



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112005614 A

(43) 申请公布日 2020.11.27

(21) 申请号 201980025202.2

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

(22) 申请日 2019.02.11

代理人 于静

(30) 优先权数据

62/630,656 2018.02.14 US

(51) Int.Cl.

H04W 76/27 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.10.12

H04W 60/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/SE2019/050110 2019.02.11

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2019/160475 EN 2019.08.22

(71) 申请人 瑞典爱立信有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 C·林德海默 G·米尔德

I·L·J·达席尔瓦

P·施利瓦-伯特林

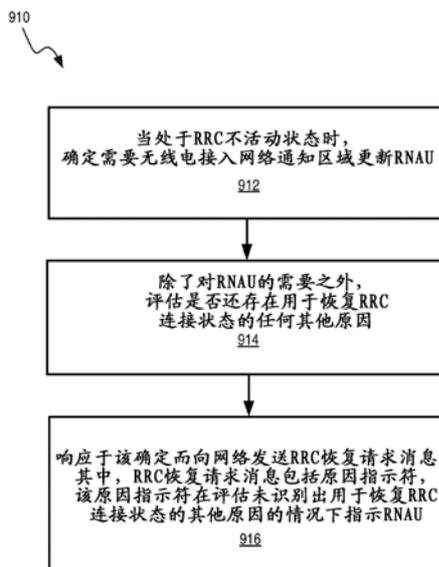
权利要求书3页 说明书26页 附图30页

(54) 发明名称

RRC\_INACTIVE状态下的TA更新

(57) 摘要

根据一个方面,当处于RRC不活动状态时,无线设备确定需要无线电接入网络通知区域更新RNAU。除了对RNAU的需要之外,无线设备还评估是否存在用于恢复RRC连接状态的任何其他原因。无线设备响应于该确定而向网络发送RRC恢复请求消息。RRC恢复请求消息包括原因指示符,在该评估没有识别出用于恢复RRC连接状态的其他原因的情况下,原因指示符指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因。



1. 一种在无线设备中的方法,所述方法包括:

在相对于无线通信网络处于无线电资源控制RRC不活动状态时,确定需要无线电接入网络通知区域更新RNAU;

除了对所述RNAU的需要之外,评估是否还存在用于恢复RRC连接状态的任何其他原因;以及

响应于所述确定而向所述无线通信网络发送RRC恢复请求消息,所述RRC恢复请求消息包括原因指示符,其中,在所述评估没有识别出用于恢复所述RRC连接状态的其他原因的情况下,所述原因指示符指示RNAU。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定需要RNAU包括:执行小区重选,所述小区重选选择不属于被配置用于所述无线设备的无线电接入网络通知区域RNA的小区。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,评估是否存在用于恢复所述RRC连接状态的任何其他原因包括:确定需要跟踪区域更新TAU,并且其中,所述原因指示符指示移动性信令作为用于恢复所述RRC连接状态的原因。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,评估是否存在用于恢复所述RRC连接状态的任何其他原因包括:确定在所述无线设备的缓冲区中是否存在任何上行链路数据,以及确定所述无线设备是否需要响应寻呼消息。

5. 一种在无线通信网络中工作的无线设备中的方法,所述方法包括:

在处于无线电资源控制RRC不活动状态时,确定需要无线电接入网络通知区域更新RNAU和跟踪区域更新TAU两者;

响应于所述确定而向所述无线通信网络发送RRC恢复请求消息,所述RRC恢复请求消息包括指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;

响应于所述RRC恢复请求而接收RRC恢复消息;以及

响应于接收所述RRC恢复请求而发起TAU。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述确定需要RNAU和TAU两者包括:执行小区重选,所述小区重选选择不属于所配置的无线电接入网络通知区域RNA的小区。

7. 一种在无线通信系统的接入网络节点中的方法,所述方法包括:

从无线设备接收无线电资源控制RRC恢复请求消息,所述RRC恢复请求消息包括指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;

取得用于所述无线设备的上下文;

用RRC恢复消息来响应所述RRC恢复请求消息;以及

响应于所述RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息,所述RRC恢复完成消息包括跟踪区域更新TAU消息或与所述TAU消息相组合。

8. 根据权利要求7所述的方法,还包括:响应于所述RRC恢复请求消息,确定是否改变UE上下文参数或是否将所述无线设备移动到RRC不活动状态而不等待用于所述无线设备的RRC不活动定时器期满。

9. 一种在无线通信系统的接入网络节点中的方法,所述方法包括:

从无线设备接收无线电资源控制RRC恢复请求消息,所述RRC恢复请求消息包括原因指示符,所述原因指示符指示无线电接入网络通知更新RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因;

取得用于所述无线设备的上下文；

基于所述上下文，确定接收所述RRC恢复请求的小区的跟踪区域码TAC是否被表示在用于所述无线设备的跟踪区域标识符TAI列表中；以及

在所述TAC未被表示在所述TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或者在所述TAC被表示在所述TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应所述RRC恢复请求消息。

10. 根据权利要求9所述的方法，其中，所述TAC被表示在所述TAI列表中，并且其中，所述RRC暂停消息包括对所述无线设备配置新的无线电接入网络通知区域RNA的信息。

11. 根据权利要求10所述的方法，其中，所述TAC未被表示在所述TAI列表中，其中，所述方法还包括：响应于所述RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息，所述RRC恢复完成消息包括跟踪区域更新TAU消息或与所述TAU消息相组合。

12. 一种无线设备，适于执行根据权利要求1至6中任一项所述的方法。

13. 一种接入网络节点，适于执行根据权利要求7至11中任一项所述的方法。

14. 一种无线设备(50)，所述无线设备(50)包括：

收发机电路(56)，被配置为根据无线电接入技术来发送和接收信号；以及

处理电路(52)，在操作上耦接到所述收发机电路(56)并被配置为：

在相对于无线通信网络处于无线电资源控制RRC不活动状态时，确定需要无线电接入网络通知区域更新RNAU；

除了对所述RNAU的需要之外，评估是否还存在用于恢复RRC连接状态的任何其他原因；以及

响应于所述确定而向所述无线通信网络发送RRC恢复请求消息，所述RRC恢复请求消息包括原因指示符，其中，在所述评估没有识别出用于恢复所述RRC连接状态的其他原因的情况下，所述原因指示符指示RNAU。

15. 根据权利要求14所述的无线设备(50)，其中，所述处理电路(52)通过执行小区重选来确定需要RNAU，所述小区重选选择不属于被配置用于所述无线设备的无线电接入网络通知区域RNA的小区。

16. 根据权利要求14或15所述的无线设备(50)，其中，所述处理电路(52)被配置为：确定除了所述RNAU之外是否还需要跟踪区域更新TAU，并且在这种情况下，使用指示移动性信令作为用于恢复所述RRC连接状态的原因的原因指示符。

17. 根据权利要求14或15所述的无线设备(50)，其中，所述处理电路(52)被配置以使得确定是否存在用于恢复所述RRC连接状态的任何其他原因包括：确定在所述无线设备的缓冲区中是否存在任何上行链路数据，以及确定所述无线设备是否需要响应寻呼消息。

18. 一种无线设备(50)，所述无线设备(50)包括：

收发机电路(56)，被配置为根据无线电接入技术来发送和接收信号；以及

处理电路(52)，在操作上耦接到所述收发机电路(56)并被配置为：

在相对于无线通信网络处于无线电资源控制RRC不活动状态时，确定需要无线电接入网络通知区域更新RNAU和跟踪区域更新TAU两者；

响应于所述确定而向所述无线通信网络发送RRC恢复请求消息，所述RRC恢复请求消息包括指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符；

响应于所述RRC恢复请求而接收RRC恢复消息；以及

响应于接收所述RRC恢复请求而发起TAU。

19. 根据权利要求18所述的无线设备(50),其中,所述确定需要RNAU和TAU两者包括:执行小区重选,所述小区重选选择不属于所配置的无线电接入网络通知区域RNA的小区。

20. 一种包括指令的计算机程序,所述指令当在至少一个处理电路上执行时使得所述至少一个处理电路执行根据权利要求1至11中任一项所述的方法。

21. 一种包含根据权利要求20所述的计算机程序的载体,其中,所述载体是电信号、光信号、无线电信号或计算机可读存储介质中的一个。

## RRC\_INACTIVE状态下的TA更新

### 技术领域

[0001] 本申请一般地涉及无线通信网络,并且更具体地,涉及用于在RRC\_INACTIVE下执行TA更新的技术。

### 背景技术

[0002] 第三代合作伙伴计划(3GPP)正在继续努力以开发用于通常被称为5G的第五代无线通信技术的规范。在新的5GS标准(用于5G的系统和架构标准)中,引入各种状态机以确保用户设备(UE)可达。

[0003] 一种这样的状态机是在3GPP TS 23.501中描述的连接管理状态模型或CM状态模型。通常,连接管理(CM)包括用于在UE与AMF(接入和移动性管理功能)之间建立和释放信令连接的功能。

[0004] 图1示出了5G系统架构的示例,其中包括诸如AMF、UE、无线电接入网络(RAN)之类的节点和接口名称。连接管理与在图1所示的N1接口上的信令连接有关。

[0005] 在N1上的该信令连接被用于实现UE与核心网络之间的非接入层(NAS)信令交换。它包括在UE与AN(接入节点)之间的AN信令连接以及在AN与AMF之间的N2连接两者。

[0006] 定义了两种CM状态,即CM-IDLE和CM-CONNECTED。处于CM-IDLE的UE没有在N1上建立的到AMF的NAS信令连接,并且在该CM状态下,UE执行小区选择/重选和公共陆地移动网络(PLMN)选择。此外,对于空闲状态下的UE,没有AN信令连接或N2/N3连接。如果UE被注册到网络并且处于CM-IDLE,则它通常将侦听并且响应来自网络的寻呼消息。这意味着在CM-IDLE下,UE仍然可达。如果由用户/UE发起,则UE还将能够执行服务请求过程。

[0007] 处于CM-CONNECTED下的UE是已在UE与AN之间建立AN信令连接的UE。UE已通过3GPP接入进入RRC\_CONNECTED状态。在该连接上,UE可以发送初始NAS消息(例如服务请求),并且该消息在AMF中发起从CM-IDLE到CM-CONNECTED的转变。从图1还可以看出,为了进入CM-CONNECTED,还需要在AN与AMF之间建立N2连接。初始N2消息(例如,N2初始UE消息)的接收发起了针对AMF的从CM-IDLE到CM-CONNECTED状态的转变。

[0008] 在CM-CONNECTED状态下,UE可以发送数据,并且每当AN信令连接被释放时,UE将准备进入CM-IDLE。每当逻辑N1信令连接和N3用户平面连接被释放时,AMF进入CM-IDLE。在图2中示出用于CM的AN信令连接和释放。在图3中示出用于CM的N2上下文建立和释放。

[0009] 以与AMF中类似的方式,在AN(接入网络)中也存在状态模型。从此,我们将术语“gNB”用于接入网络节点,但是它同样可以是另一种节点类型,例如ng-eNB、eNB。因此,术语“gNB”将被认为是示例,而不是对本发明的适用性的限制。在gNB中的一种状态模型是RRC状态机。

[0010] UE可以处于RRC\_CONNECTED、RRC\_INACTIVE以及RRC\_IDLE中。不同的状态机(即,在AN中的状态机和在AMF中的状态机)之间的映射使得CM-CONNECTED可以映射到RRC\_CONNECTED或RRC\_INACTIVE,而CM-IDLE始终映射到RRC\_IDLE。

[0011] 当RRC连接已被建立时,UE处于RRC\_CONNECTED状态或处于RRC\_INACTIVE状态。如

果不是这种情况(即,没有建立RRC连接),则UE处于RRC\_IDLE状态。在3GPP TS 38.331中进一步描述了这些不同的状态。

[0012] 在RRC\_IDLE下,UE被配置为在特定时机侦听寻呼信道,并且UE执行小区(重新)选择过程以及侦听系统信息。在RRC\_INACTIVE下,UE也侦听寻呼信道并且进行小区(重新)选择过程,但除此之外,它还维护配置,并且该配置还被保留在网络侧,以使得当需要时(例如,当数据到达UE时),UE不需要完整的建立过程来开始发送数据。

[0013] 在RRC\_CONNECTED下,存在去往或来自UE的数据的传输并且网络控制移动性。这意味着网络控制UE何时应该切换到其他小区。在已连接状态下,UE仍然监视寻呼信道,并且UE监视与是否存在用于UE的数据相关联的控制信道。UE向网络提供信道质量和反馈信息,并且UE执行相邻小区测量并向网络报告这些测量。

[0014] 当UE处于CM-CONNECTED和RRC\_INACTIVE时,以下项适用:UE可达性由RAN借助来自核心网络的辅助信息来管理;UE寻呼由RAN来管理;以及UE使用UE的CN(5G S-TMSI)和RAN标识符(I-RNTI)来监视寻呼。

[0015] AMF可以基于网络配置向NG-RAN提供辅助信息,以协助NG-RAN决定UE是否可以被发送到RRC不活动状态。“RRC不活动辅助信息”可以例如包括:UE特定的DRX值;被提供给UE的注册区域,下面有时被称为TAI列表(TrackingAreaIdentifier列表);周期性注册更新定时器;UE处于MICO模式的指示(如果AMF已针对UE启用MICO模式);和/或来自UE永久标识符的信息,如在TS 38.304[50]中定义的,该信息允许RAN计算UE的RAN寻呼时机。

[0016] 由AMF在N2激活期间向(新的)服务NG-RAN节点提供上述RRC不活动辅助信息(即,在注册、服务请求、切换期间),以协助NG-RAN决定UE是否可以被发送到RRC不活动状态。RRC不活动状态是RRC状态机的一部分,并且由RAN来确定进入RRC不活动状态的条件。如果被包括在RRC不活动辅助信息中的任何参数由于NAS过程而改变,则AMF将RRC不活动辅助信息更新到NG-RAN节点。

[0017] UE进入具有RRC不活动状态的CM-CONNECTED时,N2和N3参考点的状态不会改变。处于RRC不活动状态的UE知道RAN通知区域(RNA)。处于RRC\_INACTIVE状态的UE可以被配置有RNA,其中:RNA可以覆盖单个或多个小区,并且可以小于CN注册区域;基于RAN的通知区域更新(RNAU)被由UE周期性地发送,并且还在UE的小区重选过程选择了不属于所配置的RNA的小区时被发送。

[0018] 关于RNA可如何被配置存在数种不同的替代方案:小区列表;RAN区域列表;和/或跟踪区域标识符(TAI)列表。关于小区列表:向UE提供构成RNA的小区(一个或多个)的显式列表。关于RAN区域列表:向UE提供(至少一个)RAN区域ID,其中RAN区域是CN跟踪区域的子集;和/或小区在系统信息中广播(至少一个)RAN区域ID,以使得UE知道该小区属于哪个区域。

[0019] 在CM-IDLE下,核心网络负责UE可达性,并且核心网络通过配置由一组跟踪区域(TA)限定的CN注册区域来执行此操作。UE通过跟踪区域标识符TAI的列表被配置有CN注册区域,并且该CN注册区域在以下被称为“TAI列表”。

[0020] 在转变成具有RRC不活动状态的CM-CONNECTED时,NG-RAN考虑到在RRC不活动辅助信息中指示的周期性注册更新定时器值,配置UE具有周期性RAN通知区域更新定时器,并且使用保护定时器,保护定时器的值长于被提供给UE的RAN通知区域更新定时器值。如果周期

性RAN通知区域更新保护定时器在RAN中期满,则RAN将发起如在TS23.502中规定的AN释放过程。

[0021] 当UE处于具有RRC不活动状态的CM-CONNECTED时,UE执行在TS 23.122中针对CM-IDLE定义的PLMN选择过程。当UE处于具有RRC不活动状态的CM-CONNECTED时,UE可以由于以下项而恢复RRC连接:上行链路数据待处理;移动发起的NAS信令过程;作为对RAN寻呼的响应;通知网络它已离开RAN通知区域;和/或在周期性RAN更新定时器期满时。

[0022] 在LTE中,例如当UE在执行小区重选时检测到不在UE先前在移动性管理实体(MME)中注册的跟踪区域列表中的跟踪区域时,UE执行由移动性触发的TAU。

[0023] 应该注意,在本发明的描述中,互换地使用TAU跟踪区域更新和CN注册区域更新。如果其中任何一种使用与另一种使用不完全对应,则将明确声明。

[0024] TAU过程然后由UE中的NAS层来触发,并且开始于从UE中的NAS层向MME传输“TAU请求”消息。在RRC\_IDLE下,UE必须首先连接到RAN,然后才能将NAS消息发送到MME,这通过causeValue等于“mo-signaling”的RRCConnectionRequest消息来完成。这将触发建立临时的RRC连接。在大多数情况下,UE或网络没有要发送的数据,这意味着网络尽快将UE移动到RRC\_IDLE。当CN完成TAU时,CN释放CN/RAN连接,这触发eNB在“TAU接受”NAS消息已被发送到UE之后发送RRCConnectionRelease消息。如果UE具有要与TAU一起发送的UL数据,则“TAU请求”NAS消息将具有指示此的标志。类似地,如果网络具有等待UE的DL数据或控制信令,则CN可以触发RAN中的UE上下文建立,以使得RAN可以建立朝向UE的安全性和数据无线电承载。

[0025] 图4示出了基于来自LTE的跟踪区域更新TAU过程的用于NR中的UE的在RRC\_IDLE下的可能TAU过程的时序图。对于5G系统中的在RRC\_INACTIVE下的UE,以及对于被称为NG-RAN(下一代RAN)的无线电接入,已同意的是:UE在进入新的TA(即,不是UE注册的TA列表的一部分的TA)时也将执行TAU并且这应当使用RRC信令来执行。因此,为了将TAU发送到5G-CN,UE应将消息提交到它的AS层。当在RRC\_INACTIVE下的UE中的RRC层接收到NAS“TAU请求”消息时,它将需要连接到网络,并且这应当使用RRCConnectionResumeRequest消息来完成。

[0026] 与LTE一样,在大多数情况下,将没有数据发送/接收,并且网络不应将UE保持在RRC\_CONNECTED。因此,为了允许这一点,RRCConnectionResumeRequest应向RAN指示该消息是由于NAS请求而被触发的。为了指示该恢复是仅用于NAS信令,对应于“mo-signaling”的原因值应被设置在RRCConnectionResumeRequest消息中。

[0027] 如果网络可以取得UE AS上下文,则网络可以用RRCConnectionResume消息来响应,并且UE将发送在RRCConnectionResumeComplete消息中捎带的“TAU请求”。由于CN/RAN连接被保持在RRC\_INACTIVE,它首先必须被重新定位,然后NAS消息才能被转发到CN。当CN完成TAU时,它向UE发送“TAU接受”NAS消息,如图5A所示。

[0028] 当UE在检测到它进入新的(未注册的)跟踪区域时在RRC\_INACTIVE下执行TAU时,UE上下文取得可能偶尔失败。例如,如果具有长DRX周期的UE远离源gNB,则在目标与源gNB之间可能没有Xn连接。无论如何,来自RRC\_INACTIVE的TAU过程必须能够处理无法取得所存储的UE上下文的情况。

[0029] 如果无法成功取得上下文,则gNB将用RRCConnectionSetup来响应指示mo-signaling的RRCConnectionResumeRequest以构建新的UE上下文。图5B示出了由具有失败的UE上下文取得的在RRC\_INACTIVE下的UE进行的跟踪区域更新。

[0030] 从图5A和5B可以看出,一旦CN完成TAU并且已向UE发送“TAU接受”NAS消息,则gNB必须等待不活动定时器期满,然后gNB才能再次暂停UE。这是因为NAS消息对RAN是透明的,并且因为CN/RAN连接被保持,所以gNB或UE中的AS都不知道CN已完成TAU。

[0031] 使用定时器估计TAU结束的一种替代方案将是AMF向gNB发送TAU已完成的指示。这样,将不需要用于该目的的不活动定时器。

[0032] 当UE处于RRC\_INACTIVE(因此处于CM-Connected)时,由于移动性,它仍然执行CN注册区域更新,并且特别地,如果UE移动到不属于TAI列表中的任何跟踪区域的小区,则需要此操作。

[0033] 在UE移动到/重新选择到这种小区的同时,它还可能移动到任何RNA之外,因为所允许的RNA只能包括作为TAI列表的TA的一部分的小区。

[0034] 因此,在此认识到,对于处于RRC\_INACTIVE的UE,可以存在AS和NAS两者触发更新需要的情况。

[0035] NAS触发跟踪区域更新需要。因为UE已离开它的所配置的RNA,所以由于移动性,AS触发RNA更新需要。然后,问题在于UE可能在彼此之后触发两者。

## 发明内容

[0036] 本发明的实施例帮助网络避免不必要地使UE进入RRC\_CONNECTED,并且提供一种避免UE触发RNAU和TAU两者的任何“双重过程”的解决方案。

[0037] 实施例的另一个方面包括一种在UE中和在网络中的用于协调在UE侧和在网络侧的区域信息的过程。如果在UE与网络之间的信息中存在任何差异,则这被实施例的过程所捕获。

[0038] 在本发明的一个方面,从UE的角度来看,UE被配置为当跨越跟踪区域列表的边界时(并且同时跨越RNA列表边界,因为这些边界是重叠的)执行RNA更新和跟踪区域更新。UE首先触发RNA更新。例如,UE发送具有与RNA更新(例如“rna-update”)相关联的原因值的RRC恢复请求,并且等待RRC恢复消息。并且,在接收到RRC恢复消息时,UE移动到RRC\_CONNECTED并发送被与跟踪区域更新NAS消息相复用的RRC恢复完成。

[0039] 注意,将存在以下情况:UE仅跨越RNA并且仍在同一TA或同一TA列表中。在这些情况下,UE发送恢复请求并只是等待暂停消息。鉴于下面的讨论,将理解,这允许网络使用优化的过程,在优化的过程中,例如当网络已针对自身确定不需要跟踪区域更新(TAU)时,或者当网络只是想要强制执行单独的TAU过程(如果需要TAU)时,UE立即被暂停到RRC不活动状态。在一些实施例中,在暂停消息中,可以向UE分配新的I-RNTI(恢复ID)和新的RNA。

[0040] 注意,出于本讨论的目的,术语“RRC恢复请求”和“恢复请求”可以互换。本领域技术人员将理解,诸如RRCConnectionResumeRequest之类的其他术语也可以用于指该消息或类似的消息。

[0041] 根据一些实施例,一种在无线网络中工作的无线设备中的方法包括:当处于无线电资源控制RRC不活动状态时,确定需要无线电接入网络通知区域更新RNAU和跟踪区域更新TAU两者。所述方法还包括:响应于所述确定而向所述网络发送RRC恢复请求消息。所述RRC恢复请求消息包括仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。

[0042] 根据一些变型实施例,一种在无线网络中工作的无线设备中的方法包括:当

处于RRC不活动状态时,确定需要RNAU。所述方法还包括:响应于所述确定而向所述网络发送RRC恢复请求消息。所述RRC恢复请求消息是仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。所述方法还包括:响应于所述RRC恢复请求而接收RRC恢复消息,以及响应于接收所述RRC恢复请求而发起TAU,而不考虑在所述无线设备中的NAS功能是否已确定对TAU的需要。

[0043] 根据一些变型实施例,一种在无线通信网络中工作的无线设备中的方法包括:当处于RRC不活动状态时,确定需要RNAU和TAU两者。所述方法包括:响应于所述确定而向所述网络发送RRC恢复请求消息。所述RRC恢复请求消息包括仅指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。所述方法还包括:响应于所述RRC恢复请求而接收RRC恢复消息,以及响应于接收所述RRC恢复请求而发起跟踪区域更新TAU。

[0044] 根据一些变型实施例,一种在无线通信网络中工作的无线设备中的方法包括:当处于RRC不活动状态时,确定需要RNAU。所述方法包括:除了对所述RNAU的需要之外,评估是否还存在用于恢复RRC连接状态的任何其他原因,以及响应于所述确定而向所述网络发送RRC恢复请求消息。所述RRC恢复请求消息包括原因指示符,其中,在所述评估没有识别出用于恢复所述RRC连接状态的其他原因的情况下,所述原因指示符指示RNAU。

[0045] 从网络的角度来看,当gNB从UE接收到包括RAN通知区域更新RNAU的指示的RRC恢复请求消息时,网络取回该UE的上下文,并且如果上下文取回成功,则gNB检查UE当前接入的小区是否属于在RRC不活动辅助信息中被接收并与UE上下文一起被存储的TAI列表中显示的TA。如果存在失配并且当前服务小区不属于任何列出的TA,则gNB用恢复消息来响应RNAU恢复请求并将UE转变为RRC\_CONNECTED,以使得根据在第一段中描述的UE方法,UE发送被与RRC恢复完成消息相复用的跟踪区域更新TAU请求。另一方面,如果不存在失配,则例如在没有为UE缓冲的下行链路数据的情况下,gNB可以改为立即用RRC暂停消息来响应,因此避免UE被转变为RRC连接状态。

[0046] 注意,出于本讨论的目的,当与消息结合使用时,术语“RRC恢复”和“恢复”可以互换。本领域技术人员将理解,诸如RRCConnectionResume之类的其他术语也可以用于指该消息或类似的消息。同样,当与消息结合使用时,术语“RRC恢复完成”和“恢复完成”可以互换,并且本领域技术人员将理解,诸如RRCConnectionResumeComplete之类的其他术语也可以用于指该消息或类似的消息。

[0047] 根据一些实施例,一种在无线通信系统的接入网络节点中的方法包括:从无线设备接收RRC恢复请求消息。所述RRC恢复请求消息包括仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。所述方法还包括:取得用于所述无线设备的上下文;以及基于所述上下文,确定接收所述RRC恢复请求的小区的跟踪区域码TAC是否被表示在用于所述无线设备的跟踪区域标识符TAI列表中。所述方法还包括:在所述TAC未被表示在所述TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或者在所述TAC被表示在所述TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应所述RRC恢复请求消息。

[0048] 根据一些变型实施例,一种在无线通信系统的接入网络节点中的方法包括:从无线设备接收RRC恢复请求消息,所述RRC恢复请求消息包括仅指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。所述方法还包括:取得用于所述无线设备的上下文,以及用RRC恢复消息来响应所述RRC恢复请求消息。所述方法还包括:响应于所述RRC恢复消息

而接收RRC恢复完成消息,所述RRC恢复完成消息包括TAU消息或与TAU消息相组合。

[0049] 在本发明的另一个方面,当UE响应于具有指示RAN区域更新的原因值的RRC恢复请求而接收RRC恢复消息时,它将始终执行跟踪区域更新过程。这可以通过在消息5中包含NAS TAU指示来发起。消息5通常是由UE发送到网络的完成消息。例如,RRC恢复完成。如果UE在MSG4中被暂停(网络未发送恢复),则UE很可能不需要发送MSG5。但是,如果UE被恢复,则UE将发送消息5。消息5可以捎带诸如UE注册更新之类的NAS消息。在这方面,无论UE中的NAS是否已识别出对跟踪区域更新过程的需要,跟踪区域更新都将被执行。

[0050] 在前一方法的第一变型中,从UE的角度来看,UE发送具有与RNA更新(例如“rna-update”)相关联的原因值的RRC恢复请求,但是等待RRC恢复消息或等待暂停UE的RRC消息(例如,具有暂停指示的释放消息)。如果UE接收到RRC恢复消息,则它按照第一段中的描述操作,否则,如果UE接收到暂停UE的RRC消息(例如,具有暂停指示的释放),则UE转到RRC\_INACTIVE。到目前为止,从UE的角度来看,该变型与上述第一种方法相同。

[0051] 但是,在该变型中,如果UE AS随后从UE NAS接收到跟踪区域更新应该被触发的指示,则它发送具有原因值“mo-signaling”的RRC恢复请求,然后接收RRC恢复并发送被与恢复完成相复用的TAU请求。

[0052] 值得一提的是,该变型为网络提供了灵活性,使网络无需检查上下文即可查看UE是否跨越TAI列表边界,这能够简化网络实现。注意,如在主要变型中,将存在以下情况:UE仅跨越RNA并且仍在同一TA或同一TA列表中。在这些情况下,UE还发送恢复请求并且还等待暂停消息。

[0053] 在该变型中,从网络的角度来看,当gNB从UE接收到包括RAN通知区域更新RNAU的指示的RRC恢复请求消息时,网络可以决定取回该UE的上下文并执行在第二段中描述的动作,或者只是将UE直接移动到RRC\_INACTIVE以具有简化网络实现的可能性,以使得如果需要执行TAU,则UE将再次触发该过程并且发送具有原因值“mo-signaling”的RRC恢复请求。

[0054] 在该方法的又一个变型(第二变型)中,从UE的角度来看,UE被配置为当跨越跟踪区域列表的边界时(并且同时跨越RNA列表边界,因为这些边界是重叠的)执行RNA更新和跟踪区域更新。并且,识别对执行两个过程(RNA更新和TAU)的需要始终首先触发跟踪区域更新(TAU),即,发送具有与更新(例如“mo-signaling”)相关联的原因值的RRC恢复请求,并且等待RRC恢复消息。并且,在接收到RRC恢复消息时,UE移动到RRC\_CONNECTED,并且UE发送被与跟踪区域更新NAS消息相复用的RRC恢复完成并继续TAU过程。在该变型中,即使TAU和RNA两者都已被触发,UE也仅执行TAU。因此,从外部的角度来看,UE的行为看起来与上面结合正常TAU描述的行为类似。此处的区别在于UE的NAS实体已触发RNAU,但是UE已确定仅执行TAU,因为TAU和RNAU两者是必需的。注意,该方法是有效的,因为如果UE转到RRC\_CONNECTED(在这种情况下以便执行TAU),则与更新RNA不太相关,并且一旦随后再次被暂停到RRC\_INACTIVE,将针对UE配置新的RNA。为了支持该变型,UE RRC层(或实现RRC层的实体)将它从目标小区(例如,在系统信息广播信道上)接收的跟踪区域标识符(TAI)转发到UE内部的NAS层(或实现NAS层的实体)。在这种情况下,在确定RRC层是否应该发起RNA更新之前,RRC层将等待NAS层来响应是否需要TAU。如果需要TAU,则不实施RNA更新。

[0055] 在该变型中,从网络的角度来看,当gNB从UE接收到包括如经由RRC恢复请求执行的TAU(例如“mo-signaling”)的指示的RRC恢复请求消息时,网络可以取回该UE用RRC连接

恢复来响应的上下文,并且将UE移动到RRC\_CONNECTED,等待被与TAU请求消息相复用的RRC恢复完成,通过CN继续TAU列表,同时还并行决定是否将改变UE上下文参数(例如I-RNTI、NCC、RNA配置等),或者甚至决定UE是将被移动到RRC\_INACTIVE还是RRC\_IDLE。注意,即使已描述本发明适用于TAU和RNAU过程两者在UE处被同时触发的情况,这也可以在NAS/数据和AS过程的其他组合中发生,例如:当UE识别到它在缓冲区中具有UL数据时,具有来自NAS的同时TAU;当UE响应寻呼时,具有来自NAS的同时TAU;从这个意义上来说,可以将该方法解释为同时AS和NAS请求的通用处理。

[0056] 本发明的一个特定方面是当RAN区域更新被触发时,同时在UL缓冲区中存在数据。在这种情况下,UE应做出以下选择:在来自RRC\_INACTIVE的恢复请求中提供哪个原因值。

[0057] 根据本发明的一个方面,除RNAU之外的过程(再次)优先,并且被包括在恢复请求中的原因值应被设置为对应于UL数据。

[0058] 在网络接收到恢复请求消息(msg3)中的UL数据原因的情况下,无论如何UE都将取得UE上下文并且用RRC恢复消息来响应以将UE移动到RRC\_CONNECTED。在这种情况下,将不需要RNAU,因为无论如何,UE都将在RRC\_Suspend下被配置有新的RNA,这可能发生也可能不发生,或者可能更晚发生。

[0059] 类似地,如果在保存UE上下文的RAN节点中存在等待的DL数据,则即使UE指示它只想执行RNA更新,目标RAN节点也可以命令UE转到RRC\_CONNECTED。目标RAN节点可以在UE上下文取回期间获知源节点中是否存在数据。这可以通过X2或Xn接口被从源节点信令发送到目标节点。

[0060] 因此,在本发明的一个方面,仅当没有用于发送RRC恢复请求的其他相关原因时才应该使用RNAU原因。如果存在用于发送恢复的任何其他原因,则应当改为在恢复请求消息中选择该其他原因。

[0061] 在该解决方案的该主要变型中,另一个方面是T300定时器的处理,该定时器在UE发送RRC恢复请求时被启动,在UE接收到RRC恢复消息时停止,以及在期满时,UE向高层通知恢复请求失败。当UE再一次从高层接收到用于发送TAU的请求并且同时具有待处理的RNA时,UE的行为如上所述,即,它仅执行RNA更新,直到它转到RRC\_CONNECTED。

[0062] 在该解决方案的第一变型中,当涉及T300定时器的处理时,该定时器在UE发送RRC恢复请求时被启动,在UE接收到RRC恢复消息或暂停UE的RRC消息时停止,以及在期满时,UE向高层通知恢复请求失败。当UE再一次从高层接收到用于发送TAU的请求并且同时具有待处理的RNA时,UE的行为如第一变型中所述,即,它仅执行RNA更新。

[0063] 在该解决方案的第二变型中,当涉及T300定时器的处理时,该定时器在UE发送RRC恢复请求时被启动,在UE接收到RRC恢复消息时停止,以及在期满时,UE向高层通知恢复请求失败。当UE再一次从高层接收到用于发送TAU的请求并且同时具有待处理的RNA时,UE的行为如第二变型中所述,即,它仅执行TAU。

[0064] 根据一些实施例,一种无线设备被配置为在无线通信网络中工作。所述无线设备包括用于与所述网络通信的收发机电路和在操作上与所述收发机电路相关联的处理电路。所述处理电路被配置为:当处于RRC不活动状态时,确定需要RNAU和TAU两者。所述处理电路被配置为:响应于所述确定而向所述网络发送RRC恢复请求消息。所述RRC恢复请求消息包括仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。

[0065] 根据其他实施例,所述无线设备的所述处理电路被配置为执行本文讨论的其他技术。

[0066] 根据一些实施例,提供了一种无线通信系统的接入网络节点。所述接入网络节点包括用于与所述无线设备通信的收发机电路和在操作上与所述收发机电路相关联的处理电路。所述处理电路被配置为:从无线设备接收RRC恢复请求消息。所述RRC恢复请求消息包括仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。所述处理电路还被配置为:取得用于所述无线设备的上下文,以及基于所述上下文来确定接收所述RRC恢复请求的小区的TAC是否被表示在用于所述无线设备的TAI列表中。所述处理电路还被配置为:在所述TAC未被表示在所述TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或者在所述TAC被表示在所述TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应所述RRC恢复请求消息。

[0067] 根据其他实施例,所述接入网络节点的所述处理电路被配置为执行本文讨论的其他技术。

[0068] 本发明的其他方面涉及一种与上面概述的方法以及上面概述的装置和无线设备的功能实现相对应的装置、计算机程序产品或计算机可读存储介质。

[0069] 当然,本发明并不限于上述特性和优势。在阅读以下详细描述并且查看附图时,本领域普通技术人员将认识到附加特性和优势。

[0070] 下面提供各种方法和装置的细节。此外,提供目前公开的技术和装置的示例实施例的枚举列表。

## 附图说明

[0071] 图1示出了5G系统架构的示例;

[0072] 图2示出了UE中的CM状态转变;

[0073] 图3示出了AMF中的CM状态转变;

[0074] 图4示出了由在RRC\_IDLE下的UR进行的跟踪区域更新的时序图;

[0075] 图5A示出了由在RRC\_INACTIVE下的UE进行的跟踪区域更新的时序图;

[0076] 图5B示出了由具有失败的UE上下文取得的在RRC\_INACTIVE下的UE进行的跟踪区域更新的时序图;

[0077] 图6是示出根据一些实施例的示例接入网络节点的框图;

[0078] 图7A-7C是示出根据一些实施例的在接入网络节点中执行的示例方法的过程流程图;

[0079] 图8是示出根据一些实施例的示例无线设备的框图;

[0080] 图9A-9C是示出根据一些实施例的在无线设备中执行的示例方法的过程流程图;

[0081] 图10是示出根据一些实施例的在无线设备中执行的另一种示例方法的过程流程图;

[0082] 图11是示出根据一些实施例的在接入网络节点中执行的另一种示例方法的过程流程图;

[0083] 图12示出了根据一些实施例的用于RNA更新的RRC连接恢复;

[0084] 图13示出了根据一些实施例的用于组合的RNA更新和TAU的RRC连接恢复;

[0085] 图14示出了根据一些实施例的用于RNA更新的RRC连接恢复;

- [0086] 图15示出了根据一些实施例的用于组合的RNA更新和TAU的RRC连接恢复的变型；
- [0087] 图16示出了根据一些实施例的示例通信系统；
- [0088] 图17是根据一些实施例的在部分无线连接上经由基站与用户设备通信的主机计算机的通用框图；
- [0089] 图18-21是示出在包括主机计算机、基站以及用户设备的通信系统中实现的方法的流程图；
- [0090] 图22-23是示出示例接入网络节点的功能表示的框图；
- [0091] 图24-25是示出示例无线设备的功能表示的框图。

### 具体实施方式

[0092] 在5GS无线通信标准的上下文中描述了目前公开的技术。但是,将理解,这些技术通常可以适用于其他无线通信网络,例如长期演进(LTE)网络。为了理解目前公开的技术和装置的范围,无线设备可以是UE。但是,这些术语应当更一般地被理解为指被配置为在无线通信网络中用作接入终端的无线设备,无论这些无线设备是面向消费者的设备(例如,蜂窝电话、智能电话、配备有无线功能的膝上型计算机、平板电脑等),还是用于工业应用或用于实现物联网(IoT)的机器到机器(M2M)设备。同样,术语gNB应当被理解为一般指无线通信系统中的基站或接入网络节点。

[0093] 如上所述,网络可以避免不必要地使UE进入RRC\_CONNECTED并且触发RLAU和TAU两者。RLAU和TAU可能被同步,以使得它们一起出现在空中消息传送中。如果不能的话,则网络可能在图5A/5B的步骤6中做出智能决策,不是将UE释放回INACTIVE,而是使UE进入RRC\_CONNECTED以允许预期的TAU。

[0094] 一种方法将是:如果gNB在TA边界上,则gNB假设任何RLAU可能与TAU相关并且使UE进入RRC\_CONNECTED。这不是理想的解决方案,因为许多UE可能正在移动在它们的已经配置的TA列表中的TA,因此这导致使一些UE不必要地进入RRC\_CONNECTED。(上面使用的术语“RLAU”可以被理解为指RNAU。)

[0095] 使用所提出的解决方案,至少当网络优选时,任何双重信令将被避免。无论UE如何执行该操作,这都是一种网络措施,其保证没有失败的更新。UE可以选择在一个更新之前触发另一个更新,这无关紧要,无论如何网络将始终确保如果在恢复连接时需要TAU,则TAU将被触发。

[0096] 因此,图6是示出示例接入网络节点30的框图,示例接入网络节点30可以被配置为用作基站。接入网络节点30可以是例如5G gNB。接入网络节点30提供到无线设备的空中接口,例如用于下行链路发送和上行链路接收的5G空中接口,这经由天线34和收发机电路36来实现。收发机电路36包括发射机电路、接收机电路和关联的控制电路,它们被共同配置为根据无线电接入技术来发送和接收信号,用于提供蜂窝通信或WLAN服务(如有必要)。根据各种实施例,蜂窝通信服务可以根据3GPP蜂窝标准、GSM、GPRS、WCDMA、HSDPA、LTE、LTE-Advanced和5G中的任何一个或多个来操作。接入网络节点30还包括通信接口电路38,其用于与核心网络中的节点、其他对等无线电节点和/或网络中的其他类型的节点进行通信。

[0097] 接入网络节点30还包括一个或多个处理电路32,其在操作上与通信接口电路38和/或收发机电路36相关联并被配置为控制通信接口电路38和/或收发机电路36。处理电路

32包括一个或多个数字处理器42,例如一个或多个微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、复杂可编程逻辑器件(CPLD)、专用集成电路(ASIC)或它们的任何组合。更一般地说,处理电路32可以包括固定电路或可编程电路(其经由执行实现本文教导的功能的程序指令而被具体配置),或者可以包括固定电路和可编程电路的某种组合。处理器42可以是多核的。

[0098] 处理电路32还包括存储器44。在一些实施例中,存储器44存储一个或多个计算机程序46,并且可选地存储配置数据48。存储器44针对计算机程序46提供非瞬时性存储,并且它可以包括一种或多种类型的计算机可读介质,例如磁盘存储装置、固态存储装置或它们的任何组合。作为非限制性示例,存储器44可以包括SRAM、DRAM、EEPROM和闪存中的任何一个或多个,它们可以在处理电路32中和/或与处理电路32分离。一般而言,存储器44包括一种或多种类型的计算机可读存储介质,其提供计算机程序46以及由接入网络节点30使用的任何配置数据48的非瞬时性存储。在此,“非瞬时性”意味着持久、半持久或至少临时持久存储,并且包含非易失性存储器中的长期存储和工作存储器中的存储两者,例如以用于程序执行。

[0099] 在一些实施例中,接入网络节点30的处理电路32被配置为:从无线设备接收RRC恢复请求消息。RRC恢复请求消息包括仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。处理电路32被配置为:取得用于无线设备的上下文,以及基于上下文来确定接收RRC恢复请求的小区的TAC是否被表示在用于无线设备的TAI列表中。处理电路32还被配置为:在TAC未被表示在TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或在TAC被表示在TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应该RRC恢复请求消息。在一些实施例中,处理电路32被配置为执行本文描述的变型。

[0100] 处理电路32还被配置为执行图7A所示的对应方法700。方法700包括:从无线设备接收RRC恢复请求消息(方框702),其中RRC恢复请求消息包括仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。方法700还包括:取得用于无线设备的上下文(方框704),以及基于上下文来确定接收RRC恢复请求的小区的TAC是否被表示在用于无线设备的TAI列表中(706)。方法700包括:在TAC未被表示在TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或在TAC被表示在TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应该RRC恢复请求消息(方框708)。

[0101] TAC可以被表示在TAI列表中,RRC暂停消息可以包括配置无线设备具有新的无线电接入网络通知区域(RNA)的信息。在某些情况下,TAC未被表示在TAI列表中,并且方法700还包括:响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息,RRC恢复完成消息包括TAU消息或与TAU消息相组合。

[0102] 图7A所示的过程存在变型,如上所述。根据一个变型,一种在无线通信系统的接入网络节点中的方法包括:从无线设备接收RRC恢复请求消息。RRC恢复请求消息包括原因指示符,其仅指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因,以及取得用于无线设备的上下文。该方法包括:用RRC恢复消息来响应RRC恢复请求消息,以及响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息,RRC恢复完成消息包括TAU消息或与TAU消息相组合。

[0103] 该方法可以包括:响应于RRC恢复请求消息而确定是否改变UE上下文参数或是否将无线设备移动到RRC不活动状态而不等待用于无线设备的RRC不活动定时器期满。

[0104] 在其他实施例中,接入网络节点30的处理电路32被配置为:从无线设备接收RRC恢

复请求消息。RRC恢复请求消息包括指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。处理电路32被配置为：取得用于无线设备的上下文，以及用RRC恢复消息来响应RRC恢复请求消息。处理电路32被配置为：响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息，RRC恢复完成消息包括TAU消息或与TAU消息相组合。

[0105] 处理电路32还被配置为执行图7B所示的对应方法710。方法710包括：从无线设备接收RRC恢复请求消息，RRC恢复请求消息包括指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符（方框712）。方法710还包括：取得用于无线设备的上下文（方框714），以及用RRC恢复消息来响应RRC恢复请求消息（方框716）。方法710还包括：响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息，RRC恢复完成消息包括TAU消息或与TAU消息相组合（方框718）。方法710还可以包括：响应于RRC恢复请求消息而确定是否改变UE上下文参数或是否将无线设备移动到RRC不活动状态而不等待用于无线设备的RRC不活动定时器期满。

[0106] 在其他实施例中，接入网络节点30的处理电路32被配置为：从无线设备接收RRC恢复请求消息。RRC恢复请求消息包括指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。处理电路32被配置为：取得用于无线设备的上下文，以及基于该上下文来确定接收RRC恢复请求的小区的跟踪区域码（TAC）是否被表示在用于无线设备的跟踪区域标识符（TAI）列表中。处理电路32被配置为：在TAC未被表示在TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或在TAC被表示在TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应该RRC恢复请求消息。

[0107] 处理电路32还被配置为执行图7C所示的对应方法720。方法720包括：从无线设备接收RRC恢复请求消息，RRC恢复请求消息包括指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符（方框722）。方法720还包括：取得用于无线设备的上下文（方框724），以及基于该上下文来确定接收RRC恢复请求的小区的TAC是否被表示在用于无线设备的TAI列表中（方框726）。方法720还包括：在TAC未被表示在TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或在TAC被表示在TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应该RRC恢复请求消息（方框728）。

[0108] TAC可以被表示在TAI列表中，RRC暂停消息可以包括配置无线设备具有新的无线电接入网络通知区域（RNA）的信息。TAC可能未被表示在TAI列表中，并且方法720还可以包括：响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息，RRC恢复完成消息包括TAU消息或与TAU消息相组合。

[0109] 图8示出了示例无线设备50，其被配置为执行本文针对无线设备描述的技术。在各种上下文中，无线设备50还可以被称为无线电通信设备、UE、目标设备、设备到设备（D2D）UE、机器型UE或能够进行机器到机器（M2M）通信的UE、配备传感器的UE、PDA（个人数字助理）、无线平板电脑、移动终端、智能电话、膝上型嵌入式设备（LEE）、膝上型安装式设备（LME）、无线USB适配器、客户端设备（CPE）等。

[0110] 无线设备50经由天线54和收发机电路56与一个或多个无线电节点或基站（例如一个或多个网络节点30）通信。收发机电路56可以包括发射机电路、接收机电路和关联的控制电路，它们被共同配置为根据无线电接入技术来发送和接收信号以用于提供蜂窝通信服务。

[0111] 无线设备50还包括一个或多个处理电路52，其在操作上与无线电收发机电路56相关联并且控制无线电收发机电路56。处理电路52包括一个或多个数字处理电路，例如一个

或多个微处理器、微控制器、DSP、FPGA、CPLD、ASIC或它们的任何混合。更一般地说,处理电路52可以包括固定电路或可编程电路(其经由执行实现本文教导的功能的程序指令而被具体适配),或者可以包括固定电路和可编程电路的某种混合。处理电路52可以是多核的。

[0112] 处理电路52还包括存储器64。在一些实施例中,存储器64存储一个或多个计算机程序66,并且可选地存储配置数据68。存储器64针对计算机程序66提供非瞬时性存储,并且它可以包括一种或多种类型的计算机可读介质,例如磁盘存储器、固态内存存储器或它们的任何混合。作为非限制性示例,存储器64包括SRAM、DRAM、EEPROM和闪存中的任何一个或多个,它们可以在处理电路52中和/或与处理电路52分离。一般而言,存储器64包括一种或多种类型的计算机可读存储介质,其提供计算机程序66以及由无线设备50使用的任何配置数据68的非瞬时性存储。

[0113] 因此,在一些实施例中,无线设备50的处理电路52被配置为:当处于RRC不活动状态时,确定需要RNAU和TAU两者。处理电路32还被配置为:响应于该确定而向网络发送RRC恢复请求消息。RRC恢复请求消息包括仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。

[0114] 在其他实施例中,处理电路52被配置为:当处于RRC不活动状态时,确定需要RNAU,以及除了需要RNAU之外,还评估是否存在用于恢复RRC连接状态的任何其他原因。处理电路52被配置为:响应于该确定而向无线通信网络发送RRC恢复请求消息。RRC恢复请求消息包括原因指示符,原因指示符在评估未识别出用于恢复RRC连接状态的其他原因的情况下指示RNAU。

[0115] 在其他实施例中,处理电路52被配置为:当处于RRC不活动状态时,确定需要RNAU和TAU两者。处理电路52被配置为:响应于该确定而向无线通信网络发送RRC恢复请求消息。RRC恢复请求消息包括指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。处理电路52还被配置为:响应于RRC恢复请求而接收RRC恢复消息,以及响应于接收RRC恢复请求而发起TAU。

[0116] 在一些实施例中,处理电路52被配置为执行本文描述的变型。

[0117] 图9A是示出在无线设备50中实现的对应方法900的过程流程图。如图所示,在方框902处,方法900包括:在处于RRC不活动状态时,确定需要RNAU和TAU两者。方法900还包括:响应于该确定而向网络发送RRC恢复请求消息(方框904)。RRC恢复请求消息包括仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。

[0118] 在一些实施例中,方法900还包括:响应于RRC恢复请求而接收RRC恢复消息,以及响应于RRC恢复消息而发送RRC恢复完成消息,其中RRC恢复完成消息包括TAU消息或与TAU消息相组合。方法900还可以包括:响应于RRC恢复消息而转变为RRC连接状态,在所述转变为RRC连接状态之后接收RRC连接暂停消息,以及响应于RRC连接暂停消息而转变为RRC不活动状态。方法900可以包括:当处于所述RRC连接状态时,从无线通信网络接收或发送用户平面数据。方法900还可以包括:当处于所述RRC连接状态时,响应所接收的寻呼消息。

[0119] 在一些实施例中,方法900包括:响应于RRC恢复请求而接收RRC连接暂停消息,而不接收中间RRC恢复消息;以及转变为或保持在RRC不活动状态,而不执行TAU过程。方法900还可以包括:在接收RRC连接暂停消息之后,确定需要TAU;以及作为响应,通过向网络发送第二RRC恢复请求消息来发起TAU过程。第二RRC恢复请求消息包括指示移动性信令作为用

于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。

[0120] 在变型实施例中,一种在无线设备50中的方法包括:当处于RRC不活动状态时,确定需要RNAU。该方法包括:响应于该确定而向网络发送RRC恢复请求消息。RRC恢复请求消息包括仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。该方法还包括:响应于RRC恢复请求而接收RRC恢复消息;以及响应于接收RRC恢复请求而发起TAU,而不考虑无线设备中的NAS功能是否已确定需要TAU。该发起可以包括响应于RRC恢复消息而发送RRC恢复完成消息,RRC恢复完成消息包括TAU消息或与TAU消息相组合。

[0121] 在一些变型实施例中,图9B所示的一种在无线设备中的方法910包括:当处于RRC不活动状态时,确定需要RNAU(方框912)。确定需要RNAU可以包括:执行选择不属于被配置用于无线设备的RNA的小区的小区重选。方法910包括:除了需要RNAU之外,还评估是否存在用于恢复RRC连接状态的任何其他原因(方框914),以及响应于该确定而向网络发送RRC恢复请求消息(方框916)。RRC恢复请求消息包括原因指示符,其中,原因指示符仅在该评估未识别出用于恢复RRC连接状态的其他原因的情况下才指示RNAU。在某些情况下,评估是否存在用于恢复RRC连接状态的任何其他原因包括:确定需要TAU。原因指示符指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因。在其他情况下,评估是否存在用于恢复RRC连接状态的任何其他原因包括:确定无线设备的缓冲区中是否存在任何上行链路数据;以及确定无线设备是否需要响应寻呼消息。

[0122] 在一些变型实施例中,图9C所示的一种在无线设备50中的方法920包括:当处于RRC不活动状态时,确定需要RNAU和TAU两者(方框922);以及响应于该确定而向网络发送RRC恢复请求消息(方框924)。RRC恢复请求消息包括指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。方法920还包括:响应于RRC恢复请求而接收RRC恢复消息(方框926);以及响应于接收RRC恢复请求而发起TAU(方框928)。确定需要RNAU和TAU两者可以包括:执行选择不属于所配置的RNA的小区的小区重选。

[0123] 图10示出了根据一些实施例的在UE中的方法的另一个流程图。在步骤1000中,UE触发RRC恢复请求消息,目的是恢复RRC连接。这通常被称为msg3传输。

[0124] 在1020中,在UE中评估来自网络的响应类型是什么。该消息有时被称为msg4。根据本发明的一些实施例,如果来自网络的响应是命令UE转到RRC\_CONNECTED的RRC恢复消息,则UE应当对核心网络执行TAU。在1040中对此进行了说明。如果msg4是RRC暂停消息1060,则UE应当改为返回到RRC\_INACTIVE而不执行TAU 1080。

[0125] 图11示出了根据一些实施例的在UE中的方法的另一个流程图。该图描述了在网络侧发生的操作。在此,“网络侧”用于指支持使用RNA式区域来暂停UE并根据请求来恢复该UE的gNB、ng-eNB或任何其他RAN节点。

[0126] 在步骤1100中,网络接收来自UE的恢复请求。在恢复请求消息中,UE包括对应于“RNA更新”的原因码,或者向网络节点指示UE想要更新它的RNA的对应原因。恢复请求中还包括标识符,该标识符使UE能够取得接入网络具有的有关该UE的任何信息(UE上下文)。

[0127] 在步骤1120中,网络节点将通过该UE上下文取得来取得有关UE的信息。在一些实施例中,UE上下文被存储在另一个(无线电)网络节点中,并且可能必须向该另一个节点发信号通知以使当前网络节点获得该信息。在请求消息中提交的标识符可以支持当前网络节点来查找UE上下文被存储在何处。

[0128] 在UE上下文中,存在有关UE被配置有哪个TAI列表或哪个CN注册区域的信息。如上所述,这是从核心网络节点发信号通知的,并且在RRC不活动辅助信息中被提供给接入网络节点。在步骤1140中,网络将检查TAI列表并且将该列表中的信息与UE当前正在接入的小区(“服务小区”)的跟踪区域码相关联。这是UE在其中已发送恢复请求消息的小区。如果服务小区的TAC被表示在TAI列表中,则网络将选择使用RRC暂停消息来响应恢复请求(步骤1160)。在RRC暂停消息中,UE可以被配置有新的RNA,或者UE可以保留它的旧的RNA。此外,标识符可以被更新或可以不被更新,以使得下次它暂停的UE可以使用不同的或相同的标识符。UE将被暂停回到RRC\_INACTIVE状态。

[0129] 如果服务小区的TAC未被表示在UE的TAI列表(如由RRC不活动辅助信息给出)中,则网络将使用RRC恢复消息/过程1180来响应,这将使UE从RRC\_INACTIVE转变为RRC\_CONNECTED。这也是UE应当执行跟踪区域更新的指示。

[0130] UE可能已经在从UE到网络的下一个消息(即,msg5)中发起跟踪区域更新,该消息向NAS指示TAU。这在图12-15的信令图中进一步说明。示例实施例可以包括:在UE中,是否对原因值指示UE应进行RNA更新的msg3进行响应;接收作为恢复消息的msg4;UE应当至少执行跟踪区域更新。

[0131] 其他示例可以包括:在网络中,如果接收到具有恢复原因RNAU的msg3,则取得上下文。如果CN注册区域(TAI列表)不包括当前服务小区的TAC,则在msg4中发送恢复。否则,如果CN注册区域(TAI列表)包括当前服务小区的TAC,则在msg4中发送暂停。否则,在msg4中发送RRCConnection建立。

[0132] 图12-13用于示出一些RRC连接建立实施例。图12示出了RRC连接恢复(RNA更新),图13示出了RRC连接恢复(组合的RNA更新和TAU)。在3GPP标准化文档中用于描述这些实施例的示例文本可以包括以下内容:

[0133] -----

[0134] 5.3.3.1

[0135] 该过程的目的是建立或恢复RRC连接或执行RNA更新。RRC连接建立涉及SRB1(以及用于NB-IoT的SRB1bis)建立。该过程还用于将初始NAS专用信息/消息从UE传输到E-UTRAN。

[0136] E-UTRAN如下应用该过程:当建立RRC连接时:建立SRB1,以及对于NB-IoT,建立SRB1bis;当恢复RRC连接时:从所存储的上下文中恢复AS配置,包括恢复SRB和DRB。

[0137] 5.3.3.2发起

[0138] 当UE处于RRC\_INACTIVE时,在上层请求建立或恢复RRC连接时,UE发起该过程。当执行RNAU(RAN通知区域更新)过程时,UE使用恢复过程。

[0139] 在发起该过程时,UE将:

[0140] 1>如果UE正在恢复RRC连接:

[0141] ...

[0142] 1>启动定时器T300;

[0143] 1>如果正在UE恢复RRC连接:

[0144] 2>根据5.3.3.3a来发起RRCResumeRequest消息的传输;

[0145] 1>否则:

[0146] 2>如果已存储,则丢弃UE AS上下文和i-rnti;

- [0147] 2>根据5.3.3.3来发起RRCConnectionRequest消息的传输;
- [0148] 5.3.3.3a与RRCConnectionResumeRequest消息的传输相关的动作
- [0149] UE将如下设置RRCResumeRequest消息的内容:
- [0150] ...
- [0151] 1>如果UE同时从更高层接收到用于执行跟踪区域更新(或一般而言为mobility management)的请求,则UE标识它需要执行RNA更新:
- [0152] 2>将resumeCause设置为rna-update;
- [0153] 1>否则
- [0154] 2>根据从上层接收的信息来设置resumeCause;
- [0155] ...
- [0156] UE将RRCConnectionResumeRequest消息提交到下层以用于传输。
- [0157] 如果UE从更高层接收到用于执行跟踪区域更新和RNA更新两者的请求,则UE的行为犹如它将必须执行RNA更新,并且如果网络通过RRCResume消息将UE移动到RRC Connected,则UE可以发送MO信令。
- [0158] 5.3.3.4a UE接收RRCConnectionResume
- [0159] UE将:
- [0160] 1>停止定时器T300;
- [0161] ...
- [0162] 1>进入RRC\_CONNECTED;
- [0163] 1>向上层指示所暂停的RRC连接已被恢复;
- [0164] ...
- [0165] 1>如下设置RRCConnectionResumeComplete消息的内容:
- [0166] ...
- [0167] 2>将dedicatedInfoNAS设置为包括从上层接收的信息,例如跟踪区域更新请求。
- [0168] ...
- [0169] 1>将RRCConnectionResumeComplete消息提交到下层以用于传输;
- [0170] 1>该过程结束。
- [0171] 5.3.3.6T300期满
- [0172] UE将:
- [0173] 1>如果定时器T300期满:
- [0174] ...
- [0175] 2>通过暂停指示,向上层通知建立RRC连接失败或恢复RRC
- [0176] 连接失败,此时该过程结束;
- [0177] 注意,在接收到该故障指示时,上层将在AS被恢复时继续提交该消息。如果由于跟踪区域更新与RNA更新同时而导致失败的恢复触发的NAS,则当更高层再一次请求执行TAU时,将不执行RNA更新。
- [0178] 在一些实施例中,对于第一、第二变型,响应于具有原因值“rna-update”的RRC恢复请求,UE可以接收:RRC恢复消息;或者RRC释放/暂停消息。
- [0179] 如果UE接收到恢复消息,则其行为可以完全如上面的文本所述。如果UE在发送RNA

更新时接收到暂停消息,则UE将只是转到RRC\_INACTIVE,并且然后UE将从NAS获得用于执行TAU的请求,即,UE将发送具有原因值“mo-signaling”的另一个RRC恢复请求,也如上所述。

[0180] 其他实施例包括第一、第二变型。响应于具有原因值“rna-update”的RRC恢复请求,UE可以接收:RRC恢复消息;或者RRC释放/暂停消息。

[0181] 如果UE接收到恢复消息,则其行为可以完全如上面的文本所述。如果UE在发送RNA更新时接收到暂停消息,则UE将只是转到RRC\_INACTIVE,并且然后UE将从NAS获得用于执行TAU的请求,即,UE将发送具有原因值“mo-signaling”的另一个RRC恢复请求,也如上所述。

[0182] 一些实施例包括第二变型,如图14-15所示,图14-15示出了RRC连接恢复(RNA更新)和RRC连接恢复(组合的RNA更新和TAU)的变型。

[0183] 该过程的目的是建立或恢复RRC连接或执行RNA更新。RRC连接建立涉及SRB1(以及用于NB-IoT的SRB1bis)建立。该过程还用于将初始NAS专用信息/消息从UE传输到E-UTRAN。

[0184] E-UTRAN如下应用该过程:当建立RRC连接时:建立SRB1,并且对于NB-IoT,建立SRB1bis;当恢复RRC连接时:从所存储的上下文中恢复AS配置,包括恢复SRB和DRB。

[0185] 该变型通过下面的文本示出,其类似于上面的文本。

[0186] 5.3.3.2发起

[0187] 当UE处于RRC\_INACTIVE时,当上层请求建立或恢复RRC连接时,UE发起该过程。当执行RNAU(RAN通知区域更新)过程时,UE使用恢复过程。

[0188] 在发起该过程时,UE将:

[0189] ...

[0190] 1>如果UE正在恢复RRC连接:

[0191] ...

[0192] 1>启动定时器T300;

[0193] 1>如果UE正在恢复RRC连接:

[0194] 2>根据5.3.3.3a来发起RRCResumeRequest消息的传输;

[0195] 1>否则:

[0196] 2>如果已存储,则丢弃UE AS上下文和i-rnti;

[0197] 2>根据5.3.3.3来发起RRCConnectionRequest消息的传输;

[0198] 5.3.3.3a与RRCConnectionResumeRequest消息的传输相关的动作

[0199] UE将如下设置RRCResumeRequest消息的内容:

[0200] ...

[0201] 1>如果UE同时从更高层接收到用于执行跟踪区域更新(或一般而言为mo-signalling)的请求,则UE标识它需要执行RNA更新:

[0202] 2>将resumeCause设置为mo-signalling并且不执行RNA更新;

[0203] 1>否则

[0204] 2>根据从上层接收的信息来设置resumeCause;

[0205] ...

[0206] UE将RRCConnectionResumeRequest消息提交到下层以用于传输。

[0207] 如果UE从更高层接收到用于执行跟踪区域更新和RNA更新两者的请求,则UE的行为犹如它将必须仅执行跟踪区域更新。

- [0208] 5.3.3.4a UE接收RRCConnectionResume
- [0209] UE将:
- [0210] 1>停止定时器T300;
- [0211] ...
- [0212] 1>进入RRC\_CONNECTED;
- [0213] 1>向上层指示所暂停的RRC连接已被恢复;
- [0214] ...
- [0215] 1>如下设置RRCConnectionResumeComplete消息的内容:
- [0216] ...
- [0217] 2>将dedicatedInfoNAS设置为包括从上层接收的信息,例如跟踪区域更新请求。
- [0218] ...
- [0219] 1>将RRCConnectionResumeComplete消息提交到下层以用于传输;
- [0220] 1>该过程结束。
- [0221] 5.3.3.6T300期满
- [0222] UE将:
- [0223] 1>如果定时器T300期满:
- [0224] ...
- [0225] 2>通过暂停指示,向上层通知建立RRC连接失败或恢复RRC连接失败,此时该过程结束;
- [0226] 注意,在接收到该故障指示时,上层将在AS被恢复时继续提交该消息。如果由于跟踪区域更新与RNA更新同时而导致失败的恢复触发的NAS,则当更高层再一次请求执行TAU时,将不执行RNA更新。
- [0227] -----
- [0228] 本文描述的解决方案的一些实施例的核心本质可以包括:确保当需要TAC时(即,当UE和NW认为UE注册区域不匹配时,或者当在需要CN注册区域更新的情况下UE已优先发送RNAU时) TAC被完成。
- [0229] 本发明的一些实施例包括:当发送RRC恢复请求时,在选择RNA更新原因之前,UE始终选择除RNA更新之外的任何恢复原因(如果这种原因适用)。因此,当需要RNAU时,如果同时存在来自UE的用于进行恢复的任何其他需要,则用于该其他需要的原因值将被选择。
- [0230] 根据各种实施例,图16示出了通信系统,该通信系统包括诸如3GPP型蜂窝网络之类的电信网络1610,其包括诸如gNB-RAN之类的接入网络1611以及核心网络1614(例如5GC)。接入网络1611包括多个基站1612a、1612b、1612c(例如gNB)或其他类型的无线接入点,每一个限定了对应的覆盖区域1613a、1613b、1613c。每个基站1612a、1612b、1612c可通过有线或无线连接1615连接到核心网络1614。位于覆盖区域1613c中的第一用户设备(UE) 1691被配置为无线连接到对应的基站1612c或被其寻呼。覆盖区域1613a中的第二UE 1692可无线连接到对应的基站1612a。尽管在该示例中示出了多个UE 1691、1692,但是所公开的实施例同样适用于唯一UE在覆盖区域中或者唯一UE连接到对应基站1612的情况。
- [0231] 电信网络1610自身被连接到主机计算机1630,主机计算机1630可以体现在独立服务器、云实现的服务器、分布式服务器的硬件和/或软件中,或者体现为服务器场中的处理

资源。主机计算机1630可以在服务提供商的所有权或控制之下,或者可以由服务提供商或代表服务提供商来操作。电信网络1610与主机计算机1630之间的连接1621、1622可以直接从核心网络1614延伸到主机计算机1630,或者可以经由可选的中间网络1620。中间网络1620可以是公共、私有或托管网络之一,也可以是其中多于一个的组合;中间网络1620(如果有)可以是骨干网或互联网;特别地,中间网络1620可以包括两个或更多个子网络(未示出)。

[0232] 整体上,图16的通信系统实现了所连接的UE 1691、1692之一与主机计算机1630之间的连通性。该连通性可以被描述为过顶(OTT)连接1650。主机计算机1630与所连接的UE 1691、1692被配置为使用接入网络1611、核心网络1614、任何中间网络1620和可能的其他基础设施(未示出)作为中介经由OTT连接1650来传送数据和/或信令。在OTT连接1650所经过的参与通信设备不知道上行链路和下行链路通信的路由的意义上,OTT连接1650可以是透明的。例如,可以不通知或不需要通知基站1612具有源自主机计算机1630的要向所连接的UE 1691转发(例如移交)的数据的传入下行链路通信的过去路由。类似地,基站1612不需要知道从UE 1691到主机计算机1630的传出上行链路通信的未来路由。

[0233] 根据一个实施例,现在将参考图17描述在前面的段落中讨论的UE、基站以及主机计算机的示例实现。在通信系统1700中,主机计算机1710包括硬件1715,硬件1715包括被配置为建立和维持与通信系统1700的不同通信设备的接口的有线或无线连接的通信接口1716。主机计算机1710还包括处理电路1718,处理电路1718可以具有存储和/或处理能力。特别地,处理电路1718可以包括一个或多个可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或适于执行指令的这些项的组合(未示出)。主机计算机1710还包括软件1711,软件1711被存储在主机计算机1710中或可由主机计算机1710访问并可由处理电路1718执行。软件1711包括主机应用1712。主机应用1712可操作以向远程用户(诸如经由终止于UE 1730和主机计算机1710的OTT连接1750连接的UE 1730)提供服务。在向远程用户提供服务时,主机应用1712可以提供使用OTT连接1750发送的用户数据。

[0234] 通信系统1700还包括在电信系统中提供的基站1720,并且基站1720包括使它能够与主机计算机1710和UE 1730通信的硬件。硬件可以包括用于建立和维持与通信系统1700的不同通信设备的接口的有线或无线连接的通信接口,以及用于建立和维持与位于由基站1720服务的覆盖区域(图17中未示出)中的UE 1730的至少无线连接1770的无线电接口。通信接口可以被配置为促进与主机计算机1710的连接1760。连接1760可以是直接的,或者连接1760可以通过电信系统的核心网络(图17中未示出)和/或通过电信系统外部的一个或多个中间网络。在所示实施例中,基站1720包括控制无线电接入点30(例如gNB-DU)的控制单元10(例如gNB-CU),无线电接入点30与UE 1730通信并且可以执行UE 1730的切换。先前参考图6描述了无线电接入点30的细节。

[0235] 通信系统1700还包括已经提到的UE 1730。UE 1730的硬件1735可以包括无线电接口1737,其被配置为建立和维持与服务UE 1730当前所在的覆盖区域的基站的无线连接1770。UE 1730的硬件1735还包括处理电路1738,处理电路1738可以包括一个或多个可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或适于执行指令的这些项的组合(未示出)。UE 1730还包括软件1731,软件1731被存储在UE 1730中或可由UE 1730访问并可由处理电路1738执行。软件1731包括客户端应用1732。客户端应用1732可操作以在主机计算机1710的

支持下经由UE 1730向人类或非人类用户提供服务。在主机计算机1710中,正在执行的主机应用1712可以经由终止于UE 1730和主机计算机1710的OTT连接1750与正在执行的客户端应用1732进行通信。在向用户提供服务时,客户端应用1732可以从主机应用1712接收请求数据,并且响应于该请求数据而提供用户数据。OTT连接1750可以传送请求数据和用户数据两者。客户端应用1732可以与用户交互以生成用户提供的用户数据。

[0236] 注意,图17所示的主机计算机1710、基站1720和UE 1730可以分别与图16的主机计算机1630、基站1612a、1612b、1612c之一以及UE 1691、1692之一相同。也就是说,这些实体的内部工作原理可以如图17所示,并且独立地,周围的网络拓扑可以是图16的周围的网络拓扑。

[0237] 在图17中,已经抽象地绘制了OTT连接1750以示出主机计算机1710与用户设备1730之间经由基站1720的通信,而没有明确地参考任何中间设备以及经由这些设备的信息的精确路由。网络基础设施可以确定路由,网络基础设施可以被配置为将路由对UE 1730或对操作主机计算机1710的服务提供商或两者隐藏。当OTT连接1750是活动的时,网络基础设施可以进一步做出决定,按照该决定,网络基础设施动态地改变路由(例如,基于负载平衡考虑或网络的重新配置)。

[0238] UE 1730与基站1720之间的无线连接1770是根据贯穿本公开描述的实施例的教导。各种实施例中的一个或多个提高了使用OTT连接1750(其中无线连接1770形成最后的段)向UE 1730提供的OTT服务的性能。更准确地,这些实施例的教导能够帮助网络避免不必要地使UE进入RRC\_CONNECTED,并且提供一种避免UE触发RLAU和TAU两者的任何“双重过程”的解决方案。这些实施例将导致改进的性能,例如更好和/或更一致的吞吐量和/或RAN用户的减少的延迟,包括在空闲/连接转变期间的延迟。

[0239] 可以出于监视数据速率、延迟和一个或多个实施例在其上改进的其他因素的目的而提供测量过程。响应于测量结果的变化,还可以存在用于重新配置主机计算机1710与UE 1730之间的OTT连接1750的可选网络功能。用于重新配置OTT连接1750的测量过程和/或网络功能可以在主机计算机1710的软件1711或在UE 1730的软件1731中或者在两者中实现。在实施例中,可以将传感器(未示出)部署在OTT连接1750所通过的通信设备中或与这样的通信设备相关联;传感器可以通过提供以上示例的监视量的值或提供软件1711、1731可以从中计算或估计监视量的其他物理量的值来参与测量过程。OTT连接1750的重新配置可以包括消息格式、重传设置、优选路由等。重新配置不需要影响基站1720,并且它对基站1720可能是未知的或不可感知的。这种过程和功能可以在本领域中是已知的和经实践的。在某些实施例中,测量可以涉及专有UE信令,其促进主机计算机1710对吞吐量、传播时间、延迟等的测量。可以实现测量,因为软件1711、1731在其监视传播时间、错误等期间导致使用OTT连接1750来发送消息,特别是空消息或“假(dummy)”消息。

[0240] 图18是示出根据一个实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,它们可以是参考图16和17描述的那些主机计算机、基站和UE。为了简化本公开,在本节中仅包括对图18的附图参考。在该方法的第一步骤1810中,主机计算机提供用户数据。在第一步骤1810的可选子步骤1811中,主机计算机通过执行主机应用来提供用户数据。在第二步骤1820中,主机计算机发起到UE的携带用户数据的传输。在可选的第三步骤1830中,根据贯穿本公开描述的实施例的教导,基站向UE发送在主机计算机发起

的传输中携带的用户数据。在可选的第四步骤1840中,UE执行与由主机计算机执行的主机应用相关联的客户端应用。

[0241] 图19是示出根据一个实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,它们可以是参考图16和17描述的那些主机计算机、基站和UE。为了简化本公开,在本节中仅包括对图19的附图参考。在该方法的第一步骤1910中,主机计算机提供用户数据。在可选的子步骤(未示出)中,主机计算机通过执行主机应用来提供用户数据。在第二步骤1920中,主机计算机发起到UE的携带用户数据的传输。根据贯穿本公开描述的实施例的教导,该传输可以通过基站。在可选的第三步骤1930中,UE接收在该传输中携带的用户数据。

[0242] 图20是示出根据一个实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,它们可以是参考图16和17描述的那些主机计算机、基站和UE。为了简化本公开,在本节中仅包括对图20的附图参考。在该方法的可选的第一步骤2010中,UE接收由主机计算机提供的输入数据。附加地或替代地,在可选的第二步骤2020中,UE提供用户数据。在第二步骤2020的可选子步骤2021中,UE通过执行客户端应用来提供用户数据。在第一步骤2010的另一个可选子步骤2011中,UE执行客户端应用,该客户端应用响应于所接收的由主机计算机提供的输入数据来提供用户数据。在提供用户数据时,所执行的客户端应用可以进一步考虑从用户接收的用户输入。不管提供用户数据的具体方式如何,UE在可选的第三子步骤2030中发起到主机计算机的用户数据的传输。在该方法的第四步骤2040中,根据贯穿本公开描述的实施例的教导,主机计算机接收从UE发送的用户数据。

[0243] 图21是示出根据一个实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,它们可以是参考图16和17描述的那些主机计算机、基站和UE。为了简化本公开,在本节中仅包括对图21的附图参考。在该方法的可选的第一步骤2110中,根据贯穿本公开描述的实施例的教导,基站从UE接收用户数据。在可选的第二步骤2120中,基站发起所接收的用户数据到主机计算机的传输。在第三步骤2130中,主机计算机接收在由基站发起的传输中携带的用户数据。

[0244] 如上面详细讨论的,可以使用由一个或多个处理器执行的计算机程序指令来全部或部分地实现例如在图7和10-11的过程流程图中所示的本文描述的技术。将理解,可以以功能模块来表示这些技术的功能实现,其中每个功能模块对应于在适当的处理器中执行的软件的功能单元或对应于功能性数字硬件电路或两者的某种组合。

[0245] 图22示出了可以在接入网络节点30中实现的示例功能模块或电路架构。该实现包括:接收模块2202,用于从无线设备接收RRC恢复请求消息,其中,RRC恢复请求消息包括指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。该实现还包括:上下文取得模块2204,用于取得用于无线设备的上下文;以及响应模块2206,用于用RRC恢复消息来响应RRC恢复请求消息。接收模块2202还用于响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息,RRC恢复完成消息包括TAU消息或与TAU消息相组合。

[0246] 图23示出了可以在接入网络节点30中实现的另一个示例功能模块或电路架构。该实现包括:接收模块2202,用于从无线设备接收RRC恢复请求消息,所述RRC恢复请求消息包括仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。该实现可以包括:上下文取得模块2204,其取得用于无线设备的上下文;以及确定模块2206,用于基于上下文来确定接

收RRC恢复请求的小区的TAC是否被表示在用于无线设备的TAI列表中。该实现包括：响应模块2208，用于在TAC未被表示在TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或者如果在TAC被表示在TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应RRC恢复请求消息。

[0247] 图24示出了可以在无线设备50中实现的示例功能模块或电路架构。该实现包括：确定模块2402，用于当处于RRC不活动状态时，确定需要RNAU。该实现还包括：评估模块2404，用于除了对RNAU的需要之外，评估是否还存在用于恢复RRC连接状态的任何其他原因；以及发送模块2406，用于响应于该确定而向网络发送RRC恢复请求消息，其中，RRC恢复请求包括原因指示符，该原因指示符在评估没有识别出用于恢复RRC连接状态的其他原因的情况下指示RNAU。

[0248] 图25示出了可以在无线设备50中实现的另一个示例功能模块或电路架构。该实现包括：确定模块2502，用于当处于RRC不活动状态时，确定需要RNAU和TAU两者；以及发送模块2504，用于响应于该确定而向网络发送RRC恢复请求消息，其中，RRC恢复请求消息包括指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。该实现还包括：接收模块2506，用于响应于RRC恢复请求而接收RRC恢复消息；以及发起模块2508，用于响应于接收RRC恢复请求而发起TAU。

[0249] 示例实施例

[0250] 本文描述的技术和装置的示例实施例包括但不限于以下列举的示例：

[0251] 1. 一种在无线通信网络中工作的无线设备中的方法，该方法包括：

[0252] 当处于无线电资源控制RRC不活动状态时，确定需要无线电接入网络通知区域更新RNAU和跟踪区域更新TAU两者；以及

[0253] 响应于该确定而向网络发送RRC恢复请求消息，该RRC恢复请求消息包括仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。

[0254] 2. 根据示例实施例1所述的方法，该方法还包括：

[0255] 响应于RRC恢复请求而接收RRC恢复消息；以及

[0256] 响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息，RRC恢复完成消息包括TAU消息或与TAU消息相组合。

[0257] 3. 根据示例实施例2所述的方法，还包括：

[0258] 响应于RRC恢复消息而转变为RRC连接状态；

[0259] 在转变为RRC连接状态之后接收RRC连接暂停消息；以及

[0260] 响应于RRC连接暂停消息而转变为RRC不活动状态。

[0261] 4. 根据示例实施例3所述的方法，还包括：

[0262] 当处于RRC连接状态时，从无线通信网络接收或发送用户平面数据。

[0263] 5. 根据示例实施例3所述的方法，还包括：

[0264] 当处于RRC连接状态时，响应所接收的寻呼消息。

[0265] 6. 根据示例实施例1所述的方法，该方法还包括：

[0266] 响应于RRC恢复请求而接收RRC连接暂停消息，而不接收中间RRC恢复消息；以及

[0267] 转变为或保持在RRC不活动状态，而不执行TAU过程。

[0268] 7. 根据示例实施例6所述的方法，该方法还包括：

[0269] 在接收RRC连接暂停消息之后，确定需要TAU；以及作为响应，

[0270] 通过向网络发送第二RRC恢复请求消息来发起TAU过程,该第二RRC恢复请求消息包括指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符。

[0271] 8.一种在无线通信网络中工作的无线设备中的方法,该方法包括:

[0272] 当处于无线电资源控制RRC不活动状态时,确定需要无线电接入网络通知区域更新RNAU;

[0273] 响应于该确定而向网络发送RRC恢复请求消息,该RRC恢复请求消息包括仅指示RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;

[0274] 响应于RRC恢复请求而接收RRC恢复消息;以及

[0275] 响应于接收RRC恢复请求而发起跟踪区域更新TAU,而不考虑无线设备中的网络接入层NAS功能是否已确定对TAU的需要。

[0276] 9.根据示例实施例8所述的方法,其中,该发起包括:

[0277] 响应于RRC恢复消息而发送RRC恢复完成消息,RRC恢复完成消息包括TAU消息或与TAU消息相组合。

[0278] 10.一种在无线通信网络中工作的无线设备中的方法,该方法包括:

[0279] 当处于无线电资源控制RRC不活动状态时,确定需要无线电接入网络通知区域更新RNAU和跟踪区域更新TAU两者;

[0280] 响应于该确定而向网络发送RRC恢复请求消息,该RRC恢复请求消息包括仅指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;

[0281] 响应于RRC恢复请求而接收RRC恢复消息;以及

[0282] 响应于接收RRC恢复请求而发起跟踪区域更新(TAU)。

[0283] 11.一种在无线通信网络中工作的无线设备中的方法,方法包括:

[0284] 当处于无线电资源控制RRC不活动状态时,确定需要无线电接入网络通知区域更新RNAU;

[0285] 除了对RNAU的需要之外,评估是否还存在用于恢复RRC连接状态的任何其他原因;以及

[0286] 响应于该确定而向网络发送RRC恢复请求消息,RRC恢复请求消息包括原因指示符,其中,在该评估没有识别出用于恢复RRC连接状态的其他原因的情况下,该原因指示符仅指示RNAU。

[0287] 12.根据示例实施例11所述的方法,其中,评估是否存在用于恢复RRC连接状态的任何其他原因包括:确定需要跟踪区域更新TAU,其中,原因指示符指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因。

[0288] 13.根据示例实施例11所述的方法,其中,评估是否存在用于恢复RRC连接状态的任何其他原因包括:确定无线设备的缓冲区中是否存在任何上行链路数据,以及确定无线设备是否需要响应寻呼消息。

[0289] 14.一种在无线通信系统的接入网络节点中的方法,该方法包括:

[0290] 从无线设备接收RRC恢复请求消息,该RRC恢复请求消息包括仅指示无线电接入网络通知更新RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;

[0291] 取得用于无线设备的上下文;

[0292] 基于该上下文来确定接收RRC恢复请求的小区的跟踪区域码TAC是否被表示在用

于无线设备的跟踪区域标识符TAI列表中;以及

[0293] 在TAC未被表示在TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或者在TAC被表示在TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应RRC恢复请求消息。

[0294] 15. 根据示例实施例14所述的方法,其中,TAC被表示在TAI列表中,其中,RRC暂停消息包括对无线设备配置新的无线电接入网络通知区域RNA的信息。

[0295] 16. 根据示例实施例15所述的方法,其中,TAC未被表示在TAI列表中,其中,该方法还包括:响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息,RRC恢复完成消息包括跟踪区域更新TAU消息或与TAU消息相组合。

[0296] 17. 一种在无线通信系统的接入网络节点中的方法,该方法包括:

[0297] 从无线设备接收RRC恢复请求消息,该RRC恢复请求消息包括仅指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;

[0298] 取得用于无线设备的上下文;

[0299] 用RRC恢复消息来响应RRC恢复请求消息;以及

[0300] 响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息,RRC恢复完成消息包括跟踪区域更新TAU消息或与TAU消息相组合。

[0301] 18. 根据示例实施例17所述的方法,还包括:响应于RRC恢复请求消息而确定是否改变UE上下文参数或是否将无线设备移动到RRC不活动状态,而不等待用于无线设备的RRC不活动定时器期满。

[0302] 19. 一种无线设备,适于执行根据示例实施例1至13中任一项所述的方法。

[0303] 20. 一种接入网络节点,适于执行根据示例实施例14至18中任一项所述的方法。

[0304] 21. 一种包括指令的计算机程序,这些指令当在至少一个处理电路上执行时使得至少一个处理电路执行根据示例实施例1至18中任一项所述的方法。

[0305] 22. 一种包含根据示例实施例21所述的计算机程序的载体,其中,载体是电信号、光信号、无线电信号或计算机可读存储介质中的一个。

[0306] 23. 一种在包括主机计算机、基站和用户设备UE的通信系统中实现的方法,该方法包括:

[0307] 在主机计算机处提供用户数据;以及

[0308] 在主机计算机处经由包括基站的蜂窝网络发起到UE的携带用户数据的传输,其中,基站执行一种方法,该方法包括:

[0309] 从UE接收RRC恢复请求消息,该RRC恢复请求消息包括仅指示无线电接入网络通知更新RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;

[0310] 取得用于UE的上下文;

[0311] 基于该上下文来确定接收RRC恢复请求的小区的跟踪区域码TAC是否被表示在用于无线设备的跟踪区域标识符TAI列表中;以及

[0312] 在TAC未被表示在TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或者在TAC被表示在TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应RRC恢复请求消息。

[0313] 24. 一种在包括主机计算机、基站和用户设备UE的通信系统中实现的方法,该方法包括:

[0314] 在主机计算机处提供用户数据;以及

[0315] 在主机计算机处经由包括基站的蜂窝网络发起到UE的携带用户数据的传输,其中,基站执行一种方法,该方法包括:

[0316] 从UE接收RRC恢复请求消息,该RRC恢复请求消息包括仅指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;

[0317] 取得用于UE的上下文;

[0318] 用RRC恢复消息来响应RRC恢复请求消息;以及

[0319] 响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息,RRC恢复完成消息包括跟踪区域更新TAU消息或与TAU消息相组合。

[0320] 25. 根据示例实施例24或25所述的方法,还包括:

[0321] 在基站处发送用户数据。

[0322] 26. 根据示例实施例25所述的方法,其中,用户数据是通过执行主机应用在主机计算机处提供的,

[0323] 该方法还包括:

[0324] 在UE处执行与主机应用相关联的客户端应用。

[0325] 27. 一种在包括主机计算机、基站和用户设备UE的通信系统中实现的方法,该方法包括:

[0326] 在主机计算机处从基站接收源自基站已从UE接收的传输的用户数据,其中,基站执行一种方法,该方法包括:

[0327] 从UE接收RRC恢复请求消息,该RRC恢复请求消息包括仅指示无线电接入网络通知更新RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;

[0328] 取得用于UE的上下文;

[0329] 基于该上下文来确定接收RRC恢复请求的小区的跟踪区域码TAC是否被表示在用于UE的跟踪区域标识符TAI列表中;以及

[0330] 在TAC未被表示在TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或者在TAC被表示在TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应RRC恢复请求消息。

[0331] 28. 一种在包括主机计算机、基站和用户设备UE的通信系统中实现的方法,该方法包括:

[0332] 在主机计算机处从基站接收源自基站已从UE接收的传输的用户数据,其中,基站执行一种方法,该方法包括:

[0333] 从UE接收RRC恢复请求消息,该RRC恢复请求消息包括仅指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;

[0334] 取得用于UE的上下文;

[0335] 用RRC恢复消息来响应RRC恢复请求消息;以及

[0336] 响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息,RRC恢复完成消息包括跟踪区域更新TAU消息或与TAU消息相组合。

[0337] 29. 根据示例实施例27或28所述的方法,还包括:

[0338] 在基站处从UE接收用户数据。

[0339] 30. 根据示例实施例29所述的方法,还包括:

[0340] 在基站处发起所接收的用户数据到主机计算机的传输。

- [0341] 31.一种包括主机计算机的通信系统,该主机计算机包括:
- [0342] 处理电路,被配置为提供用户数据;以及
- [0343] 通信接口,被配置为向蜂窝网络转发用户数据以发送到用户设备UE,
- [0344] 其中,蜂窝网络包括具有通信电路和处理电路的基站,基站的处理电路被配置为:
- [0345] 从UE接收RRC恢复请求消息,该RRC恢复请求消息包括仅指示无线电接入网络通知更新RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;
- [0346] 取得用于UE的上下文;
- [0347] 基于该上下文来确定接收RRC恢复请求的小区的跟踪区域码TAC是否被表示在用于UE的跟踪区域标识符TAI列表中;以及
- [0348] 在TAC未被表示在TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或者在TAC被表示在TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应RRC恢复请求消息。
- [0349] 32.一种包括主机计算机的通信系统,该主机计算机包括:
- [0350] 处理电路,被配置为提供用户数据;以及
- [0351] 通信接口,被配置为向蜂窝网络转发用户数据以发送到用户设备UE,其中,蜂窝网络包括具有通信电路和处理电路的基站,基站的处理电路
- [0352] 路被配置为:
- [0353] 从UE接收RRC恢复请求消息,该RRC恢复请求消息包括仅指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;
- [0354] 取得用于UE的上下文;
- [0355] 用RRC恢复消息来响应RRC恢复请求消息;以及
- [0356] 响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息,RRC恢复完成消息包括跟踪区域更新TAU消息或与TAU消息相组合。
- [0357] 33.根据示例实施例31或32所述的通信系统,还包括:该基站。
- [0358] 34.根据示例实施例31至33中任一项所述的通信系统,还包括:该UE,其中,该UE被配置为与该基站通信。
- [0359] 35.根据示例实施例31至34中任一项所述的通信系统,其中:
- [0360] 主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用,从而提供用户数据;以及
- [0361] UE包括处理电路,其被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用。
- [0362] 36.一种包括主机计算机的通信系统,主机计算机包括通信接口,通信接口被配置为接收源自从用户设备UE到基站的传输的用户数据,并且包括无线电接口和处理电路,基站的处理电路被配置为:
- [0363] 从无线设备接收RRC恢复请求消息,该RRC恢复请求消息包括仅指示无线电接入网络通知更新RNAU作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;
- [0364] 取得用于UE的上下文;
- [0365] 基于该上下文来确定接收RRC恢复请求的小区的跟踪区域码TAC是否被表示在用于UE的跟踪区域标识符TAI列表中;以及
- [0366] 在TAC未被表示在TAI列表中的情况下用RRC恢复消息或者在TAC被表示在TAI列表中的情况下用RRC暂停消息来选择性地响应RRC恢复请求消息。
- [0367] 37.一种包括主机计算机的通信系统,主机计算机包括通信接口,通信接口被配置

为接收源自从用户设备UE到基站的传输的用户数据,并且包括无线电接口和处理电路,基站的处理电路被配置为:

[0368] 从UE接收RRC恢复请求消息,该RRC恢复请求消息包括仅指示移动性信令作为用于恢复RRC连接状态的原因的原因指示符;

[0369] 取得用于UE的上下文;

[0370] 用RRC恢复消息来响应RRC恢复请求消息;以及

[0371] 响应于RRC恢复消息而接收RRC恢复完成消息,RRC恢复完成消息包括跟踪区域更新TAU消息或与TAU消息相组合。

[0372] 38. 根据示例实施例36或37所述的通信系统,还包括:该基站。

[0373] 39. 根据示例实施例36至38中任一项所述的通信系统,还包括:该UE,其中,该UE被配置为与该基站通信。

[0374] 40. 根据示例实施例36至39中任一项所述的通信系统,其中:

[0375] 主机计算机包括被配置为执行主机应用的处理电路;以及

[0376] UE被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用,从而提供要由主机计算机接收的用户数据。

[0377] 值得注意的是,受益于在前面描述和关联附图中提供的教导,本领域技术人员将想到所公开的发明的修改和其他实施例。因此,要理解,本发明并不限于所公开的特定实施例,并且修改和其他实施例旨在被包括在本公开的范围。尽管本文可以采用特定术语,但它们仅用于一般和描述性的意义,而不是为了限制的目的。

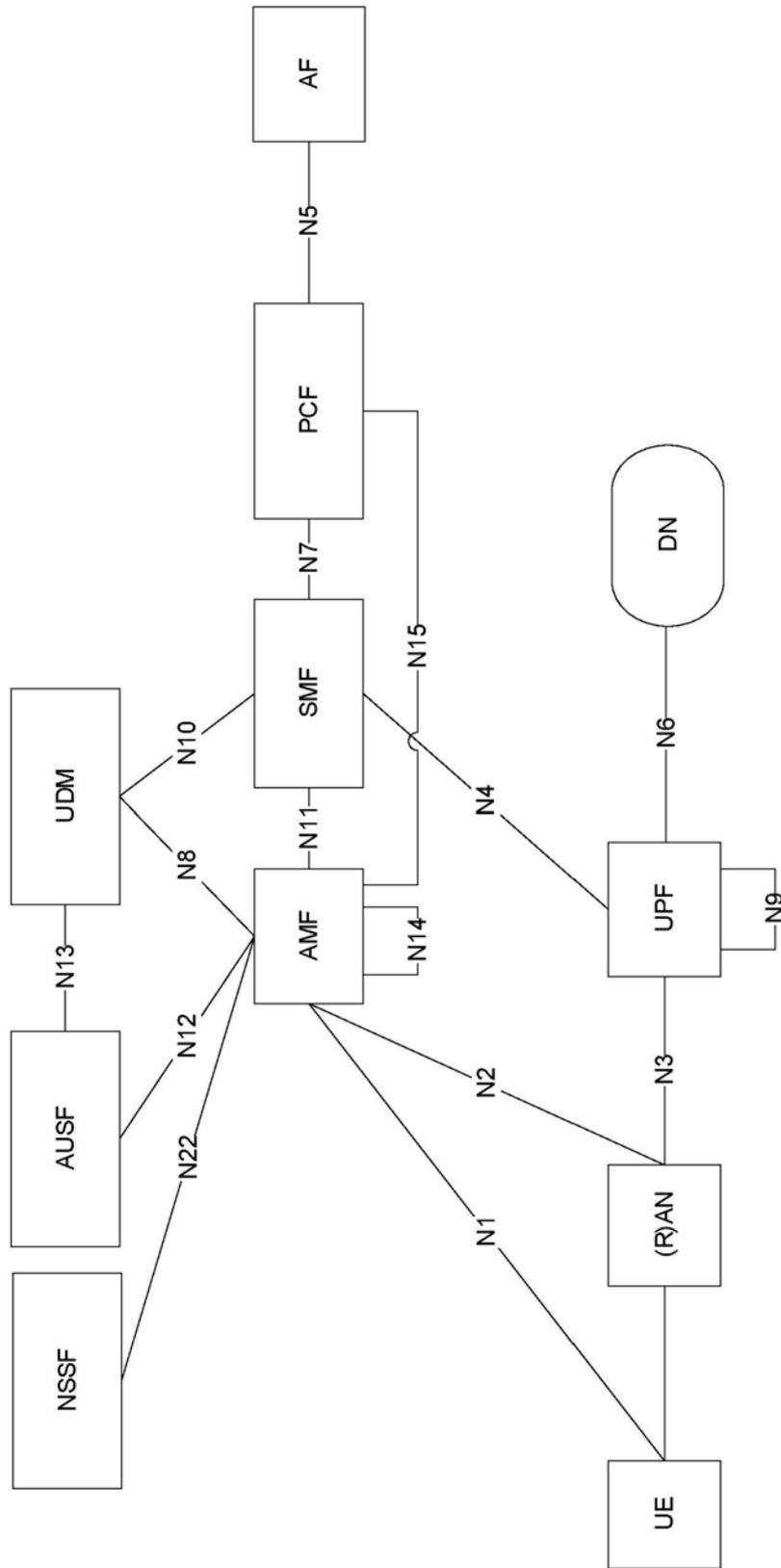


图1

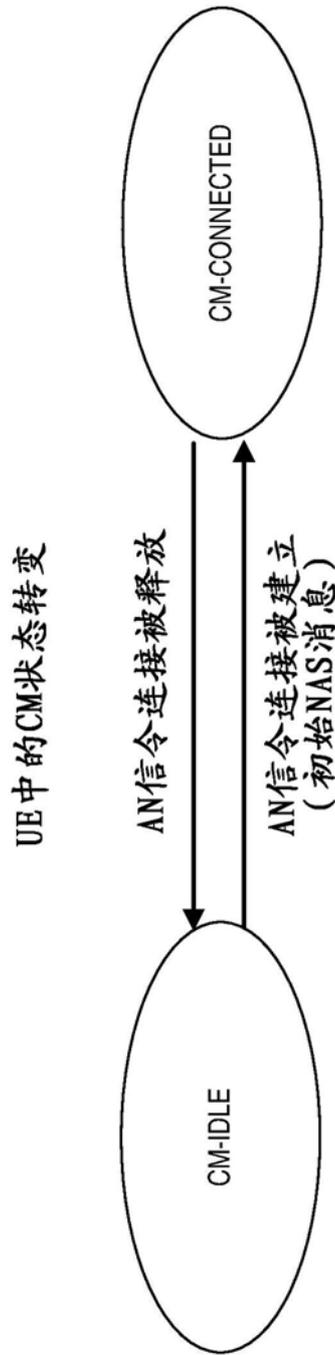


图2

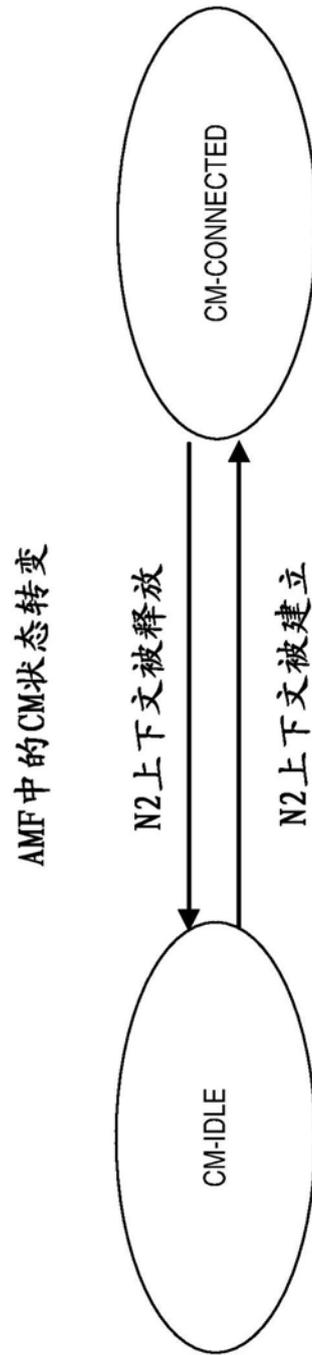


图3

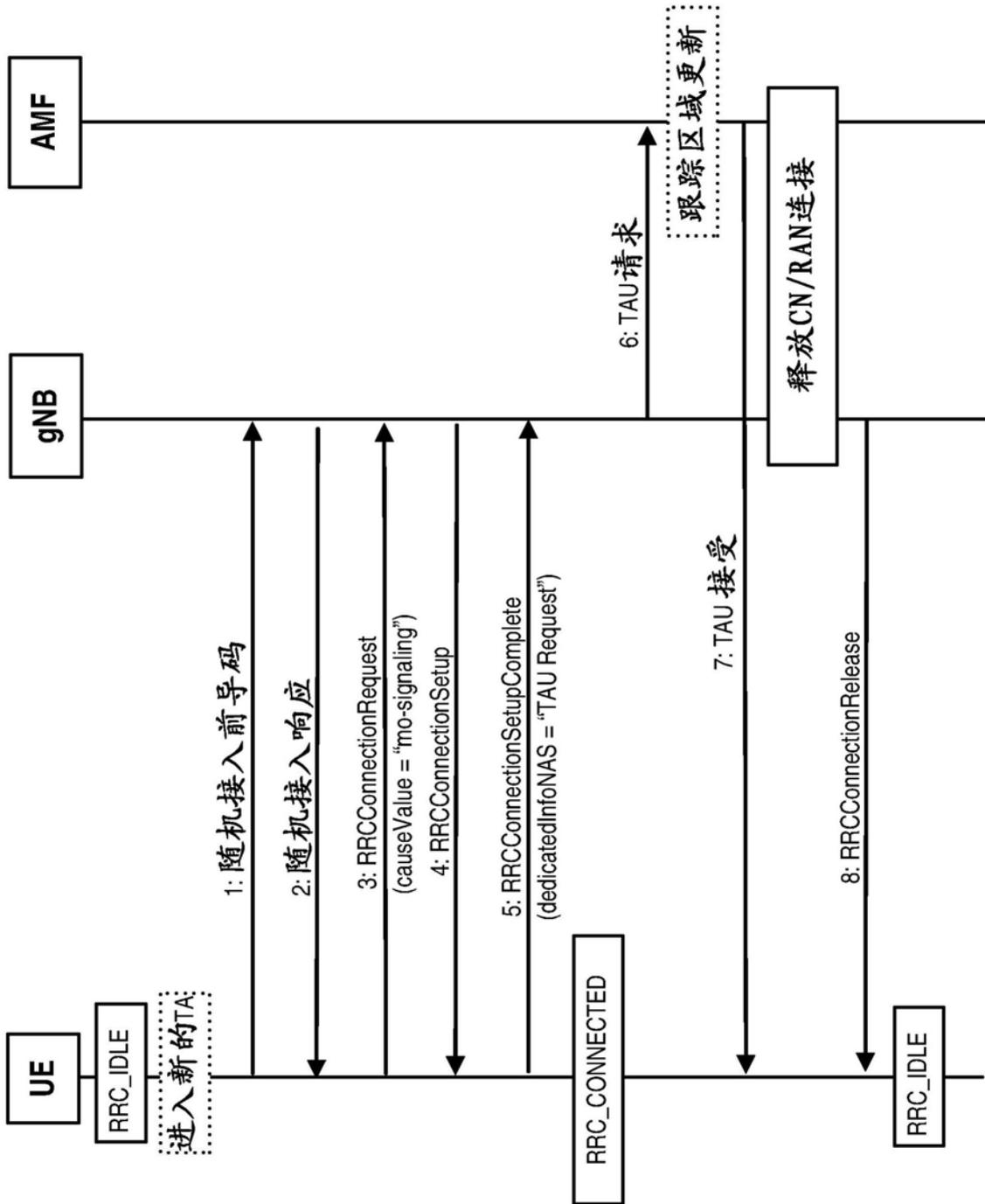


图4



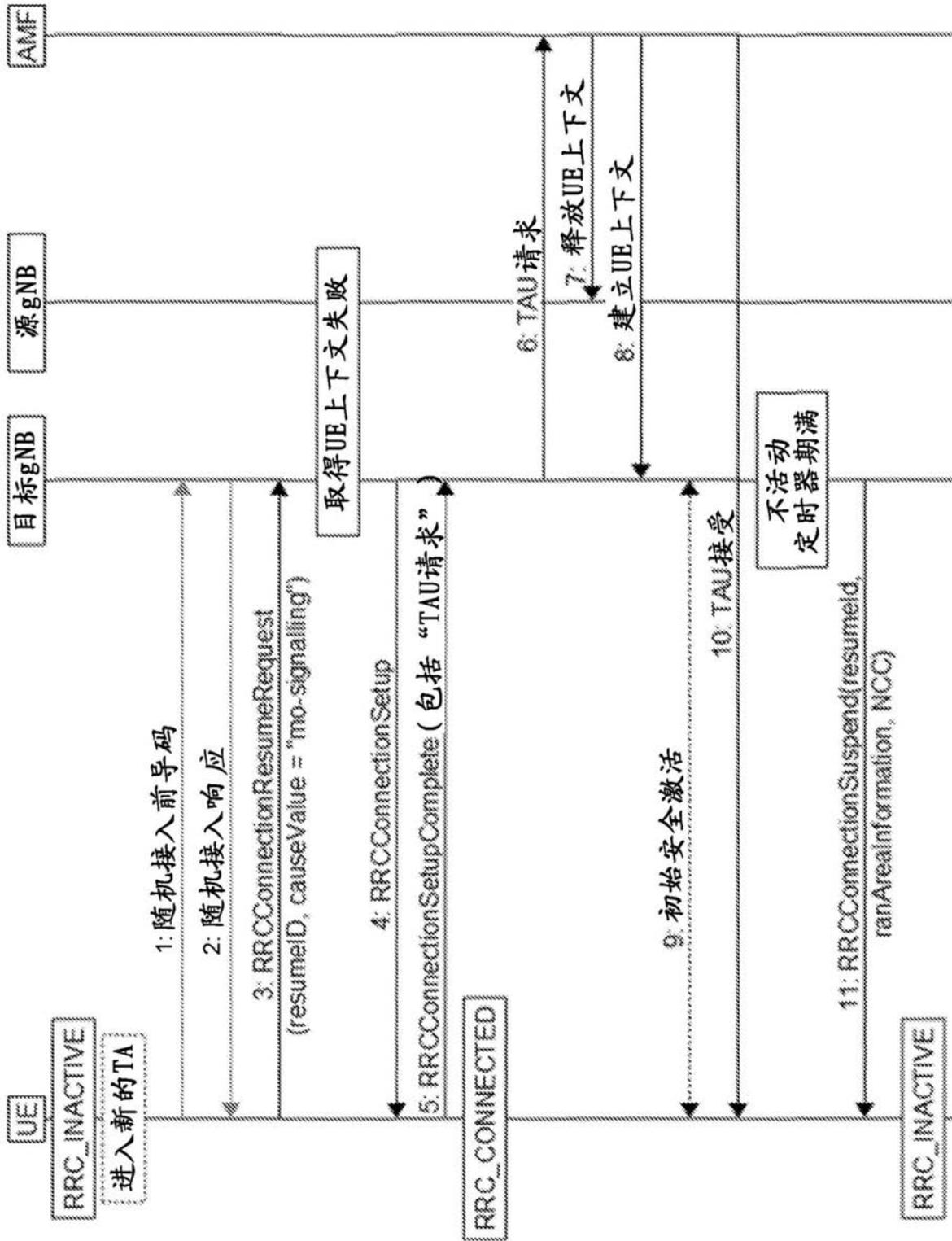


图5B

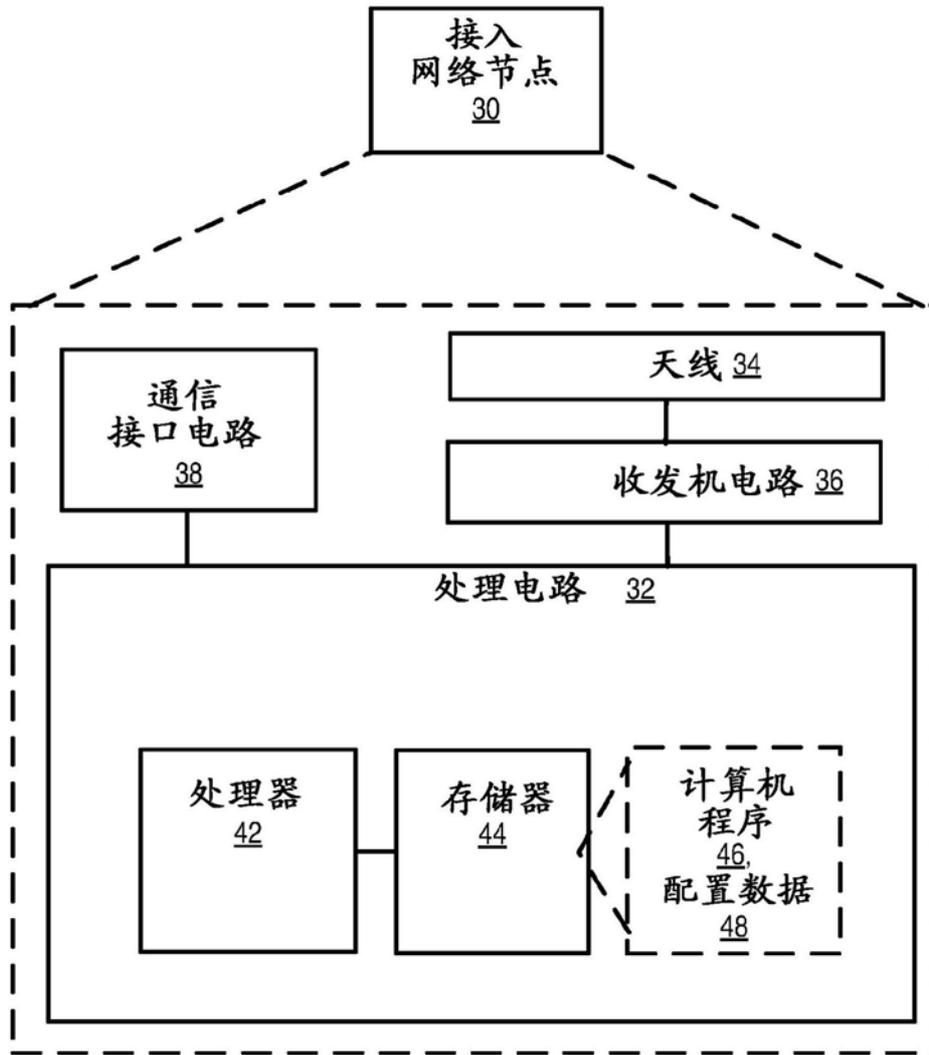


图6

700



图7A

710

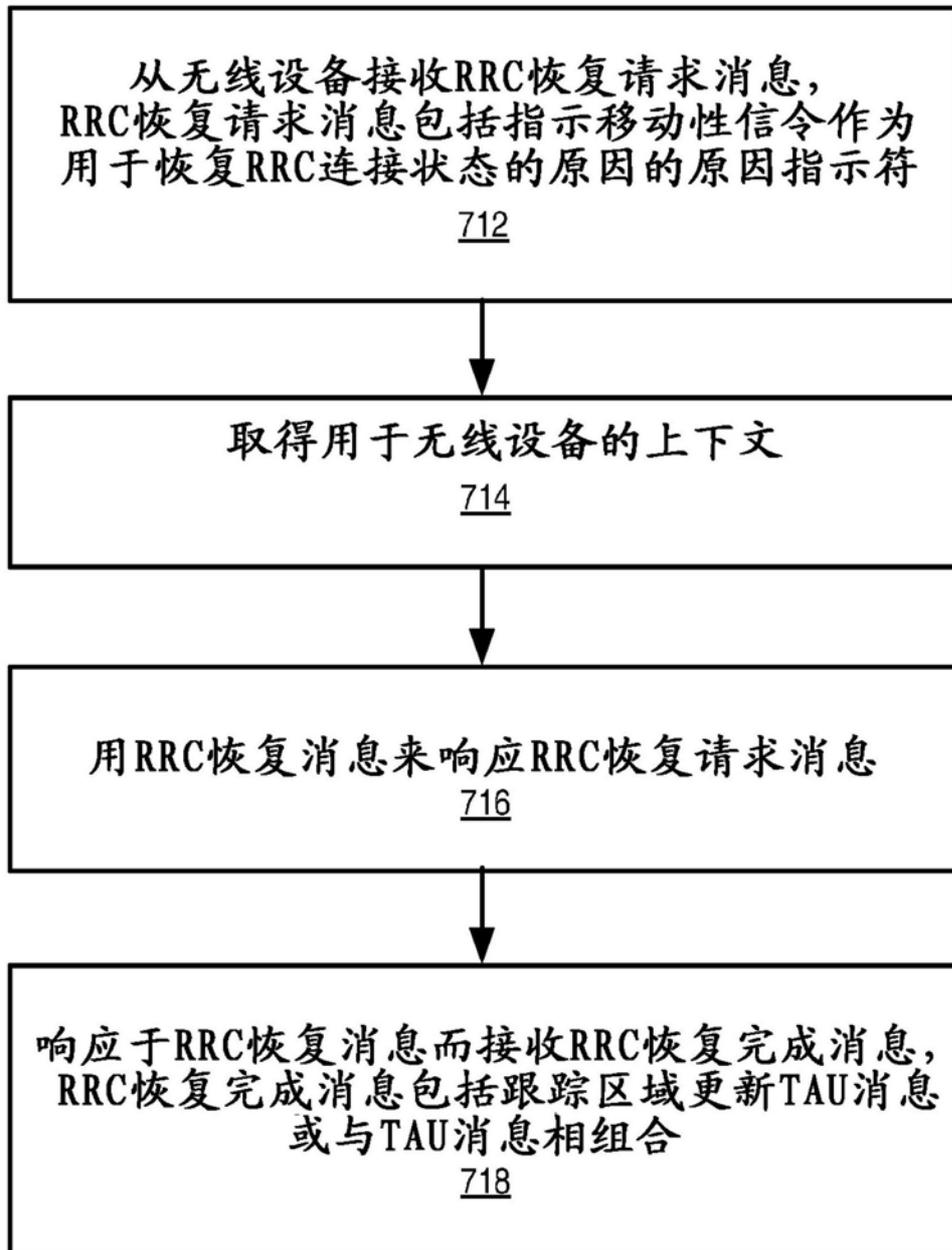


图7B

720

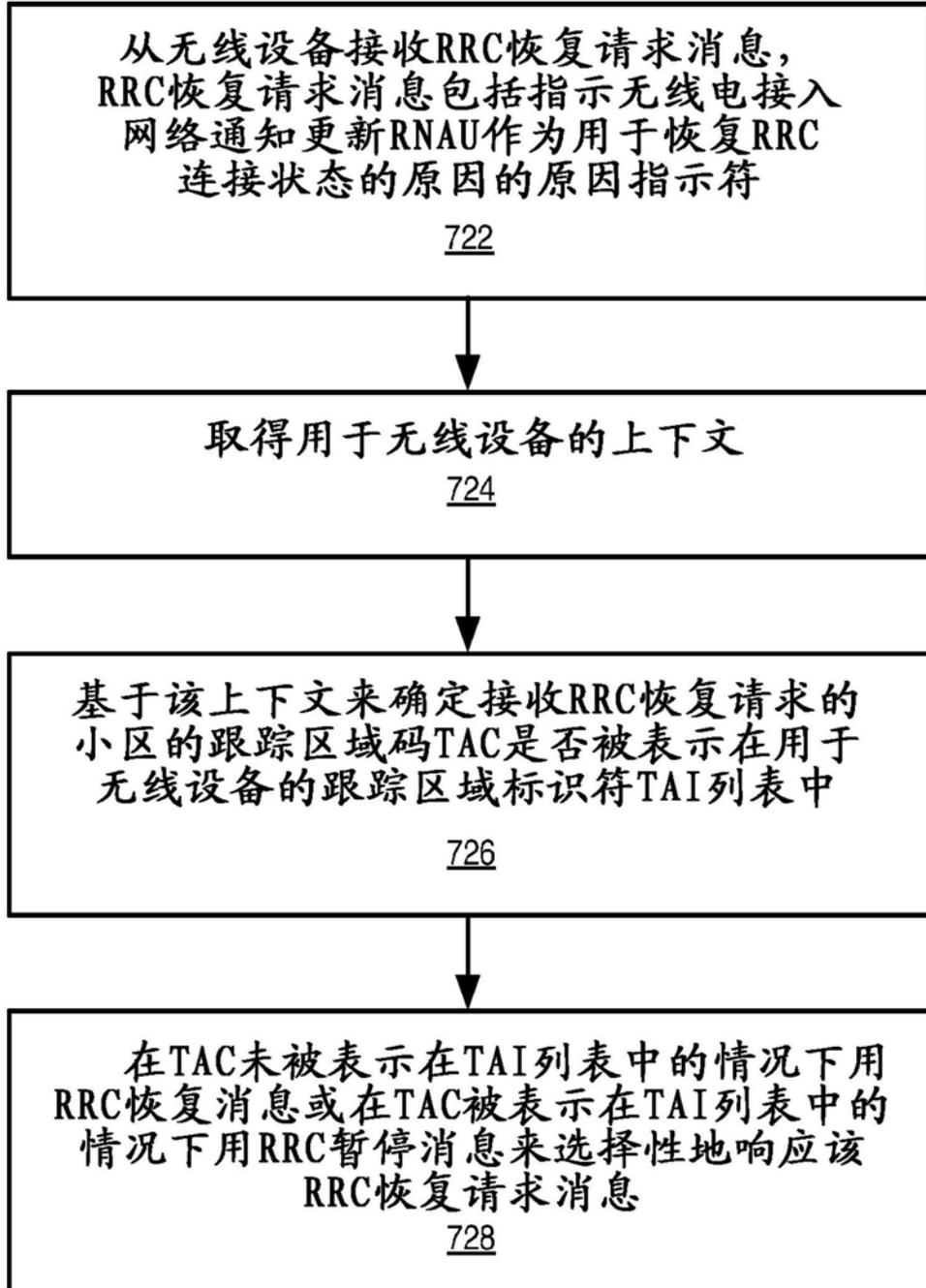


图7C

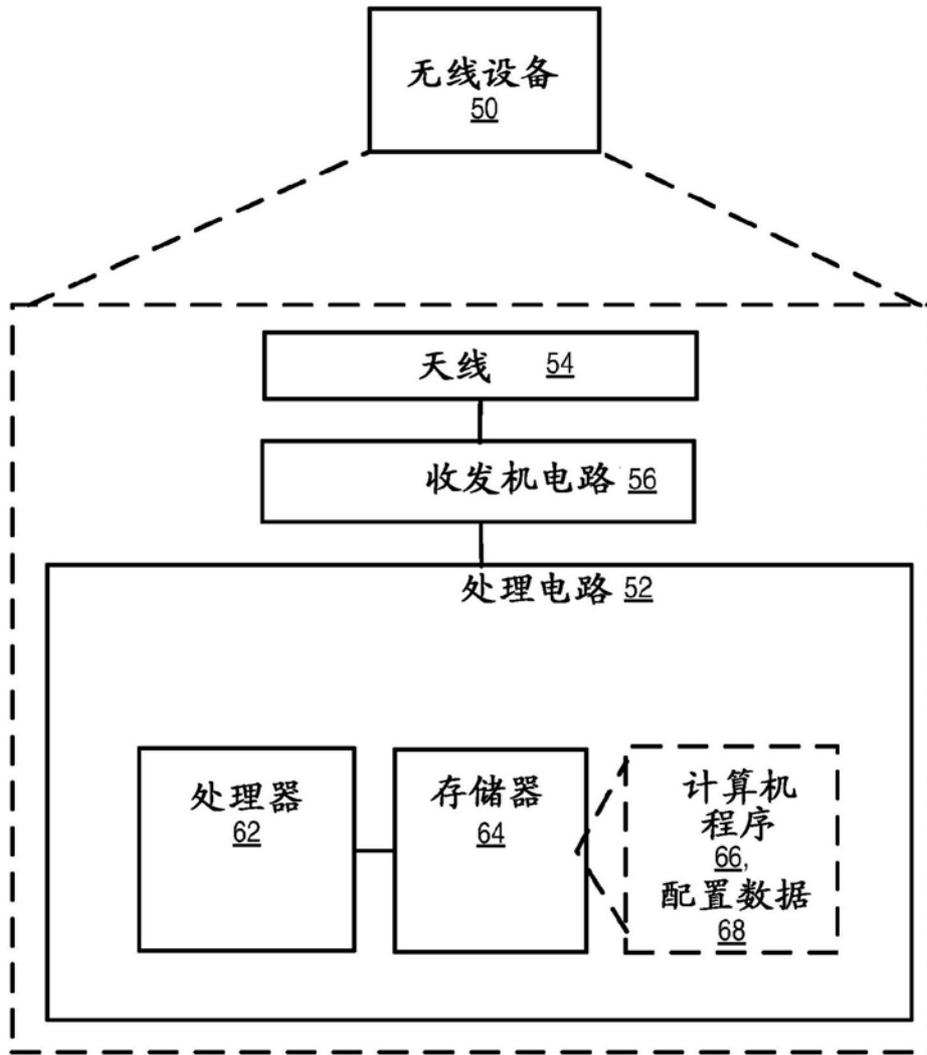


图8

900

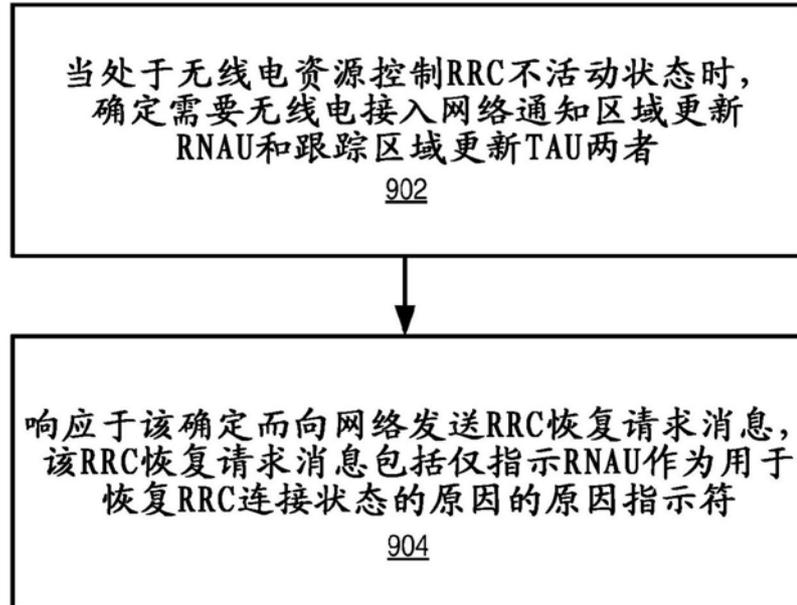


图9A

910

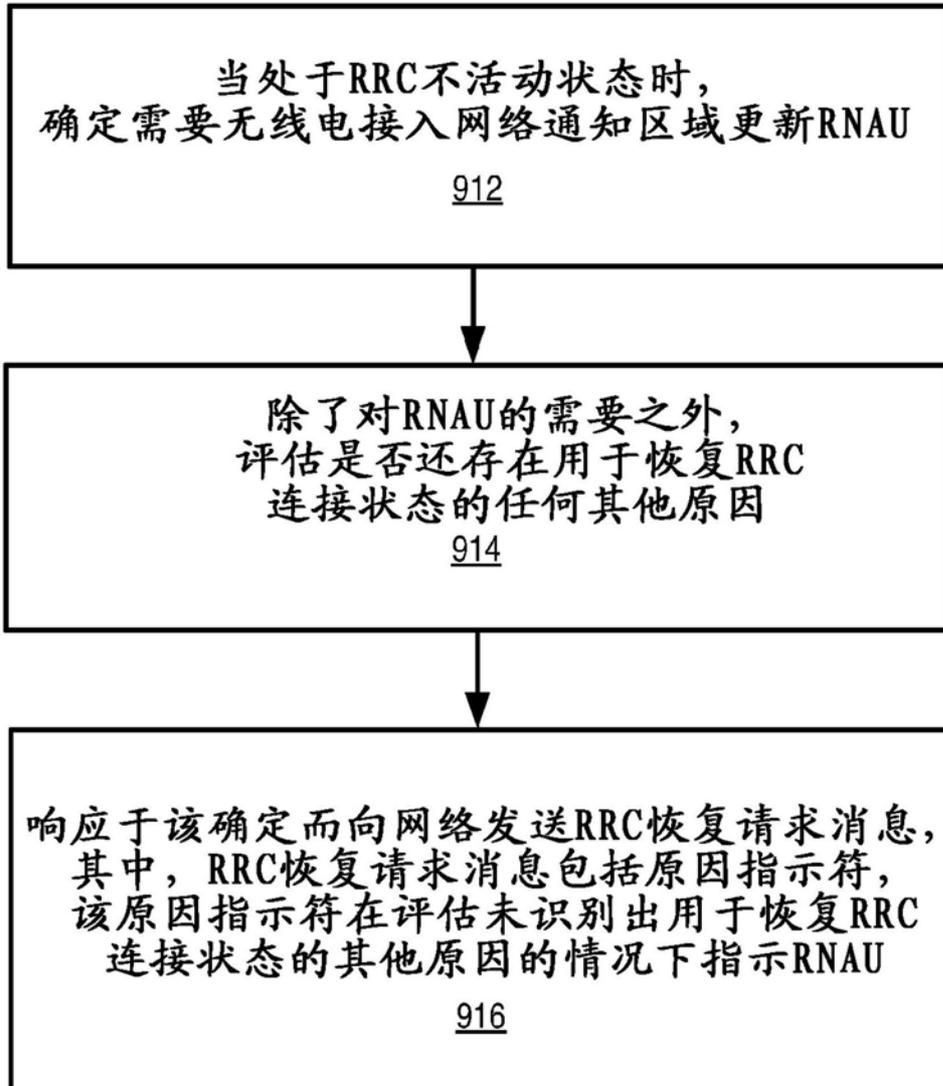


图9B

920

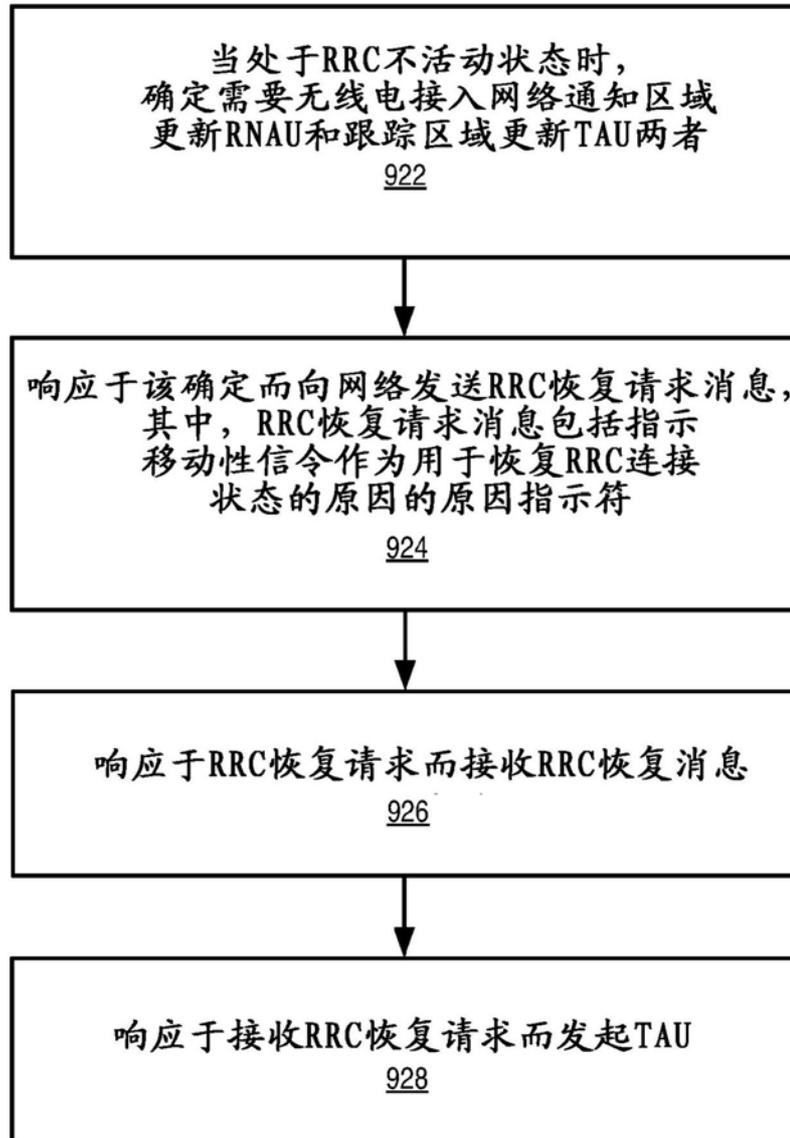


图9C

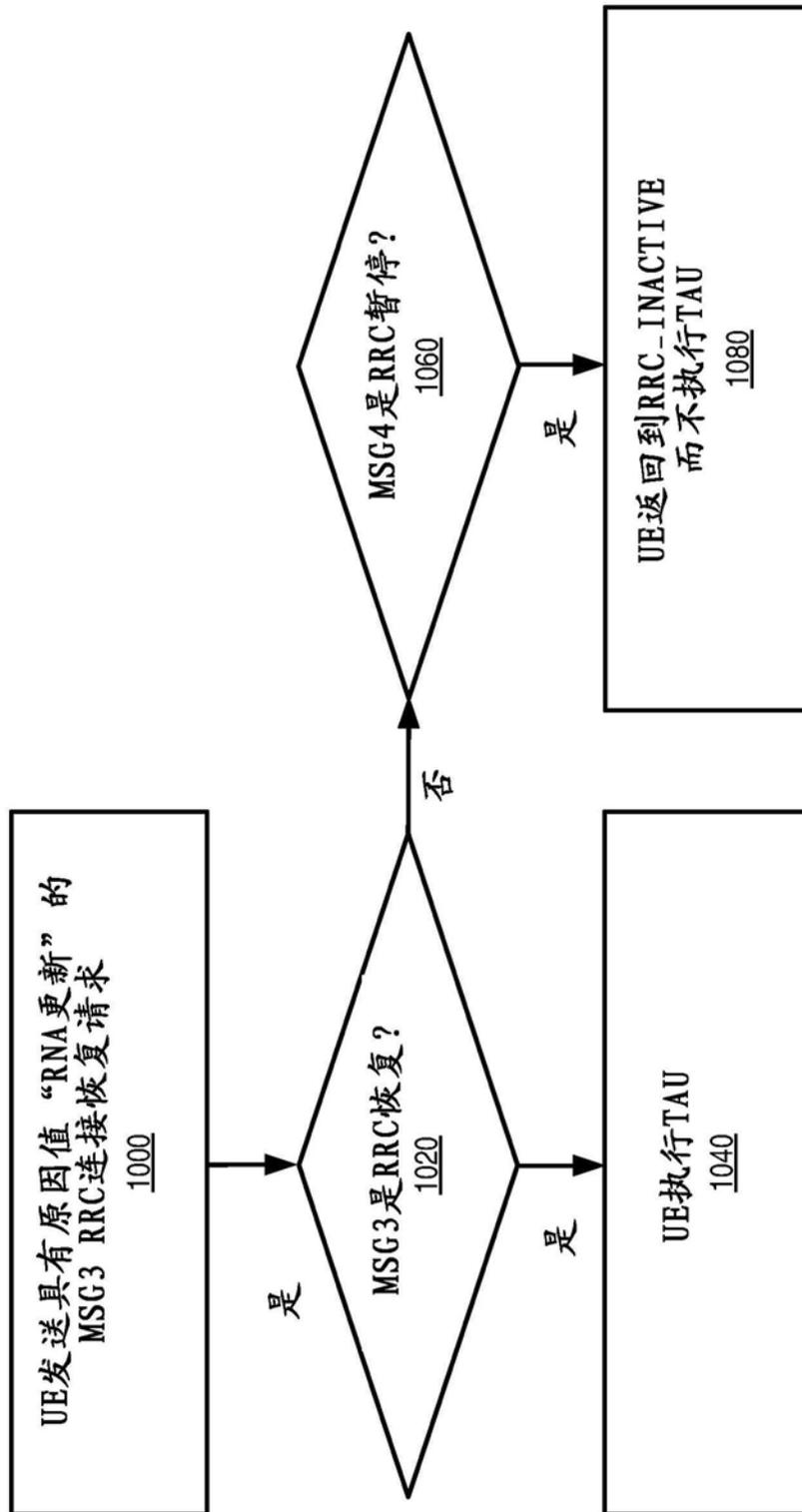


图10

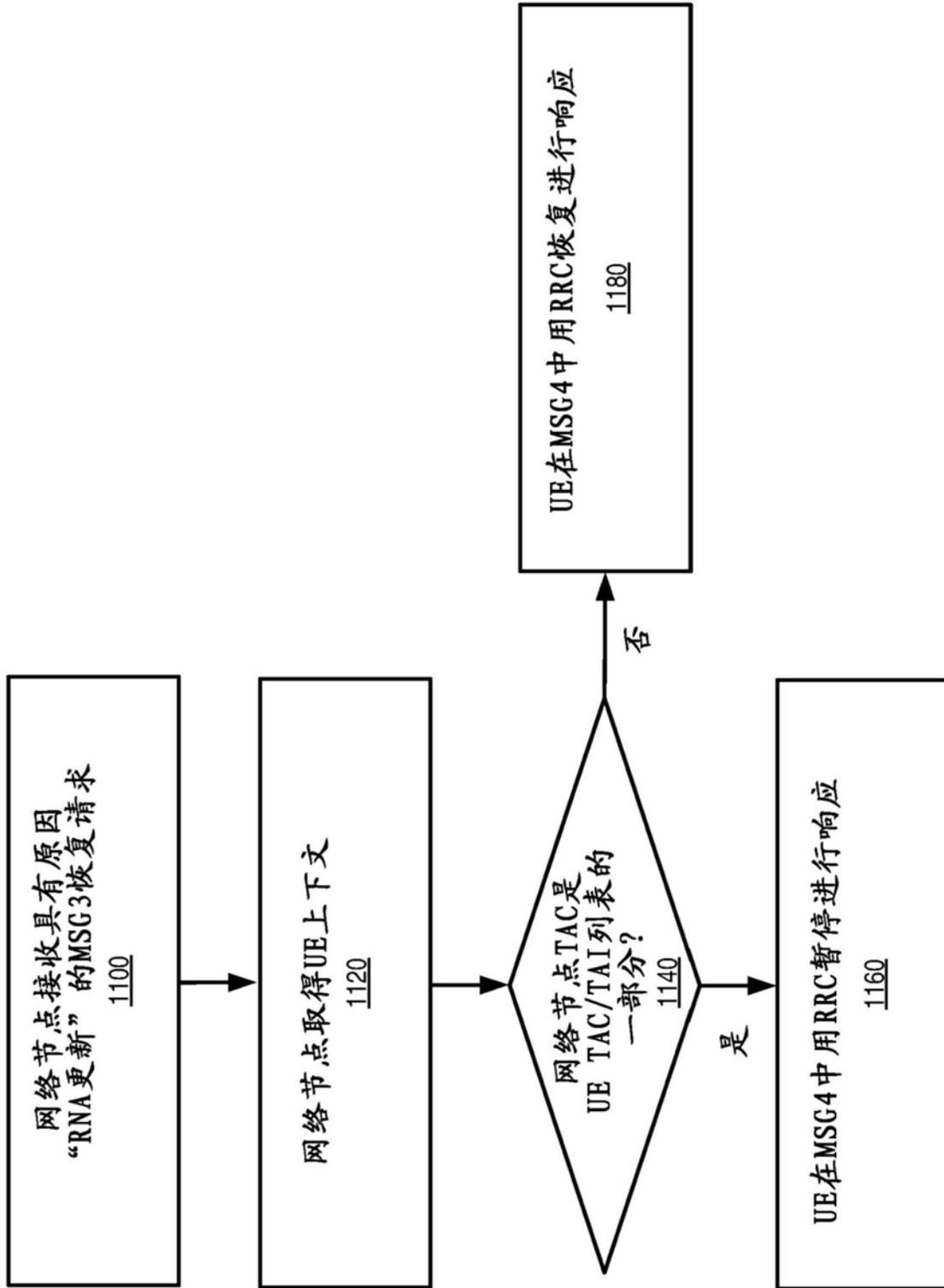


图11

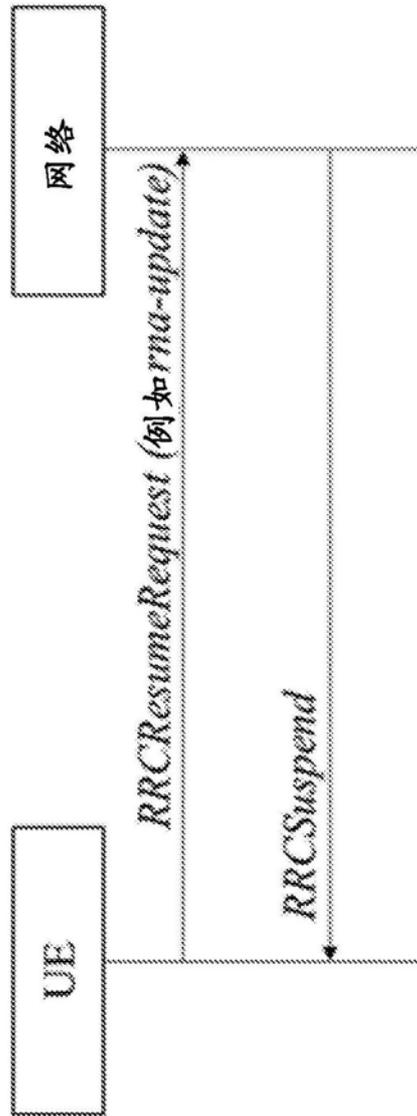


图12

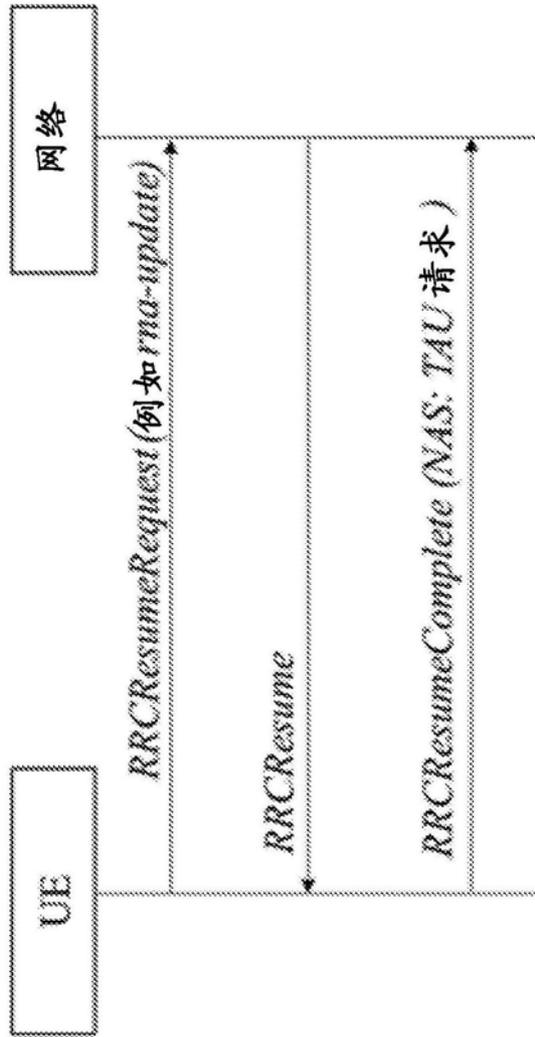


图13

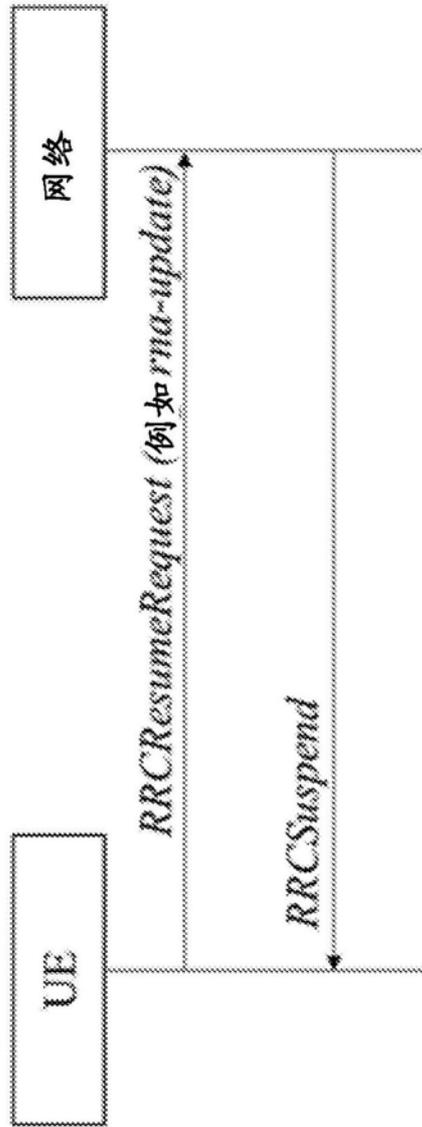


图14

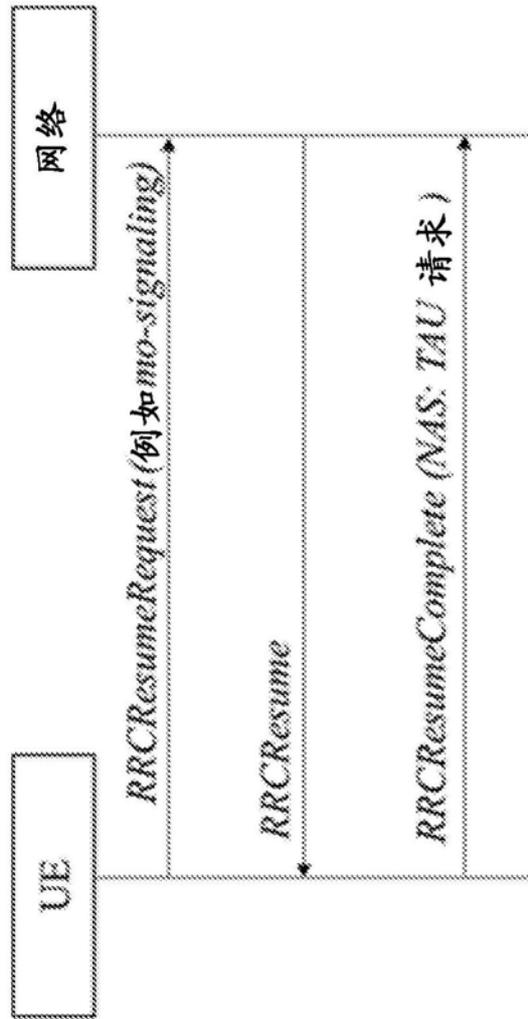


图15

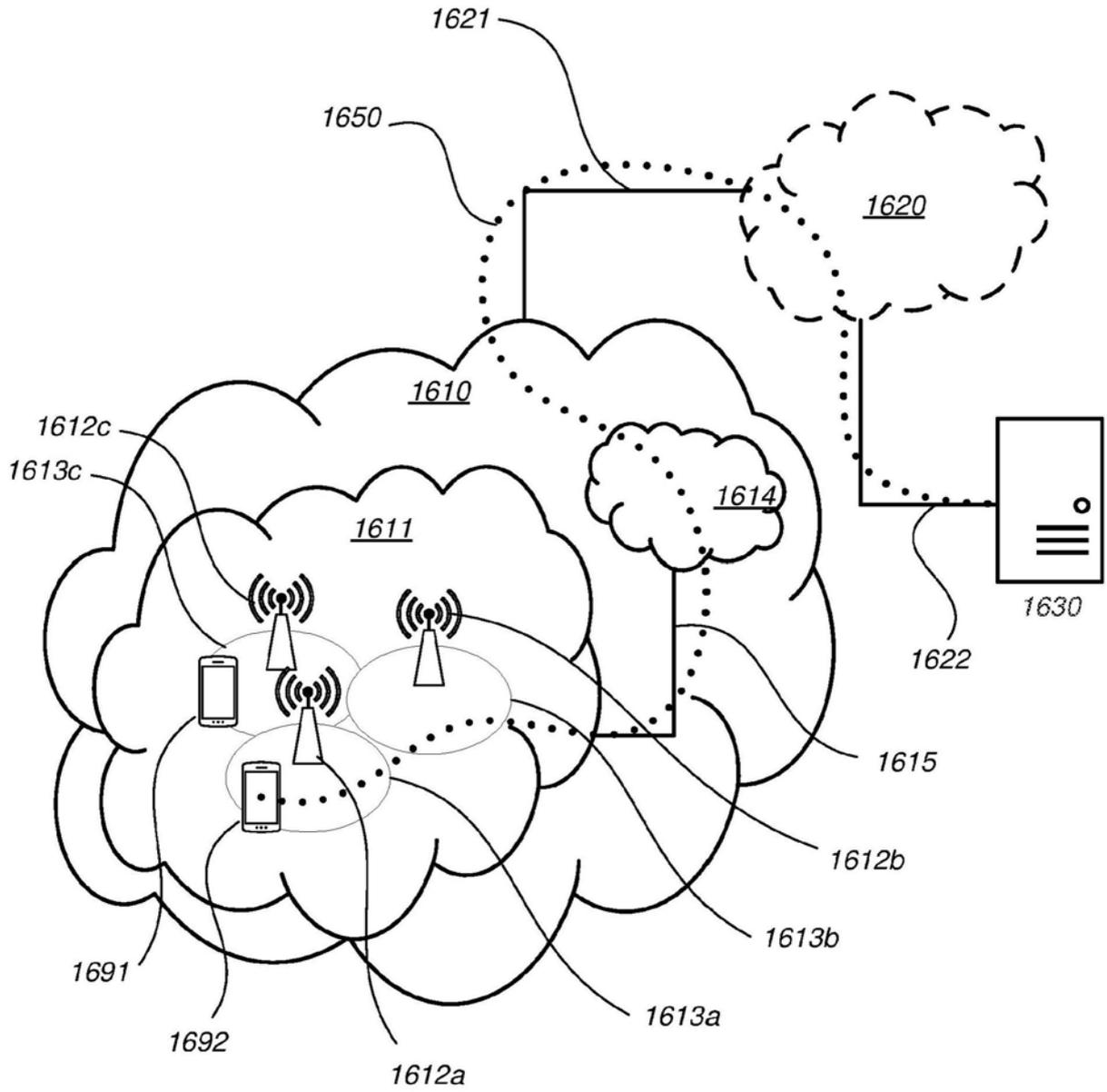


图16

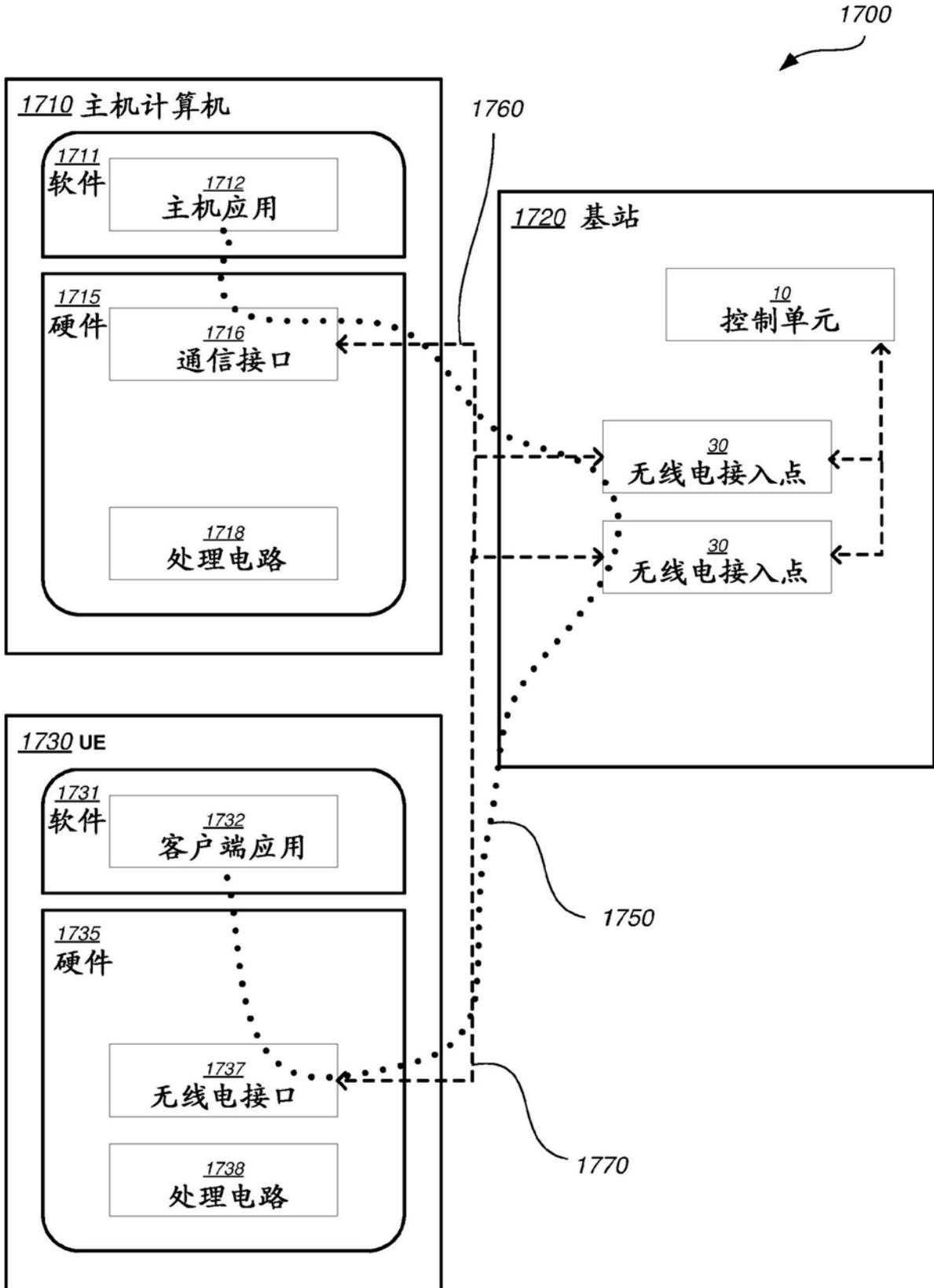


图17

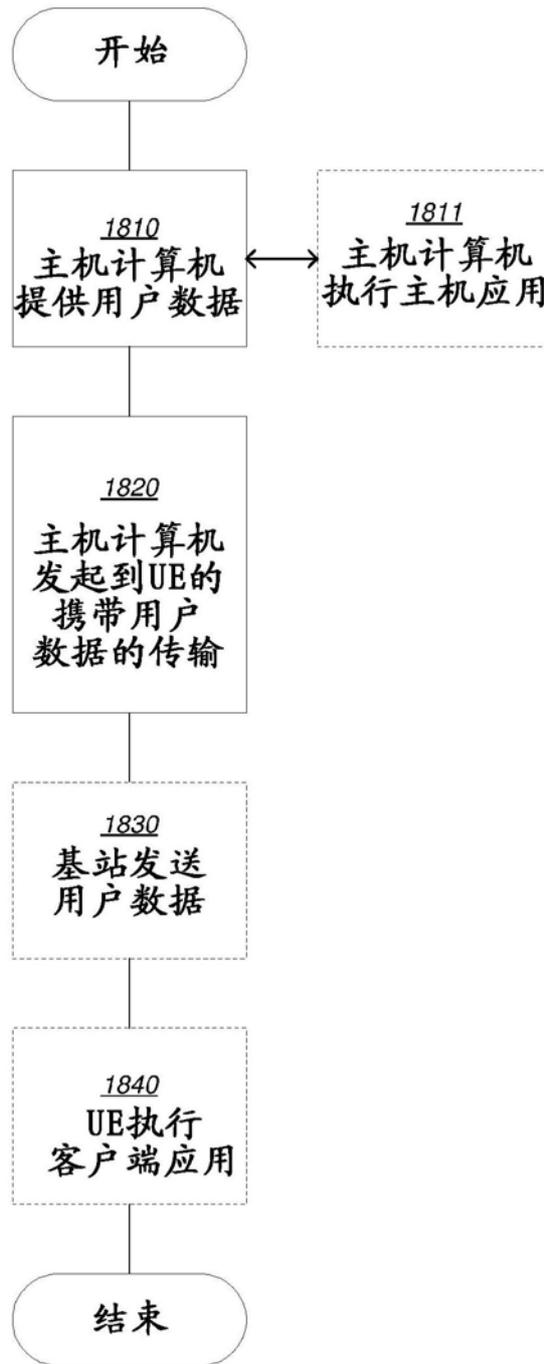


图18

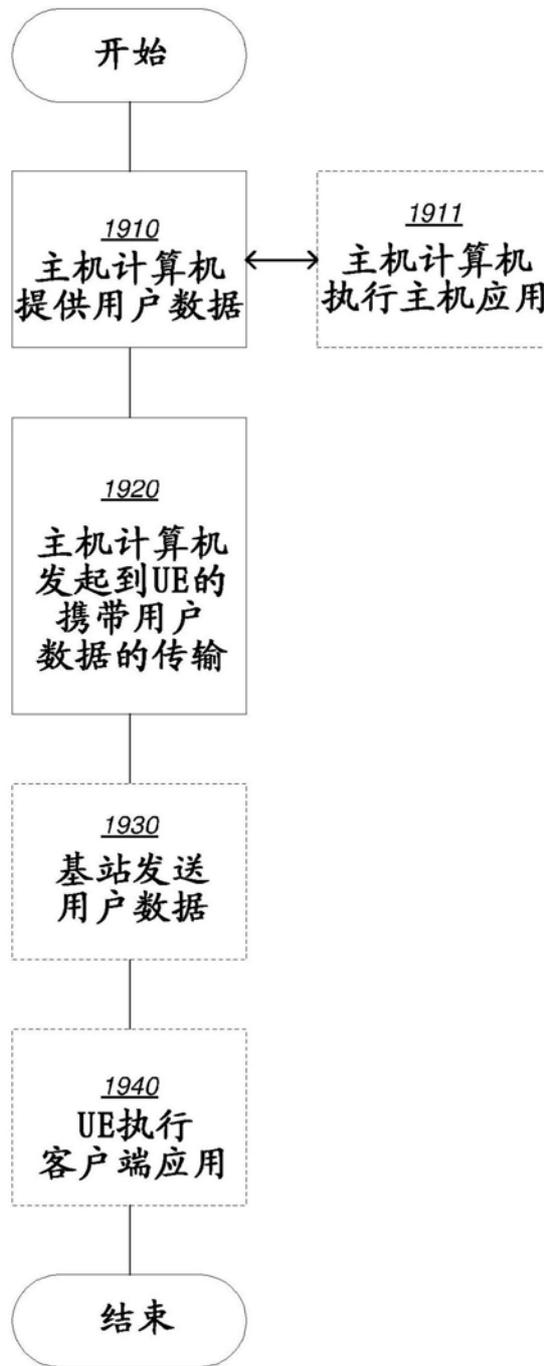


图19

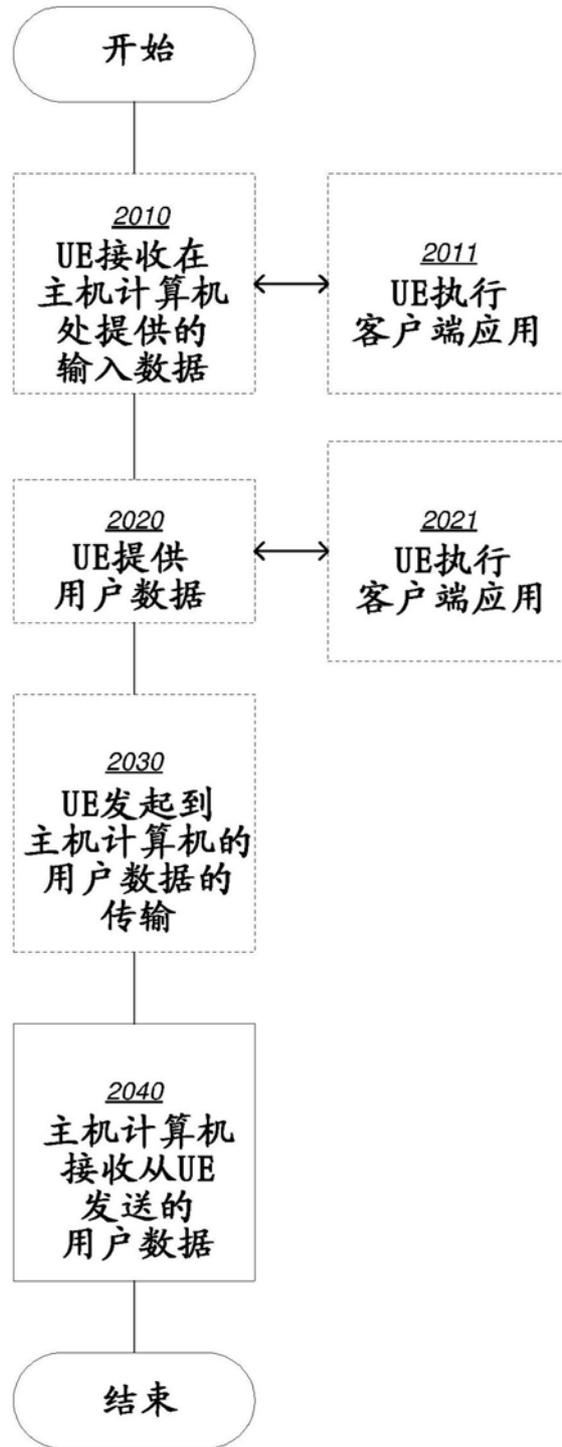


图20

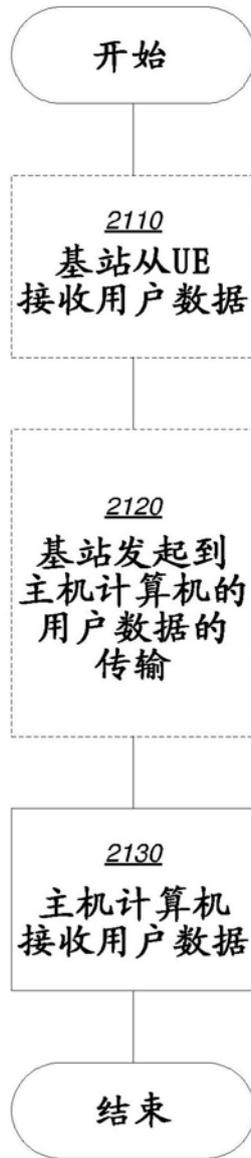


图21

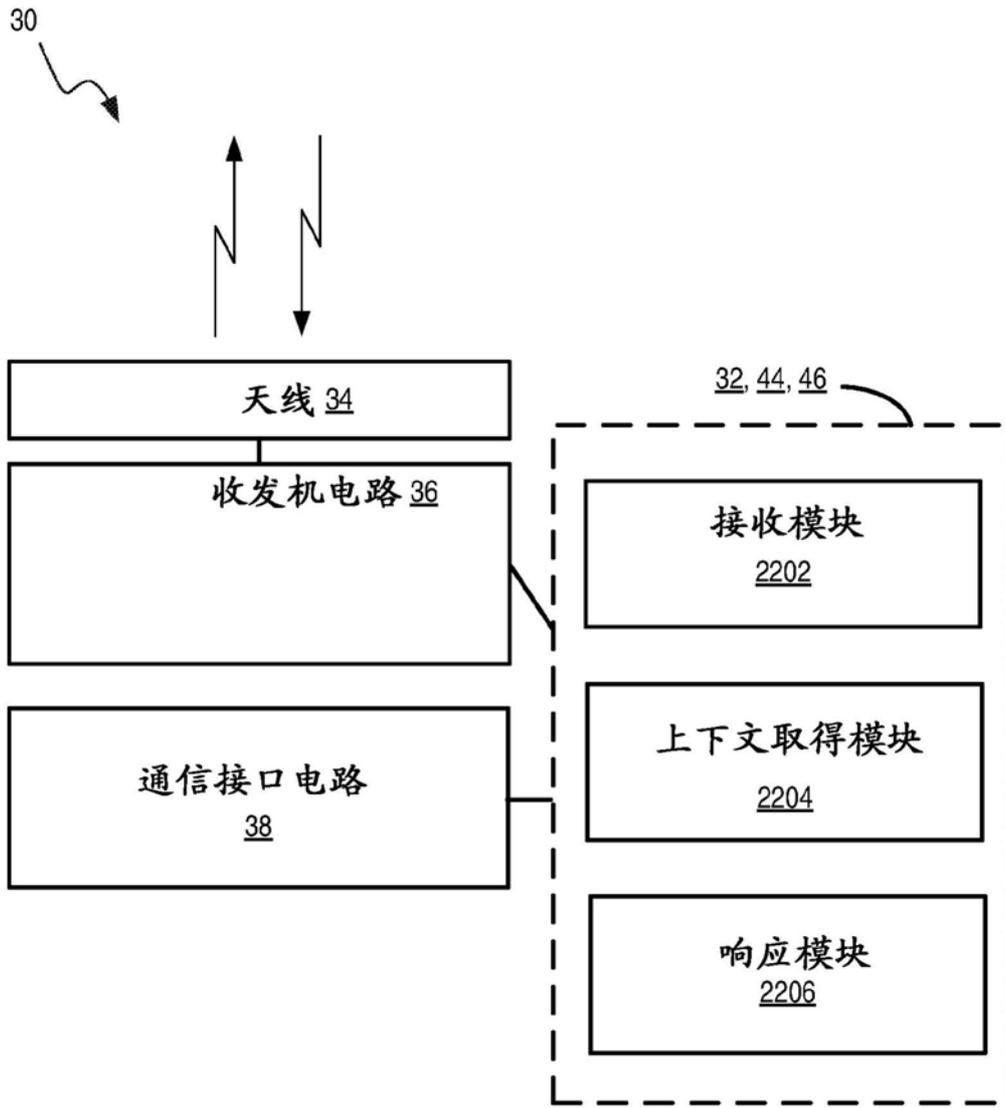


图22

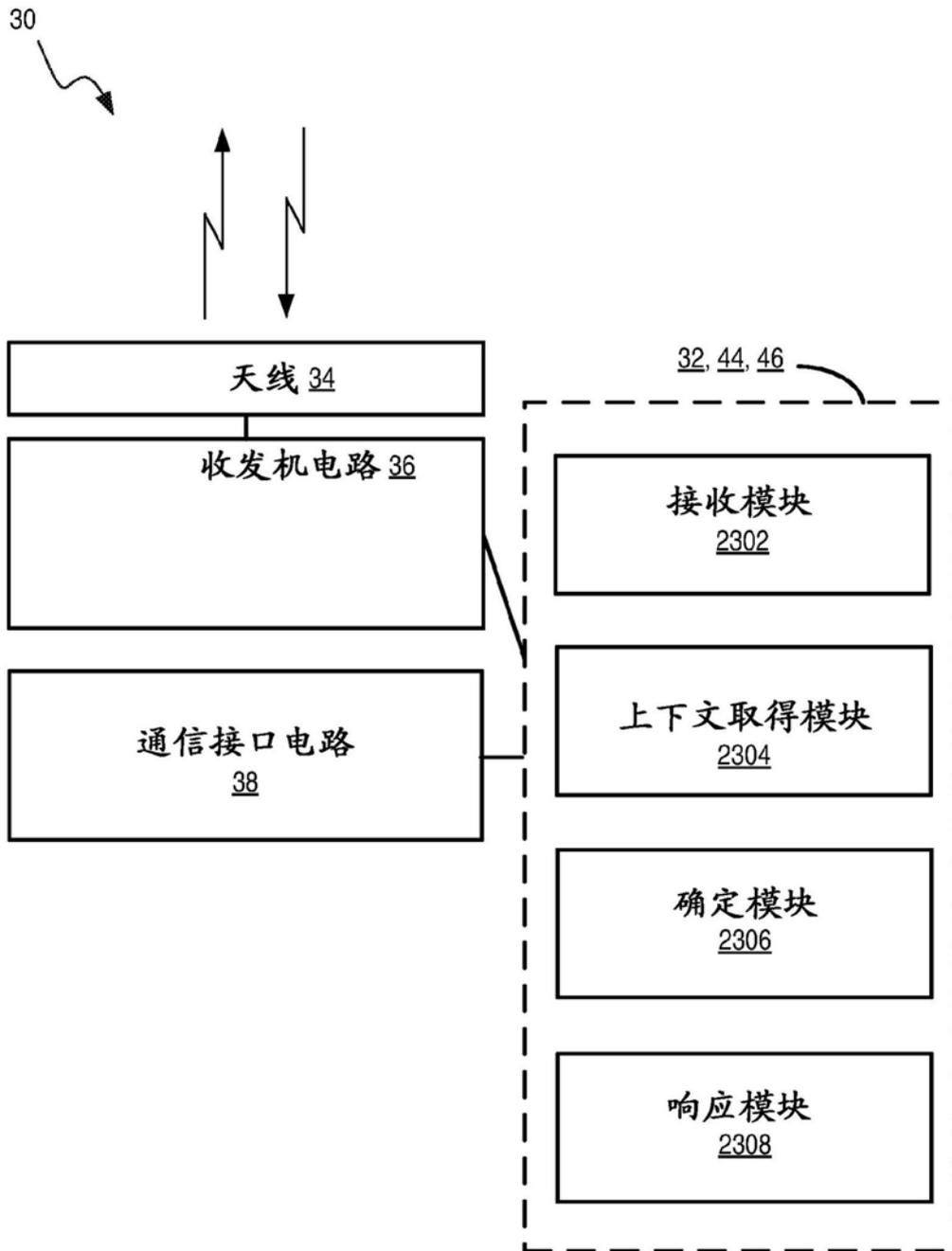


图23

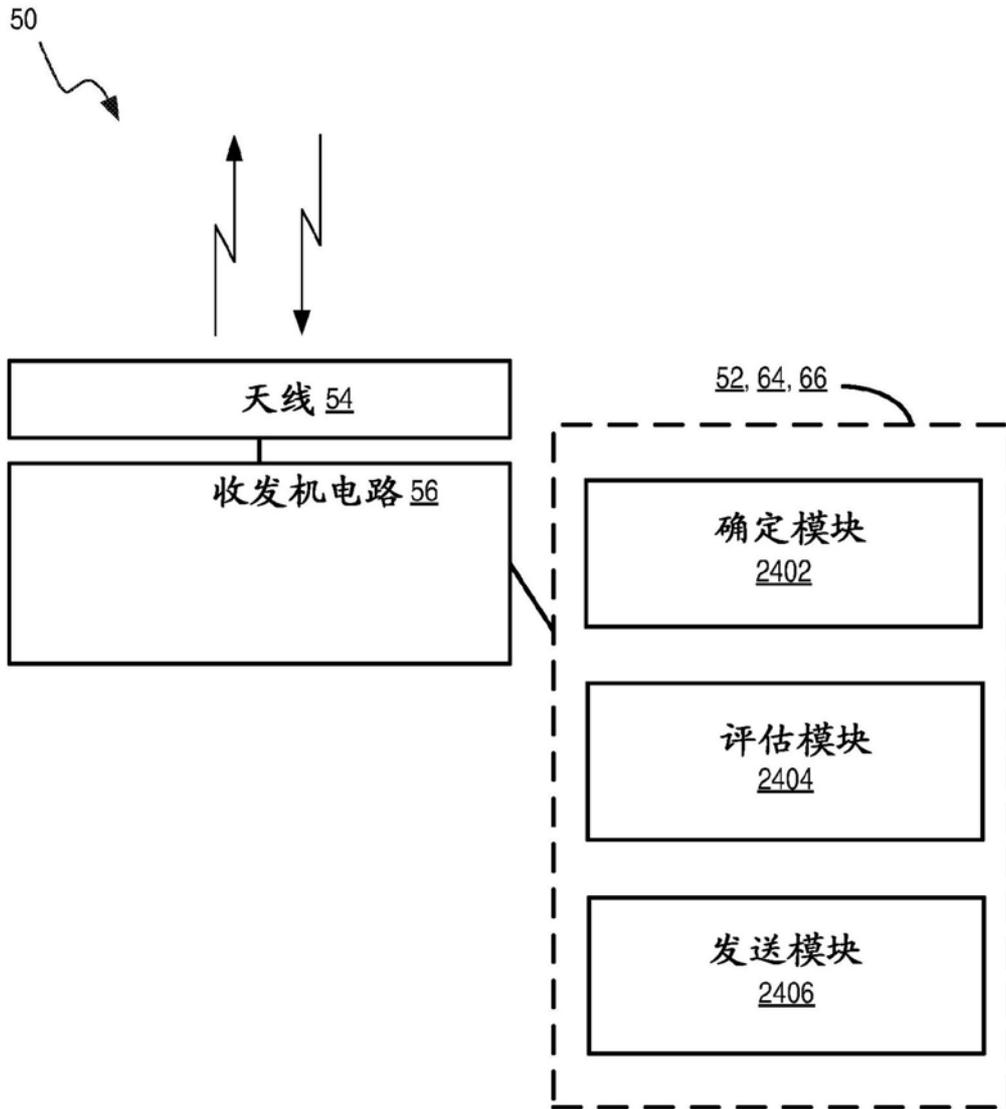


图24

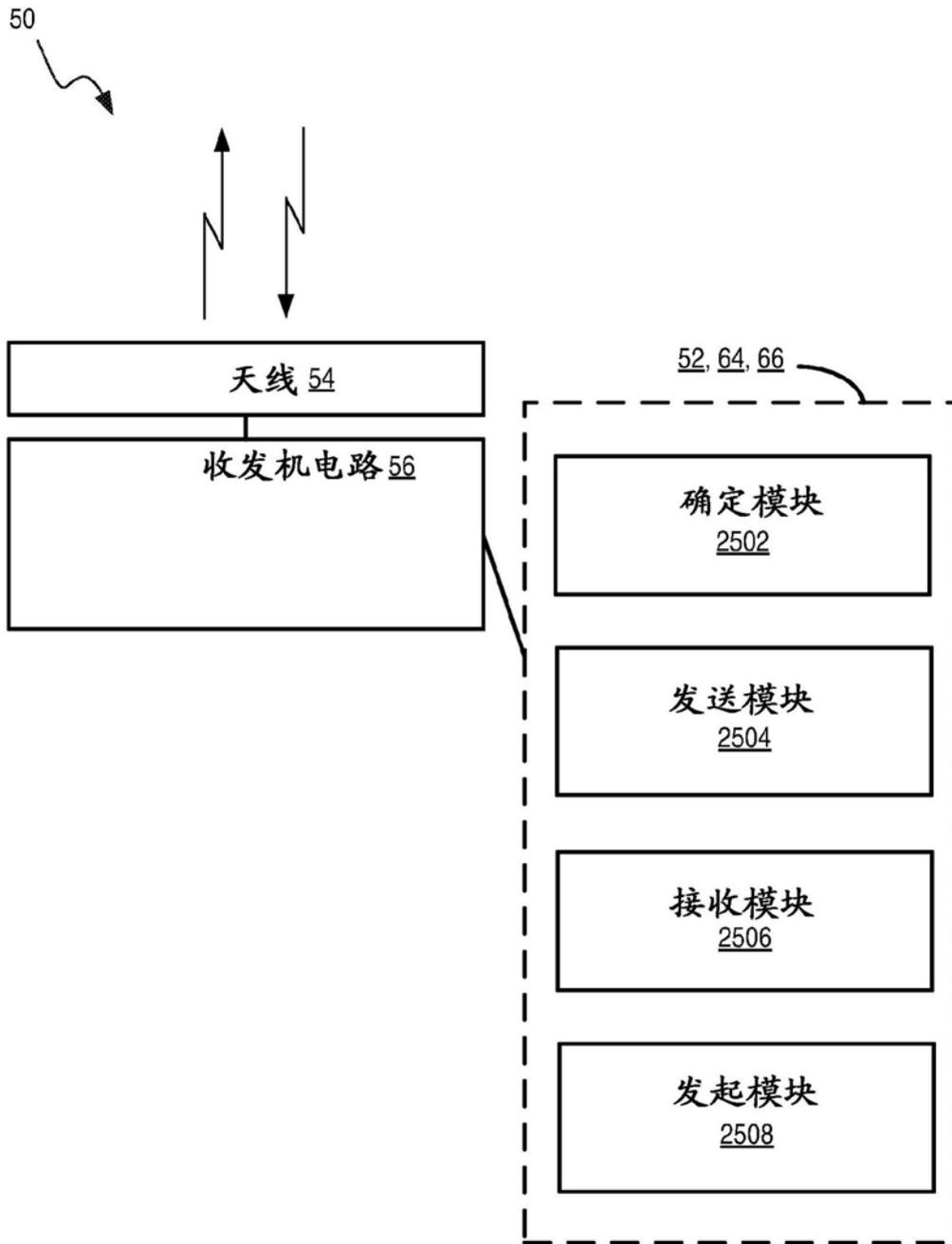


图25