢的、不那么昂贵的且更灵活的Mobitex、DataTAC和ReFLEX网络竞争。

[0012] 在美国以外,正通过使用与AMPS的模拟网络相反的数字无线技术来部署GSM网络(第二代(“2G”)技术)。由于是数字的,所以这些2G网络可固有地进行数据通信,但往往与广域网(比如互联网)不具有连接性,而是与本地调制解调器互通功能平台具有连接性,这种本地调制解调器互通功能平台通过将数字GSM世界与模拟PSTN世界桥接在一起的从根本上说是模拟的公共交换电话网(“PSTN”)拨打传出模拟拨号调制解调器呼叫。这称为电路交换数据(“CSD”)。CSD方案的首要前提取决于发起传出连接的无线移动通信装置。

[0013] 美国的无线网络在20世纪90年代中期到晚期开始有不少市场中部署数字无线技术,主要针对语音。这些系统也包括调制解调器互通功能或者取决于向其目的地发起传出互连的移动装置的CSD。随着互联网在20世纪90年代晚期变得流行,从互通功能去除了调制解调器,使装置能够直接连接至互联网,而不需要穿过模拟调制解调器到达PSTN才能到达互联网。再次,应该注意,这些CSD连接的装置(有可能被考虑为第一IOT装置)可发起传出数据连接,但无法容易地接收到来自互联网的传入数据连接。

[0014] 在21世纪初,GSM网络运营商开始在其无线网络中部署通用分组无线业务(“GPRS”)技术。GPRS是一种用于GSM 2G和第三代(“3G”)网络的面向组分的移动数据业务。不是通过CSD连接“拨号”,GPRS装置通过使用接入点名称(“APN”)、用户名和密码访问地面分组网络。虽然APN可以指定对公共互联网的访问,但其也可以指定对限定的端点的访问和连接,例如,对私有的企业网络的访问和连接。这是用于提供与互联网的全球移动访问的第一系统。如上所述,应该注意,这些WWAN连接的装置发起与外部分组网络的传出连接。

[0015] 无线产业将传入无线装置连接称为移动台终接(“MT”)语音或者数据连接。MT无线装置和连接被视为是移动的,不考虑装置的移动性。诸如Mobitex、DataTAC和ReFLEX等早期分组数据网络的显著优点是它们能够接受MT数据连接。Mobitex、DataTAC和ReFLEX网络主要被设计用于支持双向寻呼类特征,包括随身携带的便携式无线装置(比如单向寻呼机)以及首先支持传入MT数据的支持这些网络的装置。对于蜂窝无线和GPRS网络,包括通用移动电话业务(“UMTS”)网络,数据传输是事后产生的想法(或者后来添加的想法),并且接收传入数据连接通常不受用于在无线网络上操作或者将在无线网络上操作的大量装置的网络支持。短消息业务(“SMS”)连接性是首先且也是最重要的为语音业务创建的大量无线移动装置所支持的第一类MT数据中的一种。

[0016] 接收、接受和处理传入数据连接的方法有很多。几乎所有当前的方法在网络资源方面都非常慢或者非常昂贵。当前几乎专用于IOT装置的一种方法涉及:向远程无线装置发送SMS消息,并且一旦接收到该SMS消息,远程无线装置便发起与提出请求的服务器的传出连接。该方法可以称为‘SMS Shoulder Tap’。一些IOT所支持的、但明显不那么流行的另一种方法是通过使用其移动台国际用户目录号(“MSISDN”)向IOT装置拨打MT语音电话。数据装置不接受MT语音电话,但相反,将该传入电话用作触发事件并且随后发起与提出请求的服务器的传输IP连接。上述的这两种方法都有问题,都涉及到明显的延迟且要求发起连接的服务器与不同系统接口连接。

[0017] 现代的WWAN IoT系统部署在许多不同的位置中。这些装置中的很多装置部署在可以通过标准商用设施电源对装置供电的位置中。然而,能访问商用设施用电的许多IoT应用也能访问有线或者WiFi互联网连接,推动了专用于同时要求移动性和非设施用电应用的WWAN IoT应用所占百分比很高。既然重型设备和车载电信息通信应用具有电源限制;但在引擎正在运行时不一定如此,相反,更具体地,在设备或者车辆空闲时(即,车辆的引擎未正在旋转交流发电机,因此从车辆接收电源的任何装置正在消耗来自车辆电池的电荷)会如此。电信息通信应用中的远程控制应用以及太阳能或者电池供电的数据获取设备要求非常低的备用操作电源,使得装置在不具有过分大的备用电池的情况下也可以在延长时段内接收远程命令。

[0018] 于2016年4月7日提交的美国专利申请15/093,560(“’560”)公开了通过使用与之前公开的(多种)互联网网关结合的3GPP标准方法来高效地向移动装置路由流量和信号的方法,该案以引用的方式并入本文。虽然’560公开了针对某些网络信令和流量路由问题的解决方案并且解决了外部互联网安全问题,但’560并未解决如本文公开的装置电源管理和安全方面。

[0019] 随着IOT装置的大数量以及用户对来自这些装置的互联网类响应的期望、以及对远程控制WWAN连接的装置的需要,需要一种可靠且高速的方法来与可能已经结束了会话但

仍然附着的装置重新建立数据会话。需要最小化处于待机状态下的装置所消耗的电源,同时将该装置维持在其可以接收对远程控制或者远程数据请求做出响应所必需的传入数据包的状态下。

## 发明内容

[0020] 根据一个或者多个实施例,本公开提出了一种管理无线连接的移动装置同时在3G网络中使其维持在附着状态下或者在4G LTE网络中使其维持为EMM-注册状态下的方法。本文公开了一种用于管理远程连接重新建立方案的方法和系统,该远程连接重新建立方案最小化了移动装置的总电耗,而不必延迟连接时间。进一步地,本文公开了一种安全地管理数据会话重新建立过程的方法和系统,无不必要的耗电事件,在不成功的或者欺诈性的连接尝试中,耗电事件可能会消耗电池。

[0021] WWAN装置具有众多附着状态,一些状态允许装置本身使用默认的或者专用的承载通过IP网络与无线网络中的一些预定IP端点通信。该端点通常是精密路由器、GSM/UMTS网络中的GGSN、或者LTE网络中的分组网关[PGW]的一部分或者受其管理。当装置连接至互联网时,GGSN/PGW充当防火墙,并且当装置连接至限定的私有网络(例如,由第三方企业操作的、专用于支持IOT装置与该企业自己的私有服务器的连接性的企业网络)时,其向网关一样操作。在LTE装置的情况下,每当WWAN装置附着至网络,其便具有在该装置与网络之间建立的默认承载,并且,利用恰当的网络实施和配置,可以向WWAN装置推送消息,无论装置本身是否准备好接收该消息。

[0022] 用于LTE或者UMTS的WWAN移动平台通常具有用于无线通信和用户应用的模块化架构。通常,该平台包含调制解调器子系统,该调制解调器子系统包括硬件子系统和分层的软件子系统。另外,该移动平台往往包括位于相同位置的第三方应用处理器或者优选地多处理器片上系统[MPSOC],在多处理器片上系统中,其中一个处理器专用于调制解调功能并且处理减少的功能性集合,诸如提供对移动通信网络的访问。第二、第三或者后续的处理器核心可以专用于提供高层或者高水平的通信功能性,例如,实施IP写协议、以及多媒体和用户界面和应用处理。

[0023] 本领域的技术人员应该快速地意识到,为了使移动通信手机或者智能手机能够恰当地发挥作用,装置的用作与移动通信网络的接口的子系统(例如,调制解调器)必须保持上电,除非是结合移动通信网络本身中的功能性来对其进行管理。这种布置的一个示例是如3GPP TS 36.304中描述的LTE的非连续接收[DRX]功能。在这种模式下,可以在一段时间内临时暂停基带处理以使移动装置能省电。为了使基带处理器能变成活跃的以便接收传入信令或者进行消息发送,基带处理器和网络的服务节点协调基带处理器“睡眠”的时间段,使得信令发生在基带处理器处于活跃的时段期间。

[0024] 虽然上述示例具体与被实施为效电池和长寿命显然至关重要的智能手机的移动通信装置有关,但上述示例也可以应用于连接至移动通信网络的物联网装置。使用SOC的早期IoT装置具体是为手机创造的,这是因为体积不够大,以至于不能证明用于IoT的定制SOC的发展。在大多数情况下,利用用于IoT装置的手机SOC的电源管理特征也同样很重要。本公开教导了一种在应用处理器的电源被切断并且它们的时钟被停止时或者在向(多个)应用处理器供电但以非常慢的节电率操作时钟时,除了与无线通信网络接口连接的工作之外,

还通过过滤传入网络消息和分组并且决定是否要处理接收到的传入消息,通过利用基带处理器或者SOC上的基带处理子系统协助整个移动通信装置的电源管理来最小化移动通信装置的电耗的方法。

[0025] 本公开的方面包括一种系统或者一种包括一个或者多个电子系统的无线通信装置,该系统包括第一处理器部分。第一处理器部分可以是微处理器、片上系统、或者其它数字数据处理器电路系统。第一处理器可以是基带处理器、无线通信调制解调器处理器、或者可能不具有执行精密应用处理的能力的处理器。第一处理器可以配置为评估接收到的消息以确定是否要提供从低电源状态切换的指令。该消息可以接收自装置的无线电电路系统,该装置包括第一处理器、与第一处理器相关联、或者与第一处理器耦合。从低电源状态切换的指令可以是使作为包括第一处理器的系统或者无线通信装置的一部分的组件或者使包括第一处理器部分的芯片的另一部分从低电源状态切换的指令,该低电源状态可以是‘睡眠’状态。

[0026] 第一处理器部分进一步配置为通过第一处理器部分评估接收到的消息,该评估可以包括:将接收到的消息的至少一个方面与至少一个从低电源状态转换准则相比较。该至少一个从低电源状态转换准则可以是多个准则中的一个准则、或者可以是单个准则,满足其中任何一个准则可以被用作生成从低电源状态切换指令的基础。

[0027] 第一处理器可以进一步配置为:如果接收到的消息的至少一个方面满足至少一个从低电源状态转换准则,则生成从低电源状态转换指令;以及提供该从低电源状态转换指令,通常提供至第二处理器部分,该第二处理器部分可以是包括第一处理器的无线通信装置的一部分,该无线通信装置是包括第一处理器部分的片上系统的一部分或者是配置为与第一处理器部分协作以操作无线通信装置的某些方面(诸如,运行应用,这些应用通常处理当无线通信装置不处于ECM空闲状态时或者不处于RRC空闲状态时可以通过数据连接发送的数据)的另一组件。

[0028] 在一个方面中,第二处理器部分可以配置为提供至少一个从低电源状态转换准则。第二处理器部分可以配置为在转换到低电源状态之前提供至少一个从低电源状态转换准则。至少一个从低电源状态转换准则可以是包括用于确定是否要生成使第二处理器部分醒来的指令的准则或者多个准则的模板。满足至少一个从低电源状态转换准则通常涉及:确定接收到的消息包括或者传递比第一处理器部分接收到传入消息这一事实更多的信息。模板可以包括传入消息中的信息所匹配的或者落入的值或者值的一个或者多个范围(通常,如果该准则是值的范围),用于确定符合、遵守、匹配或者满足至少一个从低电源状态转换准则。

[0029] 至少一个从低电源状态转换准则可以包括层2物理地址、层3逻辑地址、一个或者多个标识符(发起地或者目的地)、加密信息、时间戳、以时间为基础的值。以时间为基础的值可以是源自时间戳的值或者是基于时间戳计算得到的值,使得在传入消息中接收到的信息(可以包括用于在生成该消息的装置处生成以时间为基础的值的时间戳)可以被用于计算在第一处理器部分处的以时间为基础的值。第一处理器部分可以确定其计算的计算得到的以时间为基础的值(通常,使用发送装置用来生成以时间为基础的值值的算法)是否与消息中接收到的以时间为基础的值匹配,并且第一处理器还可以确定接收到的消息中可以包括的时间戳落入在包括第一处理器部分的无线装置处的当前时间的预定范围内。在这种场景

中,第一处理器部分或者第一处理器部分在其中操作的装置的当前时间可以被视为是至少一个从低电源状态转换准则;用于基于传入消息中接收到的时间戳计算以时间为基础的值算法可以被视为是至少一个从低电源状态转换准则。

[0030] 至少一个从低电源状态转换准则包括物理地址。

[0031] 接收到的消息是经由默认承载接收的。当无线通信的第二处理器部分处于低电源状态时,包括第二和第一处理器部分的无线通信装置通常会处于ECM空闲和RCC空闲模式下,在这种模式期间,通常不会为无线通信装置建立专用承载。

[0032] 在一个方面中,如果接收到的消息是在MME、SGW或者PGW发起的DRX周期期间发送的,则可以对接收到的消息进行处理(即,第一处理器部分确定已经满足至少一个从低电源状态转换准则)。在另一方面中,如果消息是在eNodeB发起的DRX周期期间发起的,则第一处理器部分可以不处理接收到的消息。该方面可以提供的优点是:与UE(诸如可能需要执行与失踪儿童安伯警报有关的应用处理的智能手机,可以从eNodeB向该eNodeB的信号能够到达的所有无线装置广播该失踪儿童安伯警报)的第二处理器相比,无线机器装置的第二处理器不需要响应紧急消息(诸如,可能与暴风雨、失踪儿童等有关),不需要从低电源状态转换,除非向其发送了消息(即,针对特定车辆的车门解锁消息或者从特定机器装置的一个或者多个传感器请求传感器信息的消息)。诸如在DRX寻呼周期期间从eNodeB广播的暴风雨警报或者安伯警报等消息可以称为在广播DRX周期期间已经被广播。在一个方面中,第一处理器可以确定在DRX周期期间不满足至少一个从低电源状态转换准则,除非第一处理器确定接收信息是通过使用非接入层信令生成的。由于非接入层信令通常不与处于ECM空闲和RRC空闲状态下的无线通信装置一起使用或者通常不与其一起操作,所以可以将标记或者比特设置成预定NAS信令指示值,以便通过将该NAS信令指示值与从低电源状态转换准则相比较,来向接收的第一处理器指示第二处理器应该从低电源状态转换并且应该处理可能会通过专用承载或者可能会通过现有的最佳默认承载到达无线通信装置和第一处理器部分的数据。

[0033] 在一个方面中,第一处理器部分和第二处理器部分分别是基带处理器部分和应用处理器部分。

[0034] 在一个方面中,第一和第二处理器部分是单个用户装置(诸如无线通信装置)的部分,该单个用户装置可以是智能手机、平板、医院中的医疗装置、车辆电信息通信装置、自动售货机等。

[0035] 在一个方面中,第一和第二处理器部分是单个处理器芯片的部分。

[0036] 在一个方面中,第一和第二处理器部分是耦合至共享电路系统的独立处理器芯片的部分。

[0037] 在一个方面中,从低电源状态转换准则存储在由第一处理器部分和第二处理器部分共享并且可被第一处理器部分和第二处理器部分访问的存储器中。

[0038] 在一个方面中,第一处理器进一步评估接收到的消息以基于至少一个从低电源状态转换准则确定接收到的消息是否与执行要求第二处理器部分从低电源状态转换的功能有关。

[0039] 在另一方面中,无线通信装置的第一处理器部分可以执行一种方法,该方法可以包括:确定是否要提供执行要求从低电源状态转换的功能的指令,其中,该确定包括将接收

到的消息的至少一个方面与至少一个从低电源状态转换准则相比较。该方法还可以包括：如果接收到的消息的至少一个方面满足至少一个从低电源状态转换准则，则生成从低电源状态转换指令。

[0040] 在一个方面中，该方法的步骤可以由第一处理器部分执行，并且可以将从低电源状态转换指令提供至第二处理器部分。

[0041] 在一个方面中，可以将从低电源状态转换准则存储在可被第一处理器部分和第二处理器部分访问的共享数据存储中。

[0042] 在一个方面中，从低电源状态转换准则可以是加密密钥、基于时间的值、或者其它信息（其对于在来自被授权使第一处理器部分唤醒第二处理器部分的装置的消息中可能会接收到的指令而言是唯一的）。

[0043] 在一个方面中，从低电源状态转换准则包括第二处理器部分在转换到低电源状态之前生成的唤醒信息。示例如下：第二处理器或者应用处理器可生成新的唤醒模板，例如，仅使装置在基于IP地址或者一些其它唯一的标识符从特定服务器接收到消息的情况下从低电源状态转换的模板。第一处理器可以具有唤醒理由掩码，该唤醒理由掩码可包括固件更新、位置确定请求、燃油液位请求、电池电荷状态请求、出行前调节请求等。第二处理器可通过将唤醒掩码设置成阻隔其它理由并且使第二处理器仅基于位置确定而唤醒，来将唤醒局限于特定的理由，例如，局限于位置确定请求。可以在第二处理器部分转换到低电源状态之前将该掩码加载到第一处理器中。

[0044] 在一个方面中，第二处理器部分可以基于其在消息中接收到的共享值来生成从低电源状态转换准则或者多个准则，该消息诸如来自与无线移动网络相关联的计算机服务器或者来自可以耦合至分组核心网络并且可以提供用于在执行机器装置操作时与具有第一和第二处理器部分的机器装置协调的平台的计算机服务器。例如，离机器装置（该机器装置包括第一和第二处理器部分）较远的服务器可以生成或者获取值，诸如日期、随机数、或者另一值，该值可以是一次性值，并且可以将该值/一次性值提供至算法，该算法也具有存储的保密值作为输入，诸如加密密钥，并且可以生成输出，该输出可以称为导出密钥。服务器可以将该值/一次性值发送或者共享至机器装置，该机器装置可以具有保密值或者对该保密值的补充，保密值存储在第一或者第二处理器部分可访问的存储器中。机器装置可以将或者已经将保密值、加密密钥、或者加密密钥/值的补充存储在了SIM卡或者SIM配置文件中。第一或者第二处理器部分可以通过使用如服务器推导出导出密钥或者导出值所用的相同算法和保密值或者保密值的补充来评估接收到的值/一次性值（其可以称为共享值）。机器装置的第一或者第二处理器部分然后可以提供导出值或者导出密钥，作为在进入低电源状态之前从低电源状态转换准则。导出密钥或者导出值可以有预定的寿命期限（例如，一天、一周、一年等）。可替代地，导出密钥/导出值可以具有一次性使用的寿命期限。在一次性使用的寿命期限场景中，服务器可以推导出新的/不同的导出密钥/值并且与机器装置共享在第二处理器部分不处于低电源状态的各个时段期间用于生成/推导出该导出密钥/值的值/一次性值，并且第一处理器、第二处理器或者SIM可以基于接收到的共享值生成并且提供从低电源状态转换准则/多个准则。第一或者第二处理器部分或者SIM可以基于接收到的共享值在第二处理器部分进入低电源状态之前提供生成的导出值，或者第二处理器部分进入低电源状态可以触发在服务器处发起生成共享值的过程，并且生成导出密钥值且之后接

收共享值可以触发第一或者第二处理器或者SIM,其生成/推导出导出值/密钥并且将该导出值/密钥存储在存储器中,以便被用作与之前的或者已经使用的准则/多个准则相反的当前的从低电源状态转换准则/多个准则。

[0045] 在一个方面中,计算机装置,诸如电信系通信服务器、机器装置业务服务器、演进型分组核心通信网络的组件等,可以执行一种方法,该方法包括:接收无线机器装置的第二处理器部分已经转换到低电源状态的信息;向包括第一处理器部分和第二处理器部分的无线机器装置发送消息;其中,该消息包括用于与至少一个从低电源状态转换准则相比较的唤醒信息;其中,至少一个从低电源状态转换准则存储于在第一处理器部分与第二处理器部分之间共享的存储器中;其中,该消息包括使第二处理器部分执行功能的指令;以及其中,该消息用于:当唤醒信息与至少一个从低电源状态转换准则匹配时,使第一处理器部分使第二处理器部分从低电源状态转换。

[0046] 在一个方面中,接收无线机器装置的第二处理器部分已经转换到低电源状态的信息的计算机装置可以是下面中的一个:MME、S-GW、P-GW、HSS、AAA、ePDG、ANDSF、PCRF、e-SMLC、GMLC。

[0047] 在一个方面中,唤醒信息包括PLMN列表标识符。在一个方面中,PLMN列表标识符可以识别优选PLMN列表,该优选PLMN列表可以存储在无线通信中,该优选PLMN列表列出了供无线通信装置用来进行大容量、高带宽业务的移动网络运营商的优选顺序,这种业务诸如是消费性业务,比如音频和视频流业务,这种业务并不一定与第一处理器部分已经与其建立了当前默认承载的无线移动网络相关联。

[0048] 在一个方面中,唤醒信息包括与以机器为中心的业务相关联并且不与以消费者为中心的业务相关联的机器装置的SIM配置文件的标识符。以机器为中心的业务示例通常包括小容量、低带宽业务,这种业务可以包括对无线通信装置所耦合的机器(诸如,车辆、自动售货机、或者医疗装置)的无线软件更新、或者对无线通信装置本身的软件更新。

## 附图说明

[0049] 图1示出了概括了LTE无线UE装置的EMM、ECM和RRC状态的表。

[0050] 图2示出了LTE装置的状态表,该表示出了各种EMM、ECM和RRC状态。

[0051] 图3示出了LTE装置的各种状态以及对应这些状态中的各种状态的用户体验。

[0052] 图4示出了与具有第一和第二处理器部分的UE装置进行无线通信的网络图。

[0053] 图5示出了使第一处理器使第二处理器从低电源状态转换的流程图,在该低电源状态期间,第一处理器可以收听、接收和处理消息。

[0054] 图6示出了无线UE通信装置的框图,该无线UE通信装置可以是智能手机或者可以是具有第一和第二处理器部分的非消费性机器装置。

[0055] 图7示出了与从低电源转换准则匹配的传入消息信息。

[0056] 图8示出了与从低电源转换准则不匹配的传入消息信息。

[0057] 图9示出了将基于传入消息中的信息生成的加密信息与从低电源模板转换相比较。

[0058] 图10示出了将传入消息中接收到的信息与从低电源模板掩码转换相比较,该掩码包括忽略地址范围掩码。

[0059] 图11示出了一个方面,其中,不同对应消息中的不同信息可以满足UE中不同层或者可以处于低电源状态中的一个以上的处理器的从低电源状态转换准则。

[0060] 图12A、图12B和图12C示出了智能手机,该智能手机具有用于管理网络通信的基带处理器和用于传达用户体验并且管理交替的无线电访问技术和GPS的独立应用处理器。

[0061] 图13示出了用于管理移动网络通信的典型基带处理器。

[0062] 图14示出了用于管理移动网络通信和用于传达用户体验并且管理交替的无线电访问技术和GPS的应用处理两者的‘片上系统’方案。

[0063] 图15A和图15B示出了使用了图14所示SOC的现代化的智能手机架构。

[0064] 图16示出了具有双核应用处理子系统以及用于管理移动网络通信的基带处理器的SOC的高级框图。

[0065] 图17示出了具有基带处理以及应用处理的复杂SOC或者更简单的基带处理器所需的典型外部RF组件。

[0066] 图18示出了利用了包含基带处理、多应用核心处理器和图形/用户界面处理器的SOC的现代化的精密高通骁龙多核移动手机。

[0067] 图19示出了调制解调器,该调制解调器与图18相似,但针对图形/用户界面包括更多的应用核心和更多的处理。

[0068] 图20示出了与右侧的典型SOC移动处理器相比,在左侧的骁龙电源和时钟分布。

[0069] 图21示出了如3GPP针对LTE限定的非连续接收功能。

[0070] 图22示出了操作各个核心所需的相对电量。

## 具体实施方式

[0071] 首先,本领域的技术人员容易理解的是本发明允许有广泛的利用和应用。除了本文所描述的之外,本发明的许多方法、实施例和改动以及许多改变、修改和等效布置会通过本发明的实质或者范围而变得显而易见或者由其合理地建议。

[0072] 因此,虽然本文针对优选实施例详细描述了本发明,但要理解本公开仅仅是对本发明的图示和示例,仅仅是为了提供对本发明的完全且能够实现的公开。以下公开既不旨在也不应被视为限制本发明或者排除任何这种其它实施例、改动、变化、修改和等效布置,本发明仅由本文随附的权利要求书及其等效物限制。

[0073] 在GPRS和LTE数据领域中,活跃的数据会话称为分组数据协议(“PDP”)上下文会话或者承载建立。如之前提到的,移动装置建立与特定端点的分组数据会话。该特定端点是用于接入更广的公共互联网的网关/防火墙或者其可以是用于接入建立的企业IP连接的网关/防火墙。通常来说,与用于GSM和UMTS网络的网关GPRS支持节点(“GGSN”)建立PDP上下文或者,在4G/LTE网络中,与分组数据网络网关(“PGW”)建立演进型分组系统(“EPS”)承载建立。

[0074] 对于UMTS或者GSM装置,利用PDP上下文激活过程来建立网络数据会话。但是,在可以建立PDP上下文之前,用户设备(“UE”)装置必须进行附着过程。附着过程用于提醒服务GPRS支持节点(“SGSN”)并且随后提醒HLR/HSS:UE已经上电。在未请求PDP上下文的附着之后,UE能做的不多。但是,UE可接收SMS或者网络发起的PDP上下文。当前,还没有多少运营商支持通过分组网络进行SMS并且几乎没有运营商支持网络发起的PDP上下文,这是因为,还

没有建立在不使用向给定UE装置分配的预定义公共静态IP地址的情况下请求服务GPRS支持节点(“SGSN”)生成网络发起的PDP上下文的方法。

[0075] 通常,UMTS或者GSM装置会完成附着过程并且会立即发起PDP上下文激活,该PDP上下文激活会建立数据会话和网络隧道并且向UE分配IP地址。只要装置继续从GGSN发送或者接收数据,UE便会保持IP地址,但是,一旦数据停止流动,在预定无活动超时时段(通常约1个小时)之后,SGSN或者GGSN可以终止PDP上下文。UE还可以向SGSN发送去激活PDP上下文并且在任何时间处终止会话。一旦去激活了PDP上下文,如当前的正常操作,UE必须重发起PDP上下文激活过程。

[0076] 对于基于LTE的系统,有两种类型的数据会话建立。第一种称为默认EPS承载。第二种是专用EPS承载。默认EPS承载被建立作为附着过程的一部分。当UE应用需要建立应用数据业务时,会需要建立专用EPS承载。LTE附着/默认EPS承载是UMTS附着的等效物。一个主要的区别在于LTE中的默认承载具有IP地址,而UMTS或者GSM附着则不分配IP地址。LTE专用EPS承载建立与PDP上下文激活相似。

[0077] 对于UMTS或者GSM,不分配IP地址,直到UE发起PDP上下文激活。在LTE中,只要UE还附着,默认承载(以及因此,在默认承载上的UE的IP地址)便都保持下来。对于UMTS或者GSM,IP地址随着PDP上下文的丢失而消失,这是不活动造成的结果,通常在大约1个小时不活动之后会发生。对于LTE,只要装置没有具体地出于多种原因中的一种原因而与网络断开,IP地址便能保持下来。对于GSM/UMTS和LTE装置,为应用数据维持PDP上下文或者专用承载的唯一办法是继续在UE与GGSN或者PGW之间传送数据。

[0078] 虽然上面的段落提供了对LTE连接状态的简化描述,但下面会讨论更多的细节。本文不试图教导前面提到的GSM/UMTS和LTE无线网络规范的全部细节,但下面会讨论足够的细节来提供一种用于讨论本文所公开的方面和实施例的框架。

[0079] LTE装置具有众多操作状态和功能来描述将UE附着至网络。这些功能中的一些功能是演进型分组系统(“EPS”)移动性管理(“EMM”)功能的一部分;这些功能中的一些功能是EPS会话管理(“ESM”)功能的一部分。

[0080] 通过EPS连接管理(“ECM”)功能来执行EMM连接管理,并且ECM连接由通过无线电接口进行的无线电资源控制(“RRC”)连接和通过网络接口进行的信令连接组成。

[0081] 为了更好地理解在LTE环境中操作的给定UE的操作状态,在图1的表中示出了各个状态。按照最简单的形式,RRC具有两种状态:RRC-IDLE和RRC-CONNECTED。简言之,RRC-IDLE是当尚未建立无线电接口连接时的状态,并且RRC-CONNECTED是无线电设备已经建立了与无线网络的信令连接时的状态。上电后,UE从RRC-IDLE转到RRC-CONNECTED。无线电资源促进在UE与网络之间的通信。如果没有无线电信令连接,则无法建立ECM连接。

[0082] 参照图3中的表,在各个操作状态下描述了在UE处的网络功能性和用户体验。实例A是UE在长时间关机后紧接着在上电之后的情况。UE中的无线电接口连接处于空闲并且不能建立ECM连接,直到通过无线电接口达到RRC-CONNECTED状态。在该初始状态下,用户无法发送或者接收任何数据。通常,如果无线网络可用,则电话搜索无线电波并且非常快速地找到无线网络并转到实例C。

[0083] 继续参照图3中的表,在实例C中,UE附着至网络,建立默认承载,执行跟踪区更新,建立专用承载(如果UE应用需要专用承载来传送特定数据)。装置本身管理装置的移动性。

只要装置仍然在定义的跟踪区内,如当前与网络建立的那样,就不需要特定的网络级通信。跟踪区可以小到一个小区或者可以达到一个城市,例如,取决于网络运营商如何定义它。可以在网络与装置之间传送用户数据。如该表中指出的,该状态是EMM-REGISTERED状态。

[0084] 从图3的表可知,实例D是当网络、UE或者应用不具有需要在任意方向上传送任何数据时的情况。在一段时间内设置为空闲之后,通常是大约1个小时,无线电接口连接会降到空闲并且不具有通信路径,ECM转到空闲状态。只要装置不移出如由收听eNodeB数据通道的UE所确定的跟踪区,UE便可以保持在该状态下。在该状态下时,UE保持附着,但应用无法在任何方向上传送数据流量。

[0085] 为了从实例D转回实例C,必须发生三个事件中的一个。如前面提到的,装置可以走出跟踪区。装置本身识别到跟踪区的变化并且将UE转到实例C以开始跟踪区更新(“TAU”)过程。TAU过程更新移动性管理实体(“MME”),该移动性管理实体负责管理装置移动性的网络侧。同样,如前面提到的,UE上的应用可以要求数据连接,并且一旦该应用发起数据请求,UE会转换到实例C。可以使装置从实例D回到实例C的第三个事件发生在MME向UE生成网络信令时。网络信令可以是由于传入语音电话、传入SMS、或者传入数据包。

[0086] 虽然在实例C与实例D之间转换在装置移动性管理中是重要的,但转换回实例A或者实例B通常与本文所公开的方面不那么相关。

[0087] 转到图2,一旦上电条件发起UE过程,UE便“附着”至网络。建立无线电信令连接并且建立ECM连接。ECM-CONNECTED状态是当在无线电通信链路上建立非接入层(“NAS”)信令连接时。已经向UE分配了物理资源、无线电资源和网络资源。在转换到RRC-CONNECTED/ECM-CONNECTED状态之后,当建立默认承载,向UE分配了IP地址,并且网络知道UE的当前位置(如由跟踪区限定)时,UE会被视为处于EMM-REGISTERED。

[0088] 只要UE继续发送或者接收数据消息,装置便会保持在ECM-CONNECTED/RRC-CONNECTED状态。在UE不活动一段时间之后,UE转到ECM-IDLE/RRC-IDLE状态。该状态虽然看起来与实例A或者实例B中上电之前的状态相似,但不同之处在于装置主要监测网络并且,如需要,重新选择新的小区来维持小区数据通道的接收。基本上,UE是“附着的”(或者EMM-REGISTERED)并且等待新的数据流量,无论该数据流量是移动发起的(“MO”)还是MT数据流量。UE还监测跟踪区以便变到跟踪区外的另一小区,该跟踪区是小区或者小区组,由网络在ECM-CONNECTED/RRC-CONNECTED状态期间分配和限定。重要的是UE检测该变化并且通知网络其新的位置,使得装置可被“信号通知”传入电话、传入SMS或者网络发起的数据会话。如果UE检测到新的机载应用数据流量或者UE将自己变到网络限定的跟踪区外的小区,则UE会转到ECM-CONNECTED/RRC-CONNECTED状态(实例C)。一旦处于ECM-CONNECTED/RRC-CONNECTED状态下,UE会用其新的位置更新网络并且UE会在新的跟踪区上与网络同步。处于静态位置的UE装置有可能会在不确定的一段时间内保持在ECM-IDLE/RRC-IDLE状态和EMM-REGISTERED状态下。

[0089] 任何时候UE在前面提到的EMM-REGISTERED模式下开始关机过程或者其遇到无线电链路故障,UE都会回到EMM-DEREGISTERED(或者UNATTACHED)模式。

[0090] 上面的描述中最重要的部分涉及EMM-REGISTERED模式和从ECM-CONNECTED状态到ECM-IDLE状态的转换。通过重复上面的描述,UE基于UE数据不活动而从ECM-CONNECTED状态转到ECM-IDLE状态。UE基于新的数据活动从ECM-IDLE状态转到ECM-CONNECTED状态。

[0091] 与UMTS/GPRS网络发起的PDP上下文相似,LTE支持将UE从ECM-IDLE/RRC-IDLE状态转换到ECM-CONNECTED/RRC-CONNECTED状态的网络发起的“连接”。该转换仅能发生在如果UE已经处于EMM-REGISTERED下。为了在UE中发起状态的转换,PGW经由另一节点向UE发起网络流量,该另一节点是服务网关(“SGW”),其是功能上与GSM网络中的SGSN相似的数据节点,在GSM网络中,如果UE不是已经处于ECM-CONNECTED/RRC-CONNECTED状态,则SGW节点开始连接过程。一旦SGW接收到目的地是去往UE的特定数据包,如果未经由演进型节点B(“eNodeB”)(其是LTE蜂窝站点无线电设备)建立与UE的链路,则SGW与移动性管理实体(“MME”)通信以向eNodeB生成恰当的下行数据通知消息以与UE建立RRC连接。一旦处于RRC-CONNECTED状态,UE便可以从ECM-IDLE转换到ECM-CONNECTED状态(即,UE已经建立了用于传送数据的连接状态),可以将数据包传递至UE。

[0092] 当终端用户开始应用浏览互联网或者当终端用户发送电子邮件时,LTE UE通常建立RRC连接。相似地,如果UE移动进入新的跟踪区并且必须完成跟踪区更新,则LTE UE建立RRC连接。网络通过发送寻呼消息来触发RRC连接。RRC连接通常用于允许传递传入数据、SMS或者传入语音电话的通知。在公共控制信道(“CCCH”)上传输寻呼消息,如果未建立RRC连接,则在跟踪区内的所有eNodeB站点内广播该公共控制信道。

[0093] 在LTE环境中,每当UE针对一种或者多种特定流量类型或者应用需要专用的隧道时,便为UE请求(并且分配)专用承载。例如,会为需要保证比特速率和服务质量以提供比默认承载可以支持的用户体验更好的用户体验的VoIP或者视频业务分配专用承载。专用承载可以通过提供保证比特速率为特定业务提供特殊处理,而默认承载无法提供这种专用比特速率。专用承载可以在IP多媒体子系统(“IMS”)网络流量、提供语音和SMS业务的无线网络功能、与常规网络流量之间提供分离。专用承载通常链接至默认承载并且可以具有与链接的默认承载相同的IP地址。

[0094] 基于现有GSM/UMTS或者LTE系统的前述细节,本领域的技术人员可以清楚地理解到装置当前被设计为一般在DATA-CONNECTED状态和DATA-DISCONNECTED状态下操作。在预定时段期间在UE与网络之间不存在数据遍历,UE在该时段过去之后转到DATA-DISCONNECTED状态。在DATA-DISCONNECTED状态下操作时,UE装置消耗明显更低的电源,有利地使用更少的网络资源,并且消耗比它在DATA-CONNECTED状态下操作时更少的数据。网络在完成通信之外立即使UE进入DATA-DISCONNECTED状态或者UE在完成通信之后使自己转到DATA-DISCONNECTED状态,本文公开的从网络侧(即,从耦合至由IOT运营商操作的私有网络的公共通信网络)发起DATA-CONNECTED状态的各个方面为IOT运营商提供了明显的优点。利用本文所公开的各个方面可以提供的更低电耗,新的由电池供电的装置和应用可以应运而生。另外,扩展并且协调在UE与装置之间的非连续接收(“DRX”)参数值可以延长低功率电池装置的待机时间。进一步地,这些细节表明,目前存在供网络发起连接以将UE转到DATA-CONNECTED状态的方法。美国专利申请15/093,560论证了使无线网络发起与UE的连接以首先允许下行数据通过并且随后允许双向数据在服务器与无线通信装置之间传输的实用方法。

[0095] 无线通信装置中的电源管理一直都是无线芯片组和手机设计的开发方面中研究最多的科学之一。不仅芯片组设计是至关重要的,该芯片组的应用以及控制该芯片组的软件都是至关重要的。甚至用户界面偏好都会对手机电池寿命产生主要的影响。像屏幕亮度

或者背光定时这么简单的东西都能对操作手机和智能手机所需的电源产生明显的影响。已经创造出了许多不同的系统架构以在将电池寿命延长到典型用户可接受的时长的同时最大化由电池供电的通信装置的能力。随着时间的过去,系统级增强已经使小型智能手机能够在始终增加电池寿命的同时提高计算能力和图形用户体验。

[0096] 图12A、图12B和图12C是WWAN通信装置(手机)的示例的框图,该WWAN通信装置具有专用基带处理器以及管理用户界面、图形显示器、触摸输入、摄像头和辅助无线电(比如WiFi和蓝牙)的辅助应用处理器。基带处理器管理所有RF控制功能、模数转换和网络接入业务。基带处理器管理OSI模型层1、层2和层3,包括物理层、数据链路层和网络层。网络层向应用处理器中的层4提供可变长度字节序列(称为数据报)。这些示例框图使用两个物理上不同的集成电路处理器。

[0097] 图13是可用在如图15B所示的设计中的示例基带处理器的框图。

[0098] 图14是将图13的专用基带处理器与应用处理器组合成单个片上系统的示例WWAN片上系统[SOC]设计的框图。该图上示出的功能示出了离散的层1、层2和层3控制器,这些控制器分别互连以提供基带网络功能。用于基带功能的I/O互连至位于相同位置的Cortex A处理器以提供支持多媒体和应用处理以及对辅助蓝牙、Wi-Fi、GPS、NFC和FM无线电的管理。这种设计使基带处理器能够管理与移动通信网络的处理密集型接口,同时使应用处理器的几乎所有带宽都用来传递用户功能性、业务和计算密集型应用。

[0099] 图15A是示例现代智能手机的框图,示出了之前提到的(或者相似的)SOC处理器。要注意的是,基带处理被与应用和用户界面处理器分开。

[0100] 图16示出了示例SOC设计的框图,该示例SOC设计除了具有基带处理器之外还具有两个Cortex A-9应用处理器。

[0101] 图17示出了结合有单个芯片SOC以实现通信装置的外部功能和组件的框图。

[0102] 图18和图19示出了支持基带处理、多核应用处理的现代SOC设计以及还有支持图形处理的核心框图。

[0103] 在上述实例中,最重要的是要注意,存在分开的专用调制解调器处理核心来进行移动通信装置的基带处理。在几乎每个实例中,都通过OSI模型的层2或者层3来进行基带处理。随着移动应用的精密度提高,现代SOC设计已经添加了处理核心来促进这些应用的管理和传递。在高峰使用时间期间,当更高的处理要求需要更多的计算能力时,启用更多的核心来提高该计算能力。管理电源目前成为了多核处理器的主要因素。同样,新的SOC已经被设计用于支持核心的电源管理,停止时钟并且从未使用的核心撤走电源。

[0104] 图20示出了现代高通骁龙移动处理器电源和时钟分布子系统的框图,其中,可以基于应用处理子系统需要来独立地控制用于各个应用处理核心的电源和时钟。

[0105] 为了在维持合理的消费者体验的同时实现最大的电池寿命,在3GPP规范中规定了前面提到的非连续接收功能(“DRX”)。DRX功能使基带处理器能通过协调来自网络的信令消息与基带处理器的睡眠时段而在短时间段内暂停处理。这种节电是以装置响应时间为代价实现的,具体地,对传入电话或者SMS消息的装置响应时间。图21示出了典型UE-网络实施方式中的DRX特征的梯形图。由于用户数据会话通常由UE发起并由应用处理器控制,所以大多数应用、电子邮件和应用通知会实时或者近乎实时发生。

[0106] 上述图中的每一个图都高亮出了在用于移动通信装置的现代SOC中使用的离散基

带处理子系统和应用处理子系统。由于这些装置中的许多装置是具有复杂操作系统的精密处理装置,所有在网络与移动装置之间的几乎所有通信都基于互联网协议[IP]。通常,在这些应用处理器中的至少一个应用处理器中实施在层3之上的IP栈。为了促进IP通信,必须对这些应用处理核心中的至少一个应用处理核心上电和计时以在基带处理器子系统中处理来自层3的传入数据报。操作应用处理核心会需要电源。

[0107] 转到图22,可以看到,按照峰值操作频率,各个核心使用了至少300mW的电。当按照更低的操作频率操作时,各个核心需要至少100mW的电。如果可以暂停进行在OSI模型的层3之上的通信的单个应用-处理核心,则在低电源使用对应用而言至关重要的应用中可以节省一些电。

[0108] 对于要求与无线装置按需连接的IoT应用,降低装置的电源要求可能是至关重要的,尤其是如果装置确实是移动装置并且在其很大一部分使用期间都由电池供电。

[0109] LTE装置在PGW与移动装置之间建立和维持专用承载-IP连接。由于该移动装置的一部分要求应用处理器在装置本身内管理和路由IP消息,所以对应用处理器供电和计时。在许多现代的SOC中,基带处理器具有多余的处理能力,但不具有足够的用于管理整个IP粘的多余处理能力。当装置上电并且装置利用附着过程进入EMM-REGISTERED状态时,MME知晓UE位置,准确度至少能达到知晓被分配给该UE的跟踪区列表。进一步地,UE会具有至少一个活动的PDN连接以及EPS安全上下文。

[0110] 当GSM/UMTS装置附着至网络时,HLR知晓UE位置,但除非特别请求,否则不具有PDP上下文,因此存在IP地址,除非向装置分配永久IP地址。

[0111] 由于理解并且在之前公开了通过使用由网络发起的信令操作无线装置的方法,所以本公开重点强调用于最小化LTE和GSM/UMTS装置的电耗的方式。在芯片和移动装置内部,最小化电耗的最佳方式是最小化活动的子系统的始终速度并且关掉其它子系统。维持活动的应用处理器需要不必要的电源。将某些功能转移到基带处理器可消除对应用处理器供电的需要,但是IP功能性可能会缺失。

[0112] 关闭应用处理器直到任何传入数据报被接收到并且被从基带处理器呈现到应用处理器可能会带来优点,但是缺点是在将移动装置的应用处理器转移到高电源模式以充分地接收和分析传入数据以及(有可能)对传入消息做出响应之前传入数据不会被筛选。

[0113] 如本文所公开的更好的方案是使基带处理器在执行会将电源提高到超出基带处理所需的最小电源的任何处理之前分析传入数据报。该方案可包括在应用处理器进入低电源模式之前建立的条件。该方案可包括用于在基带处理器唤醒应用处理器之前筛选传入数据报的永久条件或者临时建立的条件。

[0114] 开放系统互连模型(OSI model)是一种在不考虑底层内部结构和技术的情况下表征和标准化电信或者计算系统的通信功能的模型。一个层服务于该层之上的层并且受到该层之下的层服务。虽然可以不总是按照OSI模型的最严格定义来实施无线装置,但大多数无线装置都是很接近的。由于大多数无线装置都遵循该模型,所以基带处理器几乎始终提供层1(物理层)和层2(数据链路层)。可以在或者可以不在基带处理中实施层3(网络层)。在任何一种情况下,可以按照如下方式来操作基带处理器:将接收到的数据报与可行动的数据报相比较的模板是可能的。如果被实施在层2处,则寻址可以是使用物理地址,例如,并且可以将大的消息分段,但是可以对传入消息进行评估并且将其与模板消息或者多个模板消息

进行比较。如果在基带处理器中实施层3,则可以将消息映射到逻辑地址并且可以恰当地组装消息片段。

[0115] 虽然从功能上讲是可能的并且可供考虑,但可在基带处理器中实施高层并且也可将来自这些层的消息与模板或者多个模板相比较以使用作触发器来唤醒移动装置内的各种附加耗电子系统。

[0116] 一种理想的极简方案可以是检查传入的层3消息,看看源自经过授权的且限定的服务器的消息是否来自特定的预定义电源并且目的地是去往特定的预定义端口。在接收到从恰当的地址和端口到特定的预定义端口的消息后,在忽略该消息内的任何其它事物的情况下,基带处理器可转发一些通知或者启动一些硬件控制信号来使能用于移动装置上的应用处理器的时钟和电源,无论装置是SOC还是装置是被实施在移动装置上的多个物理离散处理器中的一个。

[0117] 现在转到图4,该图示出了通信网络环境2。演进型分组核心网络4(“EPC”)经由接入点名称(定义为端点10)将无线通信装置6与互联网8连接在一起。接入点名称10通常具有唯一的标识符,该唯一的标识符可以包括唯一的友好名称,该唯一的友好名称对应于唯一的机器可理解标识符(即,对人类而言有意义的并且唯一地对应于唯一标识符的名称,诸如MAC地址或者互联网(“IP”)地址),该唯一的标识符在本文可以称为接入点名称(“APN”)。无线装置6可以是多种类型的装置中的一种,包括消费性用户设备装置(例如,智能手机、平板、PC等)、机器装置,诸如自动售货机、冰箱、闸门、门、照相机等。机器装置的另一示例是车载电信息通信装置,该车载电信息通信装置可以耦合至车辆的通信总线,用于提供车辆及其计算机模块(以及用户设备装置)的连接性。本文对用户设备装置(“UE”)的引用可以是或者可以被理解为对无线装置6的引用。

[0118] UE 6通常经由eNodeB 14通过无线链路12与EPC网络4通信(即,从其接收到的消息和向其发送消息),该eNodeB 14表示长期演进网络(“LTE”)的无线电接入网络部分。eNodeB 14与移动性管理实体(“MME”)16和服务网关(“SGW”)18通信。通常,MME 16管理在UE 6与网络4的其它组件(包括SGW 18)之间的信令。除了其它功能之外,随着无线装置从连接至一个eNodeB 14移动到连接至不同eNodeB,SGW通常用作装置6的数据承载的流动性锚点。除了其它功能之外,分组数据网络网关或者分组网关(“PGW”)20通常管理无线装置6的IP地址。E-SMLC 22与MME 16通信和协作,GMLC24和HSS 26也一样。策略控制规则功能(“PCRF”)模块28与PGW20协作是指通过APN 10确定和调整分组流。

[0119] 如上面讨论的,可能可取的是,当由电池供电并且在为用户执行功能时不主动地处理分组和数据时,装置6消耗非常小量的电。因此,第一处理器部分30可以保持‘醒着’,使得装置6保持与网络4注册,但相对于其经由链路12与EPC的连接,可以是空闲的。第一处理器部分30可以消耗足够的电来通过链路12‘收听’传入消息,并且在经由无线链路接收到消息后,第一处理器部分可以确定第二处理器部分32可能需从低电源状态转换,使得其可以执行第一处理器部分30可能未被配置来执行的功能性。第一处理器部分30和第二处理器部分可以连接至共享存储器34、与共享存储器34耦合、或者可以具有访问共享存储器34的能力。存储器34可以包含模板或者准则,第一处理器部分30可以将该模板或者准则与经由链路12在消息中接收到的信息或者数据相比较以确定第二处理器部分32是否应该退出低电源状态或者从低电源状态转换。模板中包含的或者准则中包含的用于进行该比较的信息

可以称为‘从低电源状态转换准则’。如果第一处理器部分30接收到的消息中包含的信息匹配或者满足从低电源状态转换准则或者模板中的信息,则第一处理器部分30可以生成从低电源状态转换指令,并且将该指令提供至第二处理器部分32。在接收到从低电源状态转换指令后,第二处理器‘醒来’或者退出其为了节电可能已经进入的低电源状态,并且开始处理其可能从第一处理器部分30接收到的数据。第一处理器部分30可以是基带处理器或者调制解调器处理器,并且第二处理器部分32可以是具有比第一处理器部分更大处理能力的处理器。但是,调制解调器处理器30在经由链路12‘收听’传入消息的同时可能能够以非常低的电耗进行操作。应用处理器32通常具有比基带处理器30更大的处理能力,相应地,具有比基带/调制解调器处理器更大的电耗。处理器30和32可以共享存储器34。在一个方面中,存储器34仅可由调制解调器处理器30访问。并且,要了解,即使处理器30和32共享对存储器34的访问,应用处理器32在低电源状态下时通常也会无法访问存储器34。此外,要了解,无线装置6通常包括特征,出于清楚起见,未示出这些特征,这些特征包括显示器、控制按钮或者垫、天线、GPS接收器、各种传感器(可以是针对装置使用的,诸如温度传感器、加速度计、陀螺仪、气压计、湿度传感器等)。这些传感器中的任何传感器都可用于生成信号,该信号直接唤醒第二处理器32或者向第一处理器30提供触发从低电源状态转换指令的生成和提供以使第二处理器32退出低电源状态的触发信号。

[0120] 现在转到图5,该图示出了使无线通信装置的调制解调器处理器从低电源状态唤醒该无线通信装置的更精密应用处理器的方法500的流程图。方法500开始于步骤505。在步骤510中,将从低电源状态转换模板存储到调制解调器处理器可访问的存储器中,该调制解调器处理器可称为基带处理器或者称为第一处理器(或者第一处理器部分)。可称为应用处理器或者称为第二处理器(或者第二处理器部分)的应用处理器也可以具有访问存储有该模板的存储器。模板可以包括数据或者信息,该数据或者信息可以被用于测试由无线通信装置的前端无线电电路系统接收到的并且由第一处理器部分处理的消息中包含的消息数据是否是所接收到的消息的发送方或者发送装置用来使更精密的并且通常使用更高电力的第二处理器从低电源状态转换,从而使具有更高精密度的第二处理器部分可以处理数据和信息,该数据和信息是从第一处理器部分接收到的,可以是本地存储在无线通信装置上的应用,或者可以是由作为无线通信装置的一部分或者耦合至无线通信装置的传感器生成的。

[0121] 从低电源状态转换模板可以称为掩码,诸如可以用于过滤一块IP地址。这种掩码可以用于指示接收到的消息是从经过批准的或者经过授权的、具有在掩码模板所限定的范围内的IP地址的发送方或者发送装置接收的。经过授权的发送方或者发送装置可以是电信信息通信业务服务器、无人驾驶车辆运营商的服务器、自动售货机的所有者/运营商的服务器、或者经由在无线电资源和数据承载(即,专用承载)空闲时可以维持与装置的注册(即,位置在无线装置与网络的APN之间的默认承载)的无线网络来管理一个或者多个远程无线机器装置的任何其它计算机装置。

[0122] 从低电源状态转换模板可以是在可以得出消息的发送方是具有唤醒或者使第二处理器部分从低电源状态转换到更高电源状态从而使其可以处理应用指令和数据的授权的合法发送方的确定之前在接收到的消息中的数据或者信息必须符合、匹配或者满足的准则或者多个准则。从低电源状态转换准则的示例可以包括时间戳(如果消息中的时间戳未

在无线通信装置的当前时间的预定范围内或者未在第一处理器部分(即,从GPS接收器、从外部时钟、或者从其所注册的无线网络)可访问的当前时间内,则第一处理器部分可以确定接收到的消息无效并且不会被用作使第二处理器部分从低电源状态转换的动力或者诱因)。从低电源状态转换准则的示例可以包括加密值或者加密密钥,诸如匹配或者补充存储器中存储的值的密钥值,该存储器可以是独立式存储器,诸如存储器芯片,或者该存储器可以是用户标识模块(“SIM”)的存储器或者无线通信装置的SIM配置文件。或者,加密值可以基于时间值/时间戳、位置坐标、无线通信网络的APN(诸如,图4所示的网络4的APN 10)、或者在无线通信网络外面的或者除了经过授权与无线通信装置交互的实体之外的实体除非意外或者通过强力否则不能与无线通信装置相关联的其它值。可替代地,模板中包含的准则可以是仅在消息(诸如TCP、UDP或者ICMP消息)的数据字段/区中接收到比特,无论该消息的数据字段中的比特传达的是什么信息(如果确实有的话)。

[0123] 继续讨论图5,在步骤515中,第一处理器进入‘收听’模式。第一处理器通常在第二处理器已经‘进入睡眠’或者进入低电源状态或者进入无电源状态时进入收听模式。该收听模式可以对应于在EMM注册而RCC空闲和ECM空闲时在无线通信网络与无线通信装置之间的状态,该状态可对应于流出或者流入无线通信装置的、需要由第二处理器部分处理的数据包。

[0124] 在步骤520中,在处于收听模式下时,第一处理器接收来自无线通信网络的消息。接收到的消息可以是来自无线网络的与维持无线通信装置的跟踪有关的消息,该消息通常不会是唤醒第二处理器部分的原因,这是因为第一处理器部分(即,基带或者调制解调器处理器)通常可以进行经由非接入层消息协议向无线通信网络的MME或者类似组件提供信息。

[0125] 在步骤525中,第一处理器部分分析在步骤520中接收到的消息。这种分析可以包括确定该消息是否是例如与承载管理或者跟踪区更新过程有关的消息。如果在步骤520中接收到的消息与常规EMM注册的过程有关,例如,则第一处理器可以在步骤530中确定接收到的消息或者其比特不符合从低电源状态转换准则并且可以在执行在步骤520中接收到的消息中可能已经请求的任何常规过程之后在步骤515中返回到收听模式。

[0126] 然而,如果在步骤520中接收到的消息与第一处理器通常被配置来靠自己进行的常规过程无关,则第一处理器可以在步骤530中将在步骤525中评估的消息信息与从低电源状态转换准则或者模板相比较。要了解,第一处理器或者从低电源状态转换模板可以被配置用于在步骤520中确定第一处理器所接收和处理的任何消息都满足从低电源状态转换准则(步骤530),无论该消息的信息或者数据内容是什么。

[0127] 如上面讨论的,如果在步骤520中接收到的消息中包含的信息或者日期符合、匹配、满足、通过掩码、或者通过对应于从低电源状态转换模板的准则或者多个准则的测试,则第一处理器从框53遵循‘Y’路径,如图所示。图7至图11中示出了满足步骤530中的测试的示例,并且下面参照对应的附图对此进行了描述。例如,图7示出了因为消息中标识的地址和端口与模板中的地址和端口匹配所以传入消息中包含的信息与从低电源状态转换模板准则匹配。如果第一处理器在步骤520中评估图7所示的传入消息,则第一处理器会从框530遵循‘Y’路径。然而,如果第一处理器在步骤530中评估图8所示的传入消息,该传入消息具有非匹配的源端口值,则第一处理器会从框530遵循‘N’路径并且返回到收听模式(在响应于接收到的消息执行与通信网络的任何消息传送之后,诸如错误报告),不会试图使第二处

理器从低电源状态转换。本文其它地方给出了结合图7至图11对步骤530中的评估的进一步讨论。

[0128] 在步骤530中确定在步骤520中接收到的传入消息满足从低电源状态转换模板、准则或者多个准则后,方法500进入步骤535并且第一处理器部分生成从低电源状态转换指令并且在步骤540中将该从低电源状态转换指令提供至第二处理器部分。从低电源状态转换可以像改变第二处理器部分的触发器/空闲/清醒引脚上的电压水平一样简单,或者从低电源状态转换可以包括使第二处理器对在步骤520中接收到的消息中包含的信息、在第一处理器与第二处理器之间共享的存储于存储器中的数据或者可执行命令、或者在无线通信装置的另一存储器(诸如类似SIM或者SIM配置文件的存储器芯片)中存储的信息或者可执行命令执行操作的命令。在步骤545中,第二处理器响应于第一处理器提供的唤醒消息或者信号从低电源状态转换,并且开始处理信息或者数据。方法500结束于步骤550。

[0129] 现在转到图6,该图示出了UE装置60或者机器装置的框图,其包括第一处理器30、第二处理器30和共享存储器34。UE 60包括无线电前端电路系统62,该无线电前端电路系统62在本文中可称为收发器,但要理解其通常包括收发器电路系统、分开的过滤器、以及分开的用于促进通过图4所示的无线链路12来发送和接收信号的天线。图6的UE 60还可以包括SIM 64或者SIM配置文件,该SIM 64或者SIM配置文件可以包括存储在存储器(存储器34或者分开的存储器部分)中的信息,该信息用于促进与图4所示的网络的无线通信。SIM 64被示出为耦合至第一处理器部分30和第二处理器部分32。这种实施方式提供的优点是第一处理器部分30不需要请求和接收第二处理器32可能请求的来自SIM 64的信息或者数据,因而消除了对第一处理器的使用,当第二处理器在履行其功能以及在执行应用时使用来自SIM的信息时,该第一处理器充当“媒介”。第一处理器30(可以是调制解调器处理器或者基带处理器)被示出为小于处理器32(可以是更精密的应用处理器),以从视觉上指示在这两个处理器部分之间的相对精密度水平(即,处理能力和性能)和对应的相对操作电耗水平。当UE 60不需要第二处理器部分来执行应用和处理与应用有关的数据时保持第二处理器部分睡着/不活动/处于低电源状态提供的优点是:当UE在处于收听模式下仅需要使用第一处理器部分来进行常规承载管理和移动性管理/维护过程时,减少电耗。UE 60还可以包括传感器66,如本文其它地方讨论的,该传感器66可以向第一处理器30或者第二处理器32提供信号。在一个方面中,来自传感器66的信号可以提供第一处理器30在图5的步骤520中接收到的消息,而第二处理器32处于低电源状态下。

[0130] 图7示出了简单的层3示例,在该示例中,将“有效模板”与传入消息相比较。在该示例中,基带处理器确定“传入消息”与有效模板匹配,并且基带处理器发起提醒应用处理器的动作。图8示出了简单的层3示例,在该示例中,将“有效模板”与传入消息相比较。在该示例中,由于传入消息上的源端口是端口227而基带处理器是期望端口18331,所以“有效模板”不与传入消息匹配。由于“有效模板”与“传入消息”不匹配,所以基带处理器忽略该消息并且不采取提醒应用处理器的动作。

[0131] 图9示出了原始构思的两种示例拓展以进一步消除虚假警报。在第一示例中,通过一些机制生成加密密钥,无论是完全随机的还是在基于网络的警报服务器与移动装置之间达成协商的,或者使用加密算法的,其中,密钥是通过使用机制与接收UE加密生成的,在这些机制中,不通过空气发送密钥,基带处理器采取任何动作和提醒应用处理器都需要进行

匹配。

[0132] 图10示出了一个方面,其中,可以掩码处理或者忽略接收到的消息模板的某些部分以便,例如,通过使用如图所示的忽略字段标记使从10.10.25.0到10.10.25.255的源地址范围都被视为是有效的。如果第一处理器部分例如利用有效模板准则和忽略掩码执行AND运算,从而产生新的模板/准则信息,并且然后将传入消息与新的准则相比较,则与新准则的前三个八位字节匹配的任何源IP地址都会满足从低电源状态转换准则(即,该新准则)。在这种场景中,新准则可以称为从低电源状态转换准则/多个准则,或者有效模板与忽略掩码的组合可以称为从低电源状态转换准则。在另一方面中,由于模板和掩码可以是“比特映射的”,所以可以将地址范围缩窄为少于在给定八位字节被‘掩码处理’的范围内的地址,例如,只有两个不同的IP地址可以是低电源状态转换准则。

[0133] 图11示出了多条消息可以被视作触发基带处理器向第二处理器发起请求的有效消息的实施方式。在第一处理器部分提供从低电源状态转换指令以启动应用处理器之前,一个方面可以利用一个或者多个OSI级/层消息测试。通常,第一处理器部分/基带处理器接收并处理层2和/或层3信息,之后是应用处理器处理层4信息/数据报。因此,从低电源状态转换准则可以包括发送被无线UE/机器装置接收作为OSI层/级2的消息的装置的MAC地址,或者从低电源状态转换准则可以包括发送该被无线UE/机器装置接收的消息的装置的逻辑地址。

[0134] 虽然消息在层3处被划分成细小的块:源IP地址、源端口、目的地端口和匹配消息,但其无非就是包含尚未被完全识别为字节的数据的数据报。

[0135] 理想的情况是,基带处理器和应用处理器以串联的方式操作并且是单个SOC的一部分,但可替代地,该架构可应用于任何物理和电气的实施方式。基带处理可以是任何数量的处理元件并且应用处理都可以使用与所需的一样多的处理元件。优选地,应用处理器可以调用API,该API是在基带处理器与应用处理器之间的接口的一部分。应用处理器可以为各个可能的触发事件限定期望的传入消息和掩码。

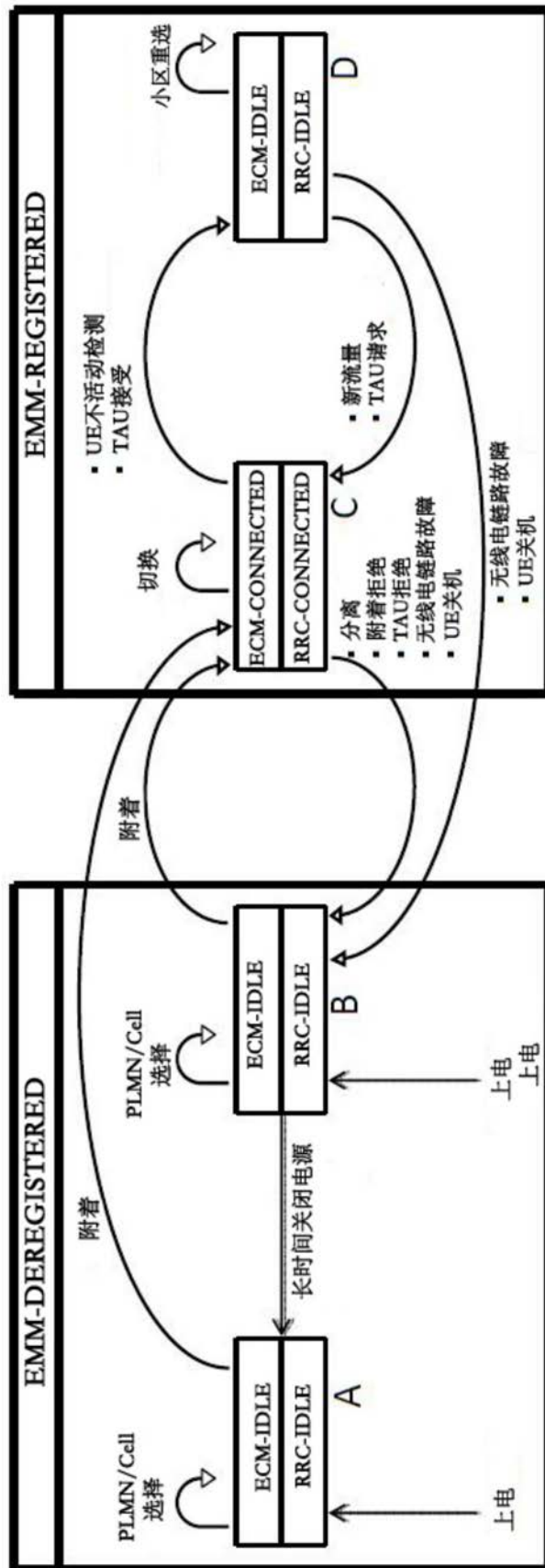
[0136] 触发事件可以是使能附加功能性的触发事件,或者其可以是使应用处理器在网络中作为客户端服务器向主机服务器发起传出“安全”会话的触发事件。在最简单的操作中,触发事件可以是传入消息本身,或者其可以匹配任何传入消息数据报(不考虑内容)并且启动应用处理器。消息匹配功能性可以使用固定的和永久的模板,或者其可以使用临时的模板和掩码,或者其可以使用基于条件(如在GPS时间的情况下,是外部条件,或者如由被实施在安全装置(诸如SIM卡)中的车载算法或者多种算法生成的加密函数中,是内部条件)的可变模板。匹配模板的示例包括硬连线模板、硬编码模板、被加载到寄存器或者RAM中并且在输入数据报中进行比较的模板。模板可以是可变的并且可以由应用处理器软加载或者可以在制造的时候被固定。

[0137] 在接收到相关触发动作后,应用处理器可以作为客户端向主机开始“安全”会话。应用处理器也可以作为服务器操作,从而接收触发事件数据报作为第一步骤,或者登录到开始通信的基于无线移动装置的服务器。服务器可以是安全服务器并且初始数据报是TLS握手流的第一消息(也称为客户端问候)。由于任何随机数据输入都可触发该事件,所以需要更复杂的匹配消息来消除拒绝服务型攻击,在这种拒绝服务型攻击中,不可知的攻击者连续用随机数据和消息淹没装置,导致由电池供电的IoT装置使用宝贵的电量来响应或者

发起耗电的数据会话,却仅仅发现不存在任何合法的与装置建立数据连接的外部请求。

层	状态	描述
EMM	EMM-DEREGISTERED	UE未附着至任何LTE网络。MME不知晓UE的当前位置，但可能具有UE上一次报告的跟踪区（TA）信息。
	EMM-REGISTERED	UE已经附着至LTE网络并且已经为UE分配了IP地址。已经建立EPS承载。MME知晓UE的当前位置，精确度达到小区或者至少跟踪区。
ECM	ECM-IDLE	尚未建立信令连接（ECM连接）。尚未为UE分配物理资源，即，无线电资源（SRB/DRC）和网络资源（S1承载/S1信令连接）。
	ECM-CONNECTED	建立了信令连接（ECM连接）。已经为UE分配物理资源，即，无线电资源（SRB/DRC）和网络资源（S1承载/S1信令连接）。
RRC	RRC-IDLE	尚未建立RRC连接。
	RRC-CONNECTED	已经建立RRC连接。

图1



EMM状态转换

图2

实例	状态	用户体验
A	EMM-DEREGISTERED +ECM-IDLE +RRC-IDLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在订阅之后第一次开启UE时</li> <li>• 在长时间关机之后开启UE时</li> <li>• 在LTE网络中没有UE上下文</li> </ul>
B	EMM-DEREGISTERED +ECM-IDLE +RRC-IDLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在关机之后一段时间内开启UE时</li> <li>• 当由于无线链路故障而在通信期间丢失ECM连接时</li> <li>• 从上一次附着以来的一些UE上下文仍然可以被存储在网络中，例如，为了在每各附着过程期间避免运行AKA过程</li> </ul>
C	EMM-REGISTERED +ECM-CONNECTED +RRC-CONNECTED	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当UE附着至网络 (MME) 并且正在使用业务 (例如，互联网、VoD、直播电视等) 时</li> <li>• 通过切换过程处理了UE的移动性</li> </ul>
D	EMM-REGISTERED +ECM-IDLE +RRC-IDLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当UE附着至网络 (MME) 但未使用任何业务时</li> <li>• 通过小区重选过程处理了UE的移动性</li> </ul>

图3

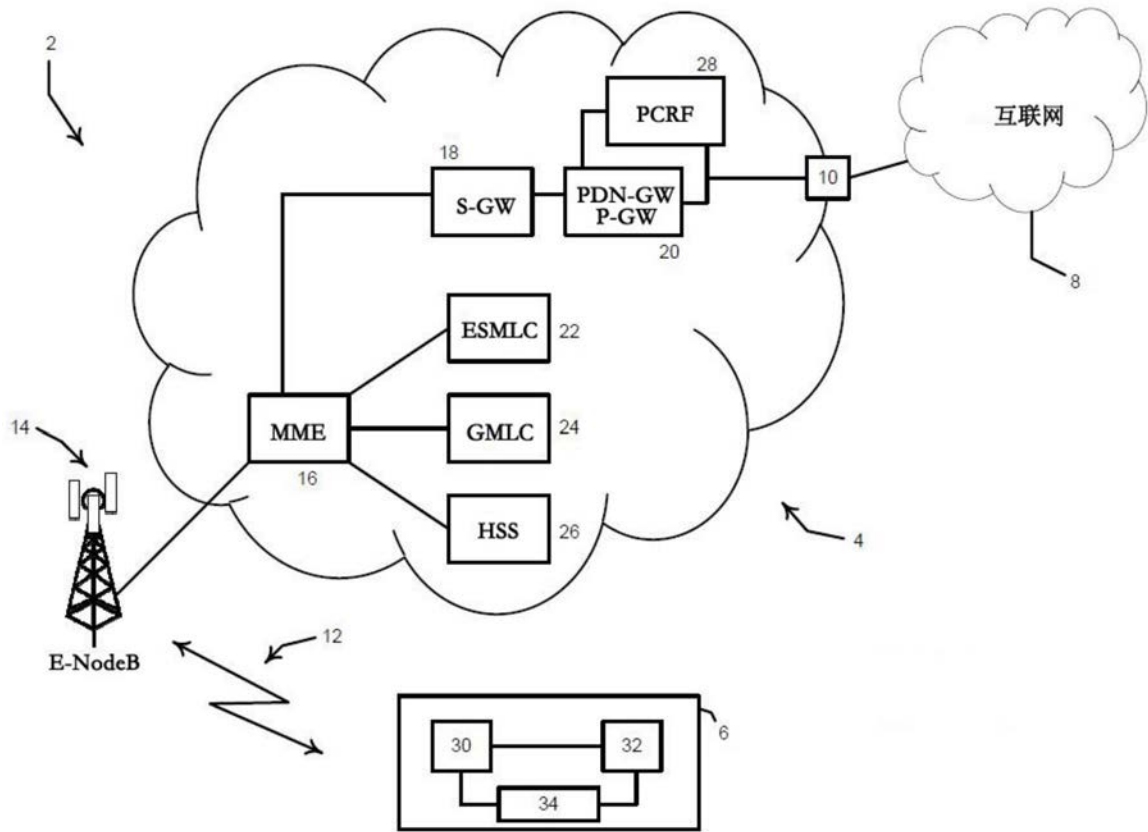


图4

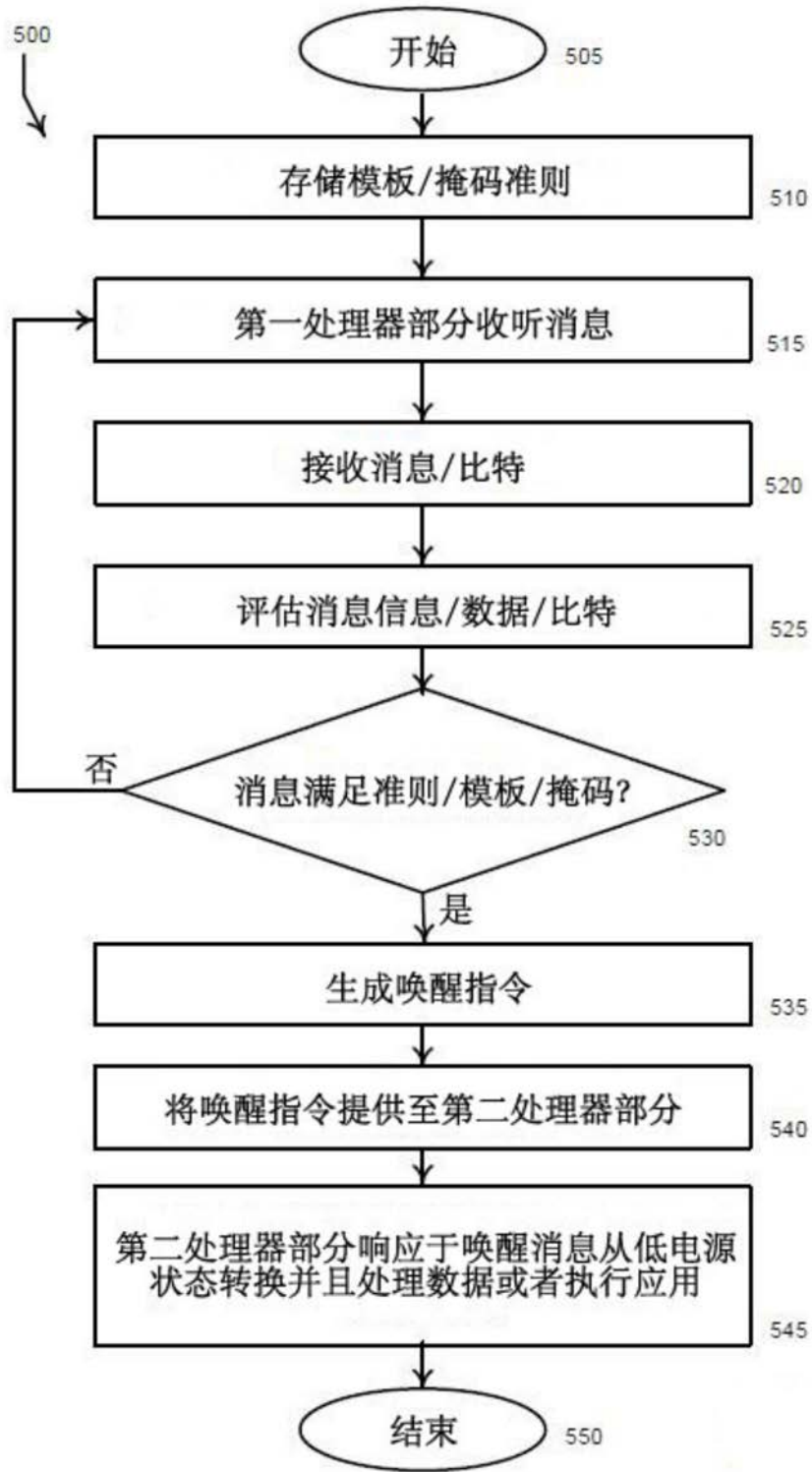


图5

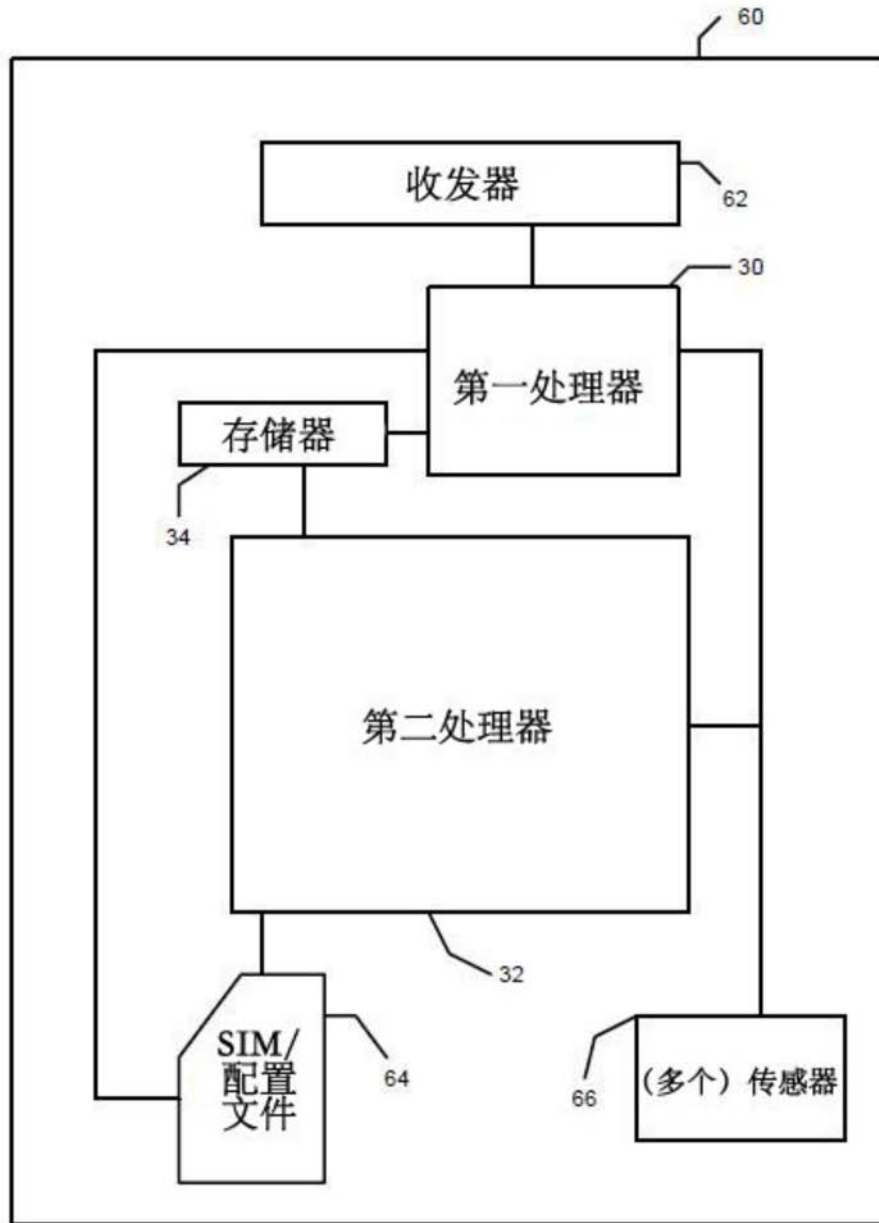


图6

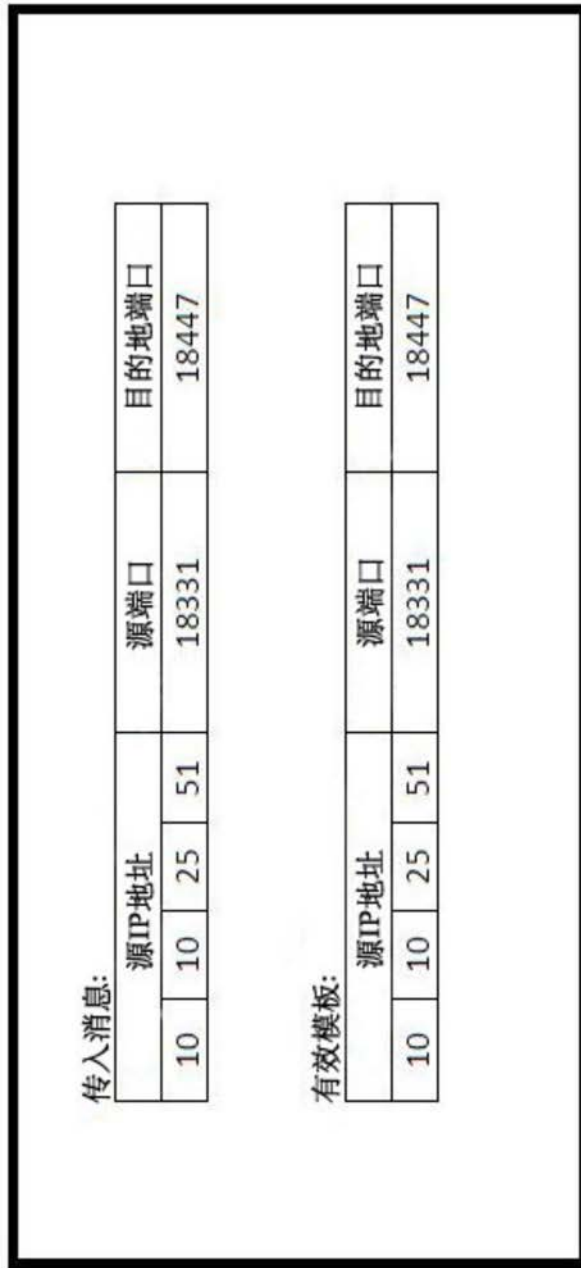


图7

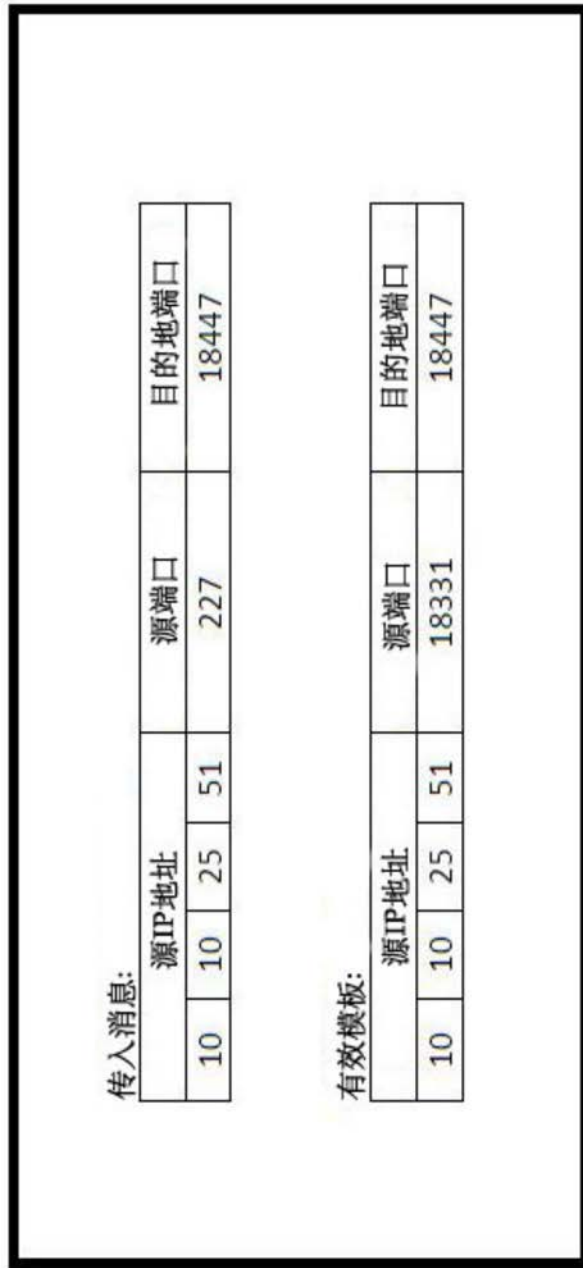


图8

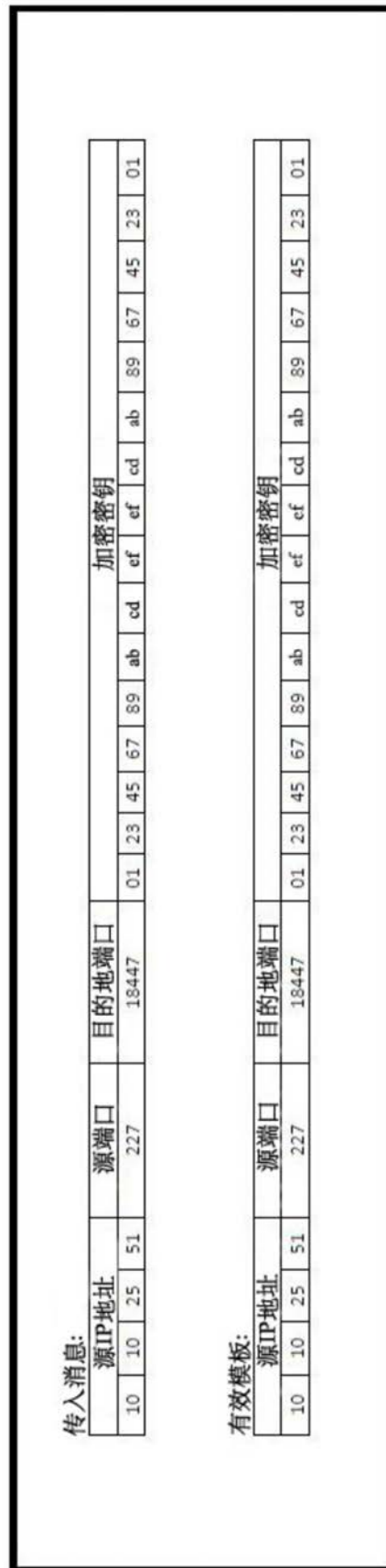


图9

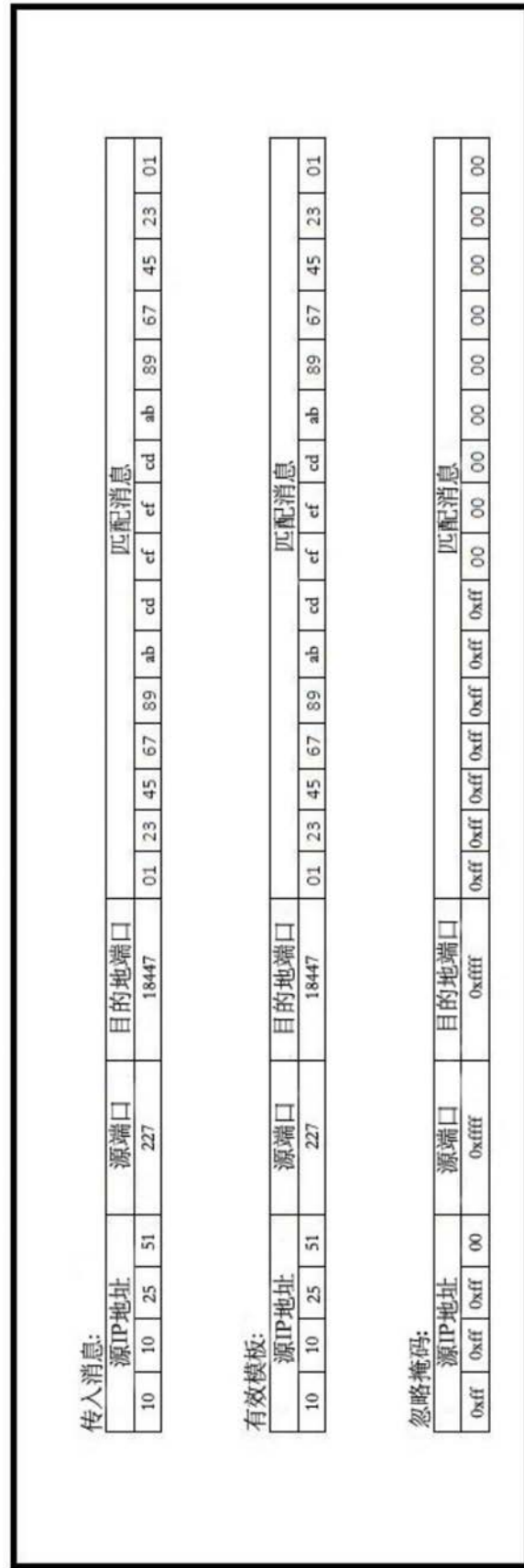


图10

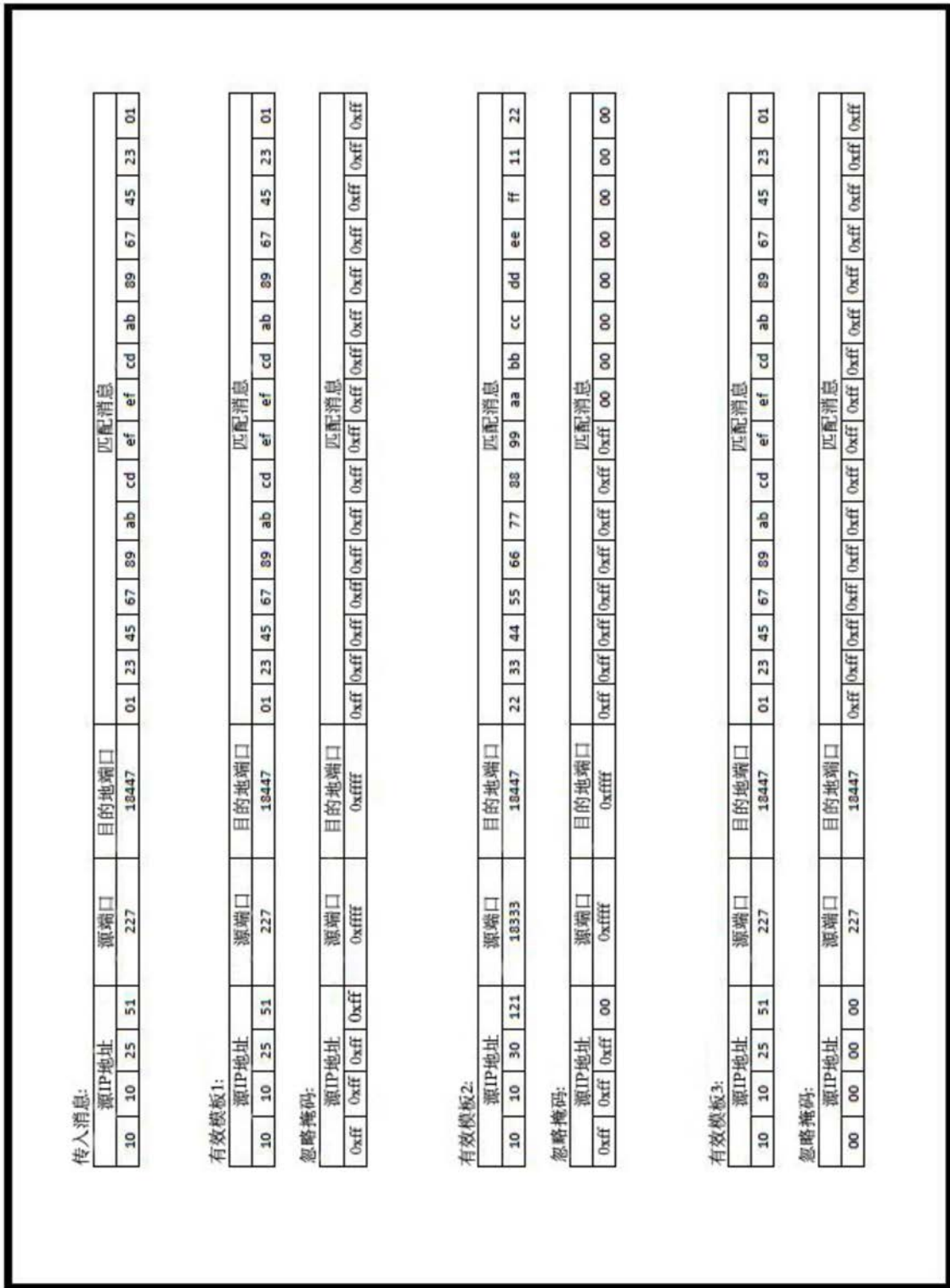


图11

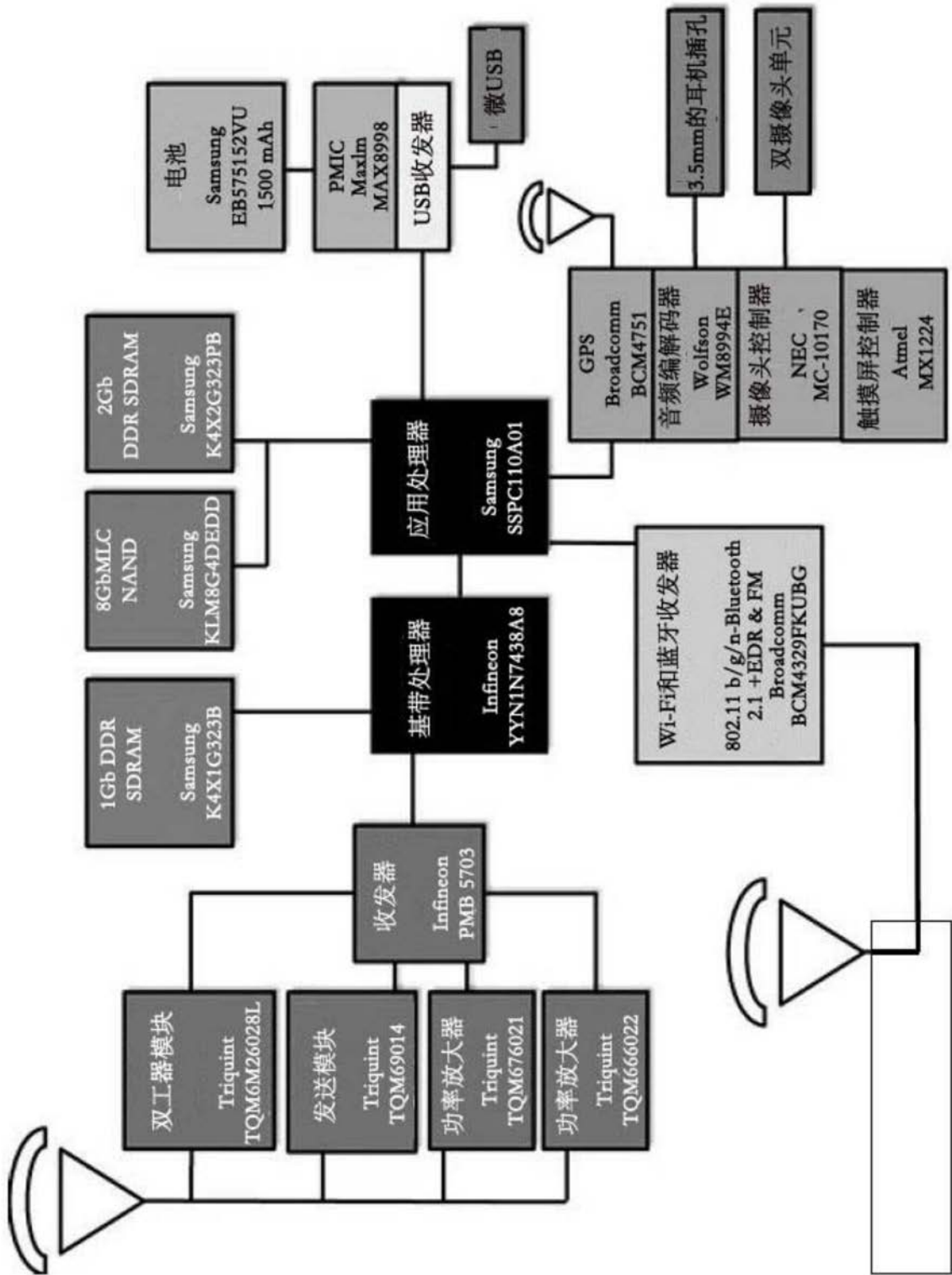


图12A



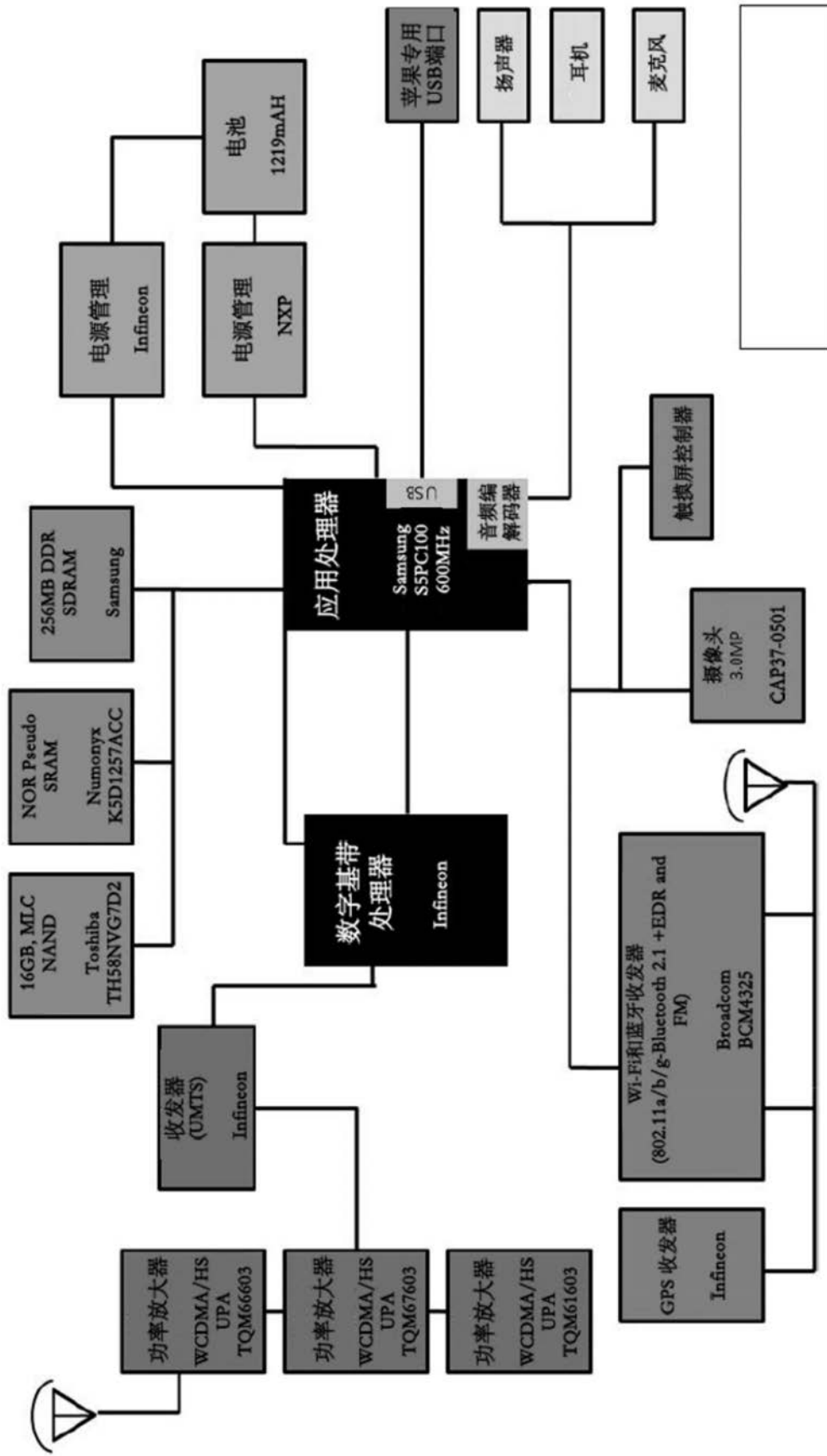


图12C

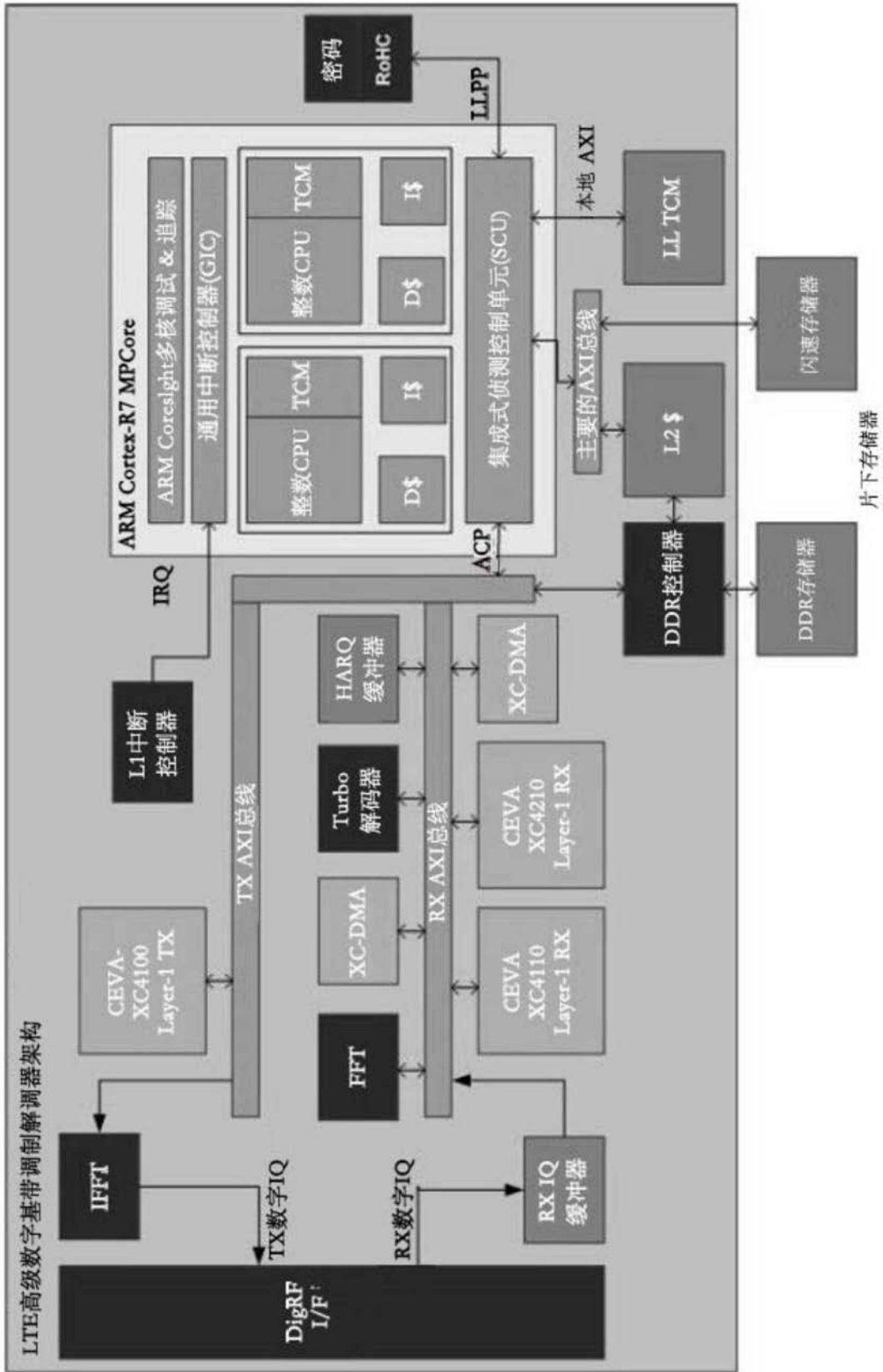


图13

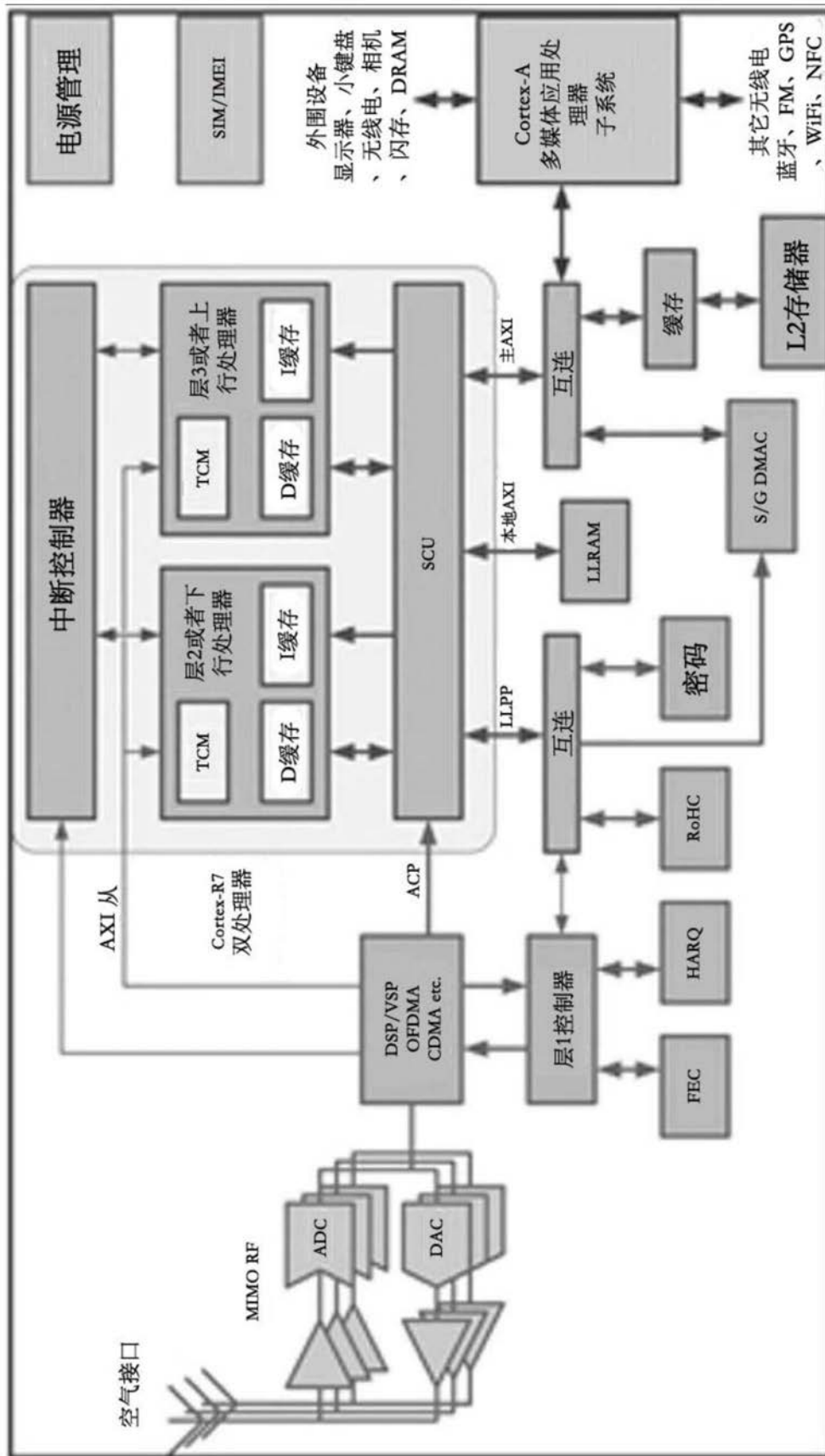


图14



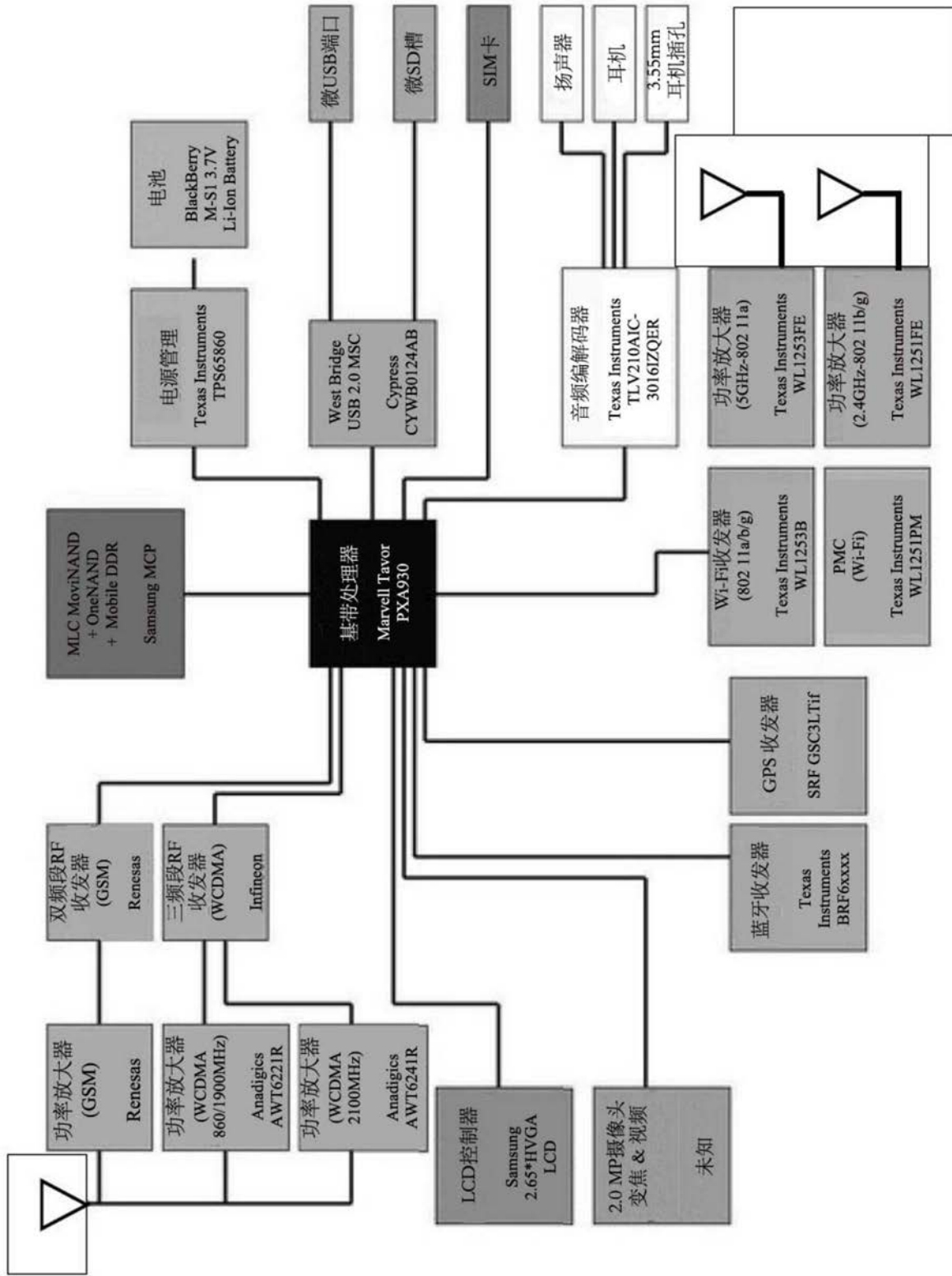


图15B



图16

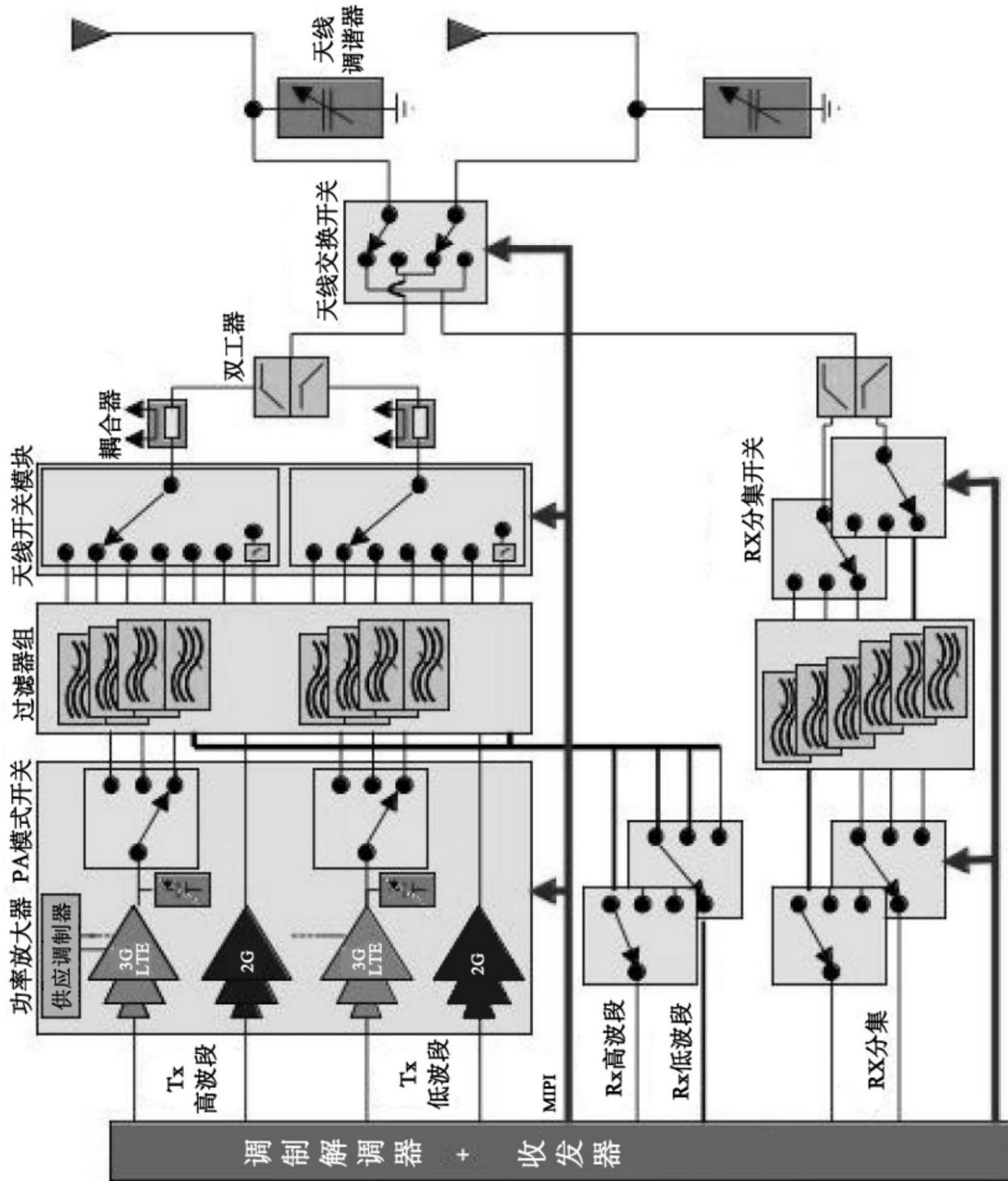


图17

骁龙S4: MSM8960框图

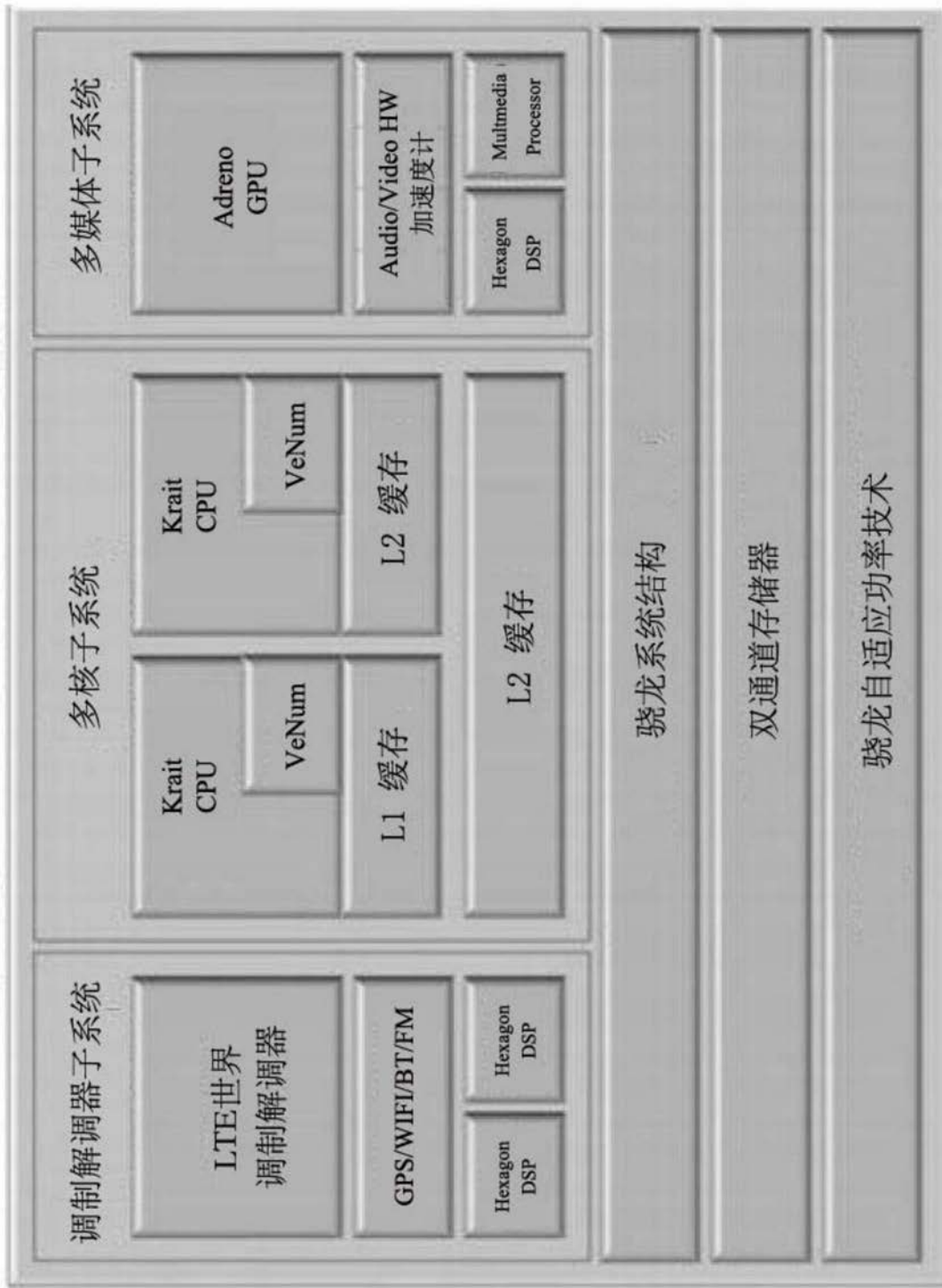


图18

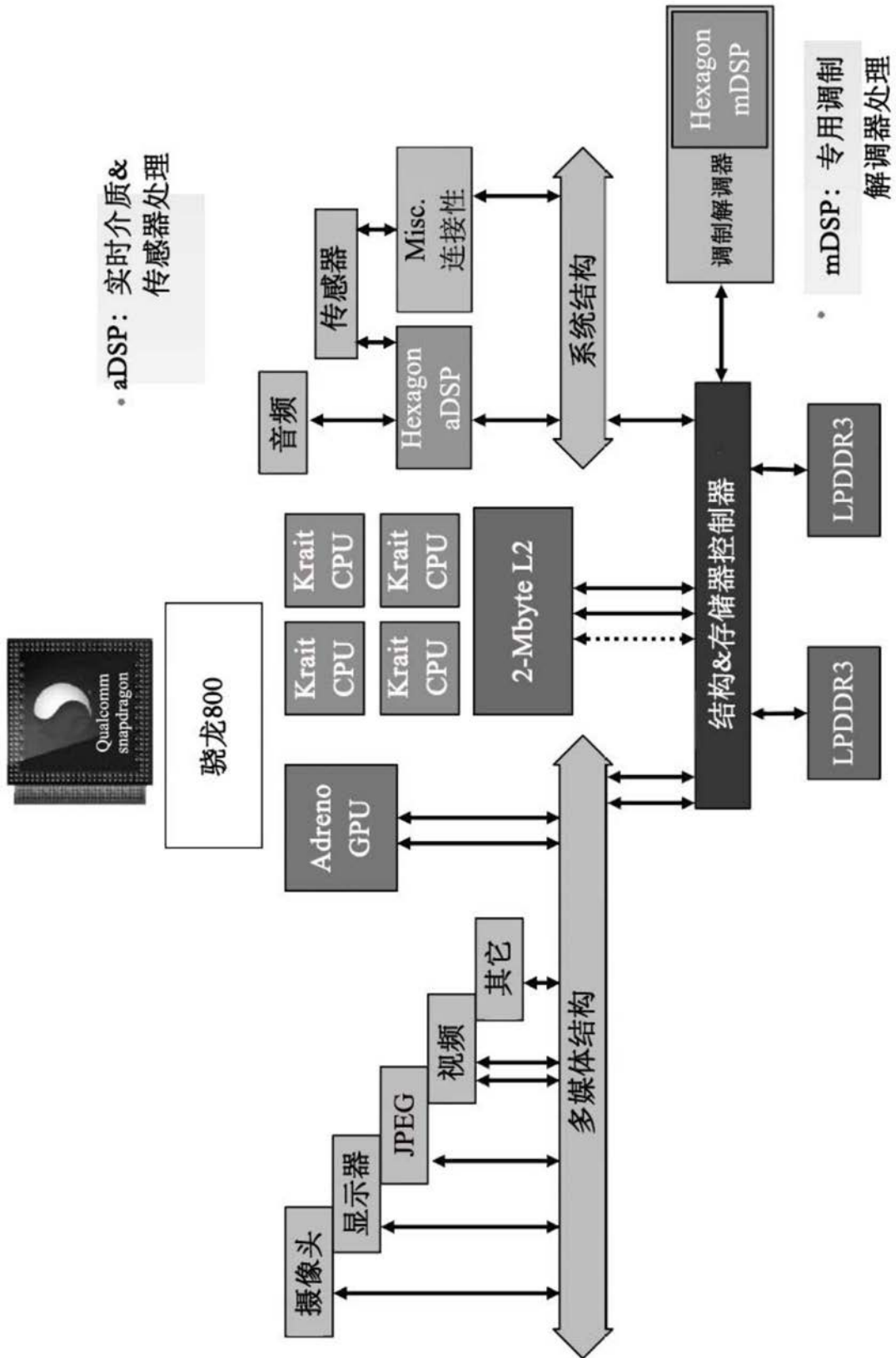


图19

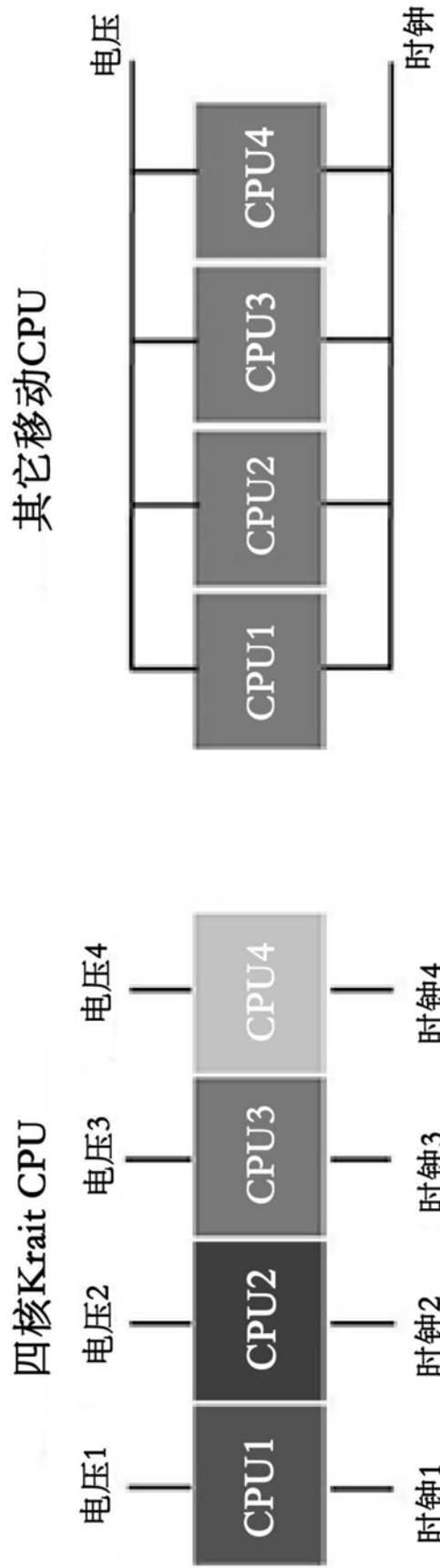


图20

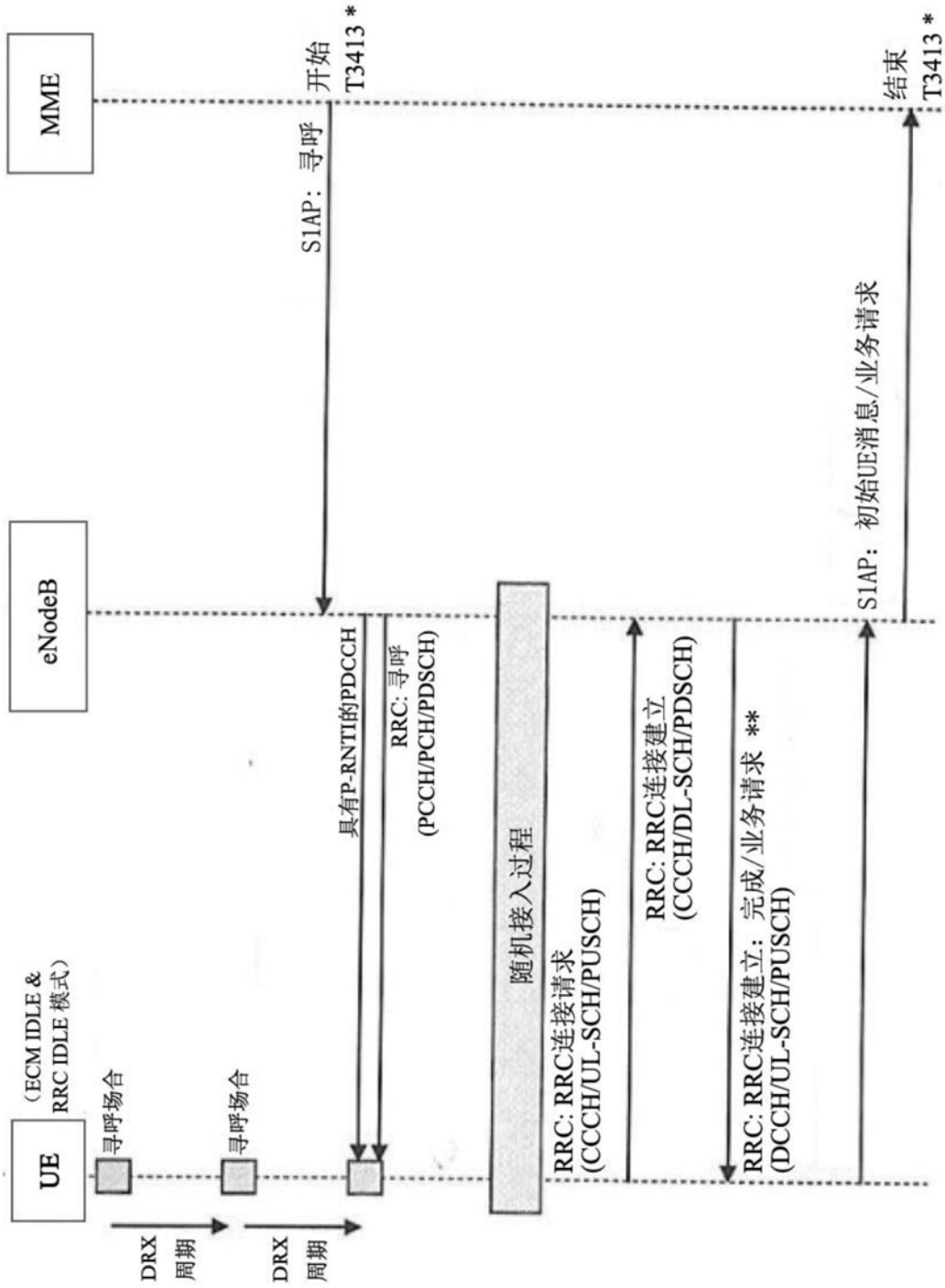


图21

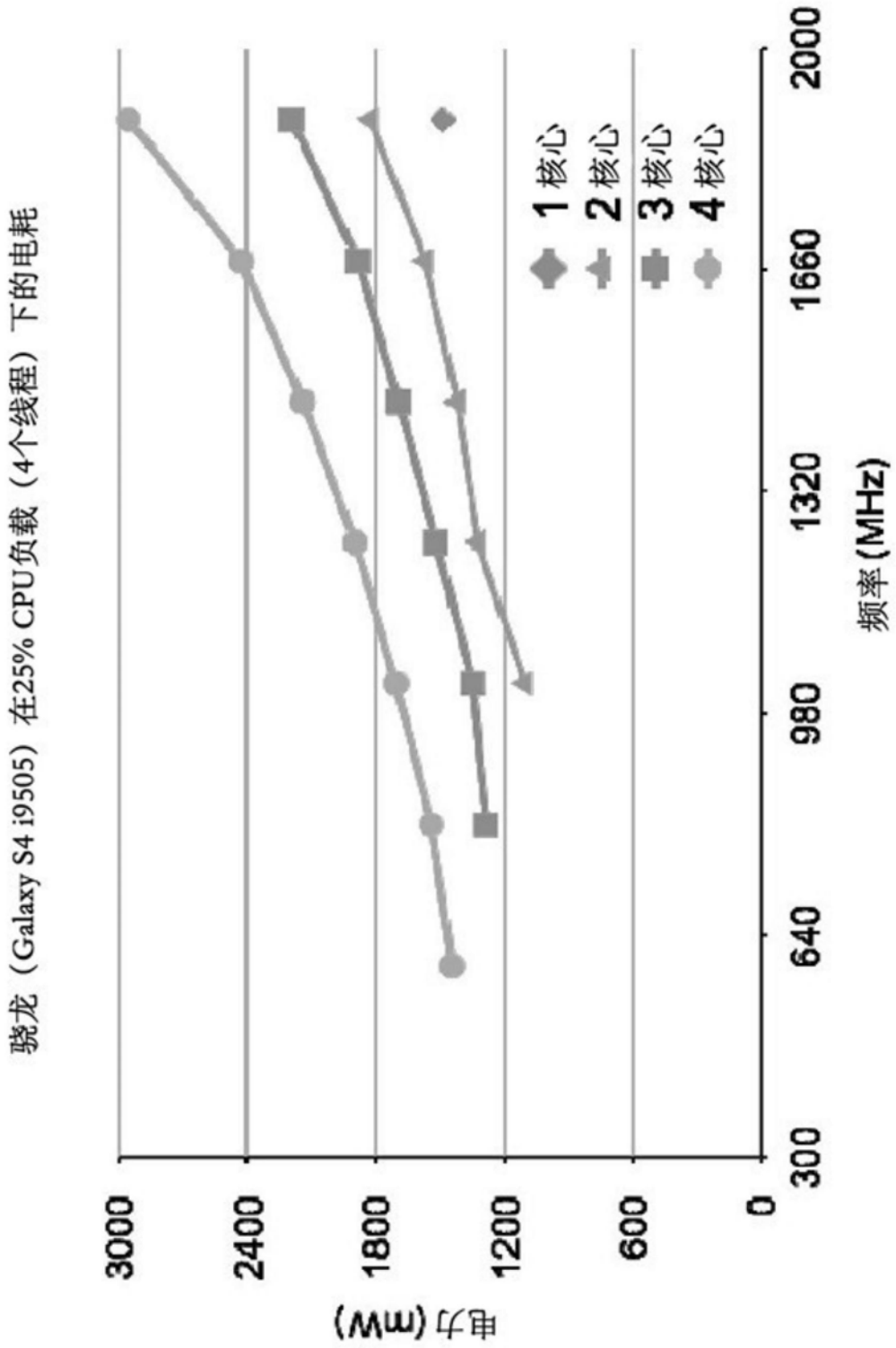


图22