



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106105331 B

(45)授权公告日 2019.08.02

(21)申请号 201580008858.5

(72)发明人 S·卡纳玛拉普蒂 S·A·马丁

(22)申请日 2015.02.12

D·阿列克斯 A·A·谢科

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106105331 A

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(43)申请公布日 2016.11.09

代理人 李小芳

(30)优先权数据

61/941,260 2014.02.18 US

(51)Int.Cl.

14/470,350 2014.08.27 US

H04W 52/02(2009.01)

H04W 76/27(2018.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.16

(56)对比文件

CN 1949915 A, 2007.04.18,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 101938800 A, 2011.01.05,

PCT/US2015/015553 2015.02.12

CN 101860906 A, 2010.10.13,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 101426278 A, 2009.05.06,

W02015/126714 EN 2015.08.27

CN 102149120 A, 2011.08.10,

审查员 彭聪

(73)专利权人 高通股份有限公司

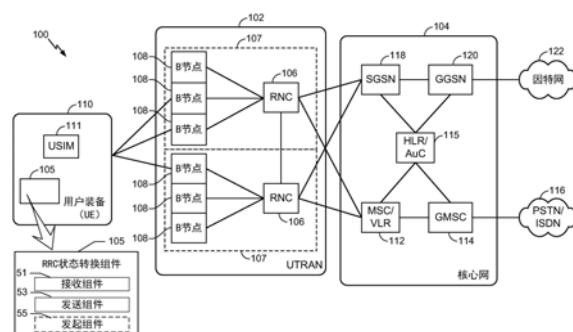
权利要求书3页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

UMTS中的用户装备的DCH至非DCH状态切换

(57)摘要

提供了用于用户装备(UE)的无线电资源控制(RRC)状态转换的方法和装置。例如,对于UE的RRC状态转换,在UE处于RRC状态中的蜂窝小区专用信道(CELL_DCH)状态时在UE处接收重配置消息。该重配置消息被配置成使UE从CELL_DCH状态转换至RRC状态中的非专用信道状态。响应于所接收到的使UE从CELL_DCH状态转换至非专用信道状态的重配置消息而在上行链路上向网络发送多个确认规程。



1. 一种转换用于无线通信的用户装备(UE)的无线电资源控制(RRC)状态的方法,包括:

在所述UE处于所述RRC状态中的蜂窝小区专用信道(CELL_DCH)状态时从网络接收重配置消息,其中所述重配置消息被配置成使所述UE从所述CELL_DCH状态转换至所述RRC状态中的非专用信道状态;以及

响应于所接收到的使所述UE从所述RRC状态中的所述CELL_DCH状态转换至所述RRC状态中的所述非专用信道状态的重配置消息而在上行链路上向所述网络发送多个确收规程,其中所述多个确收规程的数目是至少基于所述UE的先前RRC状态转换来确定的。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述重配置消息为无线电承载重配置消息且所述RRC状态中的所述非专用信道状态为所述RRC状态中的蜂窝小区前向接入信道(CELL_FACH)状态。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述多个确收规程中的每个确收规程包括状态分组数据单元(PDU),并且所述状态分组数据单元包括对从所述网络接收到的重配置消息的确收信息。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在上行链路上向所述网络发送多个确收规程包括基于相干时间在所述上行链路上向所述网络发送所述多个确收规程,所述相干时间是基于所述UE的速度和所述UE的当前服务蜂窝小区的载波频率来确定的。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述多个确收规程的数目是至少基于所估计的上行链路块差错率(BLER)来确定的。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述网络包括高速分组接入(HSPA)型系统。

7. 一种用于转换用于无线通信的用户装备(UE)的无线电资源控制(RRC)状态的装备,包括:

用于在所述UE处于所述RRC状态中的蜂窝小区专用信道(CELL_DCH)状态时从网络接收重配置消息的装置,其中所述重配置消息被配置成使所述UE从所述CELL_DCH状态转换至所述RRC状态中的非专用信道状态;以及

用于响应于所接收到的使所述UE从所述RRC状态中的所述CELL_DCH状态转换至所述RRC状态中的所述非专用信道状态的重配置消息而在上行链路上向所述网络发送多个确收规程的装置,

其中所述多个确收规程的数目是至少基于所述UE的先前RRC状态转换来确定的。

8. 如权利要求7所述的装备,其特征在于,所述重配置消息为无线电承载重配置消息且所述RRC状态中的所述非专用信道状态为所述RRC状态中的蜂窝小区前向接入信道(CELL_FACH)状态。

9. 如权利要求7所述的装备,其特征在于,所述多个确收规程中的每个确收规程包括状态分组数据单元(PDU),并且所述状态分组数据单元包括对从所述网络接收到的重配置消息的确收信息。

10. 如权利要求7所述的装备,其特征在于,所述用于在上行链路上向所述网络发送多个确收规程的装置包括用于基于相干时间在所述上行链路上向所述网络发送所述多个确收规程的装置,所述相干时间是基于所述UE的速度和所述UE的当前服务蜂窝小区的载波频率来确定的。

11. 如权利要求7所述的装备,其特征在于,所述多个确收规程的数目是至少基于所估

计的上行链路块差错率 (BLER) 来确定的。

12. 如权利要求7所述的装备,其特征在于,所述网络包括高速分组接入 (HSPA) 型系统。

13. 一种用于无线通信的用户装备 (UE) 的无线电资源控制 (RRC) 状态转换组件,包括:
接收组件,其被配置成在所述UE处于无线电资源控制 (RRC) 状态中的蜂窝小区专用信道 (CELL_DCH) 状态时从网络接收重配置消息,其中所述重配置消息被配置成使所述UE从所述CELL_DCH状态转换至所述RRC状态中的非专用信道状态;以及
发送组件,其被配置成响应于所接收到的使所述UE从所述RRC状态中的所述CELL_DCH 状态转换至所述RRC状态中的所述非专用信道状态的重配置消息而在上行链路上向所述网络发送多个确收规程,

其中所述多个确收规程的数目是至少基于所述UE的先前RRC状态转换来确定的。

14. 如权利要求13所述的RRC状态转换组件,其特征在于,所述重配置消息为无线电承载重配置消息且所述RRC状态中的所述非专用信道状态为所述RRC状态中的蜂窝小区前向接入信道 (CELL_FACH) 状态。

15. 如权利要求13所述的RRC状态转换组件,其特征在于,所述多个确收规程中的每个确收规程包括状态分组数据单元,并且所述状态分组数据单元包括对所接收到的重配置消息的确收信息。

16. 如权利要求13所述的RRC状态转换组件,其特征在于,所述发送组件被进一步配置成基于相干时间在所述上行链路上向所述网络发送所述多个确收规程,所述相干时间是基于所述UE的速度和所述UE的当前服务蜂窝小区的载波频率来确定的。

17. 如权利要求13所述的RRC状态转换组件,其特征在于,所述多个确收规程的数目是至少基于所估计的上行链路块差错率 (BLER) 来确定的。

18. 如权利要求13所述的RRC状态转换组件,其特征在于,所述网络包括高速分组接入 (HSPA) 型系统。

19. 一种存储计算机可执行代码的计算机可读介质,包括:

用于在用户装备 (UE) 处于无线电资源控制 (RRC) 状态中的蜂窝小区专用信道 (CELL_DCH) 状态时从网络接收重配置消息的代码,其中所述重配置消息被配置成使所述UE从所述CELL_DCH状态转换至所述RRC状态中的非专用信道状态;以及
用于响应于所接收到的使所述UE从所述RRC状态中的所述CELL_DCH状态转换至所述RRC状态中的所述非专用信道状态的重配置消息而在上行链路上向所述网络发送多个确收规程的代码,

其中所述多个确收规程的数目是至少基于所述UE的先前RRC状态转换来确定的。

20. 如权利要求19所述的计算机可读介质,其特征在于,所述重配置消息为无线电承载重配置消息且所述非专用信道状态为所述RRC状态中的蜂窝小区前向接入信道 (CELL_FACH) 状态。

21. 如权利要求19所述的计算机可读介质,其特征在于,所述多个确收规程中的每个确收规程包括状态分组数据单元 (PDU),并且所述状态分组数据单元包括对从所述网络接收到的重配置消息的确收信息。

22. 如权利要求19所述的计算机可读介质,其特征在于,在上行链路上向所述网络发送多个确收规程包括基于相干时间在所述上行链路上向所述网络发送所述多个确收规程,所

述相干时间是基于所述UE的速度和所述UE的当前服务蜂窝小区的载波频率来确定的。

23. 如权利要求19所述的计算机可读介质,其特征在于,所述多个确收规程的数目是至少基于所估计的上行链路块差错率(BLER)来确定的。

24. 如权利要求19所述的计算机可读介质,其特征在于,所述网络包括高速分组接入(HSPA)型系统。

UMTS中的用户装备的DCH至非DCH状态切换

[0001] 优先权要求

[0002] 本专利申请要求于2014年8月27日提交的题为“DCH TO NON-DCH STATE SWITCHING OF USER EQUIPMQNT IN UMTS (UMTS中的用户装备的DCH至非DCH状态切换)”的美国非临时申请No.14/470,350、以及于2014年2月18日提交的题为“DCH TO FACH SWITCHING OF OPTIMIZATION IN UMTS (UMTS中的DCH至FACH切换优化)”的美国临时申请No.61/941,260的优先权，这两件申请均被转让给本申请受让人并由此通过援引明确纳入于此。

[0003] 背景

[0004] 本公开的各方面一般涉及无线通信，尤其涉及用于用户装备(UE)从一无线电资源控制(RRC)状态转换到另一RRC状态的技术。

[0005] 无线通信网络被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息接发、广播等各种通信服务。通常为多址网络的此类网络通过共享可用的网络资源来支持多个用户的通信。此类网络的一个示例是UMTS地面无线电接入网(UTRAN)。UTRAN是被定义为通用移动电信系统(UMTS)的一部分的无线电接入网(RAN)，UMTS是由第三代伙伴项目(3GPP)支持的第三代(3G)移动电话技术。作为全球移动通信系统(GSM)技术的后继者的UMTS目前支持各种空中接口标准，诸如宽带码分多址(W-CDMA)、时分-码分多址(TD-CDMA)以及时分-同步码分多址(TD-SCDMA)。UMTS也支持增强3G数据通信协议(诸如高速分组接入(HSPA))，其向相关联的UMTS网络提供更高的数据传递速度和容量。

[0006] 随着对移动宽带接入的需求持续增长，研究和开发持续推进UMTS技术以便不仅满足增长的对移动宽带接入的需求，而且提高并增强用户对移动通信的体验。

[0007] 概述

[0008] 本公开的各方面将在阅览以下详细描述后将得到更全面的理解。

[0009] 本公开提供了用于减少状态转换时间、减少功耗、和/或增加正确接收对来自网络(例如，B节点)的重配置消息(例如，用于从蜂窝小区专用信道状态(诸如CELL_DCH状态)切换至非专用信道状态(诸如CELL_FACH状态)的无线电承载重配置消息)的确收规程的概率的技术。在一方面，相同的状态分组数据单元(例如，具有针对重配置消息的确收(ACK)超级字段(SUFI)的状态PDU)多次在上行链路上被发送给网络。即，在接下来的一个或多个可能上行链路(UL)或增强型上行链路(EUL)传送时间区间(TTI)中(例如，3或4次)传送重复ACK传输或多个ACK信令。另外，本文所描述的各方面允许UE丢弃任何等待时段，并且允许UE在已完成一组重复ACK传输之后立即发起UE的无线电资源控制(RRC)状态至非专用信道状态(诸如FACH或增强型FACH(eFACH)状态(例如CELL_FACH状态))的转换，藉此减少状态转换时间、功耗、和/或增加正确接收对来自网络的重配置消息的确收规程的可能性。

[0010] 在一方面，本公开提供了转换用户装备(UE)的RRC状态的方法的示例。当UE在RRC状态中的CELL_DCH状态中操作时，从网络接收重配置消息。该重配置消息被配置成使UE从CELL_DCH状态转换至RRC状态中的非专用信道状态。响应于所接收到的使UE从CELL_DCH状态转换至非专用信道状态的重配置消息，在上行链路上向网络发送多个确收规程。该重配

置消息可以是无线电承载重配置消息。

[0011] 在另一方面,本公开提供了用于转换用于无线通信的用户装备的RRC状态的装备的示例。该装备包括用于/配置成在UE处于RRC状态中的CELL_DCH状态时从网络接收重配置消息的装置或组件。该重配置消息被配置成使UE从CELL_DCH状态转换至RRC状态中的非专用信道状态。该装备进一步包括用于/配置成响应于所接收到的使UE从CELL_DCH状态转换至RRC状态中的非专用信道状态的重配置消息而在上行链路上向网络发送多个确收规程的装置或组件。该重配置消息可以是无线电承载重配置消息。

[0012] 在另一方面,本公开提供了用于无线通信的用户装备的RRC状态转换组件的示例。该RRC状态转换组件包括包含接收组件、发送组件、和可任选的发起组件的各种组件。该接收组件被配置成在UE处于RRC状态中的CELL_DCH状态时从网络接收重配置消息(例如,无线电承载重配置消息),其中该重配置消息被配置成使UE从CELL_DCH状态转换至RRC状态中的非专用信道状态。该发送组件被配置成响应于所接收到的使UE从CELL_DCH状态转换至非专用信道状态的重配置消息而在上行链路上向网络发送多个确收规程。该重配置消息可以是无线电承载重配置消息。该发起组件可被配置成发起一个或多个规程以将UE的RRC状态转换至非专用信道状态。

[0013] 在又一方面,本公开提供了存储计算机可执行代码的计算机可读介质的示例。该计算机可读介质包括用于在用户装备处于RRC状态中的CELL_DCH状态时从网络接收重配置消息的代码。该重配置消息被配置成使UE从CELL_DCH状态转换至RRC状态中的非专用信道状态。该计算机可读介质进一步包括用于响应于所接收到的使UE从CELL_DCH状态转换至RRC状态中的非专用信道状态的重配置消息而在上行链路上向网络发送多个确收规程的代码。该重配置消息可以是无线电承载重配置消息。

[0014] 附图简述

[0015] 图1是概念性地解说电信系统的示例的框图。

[0016] 图2是概念性地解说用户装备的无线电资源控制状态的一般状态转换的示图。

[0017] 图3解说了根据本公开的某些方面的用于概念性地解说用于转换UE的无线电资源控制状态的序列的梯形图的示例。

[0018] 图4是根据本公开的某些方面的概念性地解说UE的无线电资源控制状态转换的流程图的示例。

[0019] 图5是概念性地解说与用户面和控制面相关的无线电协议架构的示图。

[0020] 图6是概念性地解说采用处理系统的装置的硬件实现的示例的示图。

[0021] 图7是概念性地解说接入网的示例的示图。

[0022] 图8是概念性地解说电信系统中B节点与UE进行通信的示例的框图。

[0023] 详细描述

[0024] 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以提供对各种概念的透彻理解。然而,对于本领域技术人员将显而易见的是,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。

[0025] 无线电资源控制(RRC)状态从蜂窝小区专用信道状态至非专用信道状态(例如,从CELL_DCH状态至CELL_FACH状态)的转换对于用户装备(UE)可能是个问题。其通常是非同步

规程,并且一般不存在为此类转换提供任何激活时间的跨全球范围的实际网络。规范(例如,3GPP TS 34.121)对于同步这些RRC状态转换的各个方面也是开放的。

[0026] 此外,在此RRC规程中,UE可丢弃CELL_DCH状态,经历基于射频(RF)状况的蜂窝小区选择规程,并随后执行至新捕获的蜂窝小区的蜂窝小区更新(CU)规程。基于RF状况,此CU规程可能花费相对较长的时间。如果针对触发从CELL_DCH至CELL_FACH的状态转换的重配置消息(诸如CELL_DCH状态期间的无线电承载重配置消息(例如,RB重配置消息))的层2(L2)确收规程(例如,L2ACK)由于上行链路(UL)块差错率(BLER)而晚到达网络(例如,B节点),则B节点可在信令承载中设置无线电链路控制(RLC)重置,这导致掉话。BLER是所接收到的错误块数目与所发送的块总数之比,且错误块包括其循环冗余校验(CRC)出错的传输块(参见3GPP TS 34.121,其通过援引纳入于此)。

[0027] 另一方面,由于UE在CELL_DCH状态期间较长期使用功率/电流,其不能只是为了确定是否已在网络(NW)处恰当地接收到层2确收规程(例如,L2ACK)而在CELL_DCH状态无限地等待。而且,UE可推迟任何FACH规程以及与网络的相继通信。这些问题在可能涉及许多频繁的DCH/FACH转换(例如,从CELL_DCH至CELL_FACH、或从CELL_FACH至CELL_DCH的RRC状态转换)的不同智能电话应用的情况下变得更加严重,它们由本公开的各个方面来解决。本文中给出的各种概念可跨种类繁多的电信系统、网络架构、和通信标准来实现。作为示例而非限定,图1中解说的本公开的诸方面是参照采用W-CDMA空中接口的UMTS系统100来给出的。UMTS网络包括三个交互域:核心网(CN)104、UMTS地面无线电接入网(UTRAN)102、以及用户装备(UE)110。在该示例中,UTRAN 102提供包括电话、视频、数据、消息接发、广播和/或其他服务的各种无线服务。UTRAN 102可包括多个无线电网络子系统(RNS),诸如RNS 107,每个RNS 107由各自相应的无线电网络控制器(RNC)(诸如RNC 106)来控制。这里,UTRAN 102除本文中解说的RNC 106和RNS 107之外还可包括任何数目的RNC 106和RNS 107。RNC 106是尤其负责指派、重配置和释放RNS 107内的无线电资源的装置。RNC 106可通过各种类型的接口(诸如直接物理连接、虚拟网、或类似物等)使用任何合适的传输网络来互连至UTRAN 102中的其他RNC(未示出)。

[0028] UE 110与B节点108之间的通信可被认为包括物理(PHY)层和媒体接入控制(MAC)层。此外,UE 110与RNC 106之间借助于相应的B节点108的通信可被认为包括无线电资源控制(RRC)层。在本说明书中,PHY层可被认为是层1;MAC层可被认为是层2;而RRC层可被认为是层3。下文的信息利用通过援引纳入于此的无线电资源控制(RRC)协议规范3GPP TS 25.331v9.1.0中引入的术语。

[0029] 由服务RNS(SRNS)107覆盖的地理区划可被划分成数个蜂窝小区,其中无线电收发机装置服务每个蜂窝小区。无线电收发机装置在UMTS应用中通常被称为B节点,但是也可被本领域技术人员称为基站(BS)、基收发机站(BTS)、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)、接入点(AP)或其它某个合适的术语。为了清楚起见,在每个SRNS 107中示出了三个B节点108;然而,SRNS 107可包括任何数目的无线B节点。B节点108为任何数目个移动装置提供至核心网(CN)104的无线接入点。移动装置的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型电脑、笔记本、上网本、智能本、个人数字助理(PDA)、卫星无线电、全球定位系统(GPS)设备、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。移动装置在

UMTS应用中通常被称为用户装备(UE),但是也可被本领域技术人员称为移动站(MS)、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(AT)、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、终端、用户代理、移动客户端、客户端、或其他某个合适的术语。在UMTS系统中,UE 110可进一步包括通用订户身份模块(USIM) 111,其包含用户对网络的订阅信息。

[0030] 出于解说目的,示出一个UE 110与数个B节点108处于通信。此外,UE 110包括无线电资源控制(RRC)状态转换组件105,其包括用于/配置成实现与本公开的各方面相关的功能的各种装置或组件。作为示例,RRC状态转换组件105包括接收组件51、发送组件53、以及可任选的发起组件55,其在以下更详细地描述。接收组件51是用于/配置成在UE处于RRC状态中的CELL_DCH状态时从网络接收重配置消息(例如,无线电承载重配置消息)的装置或组件。该重配置消息被配置成使UE从CELL_DCH状态转换至非专用信道状态,诸如RRC状态中的蜂窝小区前向接入信道(CELL_FACH)状态。发送组件53是用于/配置成响应于所接收到的使UE从CELL_DCH状态转换至RRC状态中的非专用信道状态的重配置消息(例如,无线电承载重配置消息)而在上行链路上向网络发送多个确收规程的装置或组件。发起组件55是用于/配置成发起一个或多个规程以将UE的RRC状态转换至CELL_FACH状态的装置或组件。

[0031] 在一方面,本文中使用的术语“组件”可以是构成系统的诸部分之一,可以是硬件或软件,并且可以被划分成其他组件。

[0032] 下行链路(DL)(也被称为前向链路)是指从B节点108至UE 110的通信链路,而上行链路(UL)(也被称为反向链路)是指从UE 110至B节点108的通信链路。

[0033] 核心网104与一个或多个接入网(诸如UTRAN 102)对接。如图所示,核心网104是GSM核心网。然而,如本领域技术人员将认识到的,本公开中通篇给出的各种概念可在RAN、或其他合适的接入网中实现,以向UE提供对GSM网络之外的类型的核心网的接入。

[0034] 核心网104包括电路交换(CS)域和分组交换(PS)域。一些电路交换元件是移动服务交换中心(MSC)、访客位置寄存器(VLR)和网关MSC。分组交换元件包括服务GPRS支持节点(SGSN)和网关GPRS支持节点(GGSN)。一些网络元件(比如EIR、HLR、VLR和AuC)可由电路交换域和分组交换域两者共享。在所解说的示例中,核心网104用MSC 112和GMSC 114来支持电路交换服务。在一些应用中,GMSC 114可被称为媒体网关(MGW)。一个或多个RNC(诸如,RNC 106)可被连接至MSC 112。MSC 112是控制呼叫建立、呼叫路由、以及UE移动性功能的装置。MSC 112还包括访客位置寄存器(VLR),该VLR在UE处于MSC 112的覆盖区内期间包含与订户有关的信息。GMSC 114提供通过MSC 112的网关,以供UE接入电路交换网116。核心网104包括归属位置寄存器(HLR)115,该HLR包含订户数据,诸如反映特定用户已订阅的服务的详情的数据。HLR还与包含因订户而异的认证数据的认证中心(AuC)相关联。当接收到对特定UE的呼叫时,GMSC 114查询HLR 115以确定该UE的位置并将该呼叫转发给服务该位置的特定MSC。

[0035] 核心网104还用服务GPRS支持节点(SGSN)118以及网关GPRS支持节点(GGSN)120来支持分组-数据服务。代表通用分组无线电服务的GPRS被设计成以比标准电路交换数据服务可用的速度更高的速度来提供分组数据服务。GGSN 120为UTRAN 102提供与基于分组的网络122的连接。基于分组的网络122可以是因特网、专有数据网、或其他某种合适的基于分组的网络。GGSN 120的首要功能在于向UE 110提供基于分组的网络连通性。数据分组可通

过SGSN 118在GGSN 120与UE 110之间传递,该SGSN 118在基于分组的域中主要执行与MSC 112在电路交换域中执行的功能相同的功能。

[0036] UMTS空中接口是扩频直接序列码分多址(DS-CDMA)系统。扩频DS-CDMA通过乘以被称为码片的伪随机比特的序列来扩展用户数据。用于UMTS的W-CDMA空中接口就是基于此类直接序列扩频技术且还要求频分双工(FDD)。FDD对B节点108与UE 110之间的上行链路和下行链路使用不同的载波频率。用于UMTS的利用DS-CDMA并使用时分双工的另一空中接口是TD-SCDMA空中接口。本领域技术人员将认识到,尽管本文描述的各个示例可能引述WCDMA空中接口,但根本原理等同地适用于TD-SCDMA空中接口。

[0037] 图2解说了UE的RRC状态的一般状态转换的简化示图。UE的RRC状态有两种主要状态或模式,即状态202(也被称为“RRC连通模式”)和状态204(也被称为“RRC空闲模式”)。当UE 110与网络(诸如UTRAN 102)通信时,UE 110经历各种RRC状态,这是由在UE 110和RNC 106中实现的无线电资源控制协议来管理的。在RRC连通模式中,UE 110被指派服务RNC或网络实体并使用被称为RRC连接的信令连接来与该服务RNC通信,并且网络知道UE 110在哪个蜂窝小区中。在RRC空闲模式中,UE 110不具有RRC连接且网络不知道UE 110在哪个蜂窝小区中。

[0038] 如图2所示,RRC连通模式可包括四种不同状态:CELL_DCH 206、CELL_FACH 208、CELL_PCH 210和URA_PCH 212,其取决于网络对UE位置的知识以及UE与网络之间的通信类型。例如,在CELL_DCH状态(在本文中也可互换地用作“蜂窝小区专用信道状态”)中,网络使用用于语音呼叫和分组数据的专用信道(DCH)来与UE 110通信。即,当UE 110进行用于话务(例如,语音呼叫和数据呼叫)的任何连接时,UE 110和网络建立或转换至CELL_DCH状态并在此状态中传送和接收绝大多数话务。在非专用信道状态(诸如CELL_FACH状态(在本文中也可互换地用作“蜂窝小区前向接入信道状态”))中,网络和UE 110使用共用传输信道(诸如随机接入信道(RACH)和前向接入信道(FACH))来通信。CELL_FACH状态用于信令消息和少量分组数据。由此,在CELL_FACH状态中,UE 110可发送和接收数据,但以与CELL_DCH状态相比低得多的数据率发送和接收数据。另外,非专用信道状态可包括CELL_PCH和URA_PCH状态。在CELL_PCH状态中,UE 110不能发送和接收用户数据,但可监视或接收系统信息和寻呼信息。URA_PCH类似于CELL_PCH状态,并且在URA_PCH状态中,UE 110在其跨越UTRAN注册区域(URA)边界时更新其位置。UE的RRC状态转换的进一步详细描述可在3GPP TS 25.331中找到,其通过援引纳入于此。

[0039] 出于进一步解说UE 110可如何处于不同RRC状态的目的,以下提供了示例场景。假定UE 110的用户想要查看因特网上的某个网页。UE 110建立与网络的数据连接并将该网页的内容下载到UE 110上,在此情形中UE 110从RRC空闲模式转换至蜂窝小区专用信道状态(例如,CELL_DCH状态)以接收来自网络的数据话务(例如,经由下行链路DCH信道接收该网页的内容)。在网页的内容已被下载到UE 110上之后,用户开始查看该网页。注意,当用户在查看网页的内容时,UE 110与网络之间可能没有话务。实际上,可能长时间没有话务。为节省UE 110的电池消耗和关键资源(例如,DCH信道使用),UE 110和网络可转换至非专用信道状态(例如,CELL_FACH状态),而不是转换至RRC空闲模式。即,UE 110可(例如,在CELL_FACH状态中)维持至网络的部分连接,但是在空中存在短数据话务时节省电池和关键资源。换言之,UE 110和网络可在某个时间段内没有用户话务时进入非专用信道状态(例如,CELL_

FACH) 并在仅存在少量数据话务时停留于此状态。如果在某个时间段内没有用户话务，则UE 110和网络可切换至CELL_PCH状态。从CELL_DCH至CELL_FACH(或从CELL_FACH至CELL_DCH)的此状态转换可取决于UE 110上的用户应用的类型以及在UE 110与网络之间传递的用户数据量而频繁发生，这可能迅速耗尽UE 110的电池。

[0040] 此外，从CELL_DCH至CELL_FACH或从CELL_FACH至CELL_DCH的状态转换一般是由网络而不是由UE 110触发的。即，UE 110不具有对此状态转换的直接控制，而是由网络确定其是否及何时切换至其他状态。在一方面，本公开通过允许UE具有与RRC状态转换相关的一些控制来解决RRC状态转换的限制。

[0041] 作为示例，图3解说了用于概念性地示出由网络发起的UE 110的RRC状态转换(例如，CELL_DCH至CELL_FACH)的梯形图的示例。在图3所示的示例中，在301，UE 110正在RRC状态中的蜂窝小区专用信道状态(例如，CELL_DCH)中操作，并且网络102(例如，RNC 106)例如由于其确定下行链路上缺少用户话务而决定使UE转换至RRC状态中的非专用信道状态(例如，CELL_FACH)。网络102向UE 110发送重配置消息(例如，无线电承载重配置消息(RB重配置消息(DCH→FACH))303)。在一方面，一旦接收到引导UE从CELL_DCH状态转换至非专用信道状态的重配置消息，UE 110就在接下来的可能上行链路传输时间区间(TTI)中向网络102发送多个层2确收规程(例如，带有确收的3或4个状态分组数据单元，即状态PDU(L2ACK))。在一个实现中，在309，UE 110可在已完成该多个层2确收规程的传输之后立即通过可任选地向网络102发送重配置完成消息(例如，无线电承载重配置完成消息(RB重配置完成消息(FACH)307))并移入CELL_FACH状态来发起UE 110的RRC状态至CELL_FACH状态的转换。

[0042] 在本文所描述的示例中，尽管本文提供了无线电承载重配置消息(或无线电承载重配置完成消息)作为重配置消息(或重配置完成消息)的示例，但其他消息也可被用于将UE的RRC状态从蜂窝小区专用信道状态转换至非专用信道状态。即，可经由除无线电承载重配置消息之外的消息从网络发送关于UE的RRC状态变化的信息，尽管无线电承载重配置消息是用于此类目的最常用消息。

[0043] 在图3所示的示例中，状态PDU被用于在两个RLC实体(例如，UE 110和网络102的RLC实体)之间交换状态信息。状态PDU是八位位组对准的(例如，长度是8位的倍数)。每个状态PDU包括多个信息位(例如，D/C位、PDU类型位、以及一个或多个超级字段(SUFI)位，其中D/C位指示其为状态PDU还是确收模式(AM)数据PDU，PDU类型位指示控制PDU的类型，并且SUFI位指示其他状态信息，诸如确收)。

[0044] 此外，如果由于网络102在重配置消息(例如，RB重配置消息)与重配置完成消息(例如，RB重配置完成消息)之间调度下行链路数据、或先前在这些消息之前调度的数据的DL重传而导致在中间出现下行链路话务PDU，则UE 110可分别和/或定期确收它们，而不管在305处的状态PDU的多个传输。

[0045] 在本公开的另一方面，在向网络102传送第一状态PDU之后，UE 110可在向网络102传送第二状态PDU之前等待某个时间段(或等待时间)。等待时间可基于相干时间来计算。措辞“相干时间”在本文中用于指其中无线通信信道的冲激响应被认为不变的时间历时。移动对象的相干时间可使用以下表达式来确定：

[0046] 相干时间(T_c) = $0.423/f_d$ (1)，

[0047] 其中 f_d 等于最大多普勒频率。

[0048] 例如,使用表达式(1),对于在UMTS频带中传送信号的以120km/小时移动的UE 110,最大多普勒频率可被确定为233.3Hz。在这样的情形中,相干时间可被确定为1.8ms ($T_c = 0.423/233.3$)。由此,在此示例中,UE 110可将等待时间设置成1.8ms并在向网络102发送第一状态PDU之后、在向网络102发送与第一状态PDU相同的第二状态PDU之前等待该等待时间。根据表达式(1),相干时间对于较低频带载波和/或UE 110的低移动速度将会是较长的时间段。

[0049] 此外,可在状态PDU的多个传输之间不同地确定等待时间以确保UE 110经历的UL BLER是不相关的,并且由此可在无线通信系统中克服单一深度衰落。例如,在一个实现中,可按状态PDU的第一个传输与最后一个传输之间的时间为约X毫秒(ms)的方式确定一个或多个等待时间,其中X约大于基于无线通信系统的速度和载波频率的相干时间。

[0050] 在本公开的另一方面,UE 110可基于各种因素来改变状态PDU的传输数目,诸如(i)在过去的某个时间段上观察到的RRC状态转换、和/或(ii)基于从其他近期RLC PDU的UL重传观察到的信道状况的UL BLER、等等。当UL BLER被用作因素时,UE 110可缩短状态PDU的背靠背重传时间,因为所需要的UL重传可能非常低。

[0051] 在本公开中,确收规程是用于确收下行链路中从网络到UE的消息(例如,从网络到UE的无线电承载重配置消息)的RLC L2规程,其一般包括RLC PDU。在本公开的另一方面,RLC L2规程可使用两个或更多个RLC PDU来实现。此外,在本公开的另一方面,RLC L2规程可使用一个或多个消息来实现。

[0052] 图4是根据本公开的某些方面的概念性地解说UE的RRC状态转换的示例流程图。在框401,当UE正在RRC状态中的蜂窝小区专用信道状态(例如,CELL_DCH)中操作时,从网络接收重配置消息(例如,无线电承载重配置消息),其中该重配置消息被配置成使该UE从CELL_DCH状态转换至RRC状态中的非专用信道状态(例如,CELL_FACH)。例如,在UE 110处于CELL_DCH状态时,UE 110的RRC状态转换组件105(例如,接收组件51)从网络102接收无线电承载重配置消息(例如,如图3中所示的RB重配置消息(DCH→FACH))。

[0053] 在框403,响应于所接收到的使UE从CELL_DCH状态转换至非专用信道状态(例如,CELL_FACH状态)的重配置消息(例如,所接收到的无线电承载重配置消息)而在上行链路上发送多个确收规程。例如,响应于所接收到的使该UE的RRC状态从CELL_DCH转换至CELL_FACH的无线电承载重配置消息,UE 110的RRC状态转换组件105(例如,发送组件53)向网络102发送多个层2确收规程(例如,图3中所示的状态PDU(L2ACK))。替换地,可按不同时间间隔(例如基于至网络102的状态PDU的每个重传之间的不同等待时间)在接下来的可能UL TTI中向网络102发送多个确收规程。如早先描述的,等待时间可基于由UE 110确定的相干时间。

[0054] 在框405,可任选地,在发送该多个确收规程之后,可发起一个或多个其他规程以使UE转换至非专用信道状态(例如,CELL_FACH)。例如,在UE 110的RRC状态转换组件105(例如,发送组件53)完成状态PDU的多个传输之后,UE 110的RRC状态转换组件(例如,发起组件55)可发起该一个或多个其他规程以使该UE的RRC状态转换至CELL_FACH状态。

[0055] 在框407,可任选地,可向网络102发送重配置完成消息(例如,无线电承载重配置完成消息)。例如,UE 110的RRC状态转换组件(例如,发送组件53)可向网络102发送无线电承载重配置完成消息(例如,图3中的RB重配置完成消息)。

[0056] 图5是涉及UE或B节点/基站的用户面502和控制面504的无线电协议架构500的示例。例如，无线电协议架构500可被包括在具有RRC状态转换组件105的UE(诸如UE 110(图1))中。用于UE和B节点的无线电协议架构500被示为具有三层：层1 506、层2 508和层3 510。层1 506是最低层并且实现各种物理层信号处理功能。如此，层1 506包括物理层507。层2(L2层) 508在物理层507之上并且负责UE与B节点之间在物理层507上的链路。层3(L3层) 510包括无线电资源控制(RRC)子层515。RRC子层515处置UE与UTRAN之间的层3的控制面信令。

[0057] 在用户面中，L2层508包括媒体接入控制(MAC)子层509、无线电链路控制(RLC)子层511、以及分组数据汇聚协议(PDCP)513子层，它们在网络侧终接于B节点处。尽管未示出，但是UE在L2层508之上可具有若干上层，包括在网络侧终接于PDN网关的网络层(例如，IP层)、以及终接于连接的另一端(例如，远端UE、服务器等)处的应用层。

[0058] PDCP子层513提供在不同无线电承载与逻辑信道之间的复用。PDCP子层513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B节点之间的切换支持。RLC子层511提供对上层数据分组的分段和重组装、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)造成的无序接收。MAC子层509提供逻辑信道与传输信道之间的复用。MAC子层509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509还负责HARQ操作。

[0059] 图6是概念性地解说采用处理系统614的装置600的硬件实现的示例的示图。在该示例中，处理系统614可被实现成具有由总线602一般化地表示的总线架构。取决于处理系统614的具体应用和整体设计约束，总线602可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线602将包括一个或多个RRC状态转换组件(由RRC状态转换组件105一般性地表示)、一个或多个处理器(由处理器604一般性地表示)、和计算机可读介质(由计算机可读介质606一般性地表示)的各种电路链接在一起。总线602还可链接各种其他电路，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。总线接口608提供总线602与收发机610之间的接口。收发机610提供用于通过传输介质与各种其他装置通信的手段。取决于该装置的本质，也可提供用户接口612(例如，按键板、显示器、扬声器、话筒、操纵杆)。

[0060] 处理器604负责管理总线602和一般处理，包括执行存储在计算机可读介质606上的软件。软件在由处理器604执行时使处理系统614执行下文针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质606也可被用于存储由处理器604在执行软件时操纵的数据。RRC状态转换组件105负责实现本公开的一个或多个方面。然而，本公开的这一个或多个方面可由RRC状态转换组件105、处理器604、计算机可读介质606、其他控制逻辑(包括硬件和/或软件)、或其任何组合来实现。

[0061] 参照图7，解说了UTRAN架构中的接入网700中的多个用户装备730、732、734、736、738和740，其各自具有RRC状态转换组件105。多址无线通信系统包括多个蜂窝区划(蜂窝小区)，其中包括各自可包括一个或多个扇区的蜂窝小区702、704和706。这多个扇区可由天线群形成，其中每个天线负责与该蜂窝小区的一部分中的UE通信。例如，在蜂窝小区702中，天线群712、714和716可各自对应于不同扇区。在蜂窝小区704中，天线群718、720和722各自对

应于不同扇区。在蜂窝小区706中,天线群724、726和728各自对应于不同扇区。蜂窝小区702、704和706可包括可与每个蜂窝小区702、704或706的一个或多个扇区处于通信的若干无线通信设备,例如,用户装备或即UE。例如,UE 730和732可与B节点742处于通信,UE 734和736可与B节点744处于通信,而UE 738和740可与B节点746处于通信。此处,每个B节点742、744、746被配置成为各自相应的蜂窝小区702、704和706中的所有UE 730、732、734、736、738、740提供至核心网104(参见图1)的接入点。

[0062] 当UE 734从蜂窝小区704中所解说的位置移动到蜂窝小区706中时,可发生服务蜂窝小区改变(SCC)或即越区切换,其中与UE 734的通信从蜂窝小区704(其可被称为源蜂窝小区)转移到蜂窝小区706(其可被称为目标蜂窝小区)。对切换规程的管理可以在UE 734处、在与相应各个蜂窝小区相对应的B节点处、在无线电网络控制器106(见图1)处、或者在无线网络中的另一合适的节点处进行。例如,在与源蜂窝小区704的呼叫期间、或者在任何其他时间,UE 734可以监视源蜂窝小区704的各种参数以及相邻蜂窝小区(诸如蜂窝小区706和702)的各种参数。此外,取决于这些参数的质量,UE 734可以维持与一个或多个相邻蜂窝小区的通信。在该时间期间,UE 734可以维护活跃集,即,UE 734同时连接到的蜂窝小区的列表(即,当前正在向UE 734指派下行链路专用物理信道DPCH或者碎片式下行链路专用物理信道F-DPCH的UTRA蜂窝小区可以构成活跃集)。

[0063] 接入网300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。作为示例,该标准可包括演进数据最优化(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。替换地,该标准可以是采用宽带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)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20和Flash-OFDM。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、高级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。

[0064] 图8是B节点810与UE 850处于通信的框图,其中B节点810可以是图1中的B节点108,并且UE 850可以是图1中具有RRC状态转换组件105的UE 110。在下行链路通信中,发射处理器820可以接收来自数据源812的数据和来自控制器/处理器840的控制信号。发射处理器820为数据和控制信号以及参考信号(例如,导频信号)提供各种信号处理功能。例如,发射处理器820可提供用于检错的循环冗余校验(CRC)码、促成前向纠错(FEC)的编码和交织、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)及诸如此类)向信号星座的映射、用正交可变扩展因子(OVSF)进行的扩展、以及与加扰码的相乘以产生一系列码元。来自信道处理器844的信道估计可被控制器/处理器840用来为发射处理器820确定编码、调制、扩展和/或加扰方案。可以从由UE 850传送的参考信号或者来自UE 850的反馈来推导这些信道估计。由发射处理器820生成的码元被提供给发射帧处理器830以创建帧结构。发射帧处理器830通过将码元与来自控制器/处理器840的信息复用来创建这一帧结构,从而得到一系列帧。这些帧随后被提供给发射机832,该发射机832提供各种信号调理功能,包括对这些帧进行放大、滤波、以及将这些帧调制到载波上以便通过天线834在无线介质上进行下行链路传输。天线834可包括一个或

多个天线,例如,包括波束调向双向自适应天线阵列或其他类似的波束技术。

[0065] 在UE 850处,接收机854通过天线852接收下行链路传输,并处理该传输以恢复调制到载波上的信息。由接收机854恢复出的信息被提供给接收帧处理器860,该接收帧处理器860解析每个帧,并将来自这些帧的信息提供给信道处理器894以及将数据、控制和参考信号提供给接收处理器870。接收处理器870随后执行由B节点810中的发射处理器820执行的处理的逆处理。更具体而言,接收处理器870解扰并解扩展这些码元,并且随后基于调制方案确定由B节点810最有可能传送的信号星座点。这些软判决可以基于由信道处理器894计算出的信道估计。软判决随后被解码和解交织以恢复数据、控制和参考信号。随后校验CRC码以确定这些帧是否已被成功解码。由成功解码的帧携带的数据随后将被提供给数据阱872,其代表在UE 850中运行的应用和/或各种用户接口(例如,显示器)。由成功解码的帧携带的控制信号将被提供给控制器/处理器890。当帧未被接收机处理器870成功解码时,控制器/处理器890还可使用确收(ACK)和/或否定确收(NACK)协议来支持对那些帧的重传请求。

[0066] 在上行链路中,来自数据源878的数据和来自控制器/处理器890的控制信号被提供给发射处理器880。数据源878可代表在UE 850中运行的应用和各种用户接口(例如,键盘)。类似于结合由B节点810进行的下行链路传输所描述的功能性,发射处理器880提供各种信号处理功能,包括CRC码、用于促成FEC的编码和交织、映射至信号星座、用OVSF进行的扩展、以及加扰以产生一系列码元。由信道处理器494从由B节点810传送的参考信号或者从由B节点810传送的中置码中包含的反馈推导出的信道估计可被用于选择恰当的编码、调制、扩展和/或加扰方案。由发射处理器880产生的码元将被提供给发射帧处理器882以创建帧结构。发射帧处理器882通过将码元与来自控制器/处理器890的信息复用来创建这一帧结构,从而得到一系列帧。这些帧随后被提供给发射机856,发射机856提供各种信号调理功能,包括对这些帧进行放大、滤波、以及将这些帧调制到载波上以便通过天线852在无线介质上进行上行链路传输。

[0067] 在B节点810处以与结合UE 850处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理上行链路传输。接收机835通过天线834接收上行链路传输,并处理该传输以恢复调制到载波上的信息。由接收机835恢复出的信息被提供给接收帧处理器836,接收帧处理器836解析每个帧,并将来自这些帧的信息提供给信道处理器844以及将数据、控制和参考信号提供给接收处理器838。接收处理器838执行由UE 850中的发射处理器880所执行的处理的逆处理。由成功解码的帧携带的数据和控制信号可随后被分别提供给数据阱839和控制器/处理器。如果接收处理器解码其中一些帧不成功,则控制器/处理器840还可使用确收(ACK)和/或否定确收(NACK)协议来支持对那些帧的重传请求。

[0068] 控制器/处理器840和890可被用于分别指导B节点810和UE 850处的操作。例如,控制器/处理器840和890可提供各种功能,包括定时、外围接口、稳压、功率管理和其他控制功能。存储器842和892的计算机可读介质可分别存储供B节点810和UE 850用的数据和软件。B节点810处的调度器/处理器846可被用于向UE分配资源,以及为UE调度下行链路和/或上行链路传输。

[0069] 已参照HSPA系统给出了电信系统的若干方面。如本领域技术人员将容易领会的那样,贯穿本公开描述的各种方面可扩展到其他电信系统、网络架构和通信标准。

[0070] 作为示例,各种方面可扩展到其他UMTS系统,诸如W-CDMA、TD-SCDMA、高速下行链路分组接入(HSDPA)、高速上行链路分组接入(HSUPA)、高速分组接入+(HSPA+)和TD-CDMA。各个方面还可扩展到采用长期演进(LTE)(在FDD、TDD或这两种模式下)、高级LTE(LTE-A)(在FDD、TDD或这两种模式下)、CDMA2000、演进数据最优化(EV-DO)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、超宽带(UWB)、蓝牙的系统和/或其他合适的系统。所采用的实际的电信标准、网络架构和/或通信标准将取决于具体应用以及加诸于系统的整体设计约束。

[0071] 根据本公开的各方面,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。软件可驻留在计算机可读介质上。计算机可读介质可以是非瞬态计算机可读介质。作为示例,非瞬态计算机可读介质包括:磁存储设备(例如,硬盘、软盘、磁条)、光盘(例如,紧凑型光盘(CD)、数字多用盘(DVD))、智能卡、闪存设备(例如,记忆卡、记忆棒、钥匙驱动器)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、可擦式PROM(EPROM)、电可擦式PROM(EEPROM)、寄存器、可移动盘、以及任何其他用于存储可由计算机访问与读取的软件与/或指令的合适介质。作为示例,计算机可读介质还可包括载波、传输线、以及任何其他用于传送可由计算机访问和读取的软件和/或指令的合适介质。计算机可读介质可以驻留在处理系统中、在处理系统外部、或跨包括该处理系统的多个实体分布。计算机可读介质可以在计算机程序产品中实施。作为示例,计算机程序产品可包括封装材料中的计算机可读介质。本领域技术人员将认识到如何取决于具体应用和加诸于整体系统上的总体设计约束来最佳地实现本公开中通篇给出的所描述的功能性。

[0072] 应该理解,所公开的方法中各步骤的具体次序或阶层是示例性过程的解说。基于设计偏好,应该理解,可以重新编排这些方法中各步骤的具体次序或阶层。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阶层,除非在本文中有特别叙述。

[0073] 提供先前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各方面,而是应被授予与权利要求的语言相一致的全部范围,其中对要素的单数形式的引述并非旨在表示“有且仅有一个”(除非特别如此声明)而是“一个或多个”。除非特别另外声明,否则术语“一些”指的是一个或多个。引述一列项目中的“至少一个”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b或c中的至少一者”旨在涵盖:a;b;c;a和b;a和c;b和c;以及a、b和c。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述被明确纳入于此,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。权利要求的任何要素都不应当在35U.S.C. §112第六款或35U.S.C. §112(f) 的规定下来解释,除非该要素是使用措辞“用于……的装置”来明确叙述的或者在方法权利要求情形中该要素是使用措辞“用于……的步骤来叙述的”。

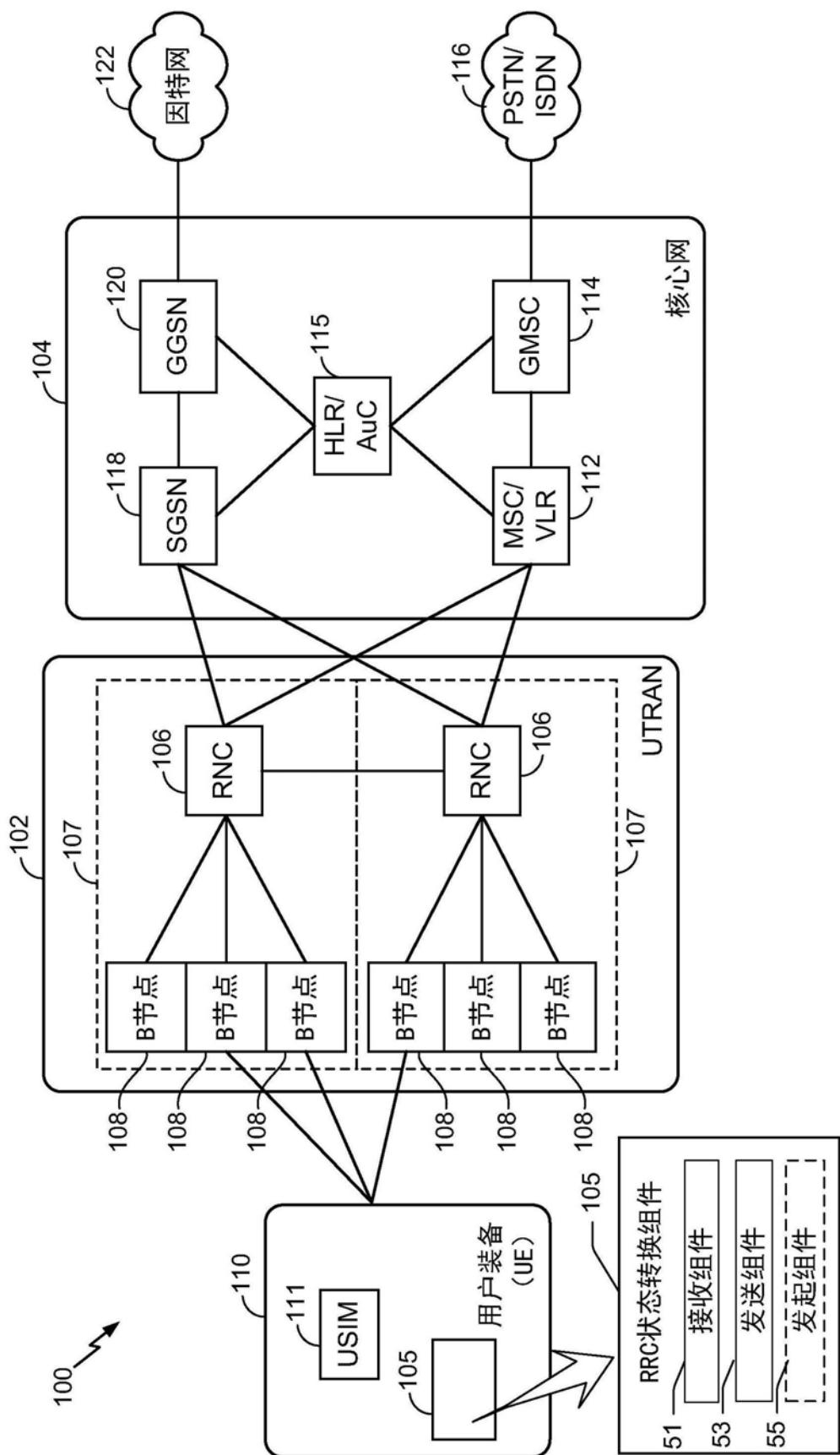


图1

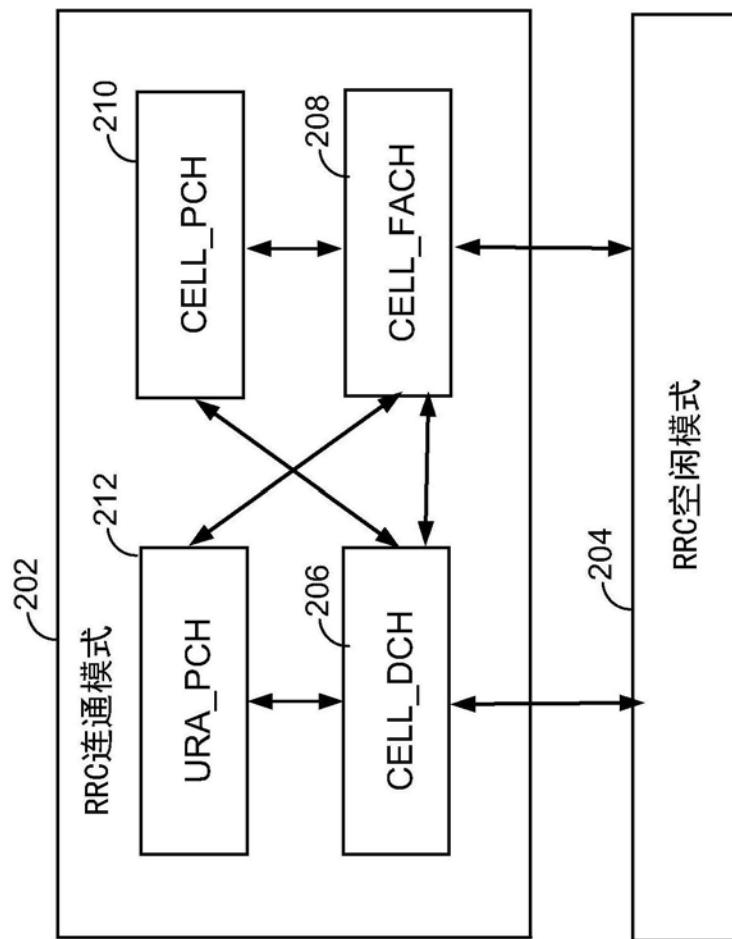


图2

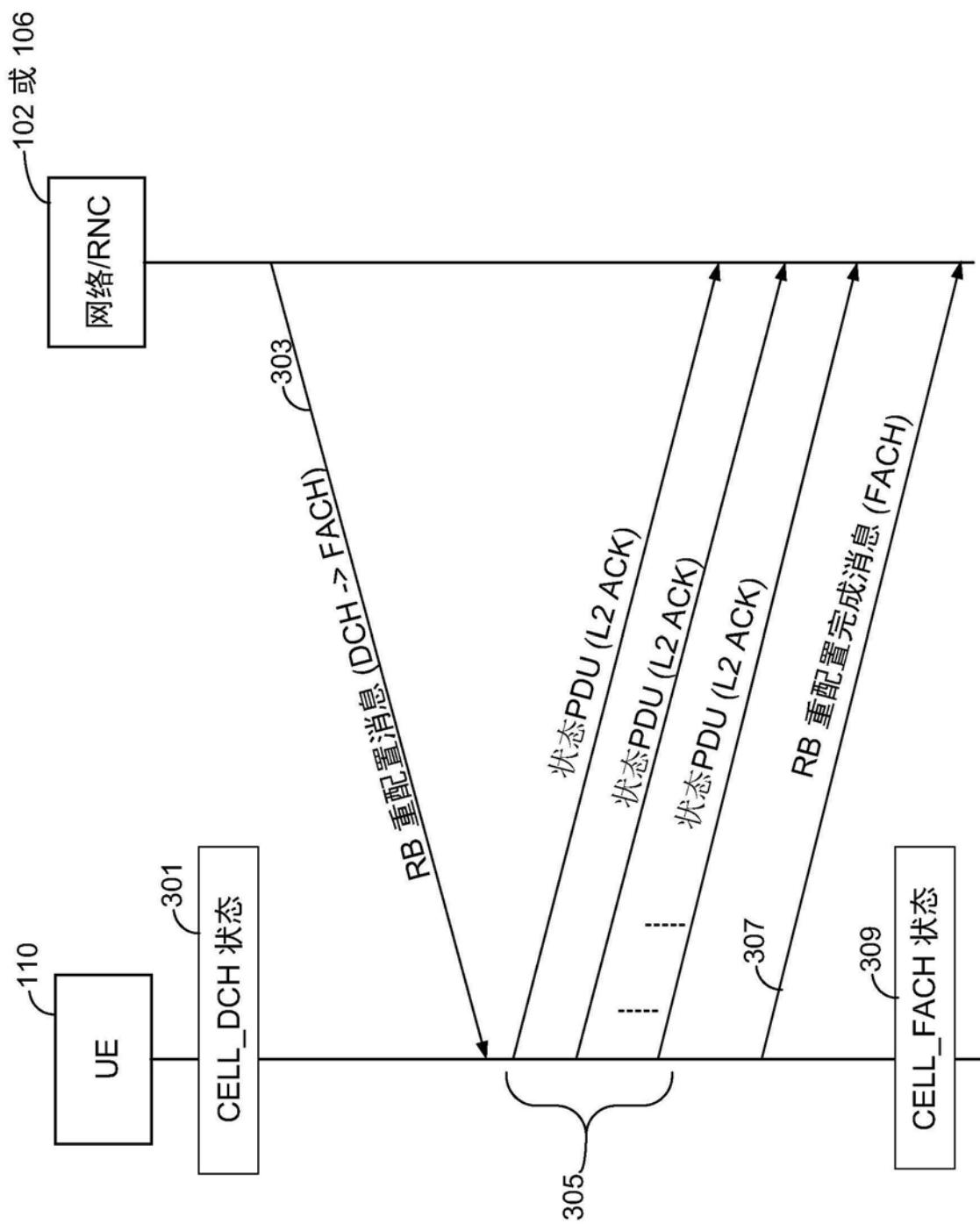


图3

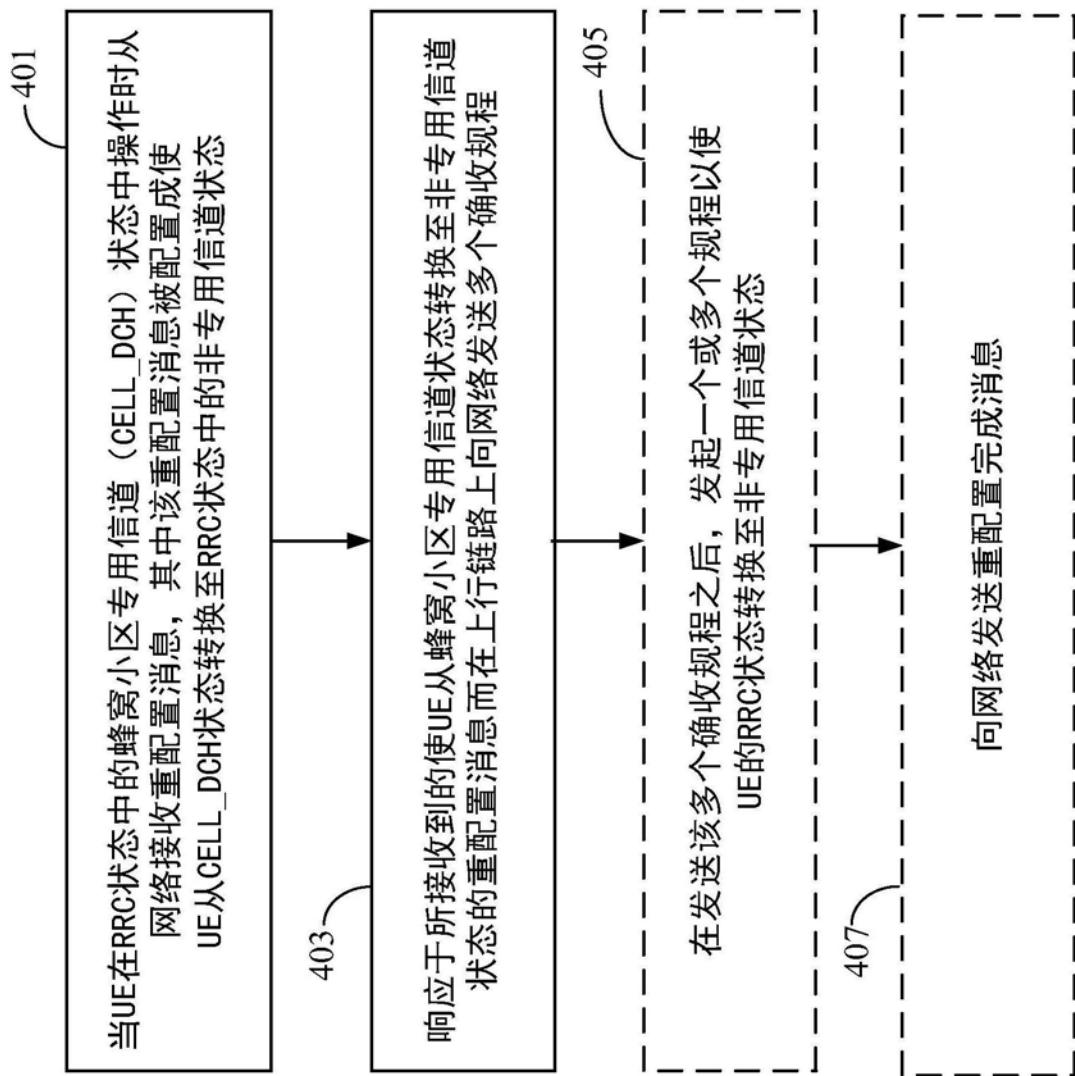


图4

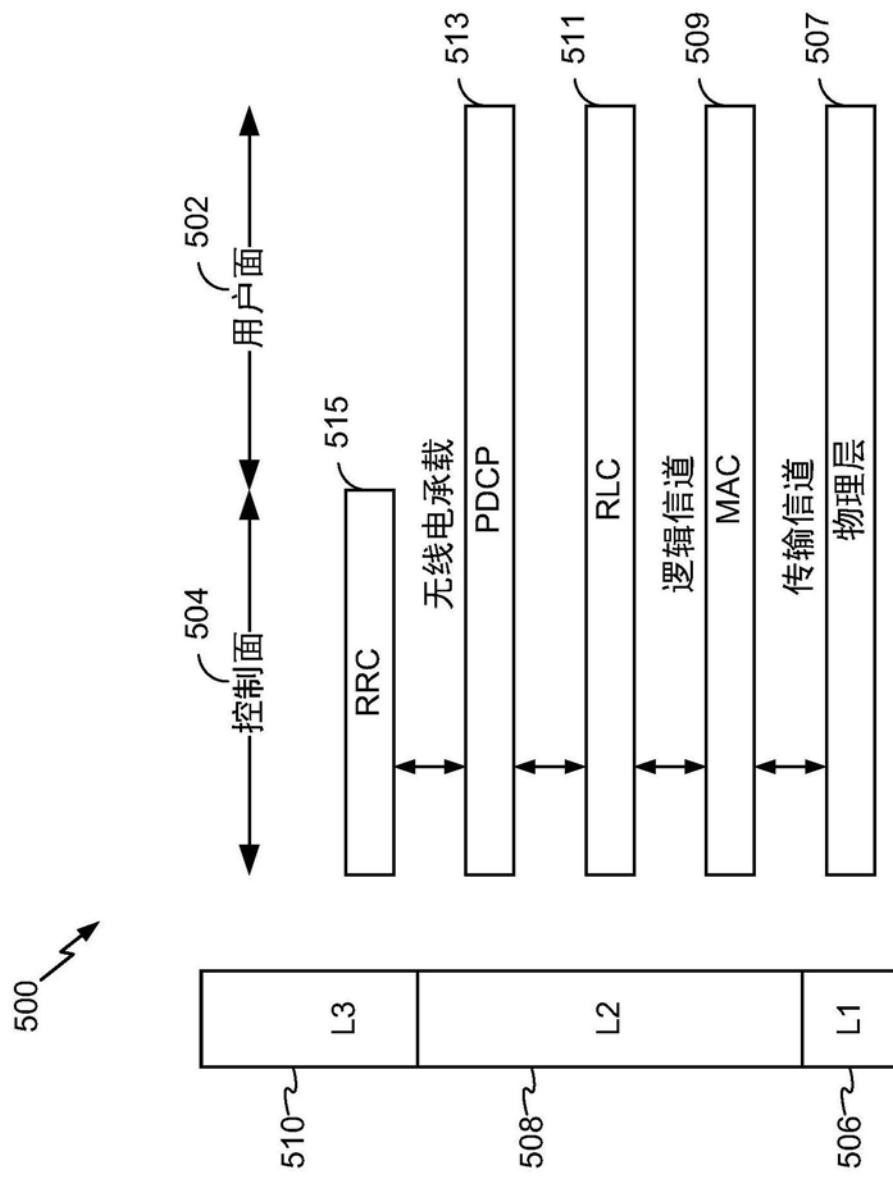


图5

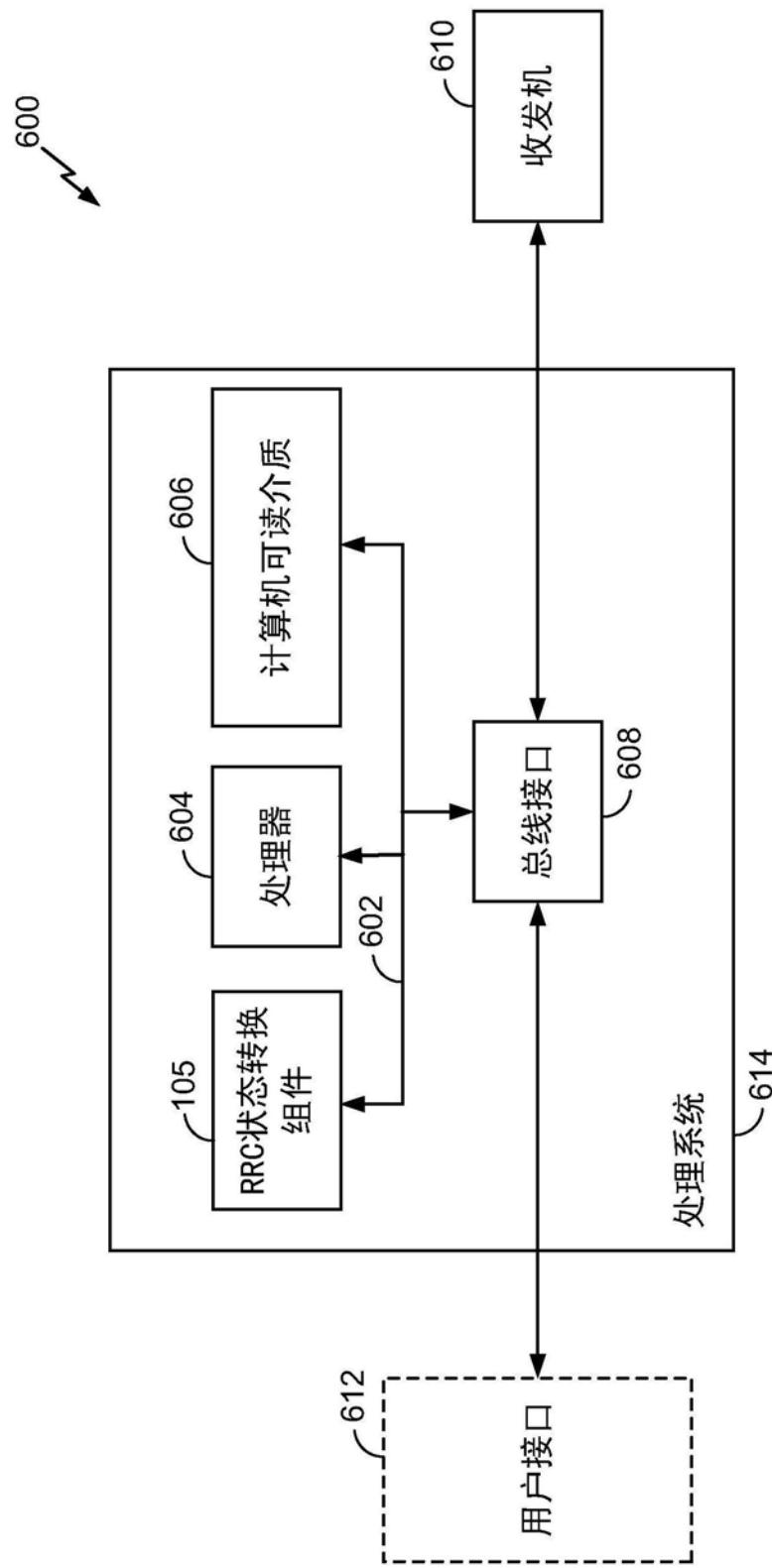


图6

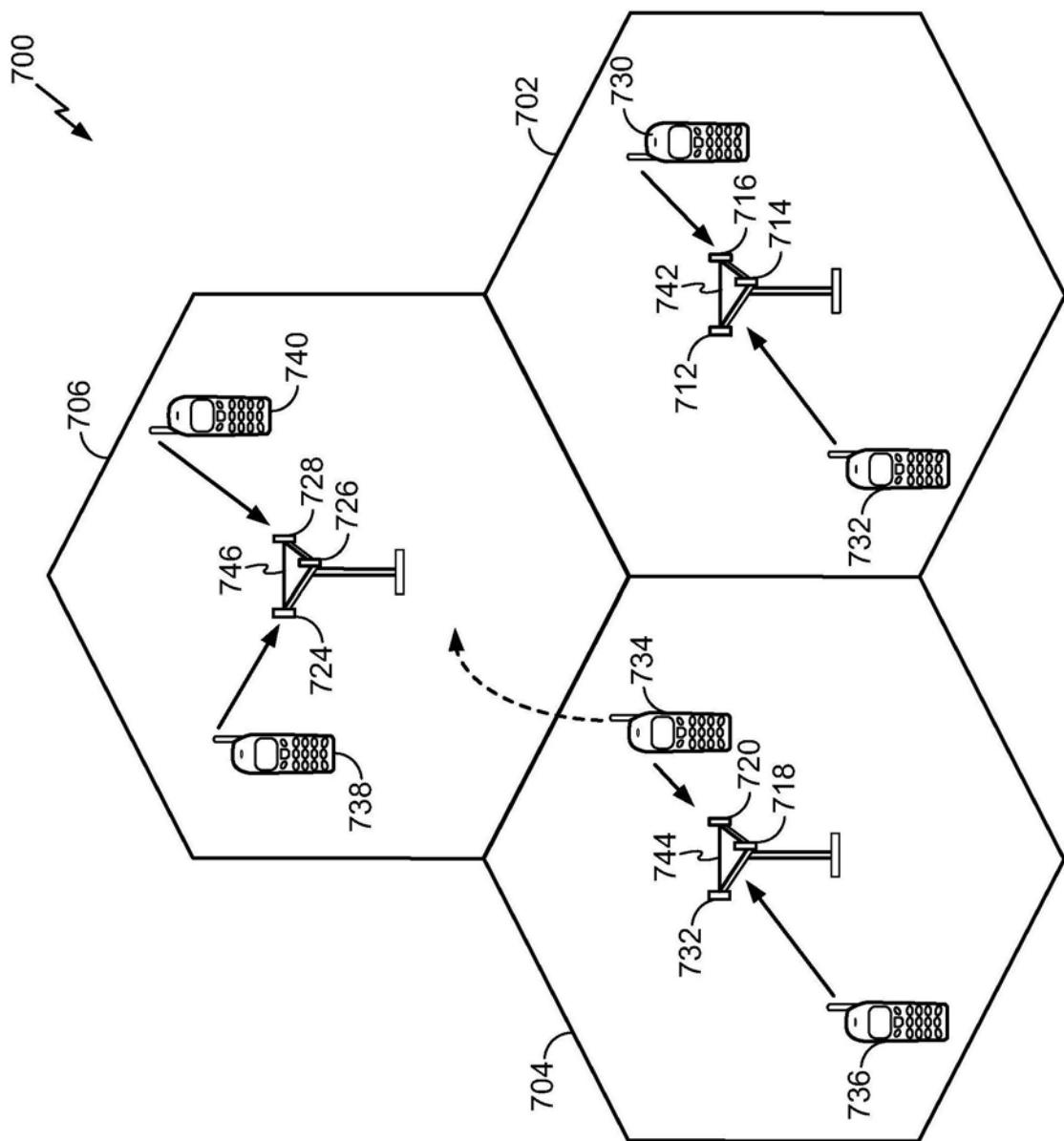


图7

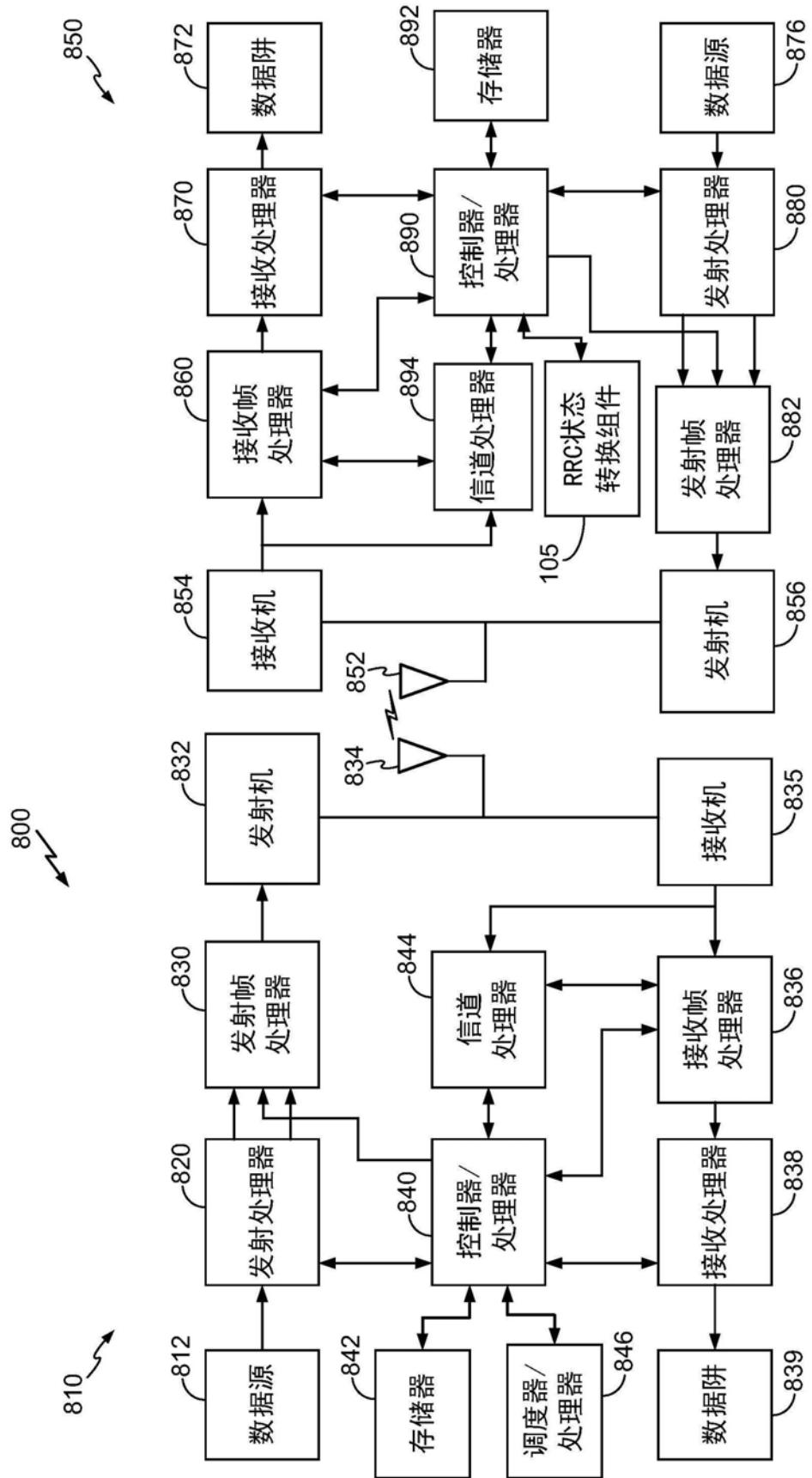


图8