



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104094650 B

(45)授权公告日 2018.09.28

(21)申请号 201380007141.X

(22)申请日 2013.01.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104094650 A

(43)申请公布日 2014.10.08

(30)优先权数据
61/593,261 2012.01.31 US
13/753,073 2013.01.29 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.07.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/023885 2013.01.30

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/116363 EN 2013.08.08

(73)专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 M·范德韦恩 G·茨瑞特西斯
Z·吴

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 周敏

(51)Int.Cl.
H04W 12/04(2009.01)
H04W 68/00(2009.01)
H04W 76/14(2018.01)

(56)对比文件
WO 2009009394 A1,2009.01.15,
US 2009270099 A1,2009.10.29,
US 2007171910 A1,2007.07.26,
CN 1757258 A,2006.04.05,
审查员 李艳妮

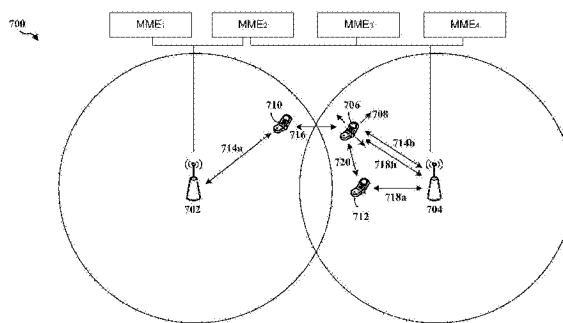
权利要求书3页 说明书22页 附图28页

(54)发明名称

用于经由共用实体来提供对LTE设备的网络
辅助式寻呼的方法和装置

(57)摘要

提供了用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品。在一种配置中,该装置是目标UE。目标UE将该目标UE的表达传达给服务实体,接收从服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼,以及至少基于该寻呼与发起者UE安全地通信。在一种配置中,该装置是服务实体。该服务实体接收来自目标UE的第一表达,接收来自发起者UE的第二表达,以及在确定第二表达与第一表达匹配之际向目标UE发送寻呼。



1. 一种目标用户装备 (UE) 的无线通信方法, 包括:
将所述目标UE的表达传达给服务实体, 其中所述表达包括由所述目标UE广播以促成其他UE发现所述目标UE以进行通信的字符集;
接收从所述服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼; 以及
基于所述寻呼与所述发起者UE进行通信。
2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述服务实体包括网络实体、演进型B节点 (eNB) 或移动性管理实体 (MME) 之一。
3. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 进一步包括传达所述目标UE能在其间被寻呼以进行通信的时间范围。
4. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所接收到的寻呼包括从所述表达中推导出的寻呼标识符 (PGID)、全球唯一临时标识符 (GUTI)、或所述GUTI的子集中的至少一者, 并且是用直接寻呼无线网络临时标识符 (DP-RNTI) 来加扰的。
5. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所接收到的寻呼包括与所述发起者UE相关联的标识符。
6. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 进一步包括从所述服务实体接收用于与所述发起者UE安全地通信的密钥。
7. 一种服务实体的通信方法, 包括:
接收来自目标用户装备 (UE) 的第一表达, 其中所述第一表达包括由所述目标UE广播以促成其他UE发现所述目标UE以进行通信的字符集;
接收来自发起者UE的第二表达; 以及
在确定所述第二表达与所述第一表达匹配之际向所述目标UE发送寻呼。
8. 如权利要求7所述的方法, 其特征在于, 所述服务实体包括演进型B节点 (eNB) 或移动性管理实体 (MME) 之一。
9. 如权利要求7所述的方法, 其特征在于, 进一步包括接收所述目标UE能在其间被寻呼以进行通信的时间范围。
10. 如权利要求9所述的方法, 其特征在于, 所述寻呼仅在确定当前时间落在所接收到的时间范围之内之际才被发送。
11. 如权利要求7所述的方法, 其特征在于, 进一步包括: 确定包括从所述第一表达中推导出的寻呼标识符 (PGID)、全球唯一临时标识符 (GUTI)、或所述GUTI的子集中的至少一者的身份/标识符, 其中所述寻呼包括所确定的身份/标识符并且是用直接寻呼无线网络临时标识符 (DP-RNTI) 来加扰的。
12. 如权利要求7所述的方法, 其特征在于, 所述寻呼包括与所述发起者UE相关联的标识符。
13. 如权利要求7所述的方法, 其特征在于, 进一步包括向所述目标UE和所述发起者UE发送用于允许所述目标UE和所述发起者UE一起安全地通信的密钥。
14. 一种用于无线通信的目标用户装备 (UE), 包括:
用于将所述目标UE的表达传达给服务实体的装置, 其中所述表达包括由所述目标UE广播以促成其他UE发现所述目标UE以进行通信的字符集;
用于接收从所述服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼的装置; 以及

其中所述用于传达的装置进一步配置成基于所述寻呼与所述发起者UE安全地通信。

15. 如权利要求14所述的目标UE,其特征在于,所述服务实体包括演进型B节点(eNB)或移动性管理实体(MME)之一。

16. 如权利要求14所述的目标UE,其特征在于,进一步包括用于传达所述目标UE能在其间被寻呼以进行通信的时间范围的装置。

17. 如权利要求14所述的目标UE,其特征在于,所接收到的寻呼包括从所述表达中推导出的寻呼标识符(PGID)、全球唯一临时标识符(GUTI)、或所述GUTI的子集中的至少一者,并且是用直接寻呼无线网络临时标识符(DP-RNTI)来加扰的。

18. 如权利要求14所述的目标UE,其特征在于,所接收到的寻呼包括与所述发起者UE相关联的标识符。

19. 如权利要求14所述的目标UE,其特征在于,进一步包括用于从所述服务实体接收用于与所述发起者UE安全地通信的密钥的装置。

20. 一种服务实体,包括:

用于接收来自目标用户装备(UE)的第一表达的装置,其中所述第一表达包括由所述目标UE广播以促成其他UE发现所述目标UE以进行通信的字符集;

用于接收来自发起者UE的第二表达的装置;以及

用于在确定所述第二表达与所述第一表达匹配之际向所述目标UE发送寻呼的装置。

21. 如权利要求20所述的服务实体,其特征在于,所述服务实体包括演进型B节点(eNB)或移动性管理实体(MME)之一。

22. 如权利要求20所述的服务实体,其特征在于,进一步包括用于接收所述目标UE能在其间被寻呼以进行通信的时间范围的装置。

23. 如权利要求22所述的服务实体,其特征在于,所述寻呼仅在确定当前时间落在所接收到的时间范围之内之际才被发送。

24. 如权利要求20所述的服务实体,其特征在于,进一步包括用于确定包括从所述第一表达中推导出的寻呼标识符(PGID)、全球唯一临时标识符(GUTI)、或所述GUTI的子集中的至少一者的身份/标识符的装置,其中所述寻呼包括所确定的身份/标识符并且是用直接寻呼无线网络临时标识符(DP-RNTI)来加扰的。

25. 如权利要求20所述的服务实体,其特征在于,所述寻呼包括与所述发起者UE相关联的标识符。

26. 如权利要求20所述的服务实体,其特征在于,进一步包括用于向所述目标UE和所述发起者UE发送用于允许所述目标UE和所述发起者UE一起安全地通信的密钥的装置。

27. 一种用于无线通信的目标用户装备(UE),包括:

处理系统,其配置成:

将所述目标UE的表达传达给服务实体,其中所述表达包括由所述目标UE广播以促成其他UE发现所述目标UE以进行通信的字符集;

接收从所述服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼;以及

基于所述寻呼与所述发起者UE安全地通信。

28. 一种服务实体,包括:

处理系统,其配置成:

接收来自目标用户装备 (UE) 的第一表达,其中所述第一表达包括由所述目标UE广播以促成其他UE发现所述目标UE以进行通信的字符集;

接收来自发起者UE的第二表达;以及

在确定所述第二表达与所述第一表达匹配之际向所述目标UE发送寻呼。

29.一种存储计算机可读代码的计算机可读存储介质,所述计算机可读代码使得所述计算机执行一种目标用户装备 (UE) 的无线通信方法,所述方法包括:

将所述目标UE的表达传达给服务实体,其中所述表达包括由所述目标UE广播以促成其他UE发现所述目标UE以进行通信的字符集;

接收从所述服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼;以及

基于所述寻呼与所述发起者UE安全地通信。

30.一种存储计算机可读代码的计算机可读存储介质,所述计算机可读代码使得所述计算机执行服务实体的通信方法,所述方法包括:

接收来自目标用户装备 (UE) 的第一表达,其中所述第一表达包括由所述目标UE广播以促成其他UE发现所述目标UE以进行通信的字符集;

接收来自发起者UE的第二表达;以及

在确定所述第二表达与所述第一表达匹配之际向所述目标UE发送寻呼。

用于经由共用实体来提供对LTE设备的网络辅助式寻呼的方法和装置

[0001] 根据35U.S.C. §119的优先权要求

[0002] 本专利申请要求于2012年1月31日提交的题为“NETWORK-ASSISTED PAGING OF LTE DEVICES VIA A COMMON ENTITY (经由共用实体对LTE设备的网络辅助式寻呼)”的临时申请No. 61/593,261的优先权,该临时申请被转让给本申请受让人并因而被明确援引纳入于此。

背景技术

[0003] 领域

[0004] 本公开一般涉及通信系统,尤其涉及经由共用实体对长期演进 (LTE) 设备的网络辅助式寻呼。

[0005] 背景

[0006] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息收发、和广播等各种电信服务。典型的无线通信系统可采用能够通过共享可用的系统资源(例如,带宽、发射功率)来支持与多用户通信的多址技术。这类多址技术的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统、和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0007] 这些多址技术已在各种电信标准中被采纳以提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球级别上进行通信的共用协议。新兴电信标准的示例是LTE。LTE是对由第三代伙伴项目(3GPP)颁布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的增强集。它被设计成通过改善频谱效率、降低成本、改善服务、利用新频谱、以及更好地与在下行链路(DL)上使用OFDMA、在上行链路(UL)上使用SC-FDMA以及使用多输入多输出(MIMO)天线技术的其他开放标准整合来更好地支持移动宽带因特网接入。然而,随着对移动宽带接入的需求持续增长,存在要在LTE技术中作出进一步改进的需要。较佳地,这些改进应当适用于其他多址技术以及采用这些技术的电信标准。

[0008] 概述

[0009] 以下给出一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。此概述不是所有构想到的方面的详尽综览,并且既非旨在标识出所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定任何或所有方面的范围。其唯一的目的是要以简化形式给出一个或多个方面的一些概念以作为稍后给出的更加详细的描述之序。

[0010] 在本公开的一方面,提供了方法、计算机程序产品、和装置。该装置可以是目标UE。目标UE将该目标UE的表达传达给服务实体。目标UE接收从服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼。目标UE至少基于该寻呼与发起者UE进行通信。

[0011] 根据有关方面,提供了用于经由共用实体来提供对LTE设备的网络辅助式寻呼的方法。该方法可包括将目标UE的表达传达给服务实体。进一步,该方法可包括接收从服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼。此外,该方法可包括至少基于该寻呼与发起者

UE进行通信。

[0012] 另一方面涉及被实现成能经由共用实体来提供对LTE设备的网络辅助式寻呼的通信设备。该通信设备可包括用于将目标UE的表达传达给服务实体的装置。进一步,该通信设备可包括用于接收从服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼的装置。此外,该通信设备可包括用于至少基于该寻呼与发起者UE进行通信的装置。

[0013] 另一方面涉及通信装置。该装置可包括处理系统,其被配置成将目标UE的表达传达给服务实体。进一步,该处理系统可被配置成接收从服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼。此外,该处理系统可被进一步配置成至少基于该寻呼与发起者UE进行通信。

[0014] 又一方面涉及计算机程序产品,其可具有计算机可读介质,该计算机可读介质包括用于将目标UE的表达传达给服务实体的代码。进一步,该计算机可读介质可包括用于接收从服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼的代码。此外,该计算机可读介质可包括用于至少基于该寻呼与发起者UE进行通信的代码。

[0015] 在本公开的一方面,提供了方法、计算机程序产品、和装置。该装置可以是服务实体。该服务实体接收来自目标UE的第一表达。该服务实体接收来自发起者UE的第二表达。该服务实体在确定第二表达与第一表达匹配之际向目标UE发送寻呼。

[0016] 根据有关方面,提供了用于经由共用实体来提供对LTE设备的网络辅助式寻呼的方法。该方法可包括由服务实体接收来自目标UE的第一表达。进一步,该方法可包括接收来自发起者UE的第二表达。此外,该方法可包括在确定第二表达与第一表达匹配之际向目标UE发送寻呼。

[0017] 另一方面涉及被实现成能经由共用实体来提供对LTE设备的网络辅助式寻呼的通信设备。该通信设备可包括用于由服务实体接收来自目标UE的第一表达的装置。进一步,该通信设备可包括用于接收来自发起者UE的第二表达的装置。此外,该通信设备可包括用于在确定第二表达与第一表达匹配之际向目标UE发送寻呼的装置。

[0018] 另一方面涉及通信装置。该装置可包括处理系统,其被配置成由服务实体接收来自目标UE的第一表达。进一步,该处理系统可被配置成接收来自发起者UE的第二表达。此外,该处理系统可被进一步配置成在确定第二表达与第一表达匹配之际向目标UE发送寻呼。

[0019] 又一方面涉及计算机程序产品,其可具有计算机可读介质,该计算机可读介质包括用于由服务实体接收来自目标UE的第一表达的代码。进一步,该计算机可读介质可包括用于接收来自发起者UE的第二表达的代码。此外,该计算机可读介质可包括用于在确定第二表达与第一表达匹配之际向目标UE发送寻呼的代码。

[0020] 为能达成前述及相关目的,这一个或多个方面包括在下文中充分描述并在所附权利要求中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了这一个或多个方面的某些解说性特征。但是,这些特征仅仅是指示了可采用各种方面的原理的各种方式中的若干种,并且本描述旨在涵盖所有此类方面及其等效方案。

[0021] 附图简述

[0022] 图1是解说网络架构的示例的示图。

[0023] 图2是解说接入网的示例的示图。

[0024] 图3是解说LTE中的DL帧结构的示例的示图。

- [0025] 图4是解说LTE中的UL帧结构的示例的示意图。
- [0026] 图5是解说用于用户面和控制面的无线电协议架构的示例的示意图。
- [0027] 图6是解说接入网中的演进型B节点和用户装备的示例的示意图。
- [0028] 图7是用于解说示例方法的示意图。
- [0029] 图8是用于解说第一示例方法的示意图。
- [0030] 图9是用于解说第二示例方法的示意图。
- [0031] 图10是用于解说第三示例方法的示意图。
- [0032] 图11是用于解说第四示例方法的示意图。
- [0033] 图12是用于解说第五示例方法的示意图。
- [0034] 图13是用于解说第六示例方法的示意图。
- [0035] 图14是第一无线通信方法的流程图。
- [0036] 图15是第二无线通信方法的流程图。
- [0037] 图16是第三无线通信方法的流程图。
- [0038] 图17是第四无线通信方法的流程图。
- [0039] 图18是第五无线通信方法的流程图。
- [0040] 图19是第六无线通信方法的流程图。
- [0041] 图20是第七无线通信方法的流程图。
- [0042] 图21是第八无线通信方法的流程图。
- [0043] 图22是第九无线通信方法的流程图。
- [0044] 图23是解说示例MME设备中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流程图。
- [0045] 图24是解说采用处理系统的MME设备的硬件实现的示例的示意图。
- [0046] 图25是解说示例服务实体设备中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流程图。
- [0047] 图26是解说采用处理系统的服务实体设备的硬件实现的示例的示意图。
- [0048] 图27是解说示例UE设备中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流程图。
- [0049] 图28是解说采用处理系统的UE设备的硬件实现的示例的示意图。
- [0050] 详细描述
- [0051] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而无意表示可实践本文所描述的概念的仅有配置。本详细描述包括具体细节来提供对各种概念的透彻理解。然而,对于本领域技术人员显而易见的是,没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中,以框图形式示出众所周知的结构和组件以便避免淡化此类概念。
- [0052] 现在将参照各种装置和方法给出电信系统的若干方面。这些装置和方法将在以下详细描述中进行描述并在附图中由各种框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等(统称为“元素”)来解说。这些元素可使用电子硬件、计算机软件或其任何组合来实现。此类元素是实现成硬件还是软件取决于具体应用和加诸于整体系统上的设计约束。
- [0053] 作为示例,元素、或元素的任何部分、或者元素的任何组合可用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现。处理器的示例包括:微处理器、微控制器、数字信号处理器

(DSP)、现场可编程门阵列 (FPGA)、可编程逻辑器件 (PLD)、状态机、门控逻辑、分立的硬件电路以及其他配置成执行本公开中通篇描述的各种功能性的合适硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被宽泛地解释成意为指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行件、执行的线程、规程、函数等,无论其是用软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、还是其他术语来述及皆是如此。

[0054] 相应地,在一个或多个示例实施例中,所描述的功能可以在硬件、软件、固件、或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可作为一条或多条指令或代码存储或编码在计算机可读介质上。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,这样的计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其它介质。如本文中所使用的盘 (disk) 和碟 (disc) 包括压缩碟 (CD)、激光碟、光碟、数字多用碟 (DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据,而碟用激光来光学地再现数据。上述的组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0055] 图1是解说LTE网络架构100的示图。LTE网络架构100可称为演进型分组系统 (EPS) 100。EPS 100可包括一个或多个用户装备 (UE) 102、演进型UMTS地面无线电接入网 (E-UTRAN) 104、演进型分组核心 (EPC) 110、归属订户服务器 (HSS) 120以及运营商的IP服务122。EPS可与其他接入网互连,但出于简单化起见,那些实体/接口并未示出。如图所示,EPS提供分组交换服务,然而,如本领域技术人员将容易领会的,本公开中通篇给出的各种概念可被扩展到提供电路交换服务的网络。

[0056] E-UTRAN包括演进型B节点 (eNB) 106和其他eNB 108。eNB 106提供朝向UE 102的用户面和控制面的协议终接。eNB 106可经由X2接口 (例如,回程) 连接到其他eNB 108。eNB 106也可称为基站、基收发机站、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集 (BSS)、扩展服务集 (ESS)、或其他某个合适的术语。eNB 106为UE 102提供通往EPC 110的接入点。UE 102的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议 (SIP) 电话、膝上型设备、个人数字助理 (PDA)、卫星无线电、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器 (例如,MP3播放器)、相机、游戏控制台、或任何其他类似的功能设备。UE 102也可被本领域技术人员称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、或其他某个合适的术语。

[0057] eNB 106通过S1接口连接到EPC 110。EPC 110包括移动性管理实体 (MME) 112、其他MME 114、服务网关116、以及分组数据网络 (PDN) 网关118。MME 112是处理UE 102与EPC 110之间的信令的控制节点。一般而言,MME 112提供承载和连接管理。所有用户IP分组通过服务网关116来传递,服务网关116自身连接到PDN网关118。PDN网关118提供UE IP地址分配以及其他功能。PDN网关118连接到运营商的IP服务122。运营商的IP服务122可包括因特网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS)、以及PS流送服务 (PSS)。

[0058] 图2是解说LTE网络架构中的接入网200的示例的示图。在此示例中,接入网200被划分成数个蜂窝区划 (蜂窝小区) 202。一个或多个较低功率类eNB 208可具有与这些蜂窝小

区202中的一个或多个蜂窝小区交叠的蜂窝区划210。较低功率类eNB 208可被称为远程无线电头端(RRH)。较低功率类eNB 208可以是毫微微蜂窝小区(例如,家用eNB(HeNB))、微微蜂窝小区、或者微蜂窝小区。宏eNB 204各自被指派给相应的蜂窝小区202并且配置成为蜂窝小区202中的所有UE 206提供至EPC 110的接入点。在接入网200的此示例中,没有集中式控制器,但是在替换性配置中可以使用集中式控制器。eNB 204负责所有与无线电有关的功能,包括无线电承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全性、以及与服务网关116的连通性。

[0059] 接入网200所采用的调制和多址方案可以取决于正部署的特定电信标准而变动。在LTE应用中,在DL上使用OFDM并且在UL上使用SC-FDMA以支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD)两者。如本领域技术人员将容易地从以下详细描述中领会的,本文给出的各种概念良好地适用于LTE应用。然而,这些概念可以容易地扩展到采用其他调制和多址技术的其他电信标准。作为示例,这些概念可扩展到演进数据最优化(EV-DO)或超移动宽带(UMB)。EV-DO和UMB是由第三代伙伴项目2(3GPP2)颁布的作为CDMA2000标准族的一部分的空中接口标准,并且采用CDMA向移动站提供宽带因特网接入。这些概念还可扩展到采用宽带CDMA(W-CDMA)和其他CDMA变体(诸如TD-SCDMA)的通用地面无线电接入(UTRA);采用TDMA的全球移动通信系统(GSM);以及采用OFDMA的演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20和Flash-OFDM。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE和GSM在来自3GPP组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自3GPP2组织的文献中描述。所采用的实际无线通信标准和多址技术将取决于具体应用以及加诸于系统的整体设计约束。

[0060] eNB 204可具有支持MIMO技术的多个天线。MIMO技术的使用使得eNB 204能够利用空域来支持空间复用、波束成形和发射分集。空间复用可被用于在相同频率上同时传送不同的数据流。这些数据流可被传送给单个UE 206以增大数据率或传送给多个UE 206以增加系统总容量。这是藉由对每一数据流进行空间预编码(例如,应用振幅和相位的比例缩放)并且然后通过多个发射天线在DL上传送每一经空间预编码的流来达成的。经空间预编码的数据流带有不同空间签名地抵达(诸)UE 206处,这些不同的空间签名使得每个UE 206能够恢复以该UE 206为目的地的一个或多个数据流。在UL上,每个UE 206传送经空间预编码的数据流,这使得eNB 204能够标识每个经空间预编码的数据流的源。

[0061] 空间复用一般在信道状况良好时使用。在信道状况不那么有利时,可使用波束成形来将发射能量集中在一个或多个方向上。这可以藉由对数据进行空间预编码以通过多个天线发射来达成。为了在蜂窝小区边缘处达成良好覆盖,单流波束成形传输可结合发射分集来使用。

[0062] 在以下详细描述中,将参照在DL上支持OFDM的MIMO系统来描述接入网的各种方面。OFDM是将数据调制在OFDM码元内的数个副载波上的扩频技术。这些副载波以精确频率分隔开。该分隔提供使得接收机能够从这些副载波恢复数据的“正交性”。在时域中,可向每个OFDM码元添加保护区间(例如,循环前缀)以对抗OFDM码元间干扰。UL可使用经DFT扩展的OFDM信号形式的SC-FDMA来补偿高峰均功率比(PAPR)。

[0063] 图3是解说LTE中的DL帧结构的示例的示图300。帧(10ms)可被划分成10个相等大小的子帧。每个子帧可包括2个连贯的时隙。可使用资源网格来表示2个时隙,其中每个时隙包括资源块(RB)。该资源网格被划分成多个资源元素。在LTE中,资源块包含频域中的12个

连贯副载波,并且对于每个OFDM码元中的正常循环前缀而言,包含时域中的7个连贯OFDM码元,或即包含84个资源元素。对于扩展循环前缀而言,资源块包含时域中的6个连贯OFDM码元并具有72个资源元素。如指示为R 302、304的某些资源元素包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS包括因蜂窝小区而异的RS(CRS)(有时也称为共用RS)302以及因UE而异的RS(UE-RS)304。UE-RS 304仅在对应的物理DL共享信道(PDSCH)所映射到的资源块上传送。由每个资源元素携带的比特数目取决于调制方案。因此,UE接收的资源块越多且调制方案越高,则该UE的数据率就越高。

[0064] 图4是解说LTE中的UL帧结构的示例的图示400。UL可用的资源块可被划分成数据区段和控制区段。控制区段可形成在系统带宽的两个边缘处并且可具有可配置的大小。控制区段中的资源块可被指派给UE以用于控制信息的传输。数据区段可包括所有未被包括在控制区段中的资源块。该UL帧结构导致数据区段包括毗连副载波,这可允许单个UE被指派数据区段中的所有毗连副载波。

[0065] UE可被指派控制区段中的资源块410a、410b以用于向eNB传送控制信息。UE也可被指派数据区段中的资源块420a、420b以用于向eNB传送数据。UE可在控制区段中的获指派资源块上在物理UL控制信道(PUCCH)中传送控制信息。UE可在数据区段中的获指派资源块上在物理UL共享信道(PUSCH)中仅传送数据或者传送数据和控制信息两者。UE传输可贯越子帧的这两个时隙,并可跨频率跳跃。

[0066] 资源块集可被用于在物理随机接入信道(PRACH)430中执行初始系统接入并达成UL同步。PRACH 430携带随机序列并且不能携带任何UL数据/信令。每个随机接入前置码占用与6个连贯资源块相对应的带宽。起始频率由网络指定。即,随机接入前置码的传输被限制于特定的时频资源。对于PRACH不存在跳频。PRACH尝试是被携带在单个子帧(1ms)中或在包含数个毗连子帧的序列中,并且UE每帧(10ms)可仅作出单次PRACH尝试。

[0067] 图5是解说LTE中用于用户面和控制面的无线电协议架构的示例的示图500。用于UE和eNB的无线电协议架构被示为具有三层:层1、层2和层3。层1(L1层)是最低层并实现各种物理层信号处理功能。L1层将在本文中被称作物理层506。层2(L2层)508在物理层506上方并且负责UE与eNB之间在物理层506之上的链路。

[0068] 在用户面中,L2层508包括媒体接入控制(MAC)子层510、无线链路控制(RLC)子层512、以及分组数据汇聚协议(PDCP)514子层,它们在网络侧上终接于eNB处。尽管未示出,但是UE在L2层508上方可具有若干个上层,包括在网络侧终接于PDN网关118处的网络层(例如,IP层)、以及终接于连接的另一端(例如,远端UE、服务器等)的应用层。

[0069] PDCP子层514提供不同无线电承载与逻辑信道之间的复用。PDCP子层514还提供对上层数据分组的头部压缩以减少无线电传输开销,通过将数据分组暗码化来提供安全性,以及提供对UE在各eNB之间的切换支持。RLC子层512提供对上层数据分组的分段和重装、对丢失数据分组的重传、以及对数据分组的重排序以补偿由于混合自动重复请求(HARQ)造成的脱序接收。MAC子层510提供逻辑信道与传输信道之间的复用。MAC子层510还负责在各UE间分配一个蜂窝小区中的各种无线电资源(例如,资源块)。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0070] 在控制面中,用于UE和eNB的无线电协议架构对于物理层506和L2层508而言基本相同,区别仅在于对控制面而言没有头部压缩功能。控制面还包括层3(L3层)中的无线电资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责获得无线电资源(例如,无线电承载)以及使用eNB与

UE之间的RRC信令来配置各下层。

[0071] 图6是接入网中eNB 610与UE 650处于通信的框图。在DL中,来自核心网的上层分组被提供给控制器/处理器675。控制器/处理器675实现L2层的功能性。在DL中,控制器/处理器675提供头部压缩、暗码化、分组分段和重排序、逻辑信道与传输信道之间的复用、以及基于各种优先级度量对UE 650的无线电资源分配。控制器/处理器675还负责HARQ操作、丢失分组的重传、以及对UE 650的信令。

[0072] 发射(TX)处理器616实现L1层(例如,物理层)的各种信号处理功能。这些信号处理功能包括编码和交织以促成UE 650处的前向纠错(FEC)以及向基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相移键控(M-PSK)、M正交振幅调制(M-QAM))的信号星座进行的映射。随后,经编码和调制的码元被拆分成并行流。每个流随后被映射到OFDM副载波、在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)复用、并且随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合到一起以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。该OFDM流被空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器674的信道估计可被用来确定编码和调制方案以及用于空间处理。该信道估计可以从由UE 650传送的参考信号和/或信道状况反馈推导出来。每个空间流随后经由单独的发射机618TX被提供给一不同的天线620。每个发射机618TX用各自的空间流来调制RF载波以供传送。

[0073] 在UE 650处,每个接收机654RX通过其各自的天线652来接收信号。每个接收机654RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给接收(RX)处理器656。RX处理器656实现L1层的各种信号处理功能。RX处理器656对该信息执行空间处理以恢复出以UE 650为目的地的任何空间流。如果有多个空间流以该UE 650为目的,那么它们可由RX处理器656组合成单个OFDM码元流。RX处理器656随后使用快速傅里叶变换(FFT)将该OFDM码元流从时域变换到频域。该频域信号对该OFDM信号的每个副载波包括单独的OFDM码元流。通过确定最有可能由eNB 610传送了的信号星座点来恢复和解调每个副载波上的码元、以及参考信号。这些软判决可以基于由信道估计器658计算出的信道估计。这些软判决随后被解码和解交织以恢复出原始由eNB 610在物理信道上传送的数据和控制信号。这些数据和控制信号随后被提供给控制器/处理器659。

[0074] 控制器/处理器659实现L2层。控制器/处理器可以与存储程序代码和数据的存储器660相关联。存储器660可称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器659提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重装、暗码译解、头部解压缩、控制信号处理以恢复出核心网的上层分组。这些上层分组随后被提供给数据阱662,后者代表L2层上方的所有协议层。各种控制信号也可被提供给数据阱662以进行L3处理。控制器/处理器659还负责使用确收(ACK)和/或否定确收(NACK)协议进行检错以支持HARQ操作。

[0075] 在UL中,数据源667被用来将上层分组提供给控制器/处理器659。数据源667代表L2层上方的所有协议层。类似于结合由eNB 610进行的DL传输所描述的功能性,控制器/处理器659通过提供头部压缩、暗码化、分组分段和重排序、以及基于由eNB 610进行的无线电资源分配在逻辑信道与传输信道之间进行复用,来实现用户面和控制面的L2层。控制器/处理器659还负责HARQ操作、丢失分组的重传、以及对eNB 610的信令。

[0076] 由信道估计器658从由eNB 610所传送的参考信号或者反馈推导出的信道估计可由TX处理器668用来选择恰适的编码和调制方案以及促成空间处理。由TX处理器668生成的

诸空间流经由分开的发射机654TX提供给不同的天线652。每个发射机654TX用各自的空间流来调制RF载波以供传送。

[0077] 在eNB 610处以与结合UE 650处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理UL传输。每个接收机618RX通过其各自的天线620来接收信号。每个接收机618RX恢复出调制到RF载波上的信息并将该信息提供给RX处理器670。RX处理器670可实现L1层。

[0078] 控制器/处理器675实现L2层。控制器/处理器675可以与存储程序代码和数据的存储器676相关联。存储器676可称为计算机可读介质。在UL中,控制/处理器675提供传输信道与逻辑信道之间的分用、分组重装、暗码译解、头部解压缩、控制信号处理以恢复出来自UE 650的上层分组。来自控制器/处理器675的上层分组可被提供给核心网。控制器/处理器675还负责使用ACK和/或NACK协议进行检错以支持HARQ操作。

[0079] UE可通过彼此的直接通信、或者通过无线广域网(WWAN)的辅助来直接地建立对等(也称为设备对设备)会话。WWAN可向期望一起通信的两个UE提供或多或少的辅助。在第一配置中,WWAN在各UE之间的直接对等通信之前运送UE对UE信令。在此类配置中,UE通过WWAN交换信息以触发由一个或多个移动性管理实体(MME)进行的会话建立。在第二配置中,WWAN不在各UE之间的直接对等通信之前运送UE对UE信令。在此类配置中,UE在直接信令之前仅与其各自相应的MME进行通信。在这两种配置中,MME均发出密钥材料和EPS承载建立信息;运营商控制服务质量(QoS)、密钥刷新的时间频率等;并且UE稍后通过直接信令来建立安全无线电承载。以下针对WWAN辅助式对等会话建立来提供示例方法。

[0080] 图7是用于解说示例方法的示图700。eNB 702连接至MME₁和MME₂,并且eNB 704连接至MME₂、MME₃和MME₄。如此,与eNB 702处于WWAN通信的UE 710可由MME₁或MME₂服务。类似地,均与eNB 704处于WWAN通信的UE 706和UE 712可各自由MME₂、MME₃或MME₄中的任一者服务。如图7中所示,UE 706(目标UE)广播表达708,从而其他UE可发现UE 706以进行对等通信。该表达是UE 706可广播以帮助其他UE发现UE 706并确定它们是否想要与UE 706进行通信的字符集。

[0081] UE 710(发起者UE)接收该表达并确定它想要直接与UE 706进行通信。UE 710通过与eNB 702的WWAN通信714a来与其服务MME进行通信,并且UE 706通过与eNB 704的WWAN通信714b来与其服务MME(其可以是同一MME或不同MME)进行通信,以便建立用于一起通信716的参数(例如,一个或多个密钥和其他配置值)。类似地,UE 712(发起者UE)接收该表达并确定它想要直接与UE 706进行通信。UE 712通过与eNB 702的WWAN通信718a来与其服务MME进行通信,并且UE 706通过与eNB 704的WWAN通信718b来与其服务MME(其可以是同一MME或不同MME)进行通信,以便建立用于一起通信720的参数/密钥和其他配置。

[0082] 图8是用于解说第一示例方法的示图800。如图8中所示,在动作812,发起者UE 802标识目标UE 810的目标表达并在域名服务器(DNS) 806中查找该目标表达。发起者UE 802从DNS 806接收目标UE 810的网络地址。在动作814,发起者UE 802以所接收到的网络地址向目标UE 810发送连接请求。该连接请求包括与发起者UE 802相关联的信息,诸如发起者UE 802的网络地址、发起者UE 802的发起者表达、和/或标识服务于发起者UE 802的MME_T 804的信息。如本文中所使用的,表达“标识MME的信息”意指标识MME的信息或者用来标识MME的信息。连接请求可进一步包括目标表达。在动作816,目标UE 810向MME_T 808发送PDN连接请求。PDN连接请求包括与发起者UE 802相关联的信息,诸如发起者表达和/或标识MME_T 804

的信息。该PDN连接请求可进一步包括目标表达。在动作818,发起者UE 802向MME_I 804发送PDN连接请求。该PDN连接请求包括与目标UE 810相关联的信息,诸如目标表达。该PDN连接请求可进一步包括发起者表达。在动作820,基于动作816中在PDN连接请求中接收到的用于标识MME_I 804的信息,MME_T 808联系MME_I 804,并且MME_T 808和MME_I 804协商用于UE 802、810之间的会话建立的参数。这些参数可包括用于允许UE 802、810一起安全地通信的密钥。在动作824,MME_I 804向发起者UE 802发送激活直接承载上下文请求。该激活直接承载上下文请求包括所商定的参数。该激活直接承载上下文请求可进一步包括标识MME_T 808的信息、目标表达、和/或发起者表达。在动作826,MME_T 808向目标UE 810发送激活直接承载上下文请求。该激活直接承载上下文请求包括所商定的参数。该激活直接承载上下文请求可进一步包括目标表达和/或发起者表达。在动作828,目标UE 810响应于动作814中的连接请求而向发起者UE 802发送连接响应。该连接响应可包括标识MME_T 808的信息和/或目标UE 810的标识符ID_T。该连接响应可进一步包括目标表达和/或发起者表达。在动作830,发起者UE 802可向目标UE 810发送连接响应确收。在动作832,UE 802、810执行会话密钥建立和下层配置。在动作834,UE 802、810基于该密钥通过对等通信直接进行通信。替换地,在动作834,UE 802、810可基于该密钥通过WWAN一起进行通信。

[0083] 图9是用于解说第二示例方法的示图900。如图9中所示,在动作912,发起者UE 902标识目标UE 910的目标表达并在DNS 906中查找该目标表达。发起者UE 902从DNS 906接收目标UE 910的网络地址。在动作914,发起者UE 902以所接收到的网络地址向目标UE 910发送连接请求。该连接请求包括与发起者UE 902相关联的信息,诸如发起者UE 902的网络地址、发起者UE 902的发起者表达、和/或标识服务于发起者UE 902的MME_I 904的信息。连接请求可进一步包括目标表达。在动作916,目标UE 910响应于动作914中的连接请求而向发起者UE 902发送连接响应。该连接响应可包括标识MME_T 908的信息和/或目标UE 910的标识符。该连接响应可进一步包括目标表达和/或发起者表达。在动作918,目标UE 910向MME_T 908发送PDN连接请求。该PDN连接请求包括与发起者UE 902相关联的信息,诸如发起者表达和/或标识MME_I 904的信息。该PDN连接请求可进一步包括目标表达。在动作920,发起者UE 902向MME_I 904发送PDN连接请求。该PDN连接请求包括与目标UE 910相关联的信息,诸如目标表达和/或标识MME_T 908的信息。该PDN连接请求可进一步包括发起者表达。在动作922,MME_T 908和MME_I 904协商用于UE 902、910之间的会话建立的参数。这些参数可包括用于允许UE 902、910一起安全地通信的密钥。在动作924,MME_I 904向发起者UE 902发送激活直接承载上下文请求。该激活直接承载上下文请求包括所商定的参数。该激活直接承载上下文请求可进一步包括目标表达和/或发起者表达。在动作926,MME_T 908向目标UE 910发送激活直接承载上下文请求。该激活直接承载上下文请求包括所商定的参数。该激活直接承载上下文请求可进一步包括目标表达和/或发起者表达。在动作930,发起者UE 902可向目标UE 910发送连接响应确收。在动作932,UE 902、910执行会话密钥建立和下层配置。在动作934,UE 902、910基于该密钥通过对等通信直接进行通信。替换地,在动作934,UE 902、910可基于该密钥通过WWAN一起进行通信。

[0084] 图10是用于解说第三示例方法的示图1000。如图10中所示,在动作1012,发起者UE 1002向MME_I 1004发送PDN连接请求。该PDN连接请求包括目标UE 1010的目标表达并且可进一步包括发起者UE 1002的发起者表达。在动作1014,MME_I 1004在表达订户数据库(ESDB)

1006中查找该目标表达以确定当前服务于目标UE 1010的MME_T 1008。在一方面,ESDB 1006可以是提供对与供宣告和/或可寻呼的当前活跃表达相关联的当前蜂窝标识符或其部分的存储的网络功能。在一方面,ESDB 1006可以与DNS相关联。在另一方面,ESDB 1006可以与MME(例如,MME 1004、1008)相关联。在动作1018,MME_I 1004联系MME_T 1008并且协商用于UE 1002、1010之间的会话建立的参数。这些参数可包括用于允许UE 1002、1010一起安全地通信的密钥。在动作1020,MME_T 1008向目标UE 1010发送激活直接承载上下文请求。该激活直接承载上下文请求包括所商定的参数并且可进一步包括目标表达和/或发起者表达。在动作1022,目标UE 1010向MME_T 1008发送激活直接承载上下文接受消息。在动作1024,MME_T 1008向MME_I 1004发送目标签到通知消息以便向MME_I 1004通知目标UE 1010已接受了此激活直接承载上下文请求。在动作1026,MME_I 1004向发起者UE 1002发送激活直接承载上下文请求。该激活直接承载上下文请求包括所商定的参数并且可进一步包括目标表达和/或发起者表达。在动作1028,发起者UE 1002向MME_I 1004发送激活直接承载上下文接受消息。在动作1030,UE 1002、1010执行会话密钥建立和下层配置。在动作1032,UE 1002、1010基于该密钥通过对等通信直接进行通信。替换地,在动作1032,UE 1002、1010可基于该密钥通过WWAN一起进行通信。

[0085] 图11是用于解说第四示例方法的示图1100。如图11中所示,在动作1112,目标UE 1110向服务实体1104传达目标表达。该服务实体可以是eNB或MME。如果服务实体是MME,则目标UE 1110向其服务eNB传达目标表达,服务eNB向服务于目标UE 1110的MME传达该目标表达。目标UE 1110还可向服务实体1104传达目标UE 1110在其中可被寻呼或者不可被寻呼以与其他UE进行通信的时间范围。在动作1114,发起者UE 1102通过向服务实体1104发送目标表达来寻呼目标UE。在动作1116,服务实体1104确定动作1114中接收到的目标表达与动作1112中接收到的目标表达相匹配。如果当前时间落在其中可寻呼目标UE 1110的时间范围(若在动作1112中接收到)内,则服务实体1104随后向目标UE 1110发送寻呼。该寻呼可包括从目标表达中推导出的寻呼标识符(PGID)、全球唯一性临时标识符(GUTI)、或GUTI的子集(例如,GUTI的部分或片段)中的至少一者,并且可用直接寻呼无线网络临时标识符(DP-RNTI)来加扰。GUTI可包括移动国家代码(MCC)、移动网络代码(MNC)、MME群标识符、MME代码(MMEC)、以及MME移动订户身份(M-TMSI)。M-TMSI是因设备而异的。GUTI的子集可以是系统架构演进临时移动订户身份(S-TMSI),其包括MMEC和M-TMSI。假定发起者UE 1102在动作1114向服务实体1104提供了发起者表达或服务实体1104以其他方式知晓了发起者UE 1102的发起者表达,则该寻呼可进一步包括发起者UE 1102的发起者表达。目标UE 1110可基于DP-RNTI来解扰该寻呼并且可基于PGID、GUTI或GUTI的子集来解码该寻呼以确定其目标表达是否正被寻呼。在动作1118,服务实体1104向目标UE 1110发送密钥以允许UE 1102、1110一起安全地通信。在动作1120,服务实体1104还向发起者UE 1102发送该密钥。在动作1122,UE 1102、1110执行会话密钥建立和下层配置。在动作1124,UE 1102、1110基于该密钥通过对等通信直接进行通信。替换地,在动作1124,UE 1102、1110可基于该密钥通过WWAN一起进行通信。

[0086] 图12是用于解说第五示例方法的示图1200。如图12中所示,在动作1212,目标UE 1210广播其目标表达连同用于标识MME_T 1208的信息。发起者UE 1202接收该广播。在动作1214,发起者UE 1202通过向MME_I 1204发送该目标表达和所接收到的用于标识MME_T 1208的

信息来寻呼目标UE 1210。在动作1216, MME_T 1204联系MME_T 1208并且协商用于UE 1202、1210之间的会话建立的参数。这些参数可包括用于允许UE 1202、1210一起安全地通信的密钥。在可任选方面, 在动作1217, MME_T 1208和目标UE 1210可确定目标UE 1210是否愿意和/或可用于参与同发起者UE 1202的D2D (设备到设备) 通信。在此类可任选方面, 呼叫流可在确定了目标UE 1210不愿意和/或不可用于D2D通信之际终止。进一步, 在此类可任选方面, 动作1217可在动作1216完成之前发生、与动作1216同期发生、和/或在动作1216完成之后发生。在动作1218, MME_T 1204向发起者UE 1202发送配置信息。该配置信息包括所商定的参数并且可进一步包括目标表达。在动作1220, MME_T 1208向目标UE 1210发送配置信息。该配置信息包括所商定的参数并且可进一步包括目标表达。在动作1222, UE 1202、1210执行会话密钥建立和下层配置。在动作1224, UE 1202、1210基于该密钥通过对等通信直接进行通信。替换地, 在动作1224, UE 1202、1210可基于该密钥通过WWAN一起进行通信。进一步, 在可任选方面, 目标UE 1210可在动作1224中向发起者UE 1202指示不愿意和/或不可用性。在此类可任选方面, 该D2D通信可终止。

[0087] 图13是用于解说第六示例方法的示图1300。如图13中所示, 在动作1311, 目标UE 1310将其目标表达提供给当前正服务于目标UE 1310的MME_T 1308。在动作1312, MME_T 1308与ESDB 1306进行通信以便将目标表达链接到目标标识符 (ID)。该目标ID是用于标识服务于目标UE 1310的MME_T 1308的信息。用于标识服务于目标UE 1310的MME_T 1308的信息可以是蜂窝小区号、目标UE 1310的GUTI、或目标UE 1310的GUTI的子集 (例如, S-TMSI)。在动作1313, 目标UE 1310广播其目标表达连同目标ID。发起者UE 1302接收该广播。在动作1314, 发起者UE 1302通过向MME_T 1304发送该目标表达和所接收到的目标ID来寻呼目标UE 1310。在动作1316, MME_T 1304用目标ID查询ESDB 1306, 并且在动作1318, 从ESDB 1306获得标识MME_T 1308的信息。在动作1320, MME_T 1304联系MME_T 1308并且协商用于UE 1302、1310之间的会话建立的参数。在可任选方面, 在动作1321, MME_T 1308和目标UE 1310可确定目标UE 1310是否愿意和/或可用于参与同发起者UE 1302的D2D通信。在此类可任选方面, 呼叫流可在确定目标UE 1310不愿意和/或不可用于D2D通信之际终止。进一步, 在此类可任选方面, 动作1321可在动作1320完成之前发生、与动作1320同期发生、和/或在动作1320完成之后发生。这些参数可包括用于允许UE 1302、1310一起安全地通信的密钥。在动作1322, MME_T 1304向发起者UE 1302发送配置信息。该配置信息包括所商定的参数并且可进一步包括目标表达。在动作1324, MME_T 1308向目标UE 1310发送配置信息。该配置信息包括所商定的参数并且可进一步包括目标表达和/或发起者表达。在动作1326, UE 1302、1310执行会话密钥建立和下层配置。在动作1328, UE 1302、1310基于该密钥通过对等通信直接进行通信。替换地, 在动作1328, UE 1302、1310可基于该密钥通过WWAN一起进行通信。进一步, 在可任选方面, 目标UE 1310可在动作1328中向发起者UE 1302指示不愿意和/或不可用性。在此类可任选方面, 该D2D通信可终止。

[0088] 图14是第一无线通信方法的流程图1400。该方法可由发起者UE执行。在可任选方面, 在框1402, 发起者UE可标识与目标UE相关联的目标表达。在框1404, 发起者UE可基于该目标表达来确定目标UE的网络地址。在框1406, 发起者UE可以所确定的网络地址向目标UE发送包括与发起者UE相关联的信息的连接请求。在框1408, 发起者UE可将与目标UE相关联的信息发送给服务于发起者UE的MME。在可任选方面, 在框1408, 发起者UE还可连同该信息

一起将发起者UE的发起者表达发送给服务于发起者UE的MME。在另一可任选方面,在框1408,发起者UE还可连同该信息一起将目标表达发送给服务于发起者UE的MME。在框1410,发起者UE从服务于发起者UE的MME接收用于与目标UE安全地通信的密钥。在可任选方面,在框1412,发起者UE接收响应于该连接请求的连接响应。框1412可以替换地在框1406之后并在框1408之前发生。在框1414,发起者UE基于该密钥与目标UE安全地通信。

[0089] 例如,参照图8,发起者UE 802标识与目标UE 810相关联的目标表达。在动作812,发起者UE 802基于该目标表达来确定目标UE 810的网络地址。在动作814,发起者UE 802可以所确定的网络地址向目标UE 810发送包括与发起者UE 802相关联的信息的连接请求。在动作818,发起者UE 802将与目标UE 810相关联的信息发送给服务于发起者UE 802的MME 804。在动作824,发起者UE 802从服务于发起者UE 802的MME 804接收用于与目标UE 810安全地通信的密钥。在动作828,发起者UE 802接收响应于该连接请求的连接响应。替换地,发起者UE 802可在动作814中发送连接请求之后接收连接响应(例如,参见图9,动作914和916)。在动作834,发起者UE 802基于该密钥与目标UE 810安全地通信。

[0090] 框1406处与发起者UE相关联的信息可包括发起者UE的网络地址、发起者UE的发起者表达、标识服务于发起者UE的MME的信息,等等。框1406处的连接请求可进一步包括目标表达。在框1408,发起者UE还可连同该信息一起将发起者UE的发起者表达发送给服务于发起者UE的MME。在框1408,发起者UE还可连同该信息一起将目标表达发送给服务于发起者UE的MME。可在从服务于发起者UE的MME接收密钥(例如,框1410)之后接收连接响应(例如,框1412)。替换地,可在框1406之后并在其中与目标UE相关联的信息被发送给服务于发起者UE的MME的框1408之前接收连接响应(例如,框1412)。该连接响应可包括标识服务于目标UE的MME的信息、目标UE的标识符,等等。如果连接响应是在该信息被发送给服务于发起者UE的MME之前(例如,在框1408之前)接收的,则与目标UE相关联的信息可包括标识服务于目标UE的MME的信息、连接响应中接收到的目标UE的标识符,等等。

[0091] 图15是第二无线通信方法的流程图1500。该方法可由目标UE执行。在框1502,目标UE可从发起者UE接收包括与发起者UE相关联的信息的连接请求。在框1504,目标UE可将与发起者UE相关联的信息发送给服务于目标UE的MME。在框1506,目标UE可从服务于目标UE的MME接收用于与发起者UE安全地通信的密钥。在可任选方面,在框1508,目标UE可响应于该连接请求而发送连接响应。在此类可任选方面,该连接响应可在从服务于目标UE的MME接收到密钥之后发送。在另一方面,框1508可替换地在框1502之后并在框1504之前发生。在框1510,目标UE可基于该密钥与发起者UE安全地通信。

[0092] 例如,参照图8,在动作814,目标UE 810从发起者UE 802接收包括与发起者UE 802相关联的信息的连接请求。在动作816,目标UE 810将与发起者UE 802相关联的信息发送给服务于目标UE 810的MME 808。在动作826,目标UE 810从服务于目标UE 810的MME 808接收用于与发起者UE 802安全地通信的密钥。在动作828,目标UE 810响应于该连接请求而发送连接响应。动作828可替换地在动作814之后并在动作816之前发生(例如,参见图9,动作914和916)。在动作834,目标UE 810基于该密钥与发起者UE 802安全地通信。

[0093] 框1502、1504中与发起者UE相关联的信息可包括发起者UE的发起者表达、标识服务于发起者UE的MME的信息,等等。框1502处的连接请求可进一步包括目标UE的目标表达。在框1504,目标UE还可连同该信息一起将目标UE的目标表达发送给服务于目标UE的MME。可

在从服务目标UE的MME接收密钥之后(例如,框1508之后)发送连接响应(例如,框1508)。替换地,可在框1502之后并在其中与发起者UE相关联的信息被发送给服务于目标UE的MME的框1504之前发送连接响应(例如,框1508)。框1508处的连接响应可包括标识服务于目标UE的MME的信息、目标UE的标识符,等等。

[0094] 图16是第三通信方法的流程图1600。该方法可由发起者MME或服务于第一UE的目标MME执行。在框1602,该MME可从第一UE接收与第二UE相关联的信息。与第二UE相关联的信息可包括第二UE的表达、标识服务于第二UE的MME的信息,等等。在框1604,该MME可基于所接收到的信息来确定服务于第二UE的MME。在框1606,该MME可与服务于第二UE的MME进行通信以便确定用于允许第一UE和第二UE一起安全地通信的密钥。在框1608,MME可将该密钥传达给第一UE。

[0095] 例如,参照图9,假定该方法由发起者MME 904执行,第一UE是发起者UE 902,并且第二UE是目标UE 910。在动作920,MME 904从发起者UE 902接收与目标UE 910相关联的信息。与目标UE 910相关联的信息可包括目标UE 910的目标表达、标识服务于目标UE 910的MME 908的信息,等等。MME 904基于所接收到的信息来确定服务于目标UE 910的MME 908。在动作922,MME 904与服务于目标UE 910的MME 908进行通信以便确定用于允许发起者UE 902和目标UE 910一起安全地通信的密钥。在动作924,MME 904将该密钥传达给发起者UE 902。

[0096] 对于另一示例,参照图9,假定该方法由目标MME 908执行,第一UE是目标UE 910,并且第二UE是发起者UE 902。在动作918,MME 908从目标UE 910接收与发起者UE 902相关联的信息。与发起者UE 902相关联的信息可包括发起者UE 902的发起者表达、标识服务于发起者UE 902的MME 904的信息,等等。MME 908基于所接收到的信息来确定服务于发起者UE 902的MME 904。在动作922,MME 908与服务于发起者UE 902的MME 904进行通信以便确定用于允许目标UE 910和发起者UE 902一起安全地通信的密钥。在动作926,MME 908将该密钥传达给目标UE 910。

[0097] 对于又一示例,参照图8,假定该方法由目标MME 808执行,第一UE是目标UE 810,并且第二UE是发起者UE 802。在动作816,MME 808从目标UE 810接收与发起者UE 802相关联的信息。与发起者UE 802相关联的信息可包括发起者UE 802的发起者表达、标识服务于发起者UE 802的MME 804的信息,等等。MME 808基于所接收到的信息来确定服务于发起者UE 802的MME 804。在动作820,MME 808与服务于发起者UE 802的MME 804进行通信以便确定用于允许目标UE 810和发起者UE 802一起安全地通信的密钥。在动作826,MME 808将该密钥传达给目标UE 810。

[0098] 图17是第四无线通信方法的流程图1700。该方法可由目标UE执行。在框1702,目标UE可将目标UE的表达传达给服务实体。在一方面,该服务实体可以是eNB、目标UE和服务UE共用的MME,等等。在可任选方面,在框1702,目标UE还可传达目标UE可在其间被寻呼以与发起者UE和/或任何其他发起者UE通信的时间范围。在框1704,目标UE可接收从服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼。所接收到的寻呼可包括从该表达推导出的PGID、GUTI、或GUTI的子集(例如S-TMSI)中的至少一者。所接收到的寻呼可包括与发起者UE相关联的标识符并且可用DP-RNTI来加扰。在可任选方面,在框1706,目标UE可从服务实体接收用于与发起者UE安全地通信的密钥。在框1708,目标UE至少基于该寻呼与发起者UE进行通信。在UE

接收到该密钥的方面,目标UE可进一步基于该密钥以安全方式与发起者UE进行通信。

[0099] 例如,参照图11,在动作1112,目标UE 1110将目标UE 1110的表达传达给服务实体1104。在动作1116,目标UE 1110接收从服务实体1104发起的用于与发起者UE 1102进行通信的寻呼。在动作1118,目标UE 1110从服务实体1104接收用于与发起者UE 1102安全地通信的密钥。在动作1124,目标UE 1110基于该密钥与发起者UE 1102安全地通信。

[0100] 图18是第五通信方法的流程图1800。该方法可由服务实体(诸如eNB、MME等)来执行。在框1802,服务实体可接收来自目标UE的第一表达。在可任选方面,在框1802,服务实体还可接收目标UE可在其间被寻呼以与发起者UE和/或任何其他发起者UE通信的时间范围。在框1804,服务实体可接收来自发起者UE的第二表达。在可任选方面,在框1806,服务实体可确定包括从该表达推导出的PGID、GUTI、GUTI的子集(例如S-TMSI)等的身份/标识符。在框1808,服务实体可在确定第二表达与第一表达匹配之际向目标UE发送包括该身份/标识符的寻呼。该寻呼可包括与发起者UE相关联的标识符。在一方面,服务实体可在确定当前时间落在所接收到的时间范围内之际发送该寻呼。在可任选方面,在框1810,服务实体可向目标UE和发起者UE发送用于允许目标UE和发起者UE一起安全地通信的密钥。

[0101] 例如,参照图11,在动作1112中,服务实体1104接收来自目标UE 1110的第一表达。在动作1114,服务实体1104接收来自发起者UE 1102的第二表达。服务实体1104确定包括从第一表达推导出的PGID、GUTI、或GUTI的子集(例如S-TMSI)的身份/标识符。在动作1116,服务实体1104在确定第二表达与第一表达匹配之际向目标UE 1110发送包括该身份/标识符的寻呼。在动作1118、1120,服务实体1104分别向目标UE 1110和发起者UE 1102发送用于允许目标UE 1110和发起者UE 1102一起安全地通信的密钥。

[0102] 图19是第六无线通信方法的流程图1900。该方法可由目标UE执行。在框1902,目标UE可连同目标UE的目标表达一起广播用于标识服务于目标UE的MME的信息。在框1904,目标UE从服务于目标UE的MME接收用于与发起者UE通信的参数和密钥。在一方面,该密钥可以用于直接与发起者UE进行通信。在另一方面,这些参数可通过提供各种配置值等来进一步促成与发起者UE的直接通信。在框1906,目标UE基于该密钥与发起者UE安全地通信。

[0103] 例如,参照图12,在动作1212中,目标UE 1210连同目标UE 1210的目标表达一起广播用于标识服务于目标UE 1210的MME 1208的信息。在动作1220,目标UE 1210从服务于目标UE 1210的MME 1208接收用于与发起者UE 1202通信的密钥。在动作1224,目标UE 1210基于该密钥与发起者UE 1202安全地通信。

[0104] 作为另一示例,参照图13,在动作1313,目标UE 1310连同目标UE 1310的目标表达一起广播用于标识服务于目标UE 1310的MME 1308的信息。在动作1324,目标UE 1310从服务于目标UE 1310的MME 1308接收用于与发起者UE 1302通信的密钥。在动作1328,目标UE 1310基于该密钥与发起者UE 1302安全地通信。

[0105] 图20是第七无线通信方法的流程图2000。该方法可由发起者UE执行。在框2002,发起者UE可接收包括目标UE的目标表达和用于标识服务于目标UE的MME的信息的广播。在框2004,发起者UE可将目标表达和该信息发送给服务发起者UE的MME。在框2006,发起者UE可从服务于发起者UE的MME接收用于与目标UE通信的参数和密钥。在一方面,该密钥可以用于直接与目标UE进行通信。在另一方面,这些参数可进一步通过提供各种配置值等来促成与发起者UE的直接通信。在框2008,发起者UE可基于该密钥与目标UE安全地通信。

[0106] 例如,参照图12,在动作1212,发起者UE 1202接收包括目标UE 1210的目标表达和用于标识服务于目标UE 1210的MME 1208的信息的广播。在动作1214,发起者UE 1202将目标表达和该信息发送给服务于发起者UE 1202的MME 1204。在动作1218,发起者UE 1202从服务于发起者UE 1202的MME 1204接收用于与目标UE 1210通信的密钥。在动作1224,发起者UE 1202基于该密钥与目标UE 1210安全地通信。

[0107] 作为另一示例,参照图13,在动作1313,发起者UE 1302接收包括目标UE 1310的目标表达和用于标识服务于目标UE 1310的MME 1308的信息的广播。在动作1314,发起者UE 1302将目标表达和该信息发送给服务于发起者UE 1302的MME 1304。在动作1322,发起者UE 1302从服务于发起者UE 1302的MME 1304接收用于与目标UE 1310通信的密钥。在动作1328,发起者UE 1302基于该密钥与目标UE 1310安全地通信。

[0108] 图21是第八通信方法的流程图2100。该方法可由发起者UE的MME执行。在框2102,该MME可接收目标UE的目标表达和用于标识服务于目标UE的MME的信息。用于标识服务于目标UE的MME的信息可以是服务于目标UE的MME的标识符、与目标UE相关联的信息(例如,蜂窝小区号、GUTI、GUTI的子集),等等。在可任选方面,在框2104,MME可访问数据库以基于与目标UE相关联的信息来确定服务于目标UE的MME。在框2106,该MME可与服务于目标UE的MME进行通信以确定用于允许发起者UE和目标UE一起安全地通信的参数和密钥。在框2108,该MME可将该参数和密钥发送给发起者UE。

[0109] 例如,参照图12,在动作1214,MME 1204接收目标UE 1210的目标表达和用于标识服务于目标UE 1210的MME 1208的信息。用于标识服务目标UE 1210的MME 1208的信息可以是服务于目标UE 1210的MME 1208的标识符。在动作1216,MME 1204与服务于目标UE 1210的MME 1208进行通信以确定用于允许发起者UE 1202和目标UE 1210一起安全地通信的密钥。在动作1218,MME 1204将该密钥发送给发起者UE 1202。

[0110] 作为另一示例,参照图13,在动作1314,MME 1304接收目标UE 1310的目标表达和用于标识服务于目标UE 1310的MME 1308的信息。用于标识服务于目标UE 1310的MME 1308的信息可以是与目标UE相关联的信息(例如,目标ID)。在动作1316和1318,MME 1304可访问数据库以基于与目标UE 1310相关联的信息来确定服务目标UE 1310的MME 1308。在动作1320,MME 1304与服务于目标UE 1310的MME 1308进行通信以确定用于允许发起者UE 1302和目标UE 1310一起安全地通信的密钥。在动作1322,MME 1304将该密钥发送给发起者UE 1302。

[0111] 图22是第九通信方法的流程图2200。该方法可由目标UE的MME执行。在可任选方面,在框2202,MME可从目标UE接收目标UE的目标表达。在进一步可任选方面,在框2204,MME可更新数据库以将目标表达以及与目标UE相关联的信息链接到用于标识服务于目标UE的MME的信息。与目标UE相关联的信息可以是PGID、GUTI、GUTI的子集(例如,S-TMSI)、蜂窝小区号,等等。在框2206,该MME可与服务于发起者UE的MME进行通信以确定用于允许发起者UE和目标UE一起安全地通信的参数和密钥。在框2208,该MME可将该参数和密钥发送给目标UE。

[0112] 例如,参照图12,在动作1216,MME 1208与服务于发起者UE 1202的MME 1204进行通信以确定用于允许发起者UE 1202和目标UE 1210一起安全地通信的密钥。在动作1220,MME 1208将该密钥发送给目标UE 1210。作为另一示例,参照图13,在动作1311,MME 1308从

目标UE 1310接收目标UE 1310的目标表达。在动作1312,MME 1308更新ESDB 1306中的数据库以将目标表达以及与目标UE 1310相关联的信息(例如,目标ID)链接到用于标识服务于目标UE 1310的MME 1308的信息。与目标UE 1310相关联的信息可以是GUTI、GUTI的子集(例如,S-TMSI)、目标UE 1310的蜂窝小区号,等等。在动作1320,MME 1308与服务于发起者UE 1302的MME 1304进行通信以确定用于允许发起者UE 1302和目标UE 1310一起安全地通信的密钥。在动作1324,MME 1308将该密钥发送给目标UE 1310。

[0113] 图23是解说示例设备2302中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流程图2300。在第一配置中,设备2302可以是服务于第一UE 2360的MME。在此类配置中,该设备可包括UE通信模块2312,其被配置成从第一UE 2360经由eNB 2350接收与第二UE 2370相关联的信息。所接收到的信息被提供给通信处理模块2306,其将该信息提供给DNS接口模块2308。ESDB接口模块2308被配置成基于所接收到的信息来确定服务于第二UE 2370的MME 2380。通信处理模块2306向MME通信模块2304通知所确定的MME 2380。MME通信模块2304被配置成与服务于第二UE 2370的MME 2380进行通信以便确定用于允许第一UE 2360和第二UE 2370一起安全地通信的密钥。MME通信模块2304与参数协商模块2310进行通信以确定密钥。参数协商模块2310将该密钥提供给UE通信模块2312,其将该密钥传达给第一UE 2360。

[0114] 该设备可包括执行前述图16的流程图中的算法的每个框的附加模块。因此,前述图16的流程图中的每个步骤可由一模块执行且该设备可包括这些模块中的一个或多个模块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质内以供处理器实现、或其某个组合。

[0115] 在第二配置中,设备2302可以是服务于发起者UE 2360的MME。在此类配置中,设备2302可包括UE通信模块2312,其被配置成从发起者UE 2360经由eNB2350接收目标UE 2370的目标表达。UE通信模块2312被进一步配置成接收用于标识服务于目标UE 2370的MME 2380的信息。UE通信模块2312将所接收到的信息提供给通信处理模块2306。如果该设备需要确定服务于目标UE 2370的MME 2380,则通信处理模块2306被配置成与ESDB接口模块2308进行通信,ESDB接口模块2308被配置成基于与目标UE 2370相关联的信息来确定服务于目标UE 2370的MME 2380。该设备进一步包括MME通信模块2304,其被配置成与服务于目标UE 2370的MME 2380进行通信以确定用于允许发起者UE 2360和目标UE 2370一起安全地通信的密钥。该密钥由参数协商模块2310确定,参数协商模块2310将该密钥提供给UE通信模块2312。UE通信模块2312被配置成将该密钥发送给发起者UE 2360。

[0116] 该设备可包括执行前述图21的流程图中的算法的每个框的附加模块。因此,前述图21的流程图中的每个步骤可由一模块执行且该设备可包括这些模块中的一个或多个模块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质内以供处理器实现、或其某个组合。

[0117] 在第三配置中,设备2302可以是服务于目标UE 2360的MME。在此类配置中,设备2302包括MME通信模块2304,其被配置成与服务于发起者UE 2370的MME 2380进行通信以确定用于允许发起者UE 2370和目标UE 2360一起安全地通信的密钥。该密钥由参数协商模块2310确定,参数协商模块2310将该密钥提供给UE通信模块2312。UE通信模块2312被配置成经由eNB 2350将该密钥发送给目标UE 2360。UE通信模块2312可被进一步配置成从目标UE 2360接收目标UE 2360的目标表达。UE通信模块2312被配置成将目标表达提供给通信处理

模块2306,通信处理模块2306被配置成与ESDB接口模块2308进行通信以便更新数据库,从而将目标表达以及与目标UE 2360相关联的信息链接到用于标识服务于目标UE 2360的MME 2302的信息。

[0118] 该设备可包括执行前述图22的流程图中的算法的每个框的附加模块。因此,前述图22的流程图中的每个步骤可由一模块执行且该设备可包括这些模块中的一个或多个模块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质内以供处理器实现、或其某个组合。

[0119] 图24是解说采用处理系统2414的设备2302'的硬件实现的示例的示图。处理系统2414可实现成具有由总线2424一般化地表示的总线架构。取决于处理系统2414的具体应用和整体设计约束,总线2424可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线2424将包括一个或多个处理器和/或硬件模块(由处理器2404、模块2304、2306、2308、2310、2312和计算机可读介质2406表示)的各种电路链接在一起。总线2424还可链接各种其它电路,诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路,这些电路在本领域中是众所周知的,且因此将不再进一步描述。

[0120] 处理系统2414可耦合至收发机2410。收发机2410耦合至一个或多个天线2420。收发机2410提供用于通过传输介质与各种其它装置通信的手段。处理系统2414包括耦合至计算机可读介质2406的处理器2404。处理器2404负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质2406上的软件。该软件在由处理器2404执行时使处理系统2414执行上文针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质2406还可被用于存储由处理器2404在执行软件时操纵的数据。处理系统进一步包括模块2304、2306、2308、2310、2312中的至少一个模块。各模块可以是在处理器2404中运行的软件模块、驻留/存储在计算机可读介质2406中的软件模块、耦合至处理器2404的一个或多个硬件模块、或其某种组合。

[0121] 在一种配置中,用于无线通信的设备2302/2302'包括:用于从第一UE接收与第二UE相关联的信息的装置,用于基于所接收到的信息来确定服务于第二UE的MME的装置,用于与服务于第二UE的MME进行通信以便确定用于允许第一UE和第二UE一起安全地通信的密钥的装置,以及用于将该密钥传达给第一UE的装置。前述装置可以是设备2302的前述模块和/或设备2302'中配置成执行由前述装置叙述的功能的处理系统2414中的一者或多者。

[0122] 在另一配置中,用于无线通信的设备2302/2302'包括:用于接收目标UE的目标表达和用于标识服务于目标UE的MME的信息的装置,用于与服务于目标UE的MME进行通信以确定用于允许发起者UE和目标UE一起安全地通信的密钥的装置,以及用于将该密钥发送给发起者UE的装置。该设备可进一步包括用于访问数据库以基于与目标UE相关联的信息来确定服务于目标UE的MME的装置。前述装置可以是设备2302的前述模块和/或设备2302'中配置成执行由前述装置叙述的功能的处理系统2414中的一者或多者。

[0123] 在另一配置中,用于无线通信的设备2302/2302'包括:用于与服务于发起者UE的MME进行通信以确定用于允许发起者UE和目标UE一起安全地通信的密钥的装置,以及用于将该密钥发送给目标UE的装置。该设备可进一步包括:用于从目标UE接收目标UE的目标表达的装置,以及用于更新数据库以将目标表达以及与目标UE相关联的信息链接到用于标识服务于目标UE的MME的信息的装置。前述装置可以是设备2302的前述模块和/或设备2302'中配置成执行由前述装置叙述的功能的处理系统2414中的一者或多者。

[0124] 图25是解说示例设备2502中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流图2500。设备2502可以是服务实体并且可以是MME或eNB。该设备包括UE通信模块2512,其被配置成接收来自目标UE 2560的第一表达。UE通信模块2512被进一步配置成接收来自发起者UE 2570的第二表达。通信处理模块2506被配置成确定第二表达是否与第一表达匹配。当这些表达匹配时,UE通信模块2512被配置成向目标UE 2560发送寻呼。UE通信模块2512可被进一步配置成接收目标UE 2560可在其间被寻呼以进行通信的时间范围。通信处理模块2506可被配置成确定当前时间是否落在所接收到的时间范围内,并且一旦确定当前时间落在所接收到的时间范围内,就通知UE通信模块2512发送寻呼。通信处理模块2506可被进一步配置成确定包括从第一表达推导出的PGID、GUTI、GUTI的子集等的身份/标识符。通信处理模块2506被配置成将该身份/标识符提供给UE通信模块2512,UE通信模块2512被配置成将该身份/标识符包括在寻呼中。通信处理模块2506可被进一步配置成将与发起者UE 2570相关联的标识符提供给UE通信模块2512,UE通信模块2512被配置成将与发起者UE 2570相关联的标识符包括在寻呼中。该设备可进一步包括参数协商模块2510,参数协商模块2510被配置成确定用于允许目标UE 2560和发起者UE 2570一起安全地通信的密钥。参数协商模块2510被配置成将该密钥提供给UE通信模块2512,UE通信模块2512被配置成将该密钥发送给目标UE 2560和发起者UE 2570两者。

[0125] 该设备可包括执行前述图18的流程图中的算法的每个框的附加模块。因此,前述图18的流程图中的每个步骤可由一模块执行且该设备可包括这些模块中的一个或多个模块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质内以供处理器实现、或其某个组合。

[0126] 图26是解说采用处理系统2614的设备2502'的硬件实现的示例的示图。处理系统2614可实现成具有由总线2624一般化地表示的总线架构。取决于处理系统2614的具体应用和整体设计约束,总线2624可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线2624将各种电路链接在一起,包括一个或多个处理器和/或硬件模块(由处理器2604、模块2506、2510、2512以及计算机可读介质2606表示)。总线2624还可链接各种其它电路,诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路,这些电路在本领域中是众所周知的,且因此将不再进一步描述。

[0127] 处理系统2614可耦合至收发机2610。收发机2610耦合至一个或多个天线2620。收发机2610提供用于通过传输介质与各种其它装置通信的手段。处理系统2614包括耦合至计算机可读介质2606的处理器2604。处理器2604负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质2606上的软件。该软件在由处理器2604执行时使处理系统2614执行上文针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质2606还可被用于存储由处理器2604在执行软件时操纵的数据。处理系统进一步包括模块2506、2510、2512中的至少一个模块。各模块可以是在处理器2604中运行的软件模块、驻留/存储在计算机可读介质2606中的软件模块、耦合至处理器2604的一个或多个硬件模块、或其某种组合。

[0128] 在一种配置中,用于无线通信的设备2502/2502'包括:用于接收来自目标UE的第一表达的装置,用于接收来自发起者UE的第二表达的装置,以及用于在确定第二表达与第一表达匹配之际向目标UE发送寻呼的装置。该设备可进一步包括用于接收目标UE可在其间被寻呼以进行通信的时间范围的装置。该设备可进一步包括用于确定包括DP-RNTI且包括从第一表达推导出的PGID、GUTI、GUTI的子集中的至少一者的身份/标识符的装置。该设备

可进一步包括用于向目标UE和发起者UE发送用于允许目标UE和发起者UE一起安全地通信的密钥的装置。前述装置可以是设备2502的前述模块和/或设备2502'中配置成执行由前述装置叙述的功能的处理系统2614中的一者或多者。当该设备是eNB时,处理系统2614可包括TX处理器616、RX处理器670、以及控制器/处理器675。由此,在一种配置中,前述装置可以是配置成执行由前述装置叙述的功能的TX处理器616、RX处理器670、以及控制器/处理器675。

[0129] 图27是解说示例设备2702中的不同模块/装置/组件之间的数据流的概念性数据流图2700。在第一配置中,设备2702可以是发起者UE。在此类配置中,发起者UE包括ESDB接口模块2708,其被配置成基于目标表达来确定目标UE 2760的网络地址。该网络地址被提供给通信处理模块2706,其将该网络地址提供给UE通信模块2712。UE通信模块2712被配置成以所确定的网络地址向目标UE 2760发送包括与发起者UE相关联的信息的连接请求。发起者UE进一步包括服务实体通信模块2704,其被配置成将与目标UE 2760相关联的信息发送给服务于发起者UE的MME 2780。服务实体通信模块2704被进一步配置成从服务于发起者UE的MME 2780接收用于与目标UE 2760安全地通信的密钥。

[0130] 通信处理模块2706可被配置成标识与目标UE 2760相关联且由UE通信模块2712提供的目标表达。与发起者UE相关联的信息可包括发起者UE的网络地址、发起者UE的发起者表达、标识服务于发起者UE的MME 2780的信息,等等。连接请求可进一步包括目标表达。服务实体通信模块2704可被配置成连同该信息一起将发起者UE的发起者表达发送给服务于发起者UE的MME 2780。服务实体通信模块2704可被配置成连同该信息一起将目标表达发送给服务于发起者UE的MME 2780。UE通信模块2712可被配置成接收响应于该连接请求的连接响应。可在从服务于发起者UE的MME 2780接收到密钥之后接收连接响应。该连接响应可包括标识服务于目标UE 2760的MME的信息、目标UE 2760的标识符,等等。如果连接响应是在该信息被发送给服务于发起者UE的MME 2780之前接收的,则与目标UE 2760相关联的信息可包括标识服务于目标UE 2760的MME的信息、连接响应中接收到的目标UE 2760的标识符,等等。

[0131] 该设备可包括执行前述图14的流程图中的算法的每个框的附加模块。因此,前述图14的流程图中的每个步骤可由一模块执行且该装设备置可包括这些模块中的一个或多个模块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质内以供处理器实现、或其某个组合。

[0132] 在第二配置中,设备2702可以是目标UE。目标UE包括UE通信模块2712,其被配置成从发起者UE 2760接收包括与发起者UE 2760相关联的信息的连接请求。目标UE进一步包括服务实体通信模块2704,其被配置成将与发起者UE 2760相关联的信息发送给服务于目标UE的MME 2780。服务实体通信模块2704被进一步配置成从服务于目标UE的MME 2780接收用于与发起者UE 2760安全地通信的密钥。与发起者UE 2760相关联的信息可包括发起者UE 2760的发起者表达、标识服务于发起者UE 2760的MME的信息,等等。连接请求可进一步包括目标UE的目标表达。服务实体通信模块2704可被进一步配置成连同该信息一起将目标UE的目标表达发送给服务于目标UE的MME 2780。UE通信模块2712可被配置成响应于该连接请求而发送连接响应。可在从服务于目标UE的MME 2780接收密钥之后发送连接响应。该连接响应可包括标识服务于目标UE的MME 2780的信息、目标UE的标识符,等等。可在向服务于目标

UE的MME 2780发送该信息之前发送连接响应。

[0133] 该设备可包括执行前述图15的流程图中的算法的每个框的附加模块。因此,前述图15的流程图中的每个步骤可由一模块执行且该设备可包括这些模块中的一个或多个模块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质内以供处理器实现、或其某个组合。

[0134] 在第三配置中,设备2702可以是目标UE。目标UE包括服务实体通信模块2704,其被配置成向服务实体(eNB 2750或MME 2780)传达目标UE的表达。服务实体通信模块2704被进一步配置成接收从服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼。服务实体通信模块2704可被进一步配置成传达目标UE可在其间被寻呼以进行通信的时间范围。所接收到的寻呼可包括从该表达推导出的PGID、GUTI、或GUTI的子集中的至少一者并且可用DP-RNTI来加扰。所接收到的寻呼可包括与发起者UE 2760相关联的标识符。服务实体通信模块2704可被进一步配置成从服务实体接收用于与发起者UE 2712安全地通信的密钥。该密钥被提供给通信处理模块2706,其将该密钥提供给UE通信模块2712以使得UE通信模块2712能够与发起者UE 2760安全地通信。

[0135] 该设备可包括执行前述图17的流程图中的算法的每个框的附加模块。因此,前述图17的流程图中的每个步骤可由一模块执行且该设备可包括这些模块中的一个或多个模块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质内以供处理器实现、或其某个组合。

[0136] 在第四配置中,设备2702可以是目标UE。目标UE包括UE通信模块2712,其被配置成连同目标UE的目标表达一起广播用于标识服务于目标UE的MME 2780的信息。目标UE进一步包括服务实体通信模块2704,其被配置成从服务于目标UE的MME 2780接收用于与发起者UE 2760通信的密钥。该密钥被提供给通信处理模块2706,其将该密钥提供给UE通信模块2712以使得UE通信模块2712能够基于该密钥与发起者UE 2760安全地通信。该密钥可以用于直接与发起者UE2760进行通信。替换地,该密钥可以用于通过WWAN与发起者UE 2760进行通信。

[0137] 该设备可包括执行前述图19的流程图中的算法的每个框的附加模块。因此,前述图19的流程图中的每个步骤可由一模块执行且该设备可包括这些模块中的一个或多个模块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质内以供处理器实现、或其某个组合。

[0138] 在第五配置中,设备2702可以是发起者UE。发起者UE包括UE通信模块2712,其被配置成接收包括目标UE 2760的目标表达和用于标识服务于目标UE 2760的MME的信息的广播。发起者UE进一步包括服务实体通信模块2704,其被配置成将目标表达和该信息发送给服务于发起者UE的MME 2780。服务实体通信模块2704被进一步配置成从服务于发起者UE的MME 2780接收用于与目标UE 2760通信的密钥。服务实体通信模块2704将该密钥提供给通信处理模块2706,通信处理模块2706将该密钥提供给UE通信模块2712以使得UE通信模块2712能够基于该密钥与目标UE 2760安全地通信。该密钥可以用于直接与目标UE进行通信。替换地,该密钥可以用于通过WWAN与目标UE进行通信。

[0139] 该设备可包括执行前述图20的流程图中的算法的每个框的附加模块。因此,前述图20的流程图中的每个步骤可由一模块执行且该设备可包括这些模块中的一个或多个模

块。各模块可以是专门配置成实施所述过程/算法的一个或多个硬件组件、由配置成执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质内以供处理器实现、或其某个组合。

[0140] 图28是解说采用处理系统2814的设备2702'的硬件实现的示例的示图。处理系统2814可实现成具有由总线2824一般化地表示的总线架构。取决于处理系统2814的具体应用和整体设计约束,总线2824可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线2824将各种电路链接在一起,包括一个或多个处理器和/或硬件模块(由处理器2804、模块2704、2706、2708、2712以及计算机可读介质2806表示)。总线2824还可链接各种其它电路,诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路,这些电路在本领域中是众所周知的,且因此将不再进一步描述。

[0141] 处理系统2814可耦合至收发机2810。收发机2810耦合至一个或多个天线2820。收发机2810提供用于通过传输介质与各种其它装置通信的手段。处理系统2814包括耦合至计算机可读介质2806的处理器2804。处理器2804负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质2806上的软件。该软件在由处理器2804执行时使处理系统2814执行上文针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质2806还可被用于存储由处理器2804在执行软件时操纵的数据。处理系统进一步包括模块2704、2706、2708、2712中的至少一个模块。各模块可以是在处理器2804中运行的软件模块、驻留/存储在计算机可读介质2806中的软件模块、耦合至处理器2804的一个或多个硬件模块、或其某种组合。处理系统2814可以是UE 650的组件且可包括存储器660和/或包括TX处理器668、RX处理器656、和控制器/处理器659中的至少一个。

[0142] 在一种配置中,用于无线通信的设备2702/2702'包括:用于基于目标表达来确定目标UE的网络地址的装置,用于以所确定的网络地址向目标UE发送包括与发起者UE相关联的信息的连接请求的装置,用于向服务于发起者UE的MME发送与目标UE相关联的信息的装置,以及用于从服务于发起者UE的MME接收用于与目标UE安全地通信的密钥的装置。该设备可进一步包括用于标识与目标UE相关联的目标表达的装置。该设备可进一步包括用于连同该信息一起将发起者UE的发起者表达发送给服务于发起者UE的MME的装置。该设备可进一步包括用于连同该信息一起将目标表达发送给服务于发起者UE的MME的装置。该设备可进一步包括用于接收响应于该连接请求的连接响应的装置。前述装置可以是设备2702的前述模块和/或设备2702'中配置成执行由前述装置叙述的功能的处理系统2814中的一者或多者。如上所述,处理系统2814可包括TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。由此,在一种配置中,前述装置可以是配置成执行由前述装置叙述的功能的TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。

[0143] 在另一配置中,用于无线通信的设备2702/2702'包括:用于从发起者UE接收包括与发起者UE相关联的信息的连接请求的装置,用于向服务于目标UE的MME发送与发起者UE相关联的信息的装置,以及用于从服务于目标UE的MME接收用于与发起者UE安全地通信的密钥的装置。该设备可进一步包括用于连同该信息一起将目标UE的目标表达发送给服务于目标UE的MME的装置。该设备可进一步包括用于响应于连接请求而发送连接响应的装置。前述装置可以是设备2702的前述模块和/或设备2702'中配置成执行由前述装置叙述的功能的处理系统2814中的一者或多者。如上所述,处理系统2814可包括TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。由此,在一种配置中,前述装置可以是配置成执行由前述装置

叙述的功能的TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。

[0144] 在另一配置中,用于无线通信的设备2702/2702'包括:用于将目标UE的表达传达给服务实体的装置,以及用于接收从服务实体发起的用于与发起者UE进行通信的寻呼的装置。该设备可进一步包括用于传达目标UE可在其间被寻呼以进行通信的时间范围的装置。该设备可进一步包括用于从服务实体接收用于与发起者UE安全地通信的密钥的装置。前述装置可以是设备2702的前述模块和/或设备2702'中配置成执行由前述装置叙述的功能的处理系统2814中的一者或多者。如上所述,处理系统2814可包括TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。由此,在一种配置中,前述装置可以是配置成执行由前述装置叙述的功能的TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。

[0145] 在另一配置中,用于无线通信的设备2702/2702'包括:用于连同目标UE的目标表达一起广播用于标识服务于目标UE的MME的信息的装置,用于从服务于目标UE的MME接收用于与发起者UE通信的密钥的装置,以及用于基于该密钥与发起者UE安全地通信的装置。前述装置可以是设备2702的前述模块和/或设备2702'中配置成执行由前述装置叙述的功能的处理系统2814中的一者或多者。如上所述,处理系统2814可包括TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。由此,在一种配置中,前述装置可以是配置成执行由前述装置叙述的功能的TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。

[0146] 在另一配置中,用于无线通信的设备2702/2702'包括:用于接收包括目标UE的目标表达和用于标识服务于目标UE的MME的信息的广播的装置,用于向服务于发起者UE的MME发送目标表达和该信息的装置,用于从服务于发起者UE的MME接收用于与目标UE通信的密钥的装置,以及用于基于该密钥与目标UE安全地通信的装置。前述装置可以是设备2702的前述模块和/或设备2702'中配置成执行由前述装置叙述的功能的处理系统2814中的一者或多者。如上所述,处理系统2814可包括TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。由此,在一种配置中,前述装置可以是配置成执行由前述装置叙述的功能的TX处理器668、RX处理器656、以及控制器/处理器659。

[0147] 应理解,所公开的过程中各步骤的具体次序或位阶是示例办法的解说。应理解,基于设计偏好,可以重新编排这些过程中各步骤的具体次序或位阶。此外,一些步骤可被组合或被忽略。所附方法权利要求以样本次序呈现各种步骤的要素,且并不意味着被限定于所呈现的具体次序或位阶。

[0148] 提供之前的描述是为了使本领域任何技术人员均能够实践本文中所描述的各种方面。对这些方面的各种改动将容易为本领域技术人员所明白,并且在本文中所定义的普适原理可被应用于其他方面。因此,权利要求并非旨在被限定于本文中所示出的方面,而是应被授予与语言上的权利要求相一致的全部范围,其中对要素的单数形式的引述除非特别声明,否则并非旨在表示“有且仅有一个”,而是“一个或多个”。除非特别另外声明,否则术语“一些/某个”指的是一个或多个。本公开通篇描述的各种方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引用被明确纳入于此,且旨在被权利要求所涵盖。此外,本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众,无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。没有任何权利要求元素应被解释为装置加功能,除非该元素使用措词“用于……的装置”来明确叙述的。

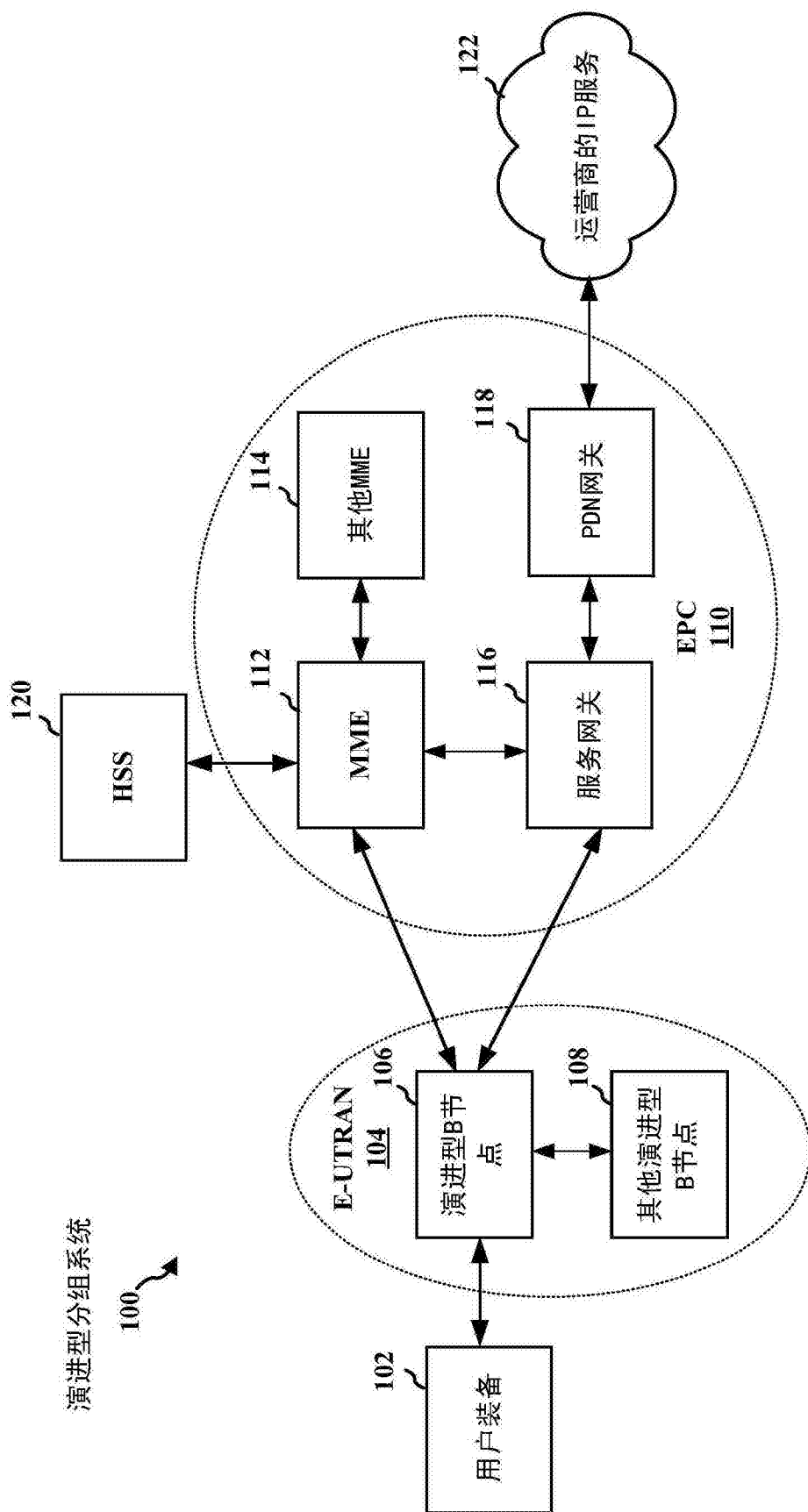


图1

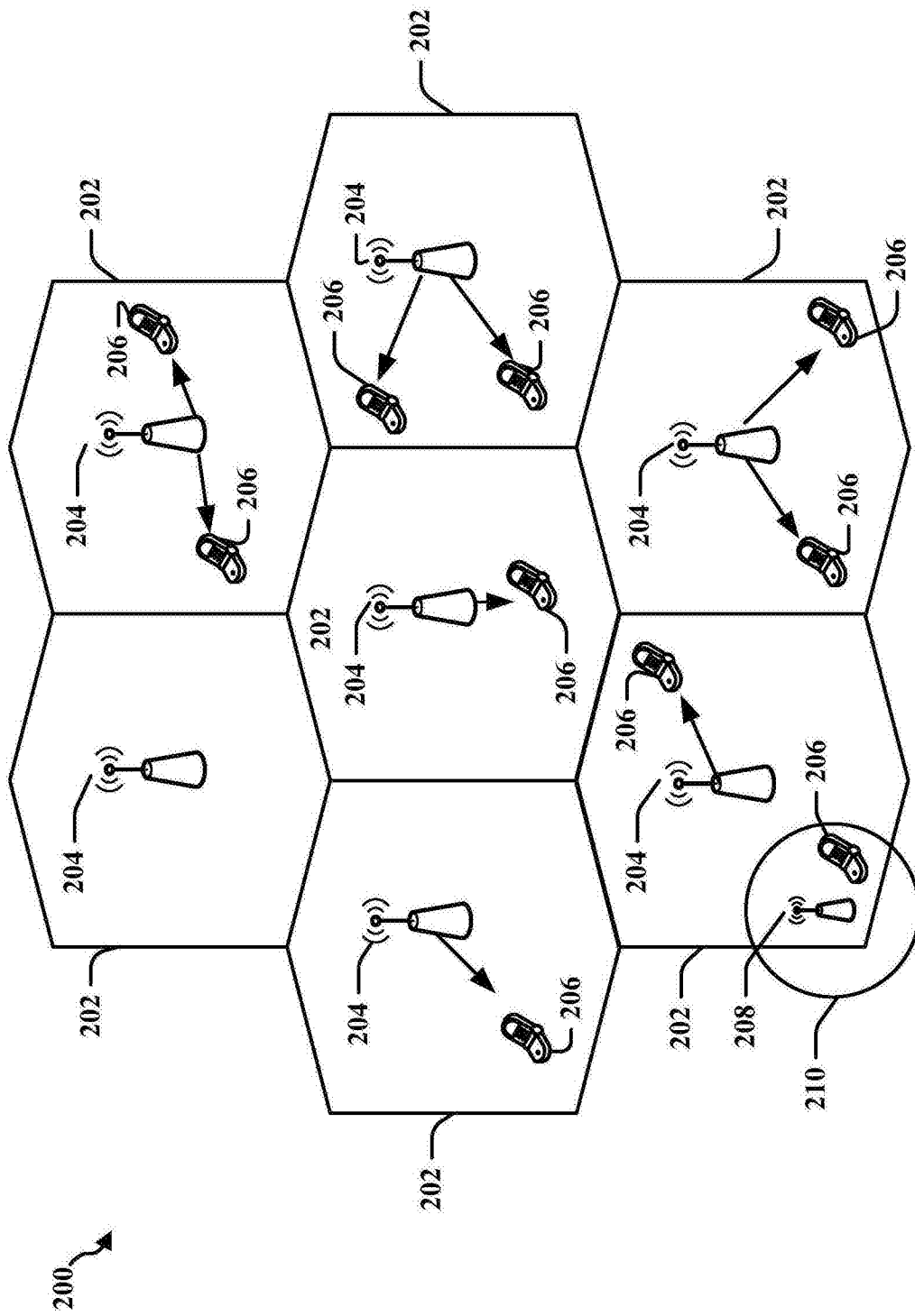


图2

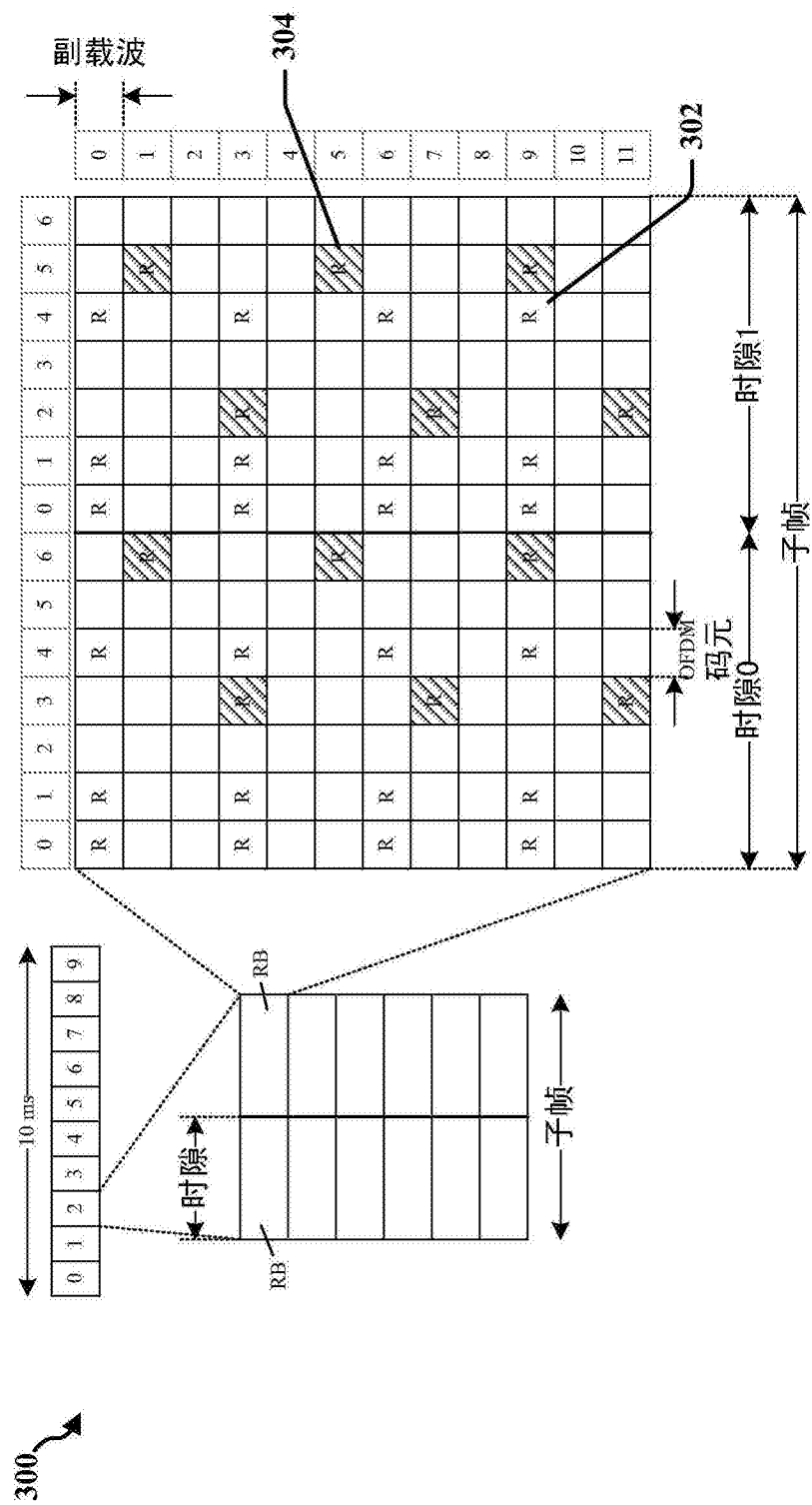


图3

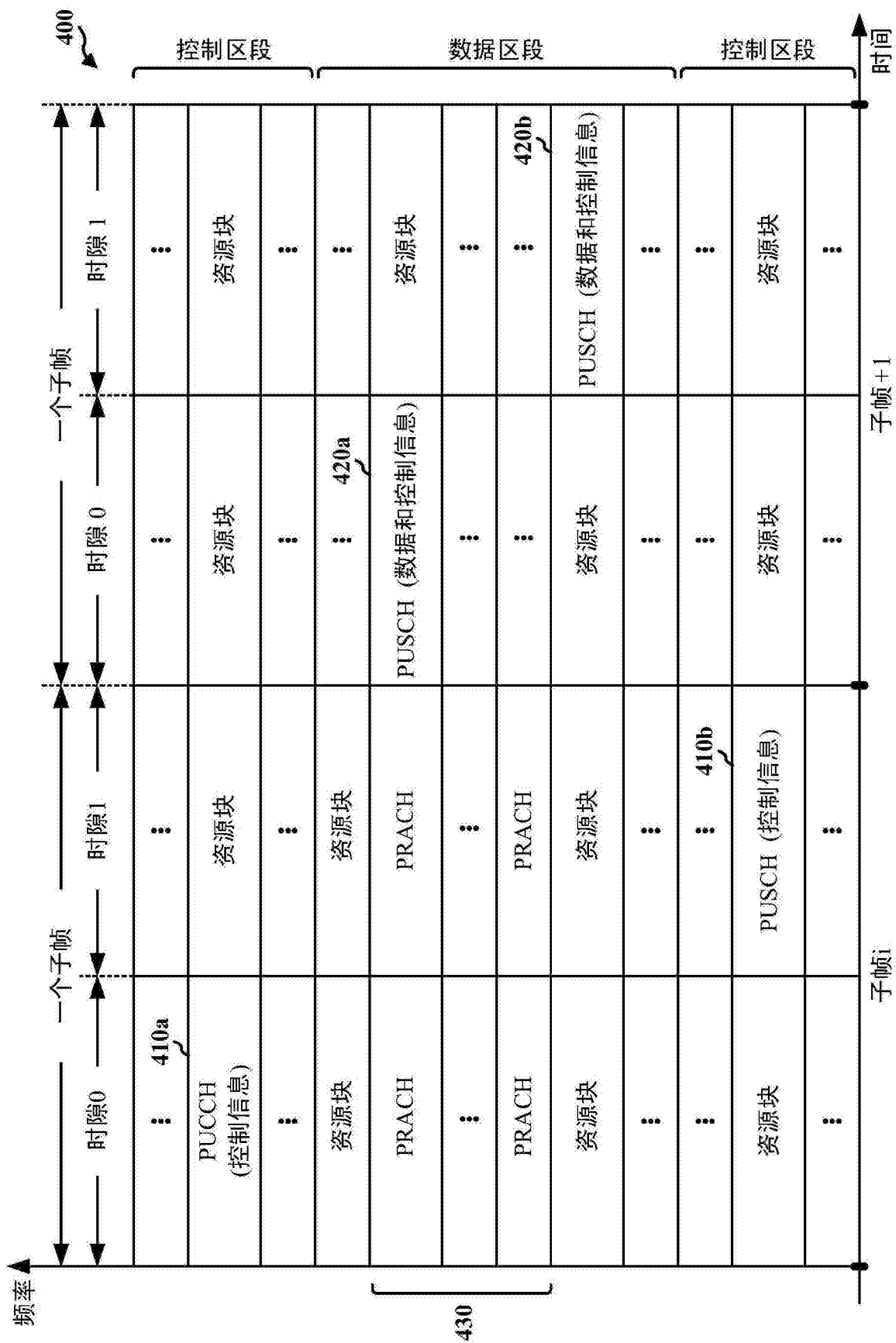


图4

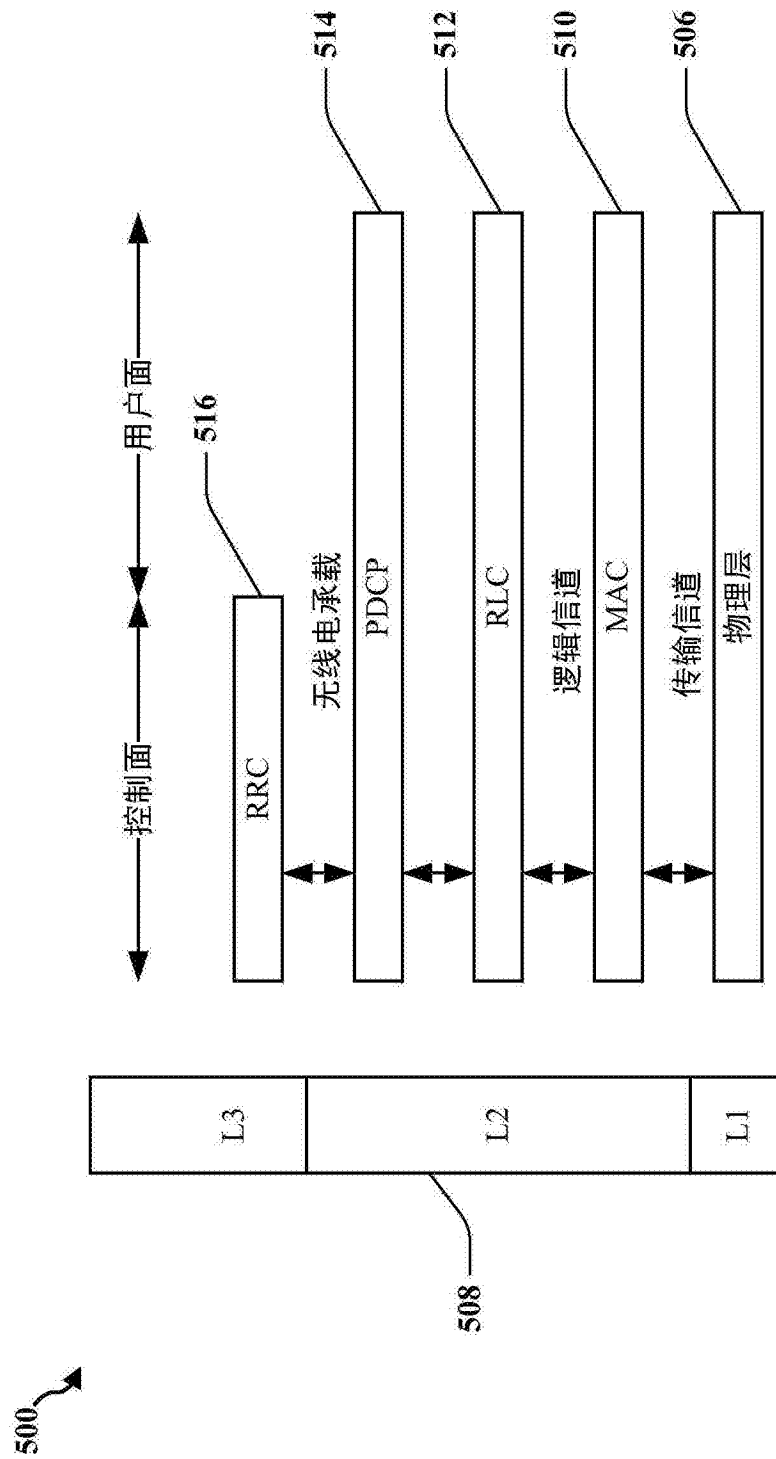


图5

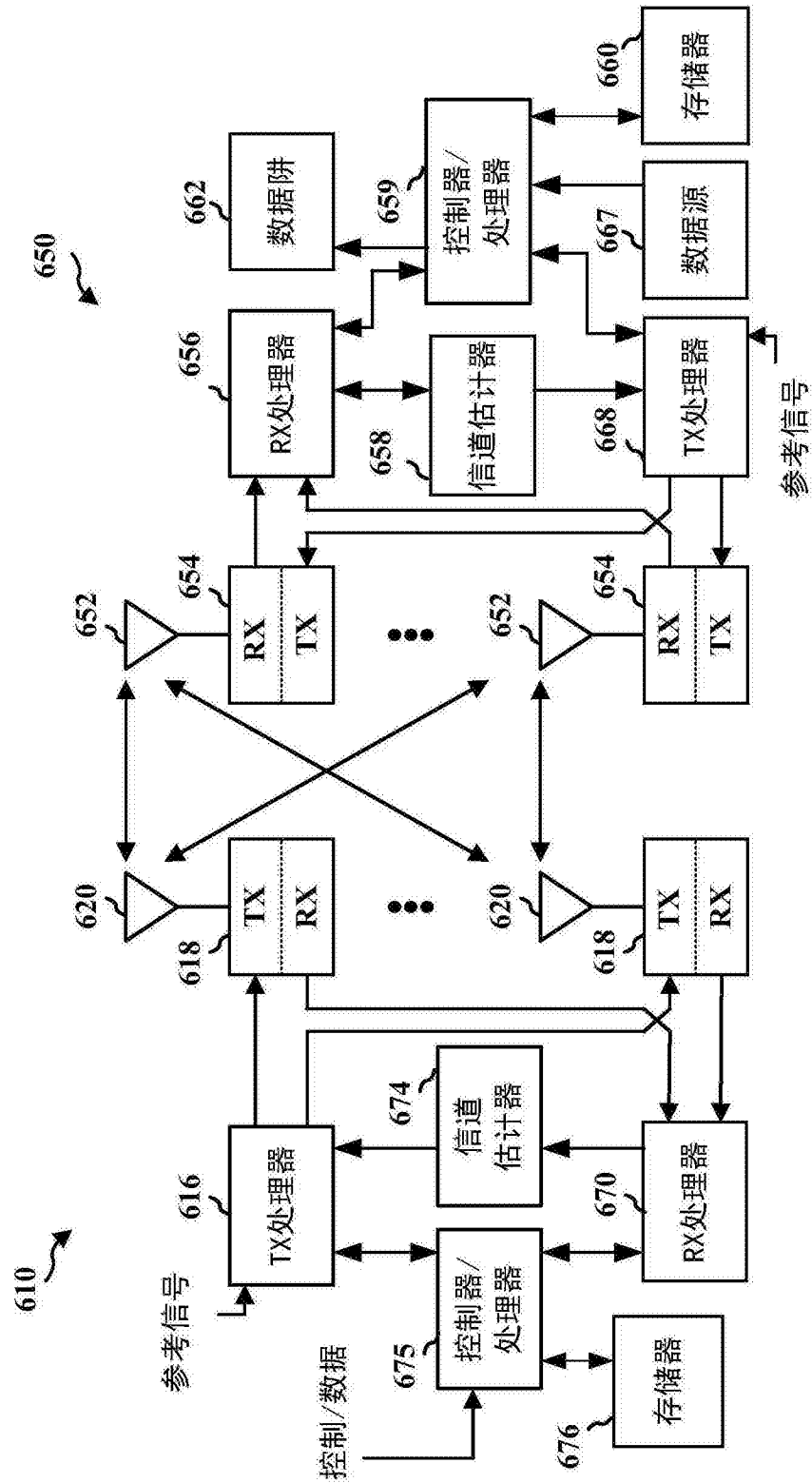


图6

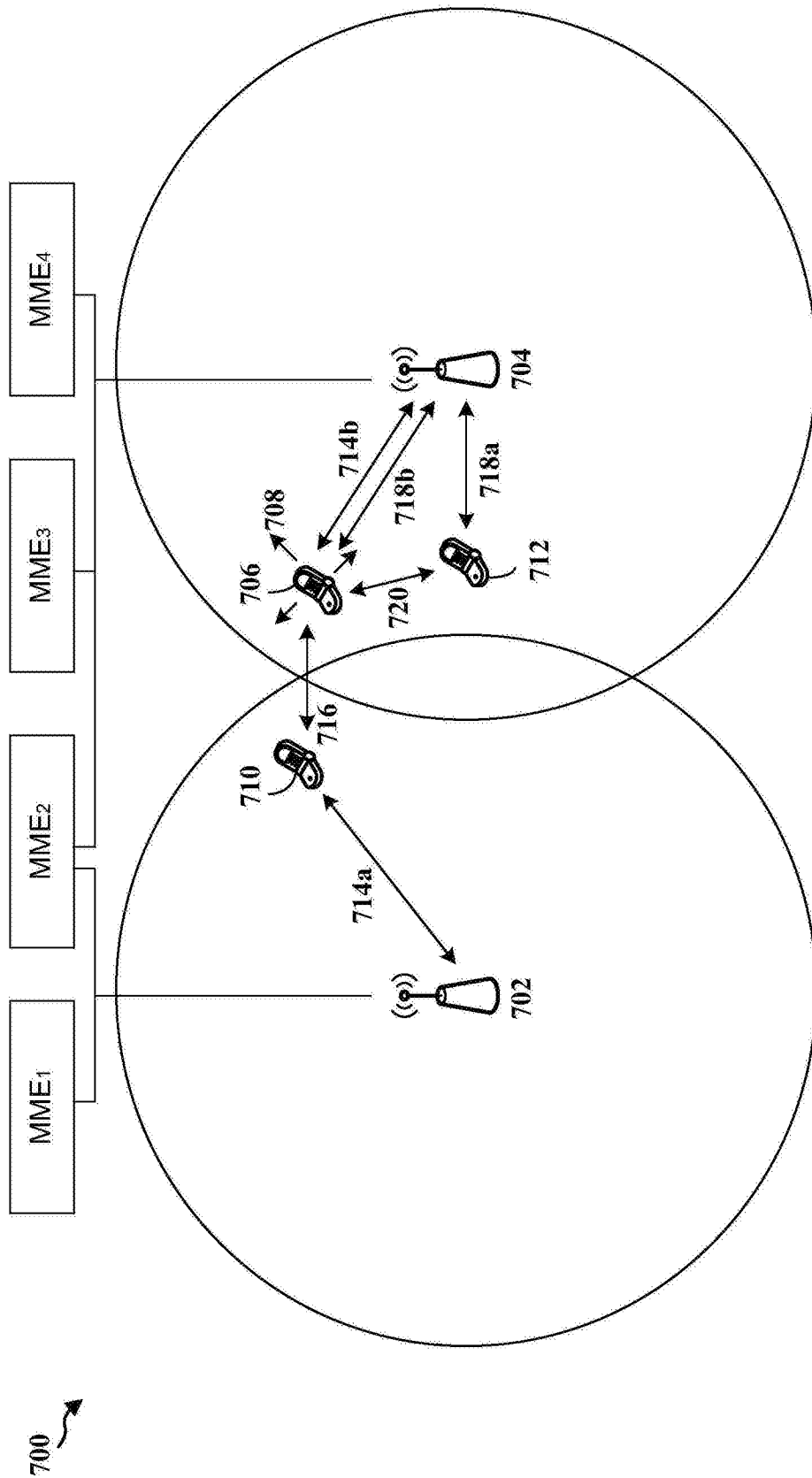


图7

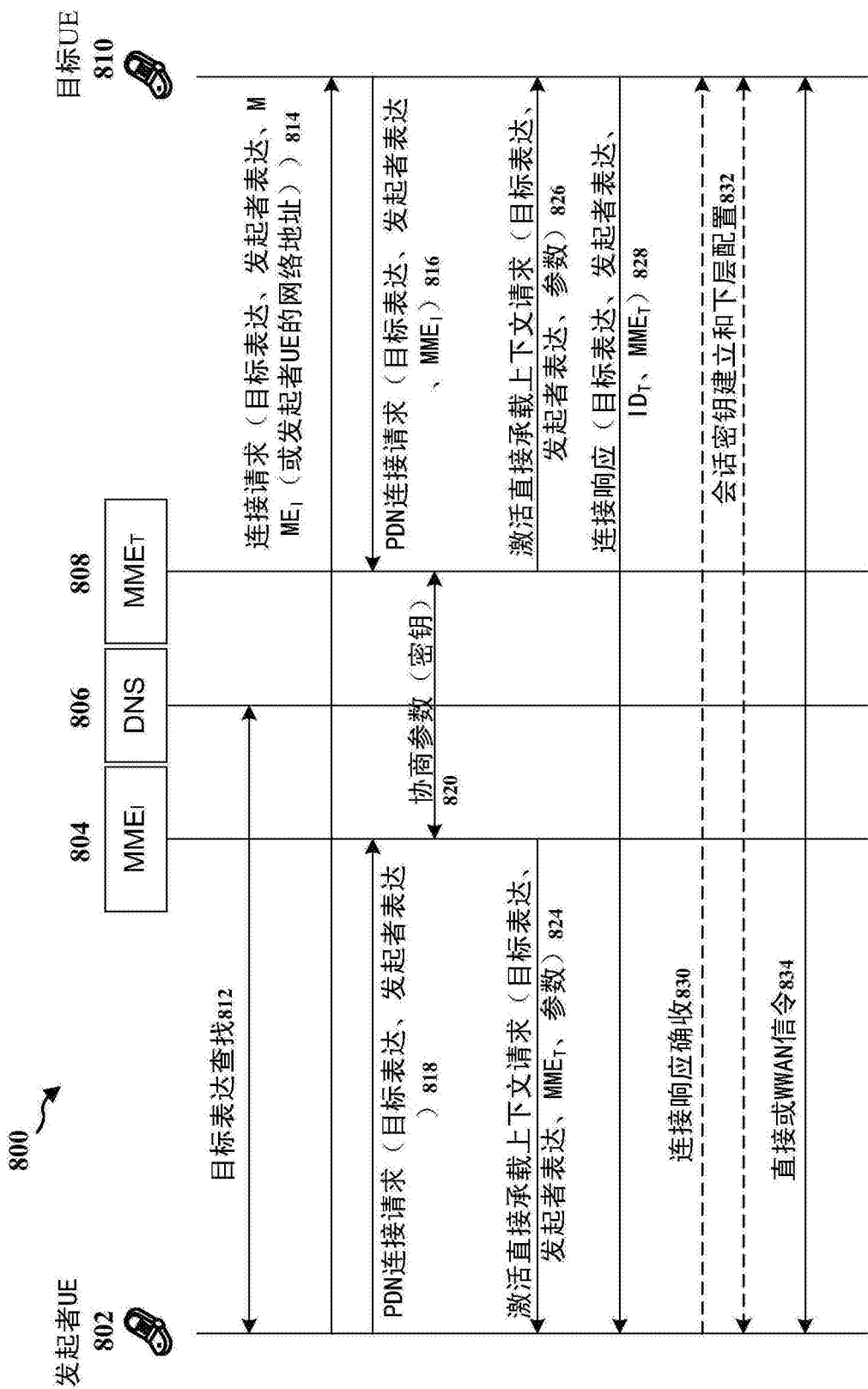


图8

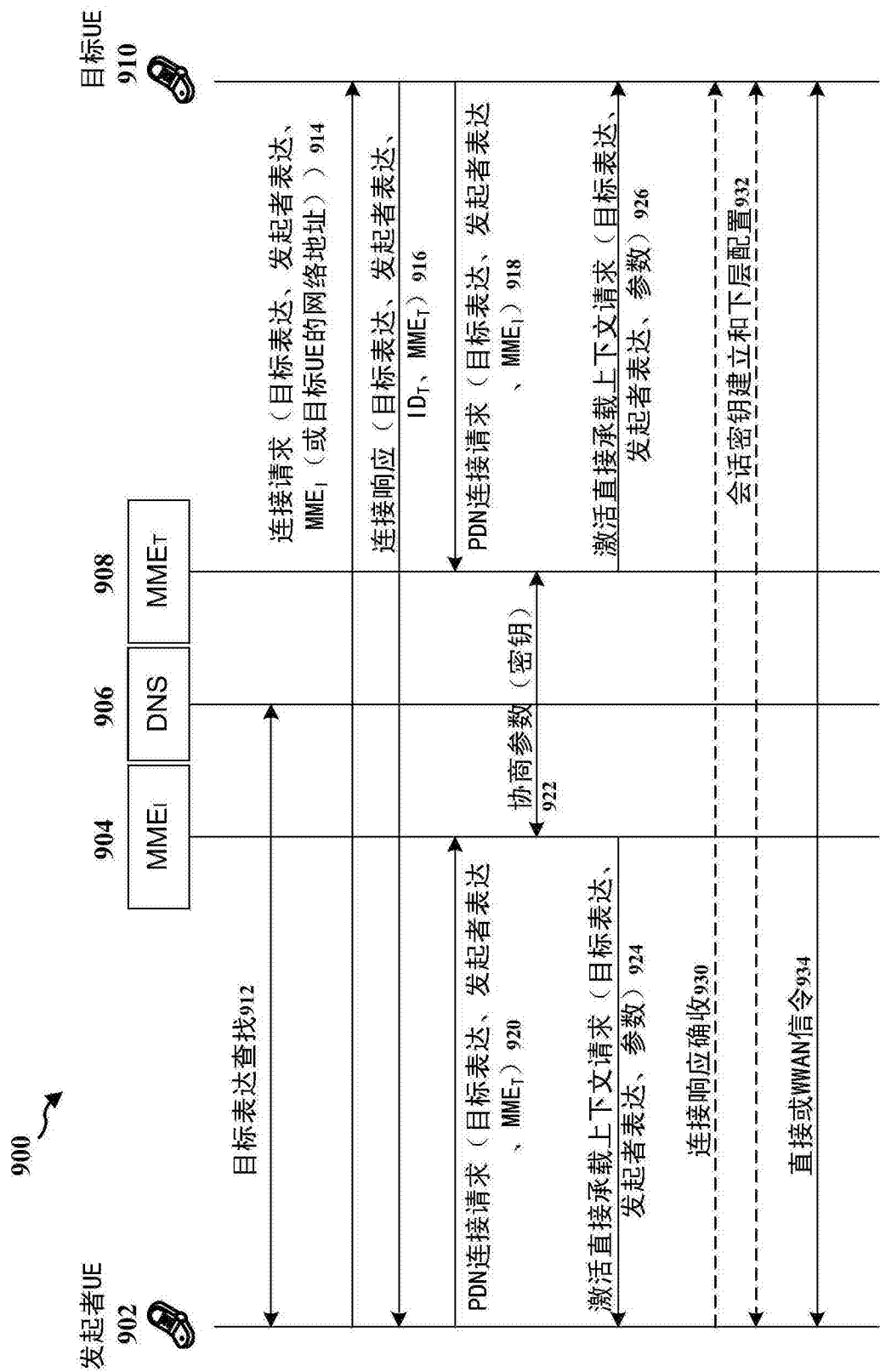


图9

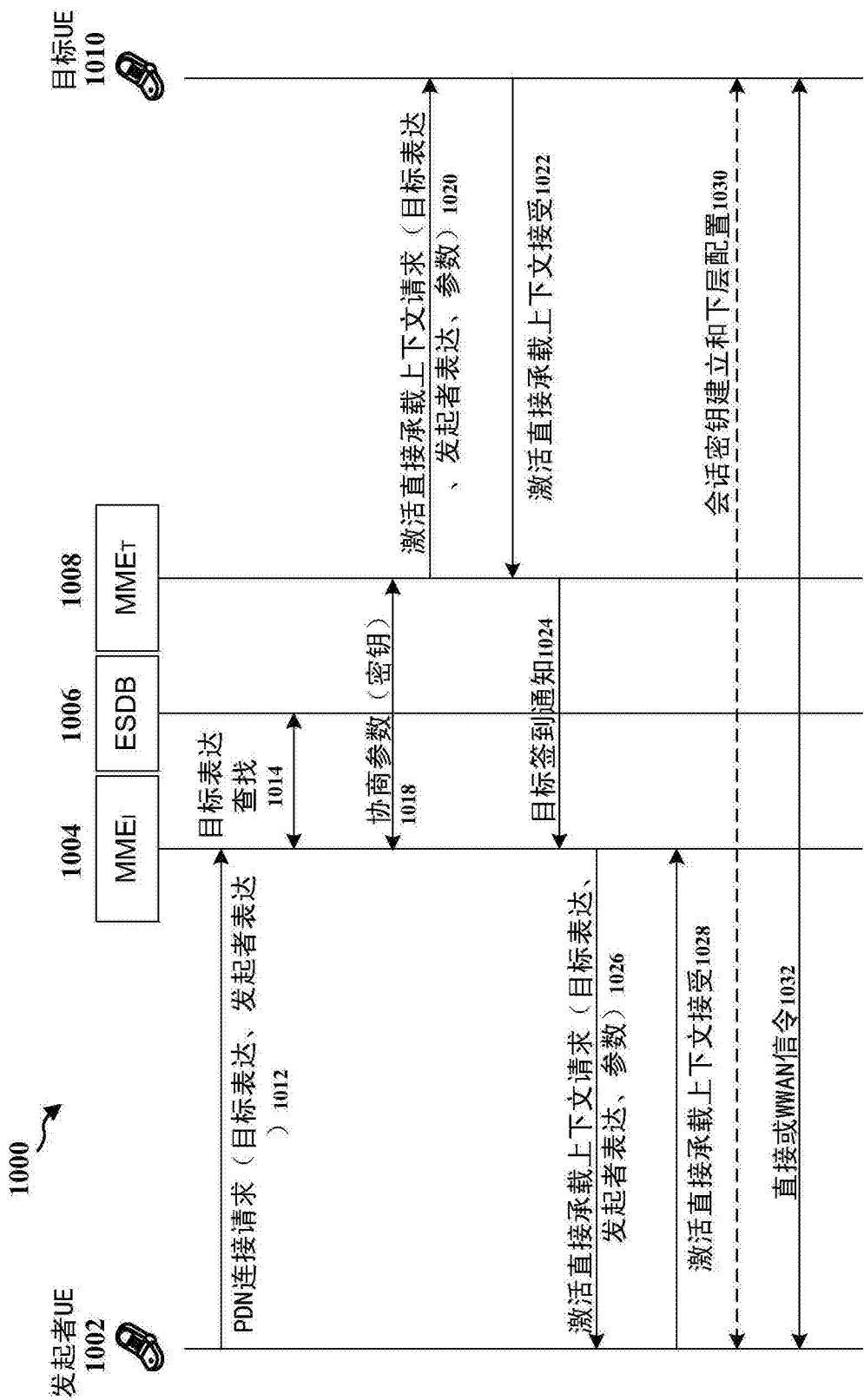


图10

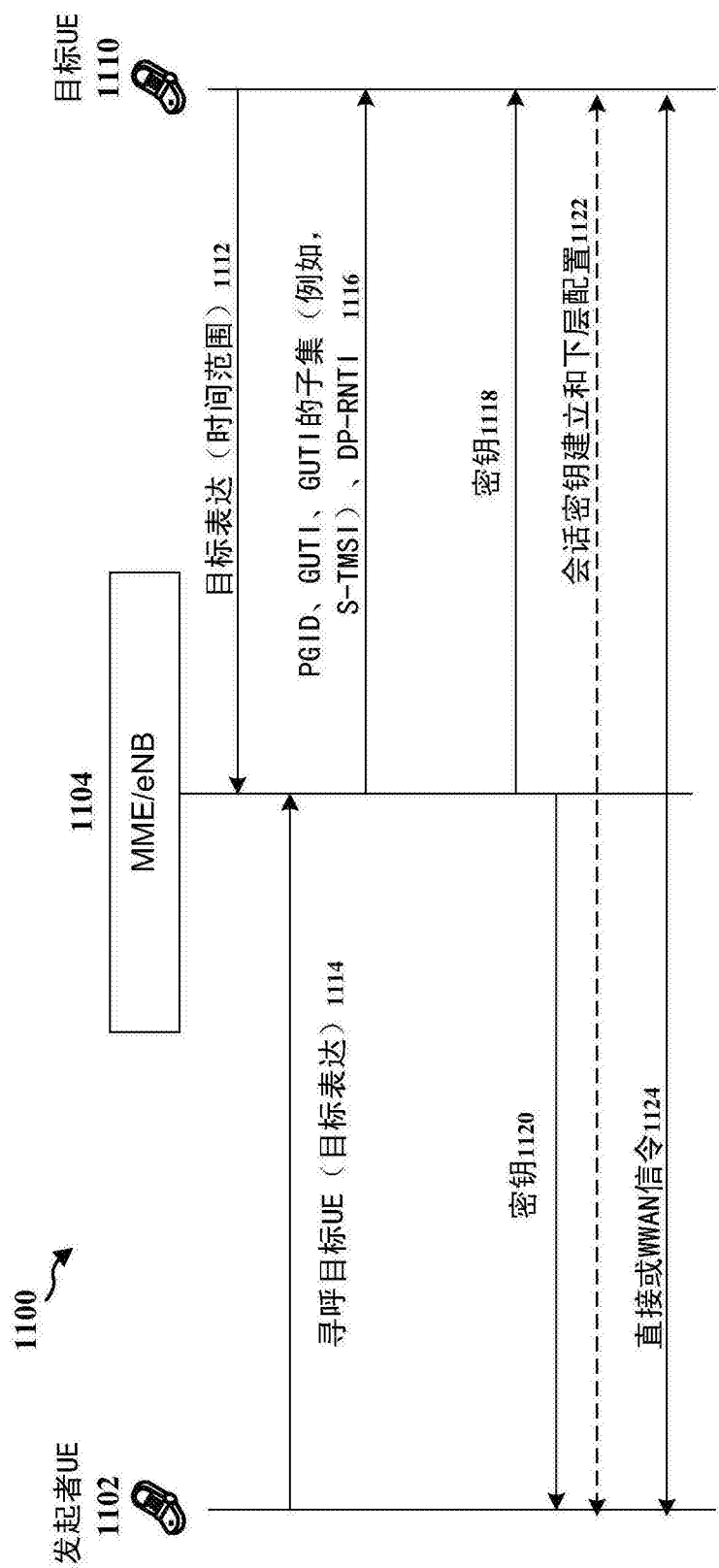


图11

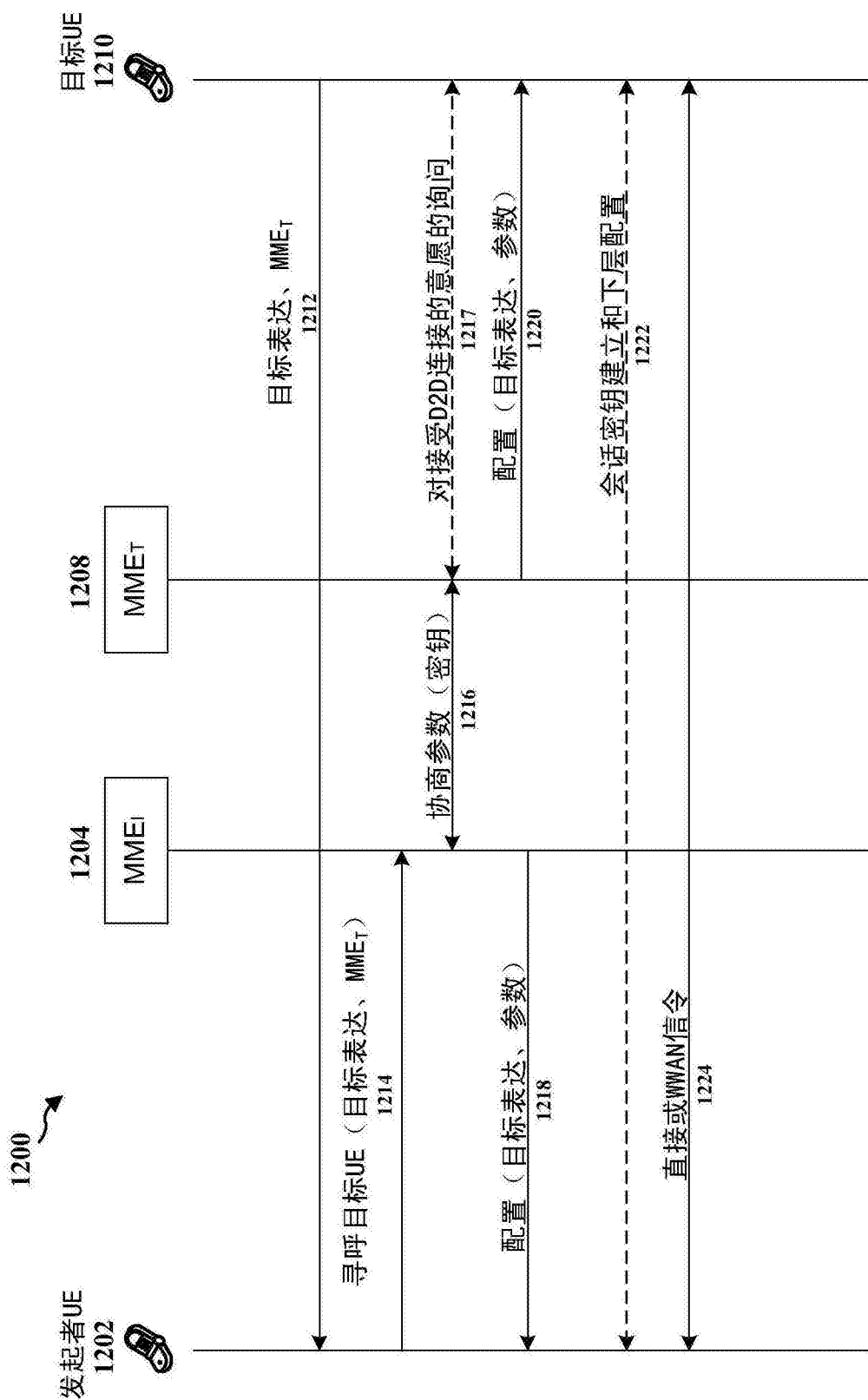


图12

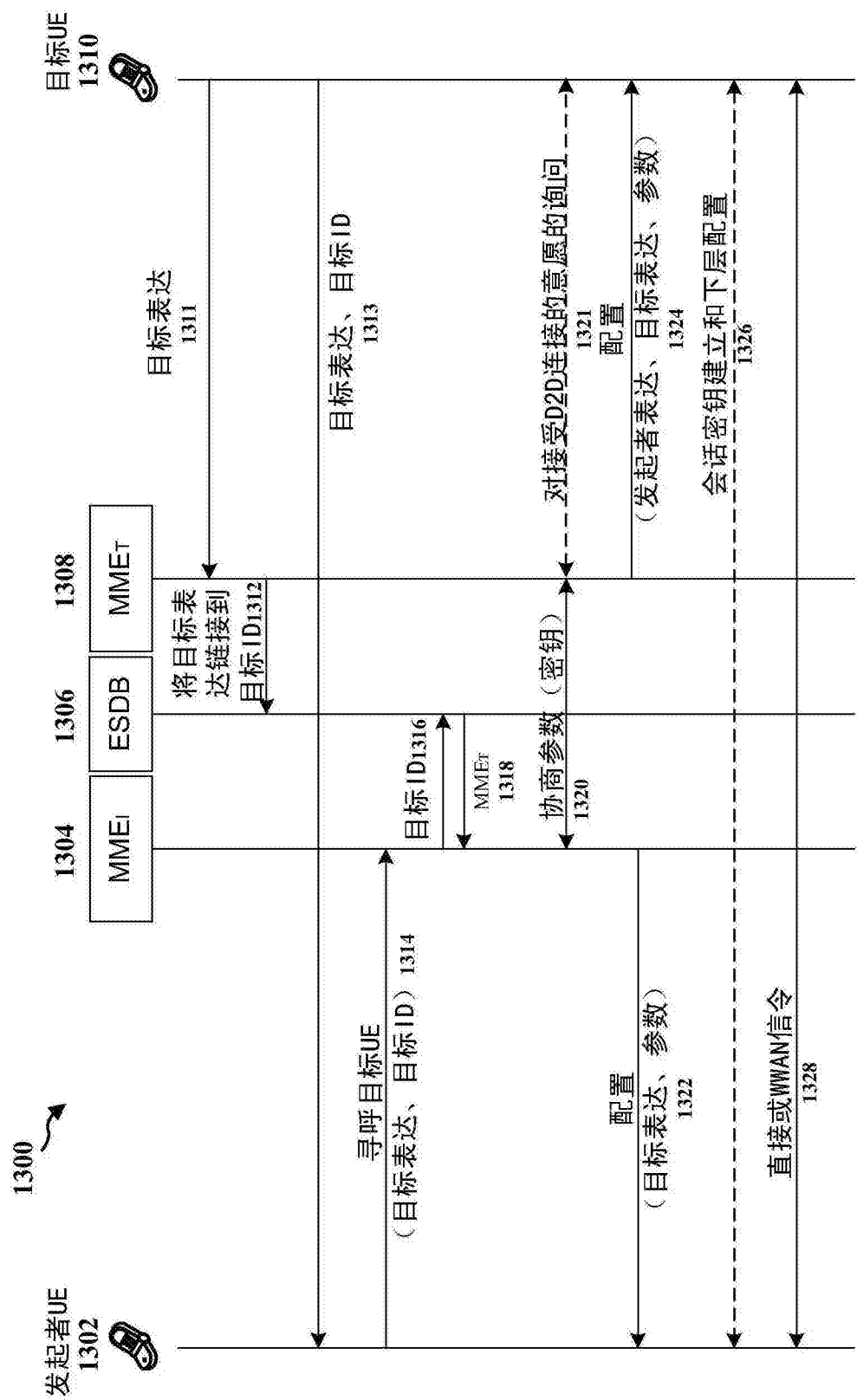


图13

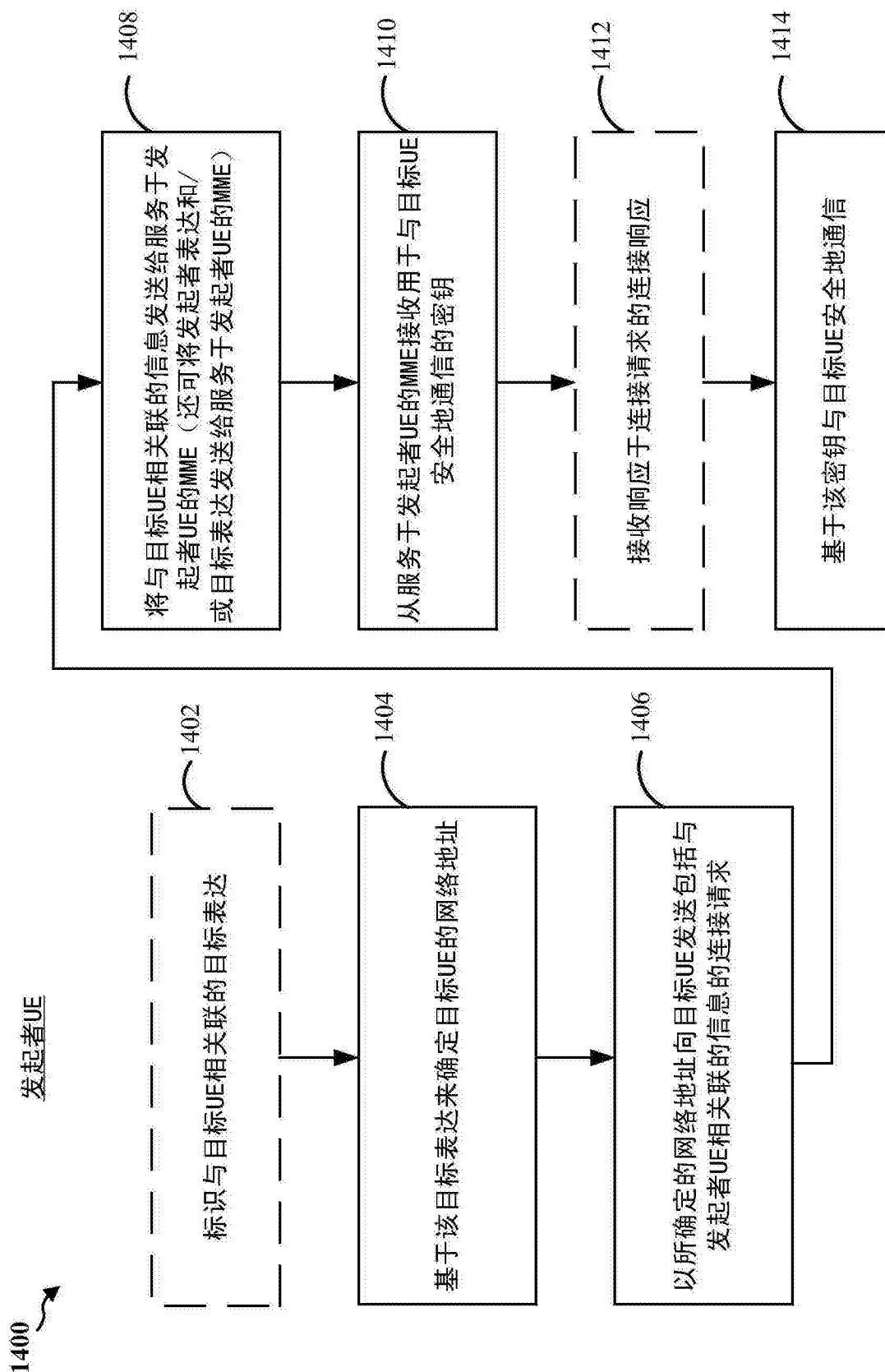


图14

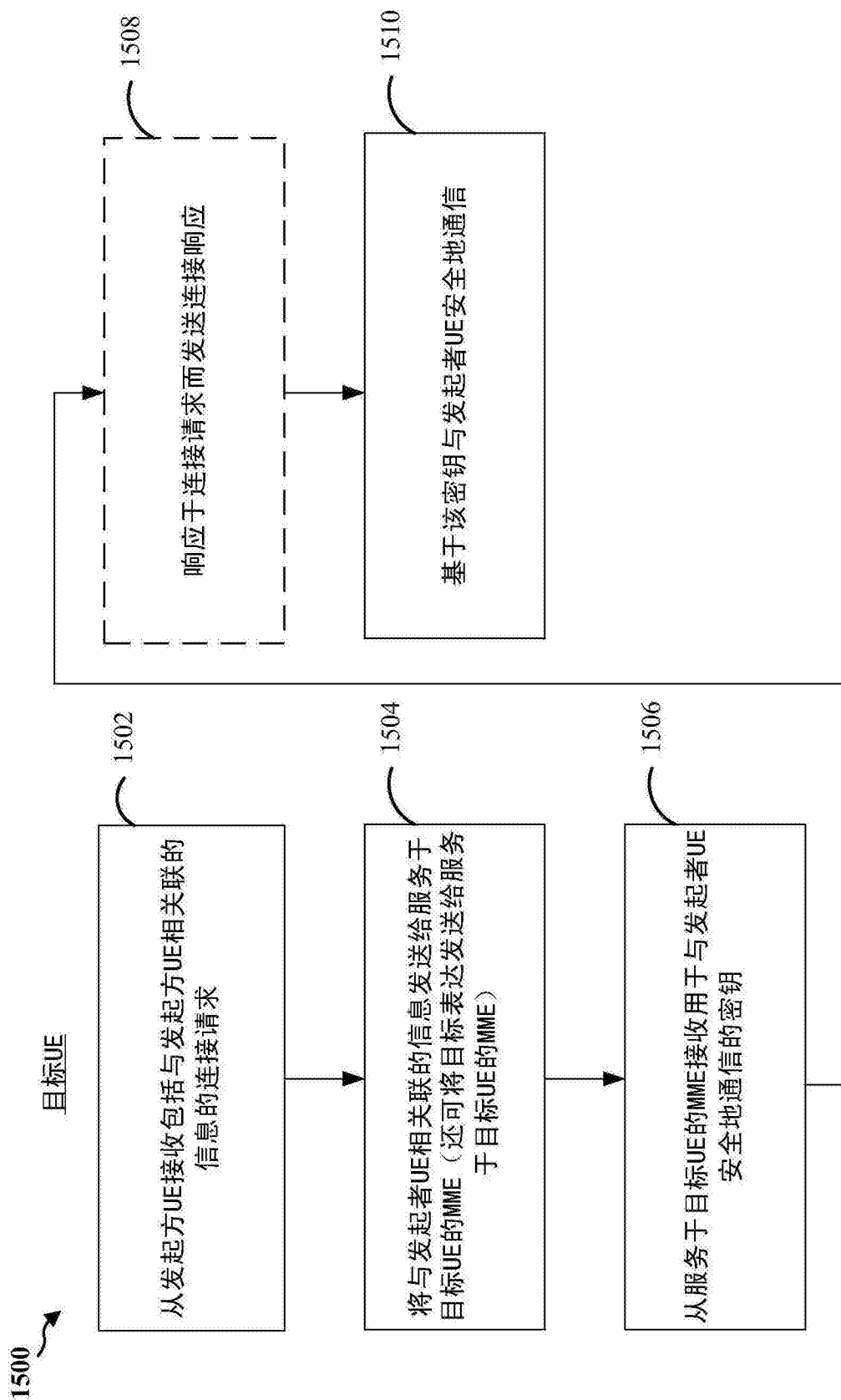


图15

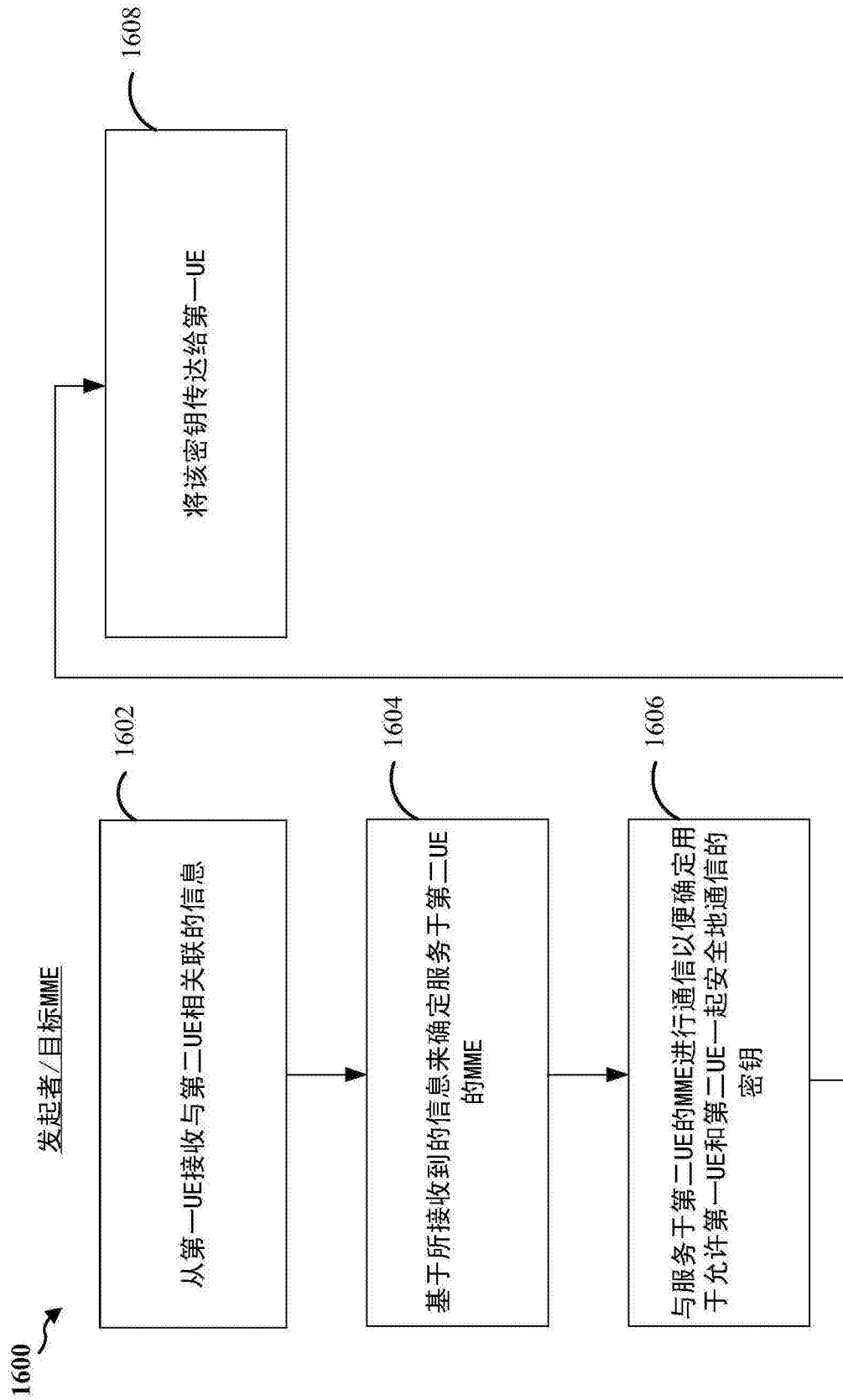


图16

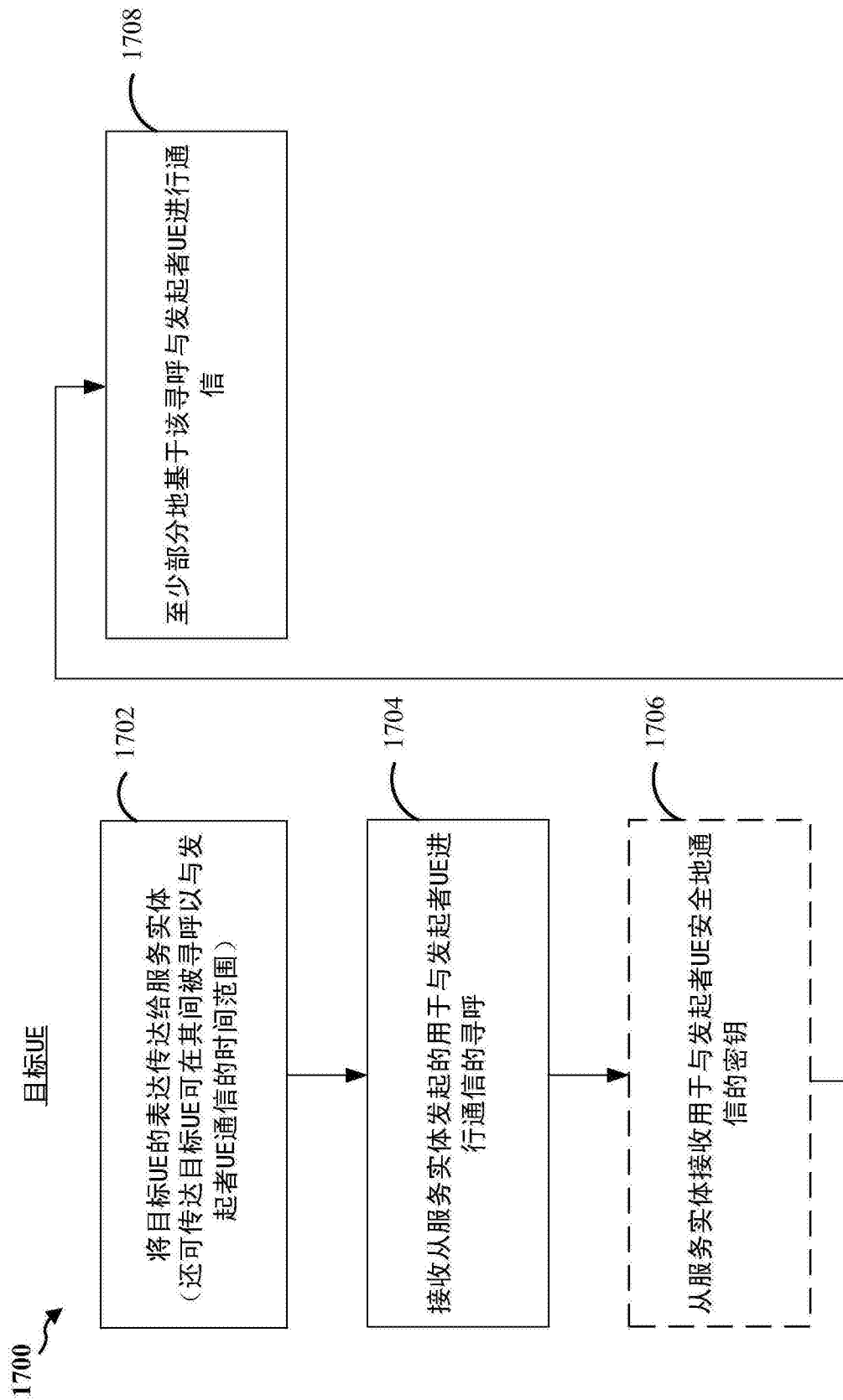


图17

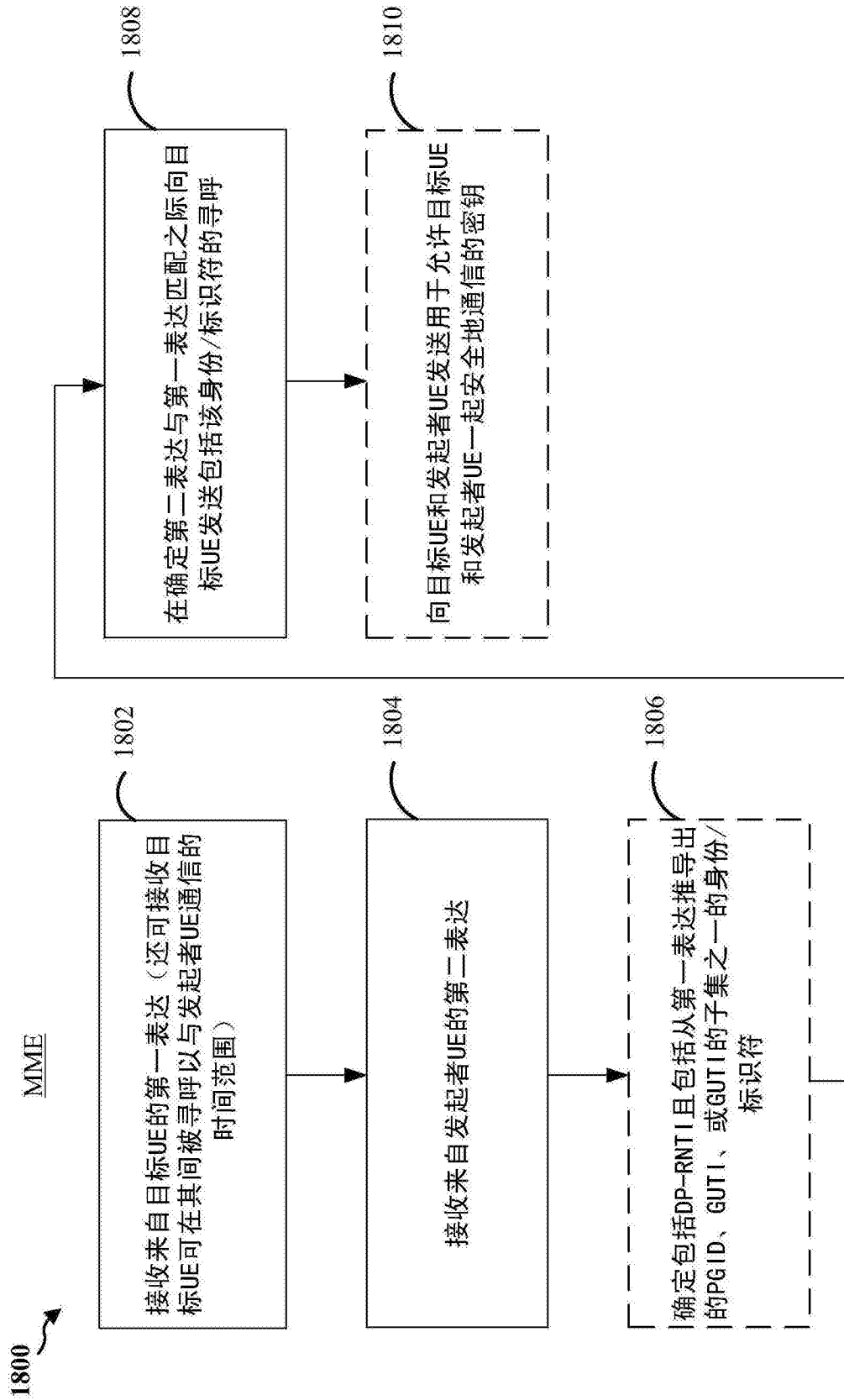


图18

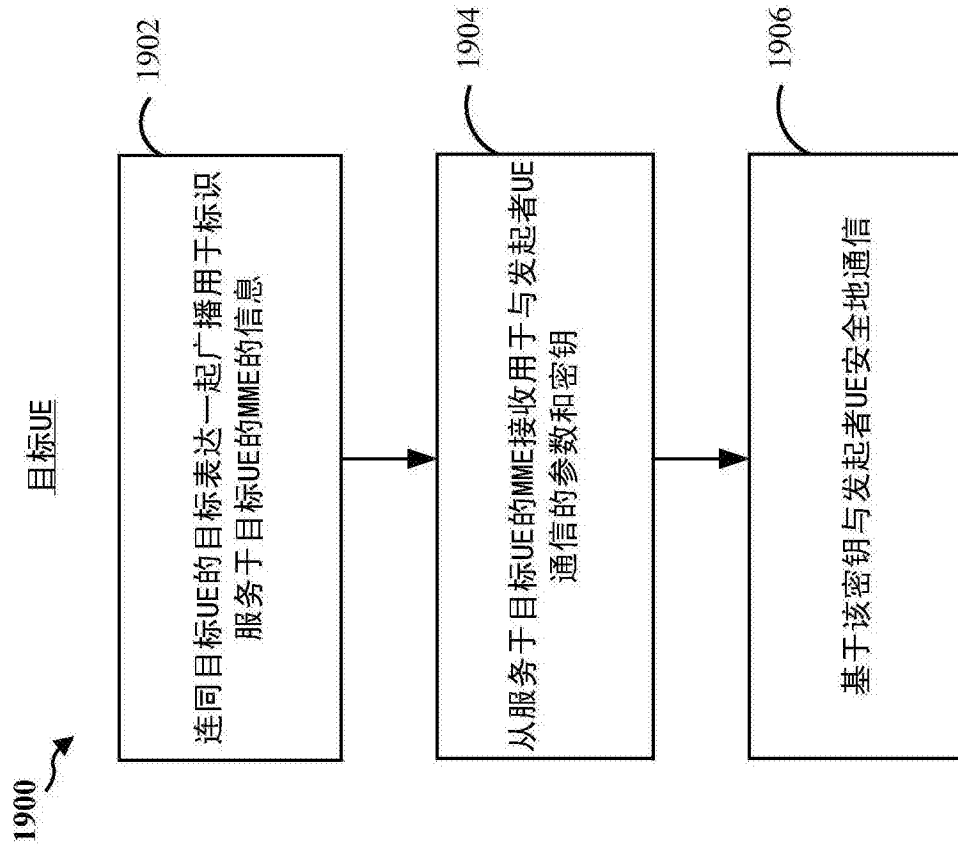


图19

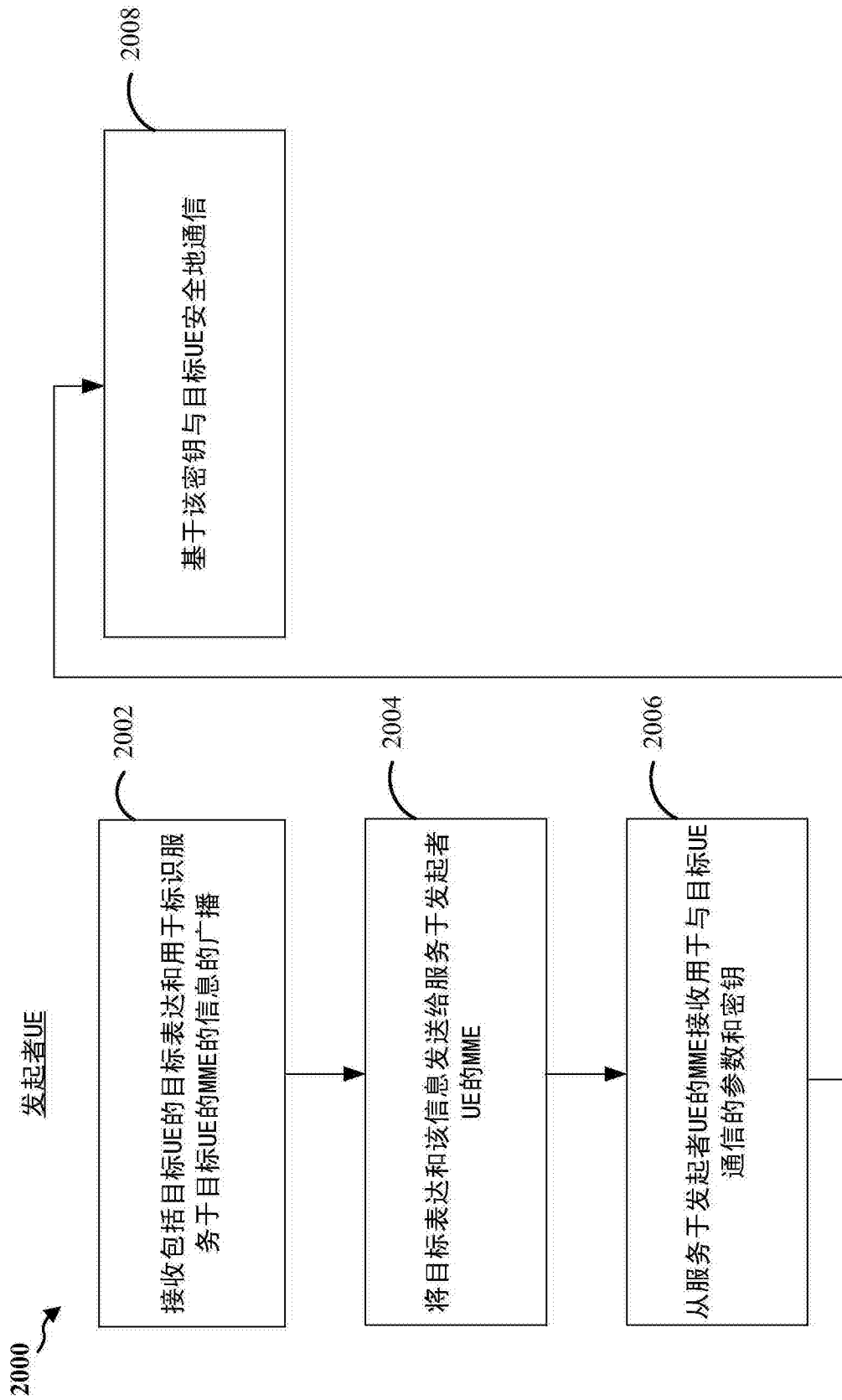


图20

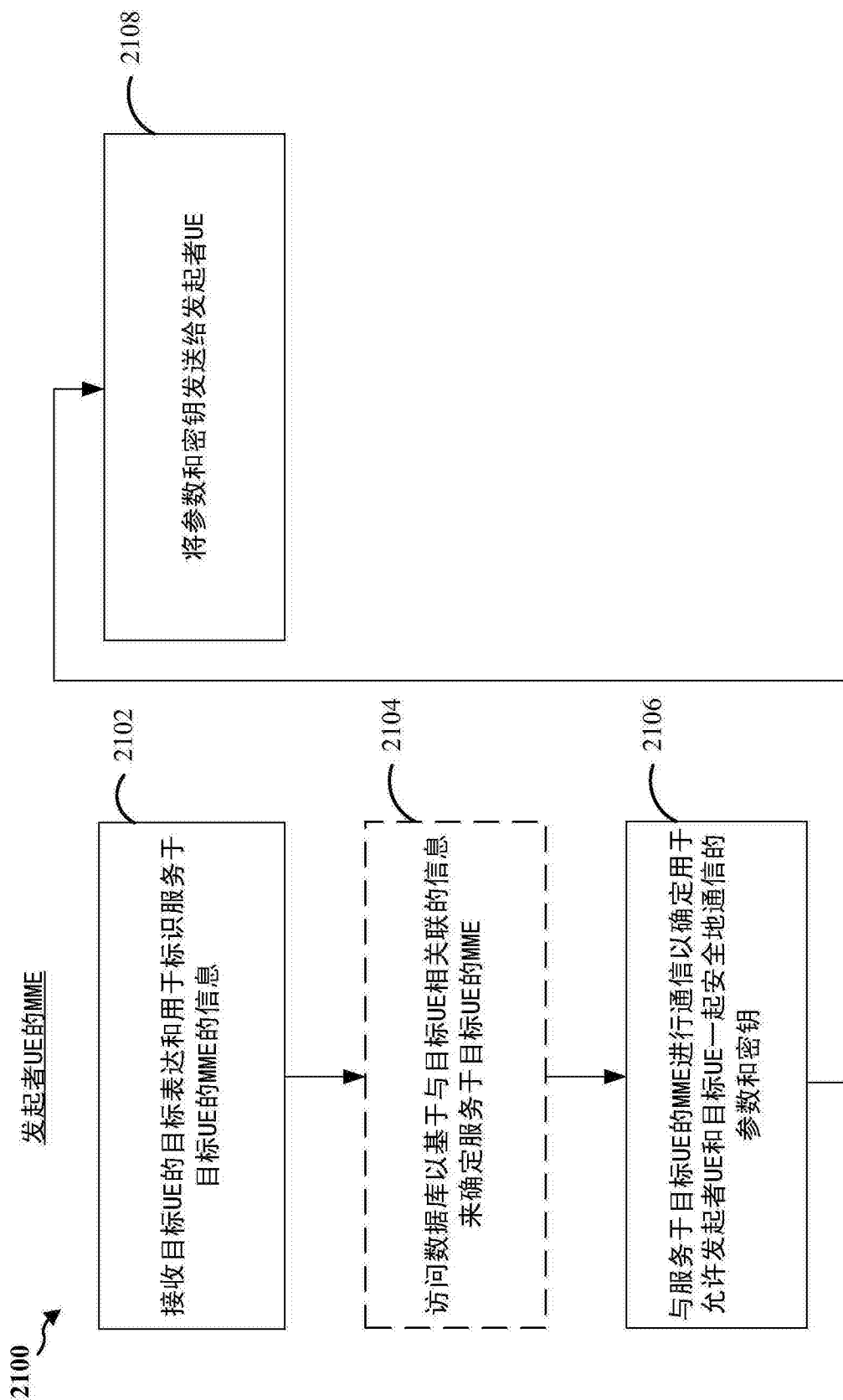


图21

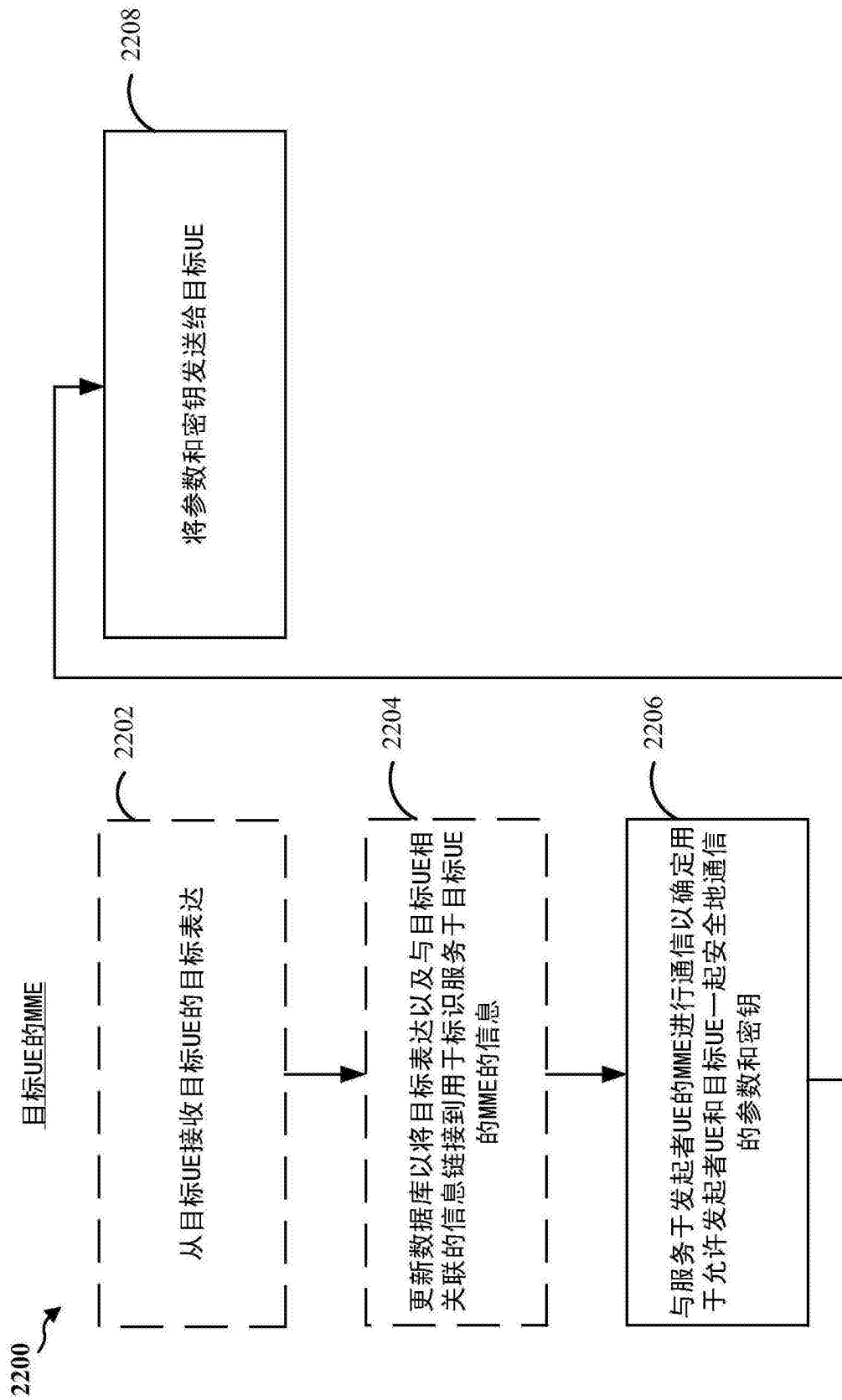


图22

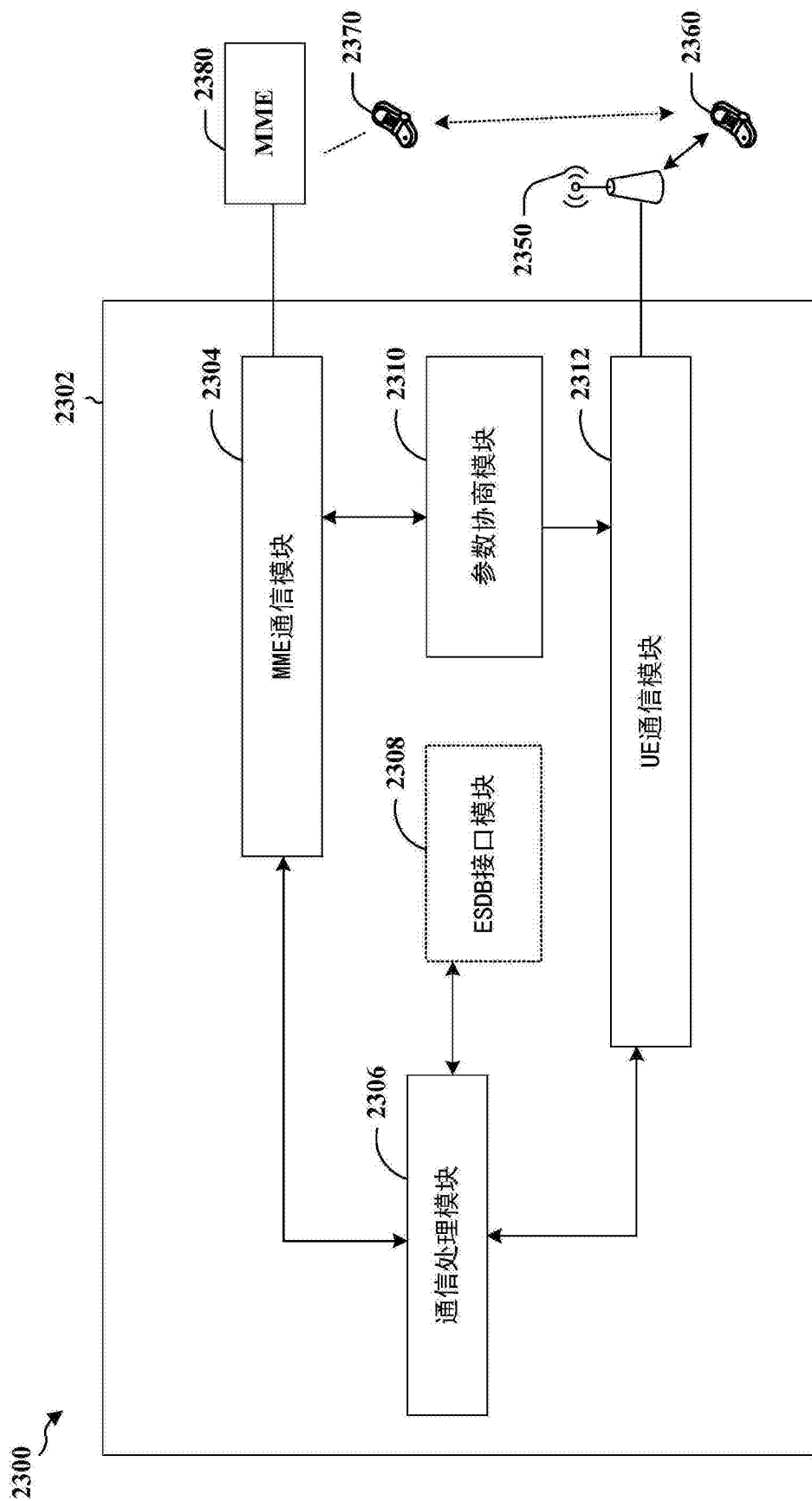


图23

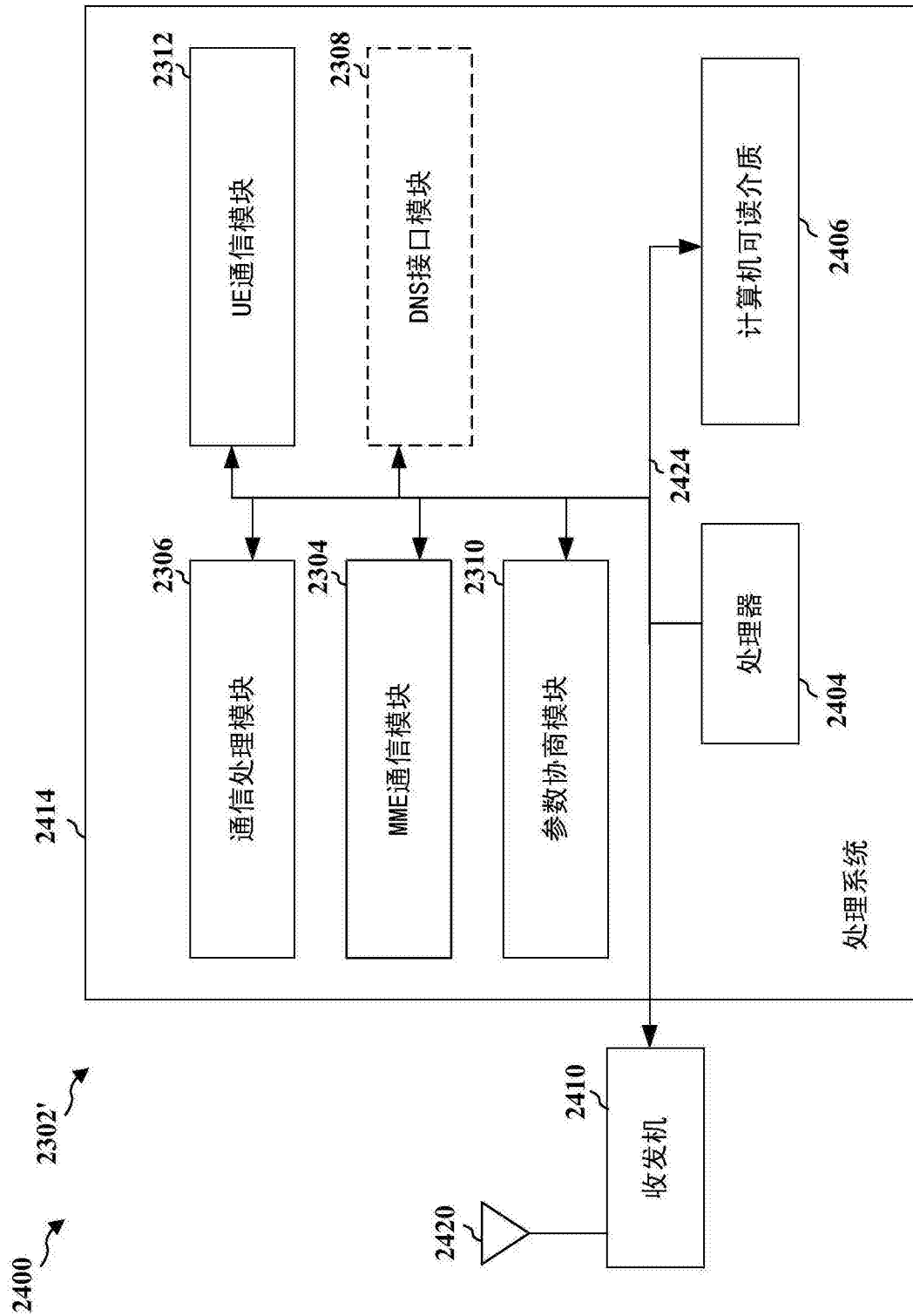


图24

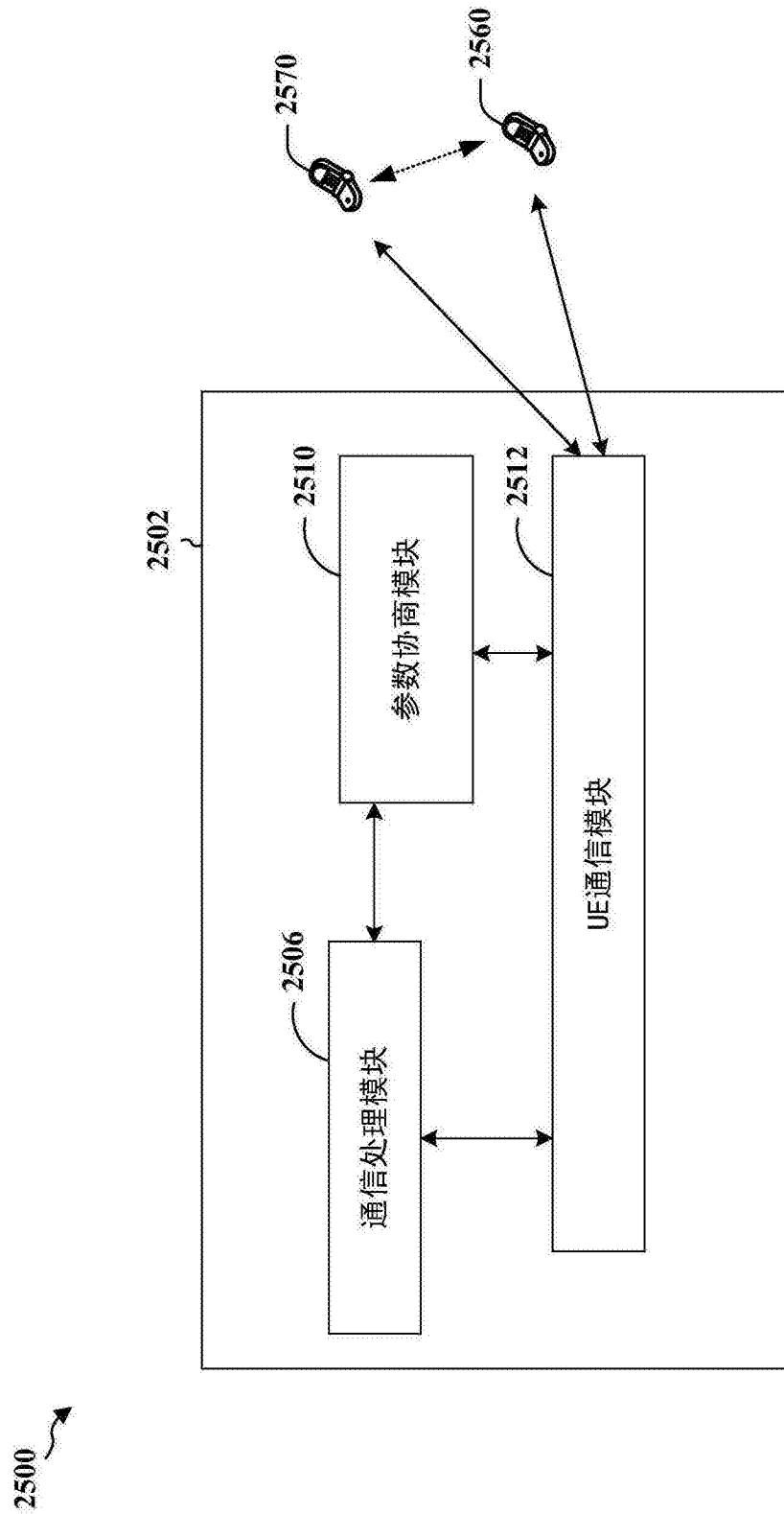


图25

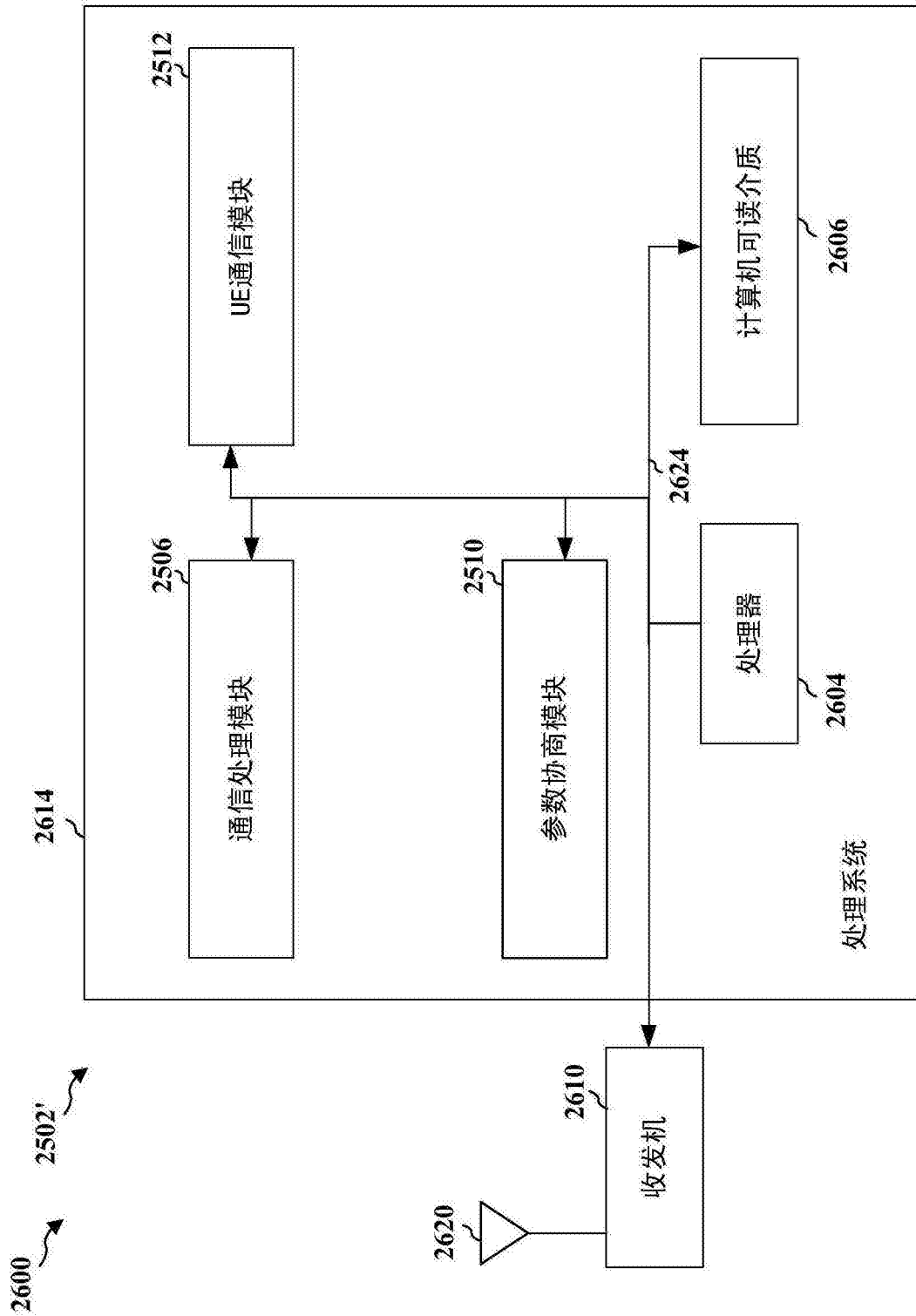


图 26

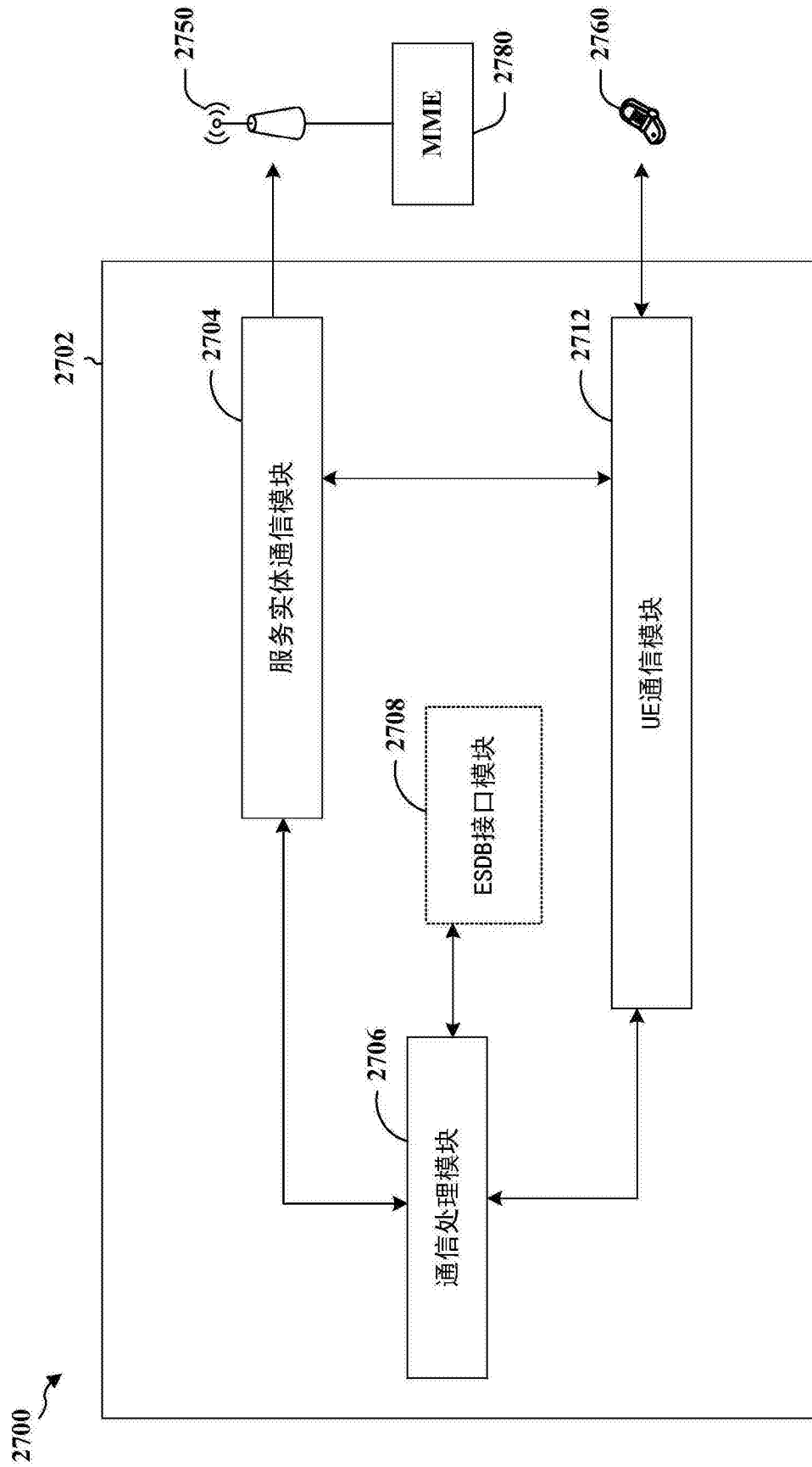


图27

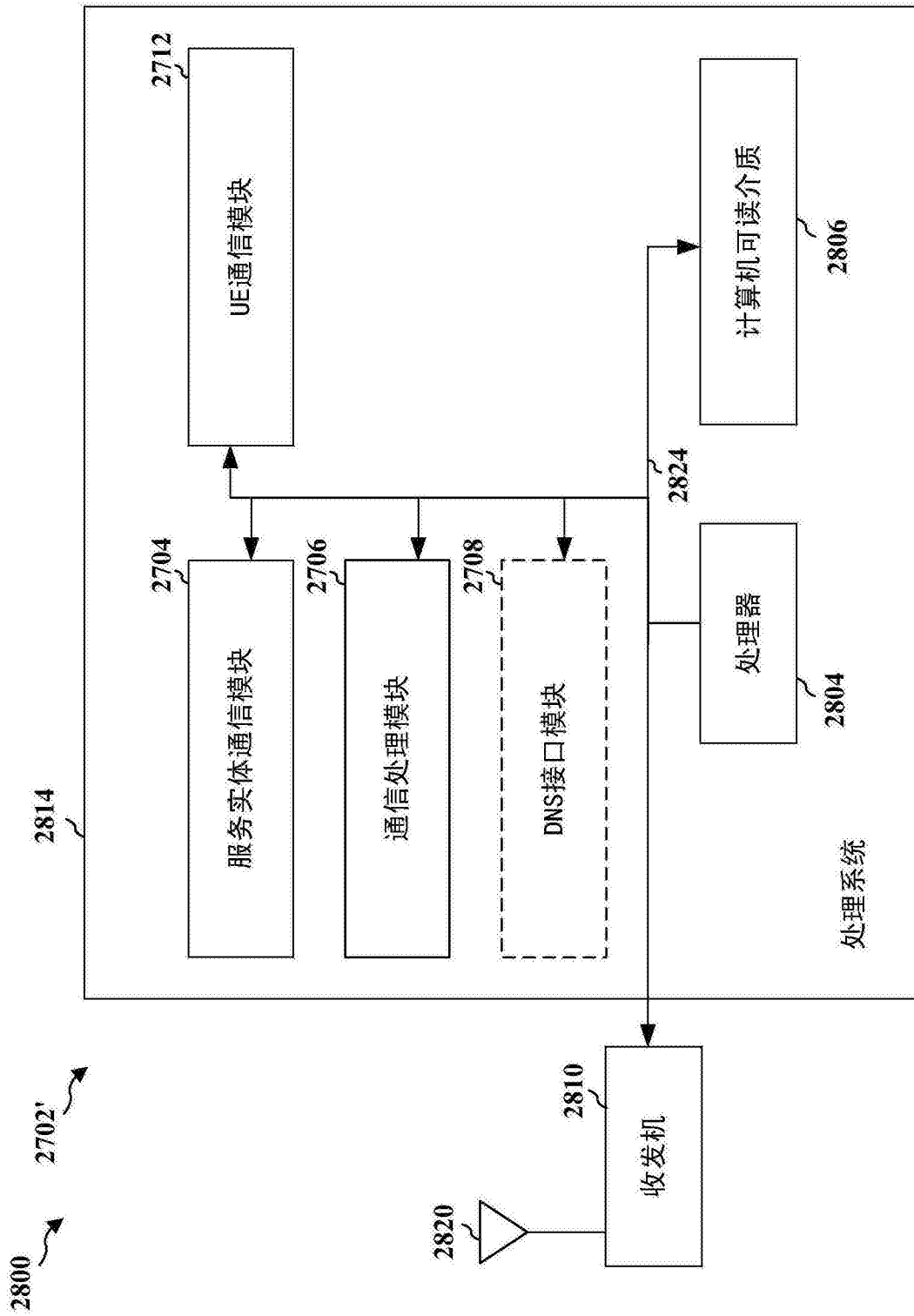


图28