



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106233696 B

(45)授权公告日 2019.11.15

(21)申请号 201580020207.8

(22)申请日 2015.04.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106233696 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(30)优先权数据

61/982,354 2014.04.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.10.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2015/003361 2015.04.03

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/163602 EN 2015.10.29

(73)专利权人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

(72)发明人 李承俊 李善暎

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 张伟峰 夏凯

(51)Int.Cl.

H04L 29/08(2006.01)

审查员 舒思

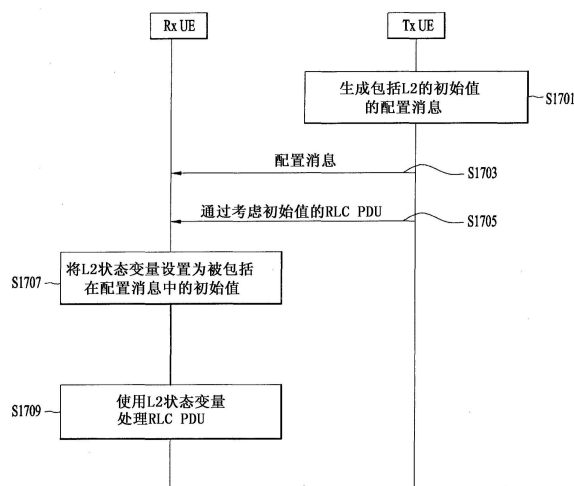
权利要求书3页 说明书18页 附图15页

(54)发明名称

发送用于D2D通信系统的层-2状态变量的显式信号的方法及其设备

(57)摘要

本发明涉及一种无线通信系统。更加具体地,本发明涉及一种用发送用于D2D通信系统的层-2状态变量的显式信号的方法和设备,该方法包括:生成配置消息,配置消息包括被用于对等UE的接收RLC(无线电链路控制)实体的RLC状态变量的初始值;并将配置消息发送到对等UE;以及通过考虑初始值由发送RLC实体将RLC PDU发送到对等UE的接收RLC实体,其中在使用初始值的RLC PDU的传输之前发送配置消息。



1. 一种用于在无线通信系统中用户设备UE操作的方法,所述方法包括:

经由所述UE和对等UE之间的直接接口,通过所述UE的发送分组数据汇聚协议PDCP实体向所述对等UE的接收PDCP实体发送与第一PDCP数据单元相关联的第一PDCP变量;以及

经由所述直接接口,通过考虑所述第一PDCP变量,通过所述UE的所述发送PDCP实体向所述对等UE的所述接收PDCP实体发送所述第一PDCP数据单元;

经由所述UE与所述对等UE之间的直接接口,通过所述UE的所述发送PDCP实体向所述对等UE的所述接收PDCP实体发送与第二PDCP数据单元相关联的第二PDCP变量;以及

经由所述直接接口,通过考虑所述第二PDCP变量,通过所述UE的所述发送PDCP实体向所述对等UE的所述接收PDCP实体发送所述第二PDCP数据单元,

其中,所述第一PDCP变量用于所述对等UE对所述第一PDCP数据单元进行解密,并且所述第二PDCP变量用于所述对等UE对所述第二PDCP数据单元进行解密。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一PDCP变量与用于所述对等UE解密所述第一PDCP数据单元的COUNT的值相关联,并且所述第二PDCP变量与用于所述对等UE解密所述第二PDCP数据单元的COUNT的值相关联。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一PDCP变量包括Next_PDCP_RX_SN的第一值或者RX_HFN的第一值中的至少一个,

其中,所述Next_PDCP_RX_SN的第一值指示对于所述接收PDCP实体下一个期待的第一PDCP SN,并且所述RX_HFN的第一值指示对于所述接收PDCP实体用于接收的第一PDCP数据单元的第一COUNT值的生成的HFN值,

其中,被用于所述对等UE的所述接收PDCP实体的所述第二PDCP变量包括Next_PDCP_RX_SN的第二值或者RX_HFN的第二值中的至少一个,

其中,所述Next_PDCP_RX_SN的第二值指示对于所述接收PDCP实体下一个期待的第二PDCP SN,并且所述RX_HFN的第二值指示对于所述接收PDCP实体用于接收的第二PDCP数据单元的第二COUNT值的生成的第二HFN值。

4. 一种用于在无线通信系统中用户设备UE操作的方法,所述方法包括:

经由所述UE和对等UE之间的直接接口,通过所述UE的接收分组数据汇聚协议PDCP实体从所述对等UE的发送PDCP实体接收与第一PDCP数据单元相关联的第一PDCP变量;

经由所述直接接口,通过所述UE的所述接收PDCP实体从所述对等UE的所述发送PDCP实体接收所述第一PDCP数据单元;

经由所述UE和所述对等UE之间的直接接口,通过所述UE的所述接收PDCP实体从所述对等UE的所述发送PDCP实体接收与第二PDCP数据单元相关联的第二PDCP变量;

经由所述直接接口,通过所述UE的所述接收PDCP实体从所述对等UE的所述发送PDCP实体接收所述第二PDCP数据单元;以及

使用所述第一PDCP变量解密所述第一PDCP数据单元,并且使用所述第二PDCP变量解密所述第二PDCP数据单元。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述第一PDCP变量包括Next_PDCP_RX_SN的第一值或者RX_HFN的第一值中的至少一个,

其中,所述Next_PDCP_RX_SN的第一值指示对于所述接收PDCP实体下一个期待的第一PDCP SN,并且所述RX_HFN的第一值指示对于所述接收PDCP实体用于接收的第一PDCP数据

单元的第一COUNT值的生成的HFN值，

其中，被用于所述对等UE的所述接收PDCP实体的所述第二PDCP变量包括Next_PDCP_RX_SN的第二值或者RX_HFN的第二值中的至少一个，

其中，所述Next_PDCP_RX_SN的第二值指示对于所述接收PDCP实体下一个期待的第二PDCP SN，并且所述RX_HFN的第二值指示对于所述接收PDCP实体用于接收的第二PDCP数据单元的第二COUNT值的生成的第二HFN值。

6. 一种在无线通信系统中操作的用户设备UE，所述UE包括：

射频RF单元；以及

处理器，所述处理器与所述RF单元可操作地耦合，并且被配置为：

控制所述RF单元经由所述UE和对等UE之间的直接接口，通过所述UE的发送分组数据汇聚协议PDCP实体向所述对等UE的接收PDCP实体发送与第一PDCP数据单元相关联的第一PDCP变量；

控制所述RF单元经由所述直接接口，通过考虑所述第一PDCP变量，通过所述UE的所述发送PDCP实体向所述对等UE的所述接收PDCP实体发送所述第一PDCP数据单元；

控制所述RF单元经由所述UE与所述对等UE之间的直接接口，通过所述UE的所述发送PDCP实体向所述对等UE的所述接收PDCP实体发送与第二PDCP数据单元相关联的第二PDCP变量；以及

控制所述RF单元经由所述直接接口，通过考虑所述第二PDCP变量，通过所述UE的所述发送PDCP实体向所述对等UE的所述接收PDCP实体发送所述第二PDCP数据单元，

其中，所述第一PDCP变量用于所述对等UE对所述第一PDCP数据单元进行解密，并且所述第二PDCP变量用于所述对等UE对所述第二PDCP数据单元进行解密。

7. 根据权利要求6所述的UE，其中，所述第一PDCP变量与用于所述对等UE解密所述第一PDCP数据单元的COUNT的值相关联，并且所述第二PDCP变量与用于所述对等UE解密所述第二PDCP数据单元的COUNT的值相关联。

8. 根据权利要求6所述的UE，其中，所述第一PDCP变量包括Next_PDCP_RX_SN的第一值或者RX_HFN的第一值中的至少一个，

其中，所述Next_PDCP_RX_SN的第一值指示对于所述接收PDCP实体下一个期待的第一PDCP SN，并且所述RX_HFN的第一值指示对于所述接收PDCP实体用于接收的第一PDCP数据单元的第一COUNT值的生成的HFN值，

其中，被用于所述对等UE的所述接收PDCP实体的所述第二PDCP变量包括Next_PDCP_RX_SN的第二值或者RX_HFN的第二值中的至少一个，

其中，所述Next_PDCP_RX_SN的第二值指示对于所述接收PDCP实体下一个期待的第二PDCP SN，并且所述RX_HFN的第二值指示对于所述接收PDCP实体用于接收的第二PDCP数据单元的第二COUNT值的生成的第二HFN值。

9. 一种在无线通信系统中操作的用户设备UE，所述UE包括：

射频RF单元；以及

处理器，所述处理器与所述RF单元可操作地耦合，并且被配置为：

控制所述RF单元经由所述UE和对等UE之间的直接接口，通过所述UE的接收分组数据汇聚协议PDCP实体从所述对等UE的发送PDCP实体接收与第一PDCP数据单元相关联的第一

PDCP变量；

控制所述RF单元经由所述直接接口，通过所述UE的所述接收PDCP实体从所述对等UE的所述发送PDCP实体接收所述第一PDCP数据单元；

控制所述RF单元经由所述UE和所述对等UE之间的直接接口，通过所述UE的所述接收PDCP实体从所述对等UE的所述发送PDCP实体接收与第二PDCP数据单元相关联的第二PDCP变量；

控制所述RF单元经由所述直接接口，通过所述UE的所述接收PDCP实体从所述对等UE的所述发送PDCP实体接收所述第二PDCP数据单元；以及

使用所述第一PDCP变量解密所述第一PDCP数据单元，并且使用所述第二PDCP变量解密所述第二PDCP数据单元。

10. 根据权利要求9所述的UE，其中，所述第一PDCP变量包括Next_PDCP_RX_SN的第一值或者RX_HFN的第一值中的至少一个，

其中，所述Next_PDCP_RX_SN的第一值指示对于所述接收PDCP实体下一个期待的第一PDCP SN，并且所述RX_HFN的第一值指示对于所述接收PDCP实体用于接收的第一PDCP数据单元的第一COUNT值的生成的HFN值，

其中，被用于所述对等UE的所述接收PDCP实体的所述第二PDCP变量包括Next_PDCP_RX_SN的第二值或者RX_HFN的第二值中的至少一个，

其中，所述Next_PDCP_RX_SN的第二值指示对于所述接收PDCP实体下一个期待的第二PDCP SN，并且所述RX_HFN的第二值指示对于所述接收PDCP实体用于接收的第二PDCP数据单元的第二COUNT值的生成的第二HFN值。

发送用于D2D通信系统的层-2状态变量的显式信号的方法及其设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线通信系统,并且更加特别地,涉及一种发送用于D2D(设备对设备)通信的层-2状态变量的显式信号的方法及其设备。

背景技术

[0002] 作为可应用本发明的无线通信系统的示例,将简单地描述第三代合作伙伴计划长期演进(3GPP LTE)(以下,被称为“LTE”)通信系统。

[0003] 图1是示意性地图示作为示例性的无线电通信系统的E-UMTS的网络结构的视图。演进的通用移动通信系统(E-UMTS)是传统的通用移动通信系统(UMTS)的高级版本,并且其基本标准化当前正在3GPP中进行。E-UMTS通常可以被称为长期演进(LTE)系统。对于UMTS和E-UMTS的技术规范的细节,可以参考“3rd Generation Partnership Project;Technical Specification Group Radio Access Network(第三代合作计划;技术规范组无线电接入网络)”的版本7和版本8。

[0004] 参考图1,E-UMTS包括用户设备(UE)、e节点B(eNB),和接入网关(AG),该接入网关(AG)位于网络(E-UTRAN)的末端,并且被连接到外部网络。eNB可以同时发送用于广播服务、多播服务和/或单播服务的多个数据流。

[0005] 每个eNB可以存在一个或多个小区。小区被设置以在诸如1.25、2.5、5、10、15和20MHz的带宽的一个中操作,并且在该带宽中将下行链路(DL)或者上行链路(UL)传输服务提供给多个UE。不同的小区可以被设置为提供不同的带宽。eNB控制到多个UE的数据发送或者来自多个UE的数据接收。eNB将DL数据的DL调度信息发送给相应的UE使得通知UE其中应当发送DL数据的时间/频率域、编码、数据大小,和混合自动重传请求(HARQ)相关的信息。此外,eNB将UL数据的UL调度信息发送给相应的UE,使得通知UE可以由UE使用的时间/频率域、编码、数据大小,和HARQ相关的信息。可以在eNB之间使用用于发送用户业务或者控制业务的接口。核心网(CN)可以包括用于UE的用户注册的AG和网络节点等。AG基于跟踪区(TA)管理UE的移动性。一个TA包括多个小区。

[0006] 设备对设备(D2D)通信指的是在没有使用诸如基站的基础设施的情况下在相邻节点之间直接发送业务的分布式通信技术。在D2D通信环境下,诸如便携式终端的各个节点发现在物理上与其相邻的用户设备,并且在设置通信会话之后发送业务。以这样的方式,因为D2D通信可以通过分布被集中于基站的业务解决业务过载,所以D2D通信作为4G之后的下一代移动通信技术的元素技术已经被引起注意。为此,诸如3GPP或者IEEE的标准协会基于LTE-A或者Wi-Fi已经建立D2D通信标准,并且高通公司已经开发了他们自己的D2D通信技术。

[0007] 期待D2D通信有助于增加移动通信系统的吞吐量并且创建新的通信服务。而且,D2D通信可以支持基于邻近的社交网络服务或者网络游戏服务。通过使用作为中继的D2D链路可以解决位于阴影区域处的用户设备的链路的问题。以这样的方式,期待D2D技术将会在

各种领域中提供新的服务。

[0008] 已经使用诸如红外线通信、紫蜂 (ZigBee)、射频识别 (RFID) 以及基于RFID的近场通信 (NFC) 的D2D通信技术。然而,因为这些技术仅支持有限的距离(大约1m)内特定对象的通信,所以,对于这些技术来说,要被严格地视为D2D通信技术是困难的。

[0009] 虽然如上所述已经描述了D2D通信,但是还没有建议通过相同的资源发送来自于多个D2D用户设备的数据的方法的详情。

发明内容

[0010] 技术问题

[0011] 被设计以解决问题的本发明的目的在于发送用于D2D通信系统的层-2状态变量的显式信号的方法和设备。通过本发明解决的技术问题不限于上述技术问题并且本领域的那些技术人员可以从下面的描述中理解其它的技术问题。

[0012] 技术方案

[0013] 通过提供一种无线通信系统中用户设备 (UE) 操作的方法能够实现本发明的目的,该方法包括:生成配置消息,配置消息包括被用于对等UE的接收RLC (无线链路控制) 实体的RLC状态变量的初始值;将配置消息发送到对等UE;以及通过考虑初始值由发送RLC实体将RLC PDU发送到对等UE的接收RLC实体,其中在使用初始值的RLC PDU的发送之前发送配置消息。

[0014] 优选地,通过发送RLC实体将第一RLC PDU (协议数据单元) 发送到对等UE的接收RLC实体,其中第一RLC PDU的RLC SN (序列号) 被设置为初始值,其中在发送配置消息之后首先发送第一RLC PDU。

[0015] 优选地,发送RLC实体使用与被用于对等UE的接收RLC实体的RLC状态变量的初始值相对应的特定值发送RLC PDU。

[0016] 优选地,配置消息包括VR (UH) 的初始值或者VR (UR) 的初始值中的至少一个,其中VR (UR) 是用于UM RLC实体的接收状态变量并且保持对于重排仍被考虑的最早的UMD PDU的RLC SN的值,并且VR (UH) 是用于UM RLC实体的最高的接收状态变量并且保持紧跟在接收到的UMD PDU当中具有最高SN的UMD PDU的SN的RLC SN的值。

[0017] 优选地,在发送任何其它分组之前配置消息被发送到对等UE多次,其中通过e节点B配置配置消息的发送的次数。

[0018] 优选地,配置消息被周期性地发送到对等UE,其中通过e节点B配置配置消息发送的周期。

[0019] 优选地,该方法进一步包括:从对等UE接收配置消息的请求传输;以及响应于请求传输发送配置消息到对等UE。

[0020] 在本发明的另一方面中,在此提供一种无线通信系统中用户设备 (UE) 操作的方法,该方法包括:从对等UE接收RLC (无线链路控制) 状态变量的初始值的配置消息;通过接收RLC实体将RLC状态变量设置为被包括在接收到的配置消息中的初始值;以及使用RLC状态变量处理在配置消息的接收之后接收到的RLC PDU。

[0021] 优选地,该方法进一步包括:当检测到接收到的分组的问题时,请求对等UE发送配置消息。

[0022] 在本发明的另一方面中,在此提供一种无线通信系统中用户设备(UE)操作的方法,该方法包括:生成配置消息,配置消息包括被用于对等UE的接收PDCP(分组数据汇聚协议)实体的PDCP状态变量的初始值;以及将配置消息发送到对等UE;通过考虑初始值由发送PDCP实体将PDCP PDU发送到对等UE的接收PDCP实体;其中在使用初始值的PDCP PDU的发送之前发送配置消息。

[0023] 在本发明的另一方面中,在此提供一种无线通信系统中的用户设备(UE)操作的方法,该方法包括:从对等UE接收包括PDCP(分组数据汇聚协议)状态变量的初始值的配置消息;通过接收PDCP实体将PDCP状态变量设置为被包括在接收到的配置消息中的初始值;以及使用PDCP状态变量处理在配置消息的接收之后接收到的PDCP PDU(协议数据单元)。

[0024] 在本发明的另一方面,在此提供一种无线通信系统中的用户设备(UE)操作的方法,该方法包括:生成用于加密第一分组的COUNT;以及经由UE和对等UE之间的直接接口将COUNT的MSB(最高有效位)发送到对等UE。

[0025] 在本发明的另一方面中,在此提供一种无线通信系统中的用户设备(UE)操作的方法,该方法包括:经由UE和对等UE之间的直接接口从对等UE接收COUNT的MSB(最高有效位)部分;经由UE和对等UE之间的直接接口从对等UE接收PDCP(分组数据汇聚协议)PDU(协议数据单元);使用COUNT的MSB部分和接收到的PDCP PDU的PDCP SN(序列号)生成COUNT;以及使用COUNT解密PDCP PDU。

[0026] 要理解的是,本发明的前述一般描述和下面的详细描述是示例性的和说明性的,并且旨在提供对要保护的本发明的进一步解释。

[0027] 有益效果

[0028] 根据本发明,在D2D通信系统中能够有效地发送层-2状态变量的显式信号。本领域的技术人员将会理解,利用本发明实现的效果不限于已在上文特别描述的效果,并且从结合附图的下面的详细描述将会更清楚地理解本发明的其它优点。

附图说明

[0029] 附图被包括以提供对本发明进一步的理解,并且被合并并且组成本申请的一部分,图示本发明的实施例,并且与该描述一起用作解释本发明原理。

[0030] 图1是示出作为无线通信系统的示例的演进的通用移动通信系统(E-UMTS)的网络结构的图;

[0031] 图2A是图示演进的通用移动通信系统(E-UMTS)的网络结构的框图;并且图2B是描述典型的E-UTRAN和典型的EPC的架构的框图;

[0032] 图3是示出基于第三代合作伙伴计划(3GPP)无线电接入网络标准的UE和E-UTRAN之间的无线电接口协议的控制面和用户面的图;

[0033] 图4是在E-UMTS系统中使用的示例物理信道结构的图;

[0034] 图5是根据本发明的实施例的通信装置的框图;

[0035] 图6是用于正常通信的默认数据路径的示例;

[0036] 图7~8是用于邻近通信的数据路径场景的示例;

[0037] 图9是图示非漫游参考架构的概念图;

[0038] 图10是用于侧链路(Side-link)的层2结构的概念图;

[0039] 图11A是图示用于ProSe直接通信的用户面协议栈的概念图,并且图11B是用于ProSe直接通信的控制面协议栈;

[0040] 图12是图示用于ProSe直接发现的PC5接口的概念图;

[0041] 图13是图示用于两个非应答模式对等实体的模型的概念图;

[0042] 图14a至图14f是图示UMD PDU的概念图;

[0043] 图15是用于PDCP实体的功能视图的概念图;

[0044] 图16a和图16b是用于DRB的PDCP数据PDU格式的概念图;以及

[0045] 图17和图18是根据本发明的实施例的发送用于D2D通信的层-2状态变量的显式信号的概念图。

具体实施方式

[0046] 通用移动通信系统 (UMTS) 是第三代 (3G) 异步移动通信系统,其在基于欧洲系统的宽带码分多址 (WCDMA)、全球移动通信系统 (GSM) 以及通用分组无线电服务 (GPRS) 中操作。UMTS的长期演进 (LTE) 通过标准化UMTS的第三代合作伙伴计划 (3GPP) 正在讨论当中。

[0047] 3GPP LTE是用于启用高速分组通信的技术。为了包括旨在减少用户和提供商成本、改进服务质量、以及扩大和提升覆盖和系统容量的LTE目标已经提出了许多的方案。3GPP LTE要求降低的每比特成本、增加的服务可用性、频带的灵活使用、简单结构、开放接口、以及终端的适当的功耗作为更高级的要求。

[0048] 在下文中,从本发明的实施例中容易地理解本发明的结构、操作和别的特征,在附图中图示其示例。在下文中将会描述的实施例是其中本发明的技术特征被应用于3GPP系统的示例。

[0049] 虽然在本说明书中将使用长期演进 (LTE) 系统和LTE高级 (LTE-A) 系统描述本发明的实施例,但是它们仅是示例性的。因此,本发明的实施例可应用于与上述定义相对应的任何其他通信系统。另外,虽然在本说明书中基于频分双工 (FDD) 方案描述本发明的实施例,但是本发明的实施例可以被容易地修改并且被应用于半双工FDD (H-FDD) 方案或者时分双工 (TDD) 方案。

[0050] 图2A是图示演进的通用移动通信系统 (E-UMTS) 的网络结构的框图。E-UMTS也可以被称为LTE系统。通信网络可以被广泛地部署以提供诸如通过IMS的语音 (VoIP) 和分组数据的各种通信服务。

[0051] 如在图2A中所图示,E-UMTS网络包括演进的UMTS陆地无线电接入网络 (E-UTRAN)、演进的分组核心网 (EPC)、以及一个或者多个用户设备。E-UTRAN可以包括一个或者多个演进的节点B (e节点B) 20,并且多个用户设备 (UE) 10可以位于一个小区中。一个或者多个E-UTRAN移动性管理实体 (MME) /系统架构演进 (SAE) 网关30可以被定位在网络的末端并且被连接到外部网络。

[0052] 如在此所使用的,“下行链路”指的是从e节点B到UE 10的通信,并且“上行链路”指的是从UE到e节点B的通信。UE 10指的是由用户携带的通信设备并且也可以被称为移动站 (MS)、用户终端 (UT)、用户站 (SS) 或者无线设备。

[0053] 图2B是描述典型的E-UTRAN和典型的EPC的架构的框图。

[0054] 如在图2B中所图示,e节点B 20将用户面和控制面的端点提供给UE 10。MME/SAE网

关30为UE 10提供会话和移动性管理功能的端点。E节点B和MME/SAE网关可以经由S1接口被连接。

[0055] e节点B 20通常是与UE 10通信的固定站,并且也可以被称为基站(BS)或者接入点。每个小区可以部署一个e节点B 20。用于传输用户业务或者控制业务的接口可以在e节点B 20之间被使用。

[0056] MME提供包括到eNB 20的NAS信令、NAS信令安全、AS安全性控制、用于3GPP接入网络之间的移动性的CN节点间信令、空闲模式UE可达到性(包括寻呼重传的控制和执行)、跟踪区域列表管理(用于在空闲和活跃模式下的UE)、PDN GW和服务GW选择、对于具有MME变化的切换的MME选择、用于切换到2G或者3G 3GPP接入网络的SGSN选择、漫游、认证、包括专用承载建立的承载管理功能、对PWS(包括ETWS和CMAS)消息传输的支持的各种功能。SAE网关主机提供包括基于每个用户的分组过滤(通过例如深度分组检测)、合法侦听、UE IP地址分配、在下行链路中的传输级分组标注、UL和DL服务级计费、门控和速率增强、基于APN-AMBR的DL速率增强的各种功能。为了清楚,在此MME/SAE网关30将会被简单地称为“网关”,但是应理解此实体包括MME和SAE网关。

[0057] 多个节点可以在e节点B 20和网关30之间经由S1接口被连接。e节点B 20可以经由X2接口被相互连接,并且相邻的e节点B可以具有含X2接口的网状的网结构。

[0058] 如所图示的,e节点B 20可以执行对于网关30的选择、在无线电资源控制(RRC)激活期间朝向网关的路由、调度和传输寻呼消息、调度和传输广播信道(BCCH)信息、在上行链路和下行链路两者中向UE 10动态分配资源、配置和提供e节点B测量、无线电承载控制,无线电准入控制(RAC),和在LTE_ACTIVE(LTE_激活)状态下的连接移动性控制的功能。在EPC中,并且如上所述,SAE网关30可以执行寻呼发起、LTE-IDLE(LTE_空闲)状态管理、用户面的加密、系统架构演进(SAE)承载控制,以及非接入层(NAS)信令的加密和完整性保护的功能。

[0059] EPC包括移动性管理实体(MME)、服务网关(S-GW)、以及分组数据网络网关(PDN-GW)。MME具有关于UE的连接和能力的信息,主要用于在管理UE的移动性中的使用。S-GW是具有E-UTRAN作为端点的网关,并且PDN-GW是具有分组数据网络(PDN)作为端点的网关。

[0060] 图3是示出基于3GPP无线电接入网络标准的在UE和E-UTRAN之间的无线电接口协议的控制面和用户面的图。控制面指的是用于发送被用于在UE和E-UTRAN之间管理呼叫的控制消息的路径。用户面指的是被用于发送在应用层中生成的数据,例如,语音数据或者互联网分组数据的路径。

[0061] 第一层的物理(PHY)层使用物理信道向高层提供信息传送服务。PHY层经由传输信道被连接到位于更高层上的媒质接入控制(MAC)层。数据在MAC层和物理层之间经由传输信道传送。经由物理信道在发送侧的物理层和接收侧的物理层之间传送数据。详细地,在下行链路中使用正交频分多址接入(OFDMA)方案调制物理信道并且在上行链路中使用单载波频分多址接入(SC-FDMA)方案调制。

[0062] 第二层的MAC层经由逻辑信道向高层的无线链路控制(RLC)层提供服务。第二层的RLC层支持可靠的数据传输。RLC层的功能可以通过MAC层的功能块实现。第二层的分组数据汇聚协议(PDCP)层执行报头压缩功能,以在具有相对小的带宽的无线电接口中减小用于互联网协议(IP)分组,诸如IP版本4(IPv4)分组或者IP版本6(IPv6)分组的有效传输的不必要的控制信息。

[0063] 位于第三层的底部的无线电资源控制 (RRC) 层仅在控制面中被定义。RRC层控制与无线电承载 (RB) 的配置、重新配置和释放控制有关的逻辑信道、传输信道和物理信道。RB指的是第二层在UE和E-UTRAN之间提供数据传输的服务。为此,UE的RRC层和E-UTRAN的RRC层互相交换RRC消息。

[0064] eNB的一个小区被设置为在诸如1.25、2.5、5、10、15和20MHz带宽的一个中操作,并且在该带宽中将下行链路或者上行链路传输服务提供给多个UE。不同的小区可以被设置为提供不同的带宽。

[0065] 用于从E-UTRAN到UE的数据传输的下行链路传输信道包括用于系统信息的传输的广播信道 (BCH)、用于寻呼消息的传输的寻呼信道 (PCH), 和用于用户业务或者控制消息的传输的下行链路共享信道 (SCH)。下行链路多播和广播服务的业务或者控制消息可以经由下行链路SCH被发送, 并且也可以经由单独的下行链路多播信道 (MCH) 被发送。

[0066] 用于从UE到E-UTRAN的数据传输的上行链路传输信道包括用于初始控制消息传输的随机接入信道 (RACH), 和用于用户业务或者控制消息传输的上行链路SCH。被定义在传输信道上方, 并且被映射到传输信道的逻辑信道包括广播控制信道 (BCCH)、寻呼控制信道 (PCCH)、公共控制信道 (CCCH)、多播控制信道 (MCCH) 和多播业务信道 (MTCH)。

[0067] 图4是示出在E-UMTS系统中使用的物理信道结构的示例的视图。物理信道包括在时间轴上的数个子帧和频率轴上的数个子载波。在此, 一个子帧包括时间轴上的多个符号。一个子帧包括多个资源块并且一个资源块包括多个符号和多个子载波。另外, 每个子帧可以使用用于物理下行链路控制信道 (PDCCH), 即, L1/L2控制信道的子帧的某些符号 (例如, 第一符号) 的某些子载波。在图4中, L1/L2控制信息传输区域 (PDCCH) 和数据区域 (PDSCH) 被示出。在一个实施例中, 10ms的无线电帧被使用并且一个无线电帧包括10个子帧。另外, 一个子帧包括两个连续的时隙。一个时隙的长度可以是0.5ms。另外, 一个子帧包括多个OFDM符号并且多个OFDM符号的一部分 (例如, 第一符号) 可以被用于发送L1/L2控制信息。作为用于发送数据的单位时间的传输时间间隔 (TTI) 是1ms。

[0068] 除了某个控制信号或者某个服务数据之外, 基站和UE使用作为传输信道的DL-SCH经由作为物理信道的PDSCH发送/接收数据。指示PDSCH数据被发送到哪个UE (一个或者多个UE) 以及UE如何接收和解码PDSCH数据的信息在被包括在PDCCH中的状态下被发送。

[0069] 例如, 在一个实施例中, 利用无线网络临时标识 (RTTI) “A” 对某个PDSCH进行CRC掩蔽并且经由某个子帧使用无线电资源“B” (例如, 频率位置) 和传输格式信息“C” (例如, 传输块大小、调制、编码信息等等) 发送关于数据的信息。然后, 位于小区中的一个或者多个UE使用其RNTI信息监测PDCCH。并且, 具有RNTI“A”的特定的UE读取PDCCH并且然后接收通过PDCCH信息中的B和C指示的PDSCH。

[0070] 图5是根据本发明的实施例的通信装置的框图。

[0071] 在图5中示出的装置可以是适合于执行上述机制的用户设备 (UE) 和/或eNB, 但是其能够是用于执行相同操作的任何装置。

[0072] 如在图5中所示, 装置可以包括DSP/微处理器 (110) 和RF模块 (收发器; 135)。DSP/微处理器 (110) 被电气地与收发器 (135) 相连接并且对收发器 (135) 进行控制。基于其实现和设计者的选择, 装置可以进一步包括功率管理模块 (105)、电池 (155)、显示器 (115)、键盘 (120)、SIM卡 (125)、存储设备 (130)、扬声器 (145) 以及输入设备 (150)。

[0073] 具体地,图5可以表示包括被配置成从网络接收请求消息的接收器(135),和被配置成将发送或者接收时序信息发送到网络的发射器(135)的UE。这些接收器和发射器能够组成收发器(135)。UE进一步包括被连接到收发器(135:接收器和发射器)的处理器(110)。

[0074] 而且,图5可以表示网络装置,该网络装置包括发射器(135),其被配置成将请求消息发送到UE;和接收器(135),其被配置成从UE接收发送或者接收时序信息。这些发射器和接收器可以组成收发器(135)。网络进一步包括处理器(110),其被连接到发射器和接收器。此处理器(110)可以被配置成基于发送或者接收时序信息计算延时。

[0075] 最近,在3GPP中已经论述了基于邻近的服务(ProSe)。仅通过eNB(但是不进一步通过服务网关(SGW)/分组数据网络网关(PDN-GW,PGW)),或者通过SGW/PGW,(在诸如认证的适当的过程之后)ProSe使不同的UE能够相互(直接地)连接。因此,使用ProSe,能够提供设备对设备直接通信,并且期待将会通过泛在的连接性连接各个设备。在近距离中的设备之间的直接通信能够减轻网络的负载。最近,基于邻近的社交网络服务已经引起公众注意,并且新种类的基于邻近的应用能够出现并且可以创建新的商业市场和收入。关于第一步,在市场中需要公共安全和危急通信。群组通信在公共安全系统中也是关键组成部分之一。所要求的功能是:基于邻近的发现、直接路径通信、以及群组通信的管理。

[0076] 在不存在EUTRAN覆盖的情况下(受到区域控制和运营商策略影响,并且被限于特定公共安全指定的频带和终端),例如,使用情况和场景是:i)商业/社交使用,ii)网络卸载,iii)公共安全,iv)当前基础设施服务的整合,以确保包括可达性和移动性方面的用户体验的一致性,以及v)公共安全。

[0077] 图6是用于两个UE之间通信的默认数据路径的示例。参考图6,即使当两个UE(例如,UE1、UE2)彼此紧邻地通信时,它们的数据路径(用户面)也经过运营商网络。因而,用于通信的典型数据路径涉及eNB和/或网关(GW)(例如,SGW/PGW)。

[0078] 图7和8是用于邻近通信的数据路径场景的示例。如果无线设备(例如,UE1,UE2)彼此邻近,则它们可能能够使用直接模式数据路径(图7)或者本地路由数据路径(图8)。在直接模式数据路径中,无线设备在没有eNB和SGW/PGW的情况下被彼此直接连接(在诸如认证的适当的过程之后)。在本地路由数据路径中,无线设备仅通过eNB被彼此连接。

[0079] 图9是示出非漫游参考架构的概念图。

[0080] PC1至PC5代表接口。PC1是UE中的ProSe应用和ProSe App服务器之间的参考点。PC1被用于定义应用级信令需求。PC2是ProSe App服务器和ProSe功能之间的参考点。PC2被用于定义ProSe App服务器和由3GPP EPS通过ProSe功能提供的ProSe功能之间的交互。一个示例可以是ProSe功能中的ProSe数据库的应用数据更新。另一示例可以是ProSe App服务器在3GPP功能和应用数据之间交互,例如名称转换时使用的数据。PC3是UE和ProSe功能之间的参考点。PC3被用于定义UE和ProSe功能之间的交互。示例可以是用于ProSe发现和通信的配置。PC4是EPC和ProSe功能之间的参考点。PC4被用于定义EPC和ProSe功能之间的交互。可能的使用情况可以是当设置UE之间的一对一通信路径时,或者当实时验证用于会话管理或者移动性管理的ProSe服务(授权)时。

[0081] PC5是被用于用于发现和通信,用于中继和一对一通信(UE之间直接的以及在LTE-Uu上在UE之间的)的控制面和用户面的UE到UE之间的参考点。最后,PC6是可以被用于诸如注册到不同PLMN的用户之间的ProSe发现的功能的参考点。

[0082] EPC (演进分组核心网) 包括诸如MME、S-GW、P-GW、PCRF、HSS等等的实体。这里的EPC代表E-UTRAN核心网络架构。虽然在图9中未明确示出,但是EPC内部的接口也可能受影响。

[0083] 作为建立应用功能的ProSe能力的用户的应用服务器,例如在公共安全情况下,它们可以是特定机构 (PSAP) 或者在商业情况下是社交媒体。这些应用被定义在3GPP架构之外,但是可能存在朝向3GPP实体的参考点。应用服务器能够朝向UE中的应用通信。

[0084] UE中的应用使用ProSe能力用于建立应用功能。示例可以针对公共安全团体的成员之间的通信,或者针对要求发现附近的好友的社交媒体应用。由3GPP在网络 (作为EPS的一部分) 中定义的ProSe功能具有朝向ProSe App服务器、朝向EPC和UE的参考点。

[0085] 该功能可以包括但是不限于例如:

[0086] -通过朝向第三方应用的参考点交互

[0087] -用于发现和直接通信的UE的授权和配置

[0088] -使能EPC级ProSe发现功能

[0089] -ProSe相关的新用户数据和/或数据存储的处理;也包括ProSe标识的处理;

[0090] -安全相关功能

[0091] -向EPC提供控制用于策略相关功能

[0092] -提供用于计费的功能 (通过或者在EPC之外,例如离线计费)

[0093] 特别地,下述标识被用于ProSe直接通信:

[0094] -源层-2 ID在PC5接口处识别D2D分组的发射器。源层-2 ID被用于接收器RLC UM实体的识别。

[0095] -目的地层-2 ID在PC5接口处识别D2D分组的目标。目的地层-2 ID被用于在MAC层处的分组的过滤。目的地层-2 ID可以是广播、组播或者单播标识符;并且

[0096] -在PC5接口处的调度指配 (SA) 中的SA L1 ID标识符。SA L1 ID被用于在物理层处分组的过滤。SA L1 ID可以是广播、组播或者单播标识符。

[0097] 对于组形成要求有非接入层信令并且在UE中配置源层-2 ID和目的地层-2 ID。通过高层提供此信息。

[0098] 在组播和单播的情况下,MAC层将会将识别目标 (组,UE) 的高层ProSe ID (即,ProSe层-2组ID和ProSe UE ID) 转换成两个比特串,其中的一个能够被转发给物理层并且被用作SA L1 ID,然而另一个被用作目的地层-2 ID。对于广播,L2向L1指示其是使用以与用于组和单播的相同格式的预先定义的SA L1 ID的广播传输。

[0099] 图10是图示侧链路 (sidelink) 的层2结构的概念图。

[0100] 侧链路是用于ProSe直接通信和ProSe直接发现的UE-UE接口。响应于PC5接口。侧链路包括UE之间的ProSe直接发现和ProSe直接通信。侧链路使用类似于上行链路发送的上行链路资源和物理信道结构。然而,对物理信道做出下文所述的一些变化。E-UTRA定义两个MAC实体;一个在UE中,另一个在E-UTRAN中。这些MAC实体另外处理下列传输信道,i) 侧链路广播信道 (SL-BCH),ii) 侧链路发现信道 (SL-DCH),和iii) 侧链路共享信道 (SL-SCH)。

[0101] -基本传输方案:侧链路传输使用与UL传输方案相同的基本传输方案。然而,侧链路限于用于所有侧链路物理信道的单簇传输。此外,侧链路在每个侧链路子帧结尾处都使用1个符号间隔。

[0102] -物理层处理:传输信道的侧链路物理层处理在下列步骤与UL传输不同:

- [0103] i) 加扰:对于PSDCH和PSCCH,加扰不是UE特定的;
- [0104] ii) 调制:对侧链路不支持64QAM。
- [0105] -物理侧链路控制信道:PSCCH被映射到侧链路控制资源。PSCCH指示用于PSSCH的UE所使用的资源和其它传输参数。
- [0106] -侧链路参考信号:对于PSDCH、PSCCH和PSSCH解调,在常规CP中的时隙的第四符号中,并且在扩展循环前缀中的时隙的第三符号中发送类似于上行链路解调参考信号的参考信号。侧链路解调参考信号序列长度等于所分配的资源的大小(子载波的数目)。对于PSDCH和PSCCH,基于固定基本序列、循环移位和正交覆盖码生成参考信号。
- [0107] -物理信道过程:对于覆盖范围内的操作,侧链路发送的功率频谱密度可能受eNB的影响。
- [0108] 图11A是图示用于ProSe直接通信的用户面协议栈的概念图,并且图11B是用于ProSe直接通信的控制面协议栈。
- [0109] 图11A示出用于用户面的协议栈,其中PDCP、RLC以及MAC子层(在其它的UE处终止)执行对于用户面列出的功能(例如,报头压缩、HARQ重传)。PC5接口是由如在图11A中所示的PDCP、RLC、MAC以及PHY组成。
- [0110] ProSe直接通信的用户面详情:i) MAC子报头包含LCID(以区分多个逻辑信道),ii) MAC报头包括源层-2ID和目的地层-2ID,iii) 在MAC复用/解复用处,优先级处理和填充对于ProSe直接通信来说是有用的,iv) RLC UM被用于ProSe直接通信,v) RLC SDU的分割和重组被执行,vi) 接收UE需要保持每个发送对等UE至少一个RLC UM,vii) RLC UM接收器实体不需要在第一RLC UM数据单元的接收之前被配置,以及viii) U-模式被用于在用于ProSe直接通信的PDCP中的报头压缩。
- [0111] 图11B示出用于控制面的协议栈,其中RRC、RLC、MAC、以及PHY子层(在其它的UE处终止)执行为控制面列出的功能。在D2D通信之前D2D UE没有建立和保持到接收D2D UE的逻辑连接。
- [0112] 图12是图示用于ProSe直接发现的PC5接口的概念图。
- [0113] ProSe直接发现被定义为通过启用ProSe的UE使用以经由PC5使用E-UTRA直接无线电信号在其附近发现其他的启用ProSe的UE的过程。
- [0114] 在图12中示出用于ProSe直接发现的无线电协议栈(AS)。
- [0115] AS层执行下述功能:
- [0116] -与上层(ProSe协议)的接口:MAC层从上层(ProSe协议)接收发现信息。IP层不被用于发送发现信息。
- [0117] -调度:MAC层确定要被用于宣告从上层接收到的发现信息的无线电资源。
- [0118] -发现PDU生成:MAC层构建携带发现信息的MAC PDU并且为了在被确定的无线电资源中的传输将MAC PDU发送到物理层。没有添加MAC报头。
- [0119] 存在两种类型的用于发现信息宣告的资源分配。
- [0120] -类型1:在UE特定的基础上分配用于宣告发现信息的资源的资源分配过程,其特征进一步在于:i) eNB向UE提供被用于发现信息的宣告的资源池配置。可以以SIB用信号发送配置,ii) UE从被指示的资源池自发地选择无线电资源并且宣告发现信息,iii) UE能够在每个发现时段期间宣告关于随机地选择的发现资源的发现信息。

[0121] -类型2:在每个UE特定的基础上分配用于发现信息的宣告的资源的过程,其特征进一步在于:i)处于RRC_CONNECTED中的UE可以经由RRC从eNB请求用于发现信息的宣告的资源,ii) eNB经由RRC指配资源,iii)在UE中配置的用于监测的资源池内分配资源。

[0122] 对于在RRC_IDLE中的UE,eNB可以选择下述选项中的一个:

[0123] -eNB可以以SIB提供用于发现信息宣告的类型1资源池。为了ProSe直接发现而被授权的UE在RRC_IDLE中使用用于宣告发现信息的这些资源。

[0124] -eNB可以在SIB中指示其支持D2D但是不提供用于发现信息宣告的资源。UE需要进入RRC连接状态以便于请求用于发现信息宣告的D2D资源。

[0125] 对于在RRC_CONNECTED中的UE,

[0126] -被授权以执行ProSe直接发现宣告的UE向eNB指示其想要执行D2D发现宣告。

[0127] -eNB使用从MME接收到的UE上下文验证是否为了ProSe直接发现宣告授权UE。

[0128] -eNB可以经由专用RRC信令(或者没有资源)配置UE以使用用于发现信息宣告的类型1资源池或者专用类型2资源。

[0129] -通过eNB分配的资源是有效的直到a) eNB通过RRC信令取消配置资源或者b) UE进入IDLE。(FFS:是否即使在IDLE中资源也可以保持有效)。

[0130] 在RRC_IDLE和RRC_CONNECTED中的接收UE监测作为被授权的类型1和类型2发现资源池两者。eNB以SIB提供被用于发现信息监测的资源池配置。SIB也可以包含被用于相邻的小区中的宣告的发现资源。

[0131] 图13是图示两个非应答模式对等实体的模型的概念图。

[0132] 在UM(非应答模式)中,到高层按序递送被提供,但是不要求丢失的PDU的重传。UM通常被用于诸如VoIP的服务,其中无错误递送与短递送时间相比不是很重要。TM(透明模式),虽然被支持,但仅被用于诸如随机接入的特定用途。

[0133] 非应答模式(UM)支持分割/重组和按序递送,但是不支持重传。当没有请求例如IP语音的无错误递送时,或者当不能够请求重传,例如,使用MBSFN在MTCH和MCCH上的广播传输时,此模式被使用。

[0134] 当发送UM RLC实体从RLC SDU形成UMD PDU时,发送UM RLC实体可以i)分割和/或级联RLC SDU使得UMD PDU在通过低层通知的实际传输机会适合在通过低层指示的RLC PDU的总大小内;并且ii)在UMD PDU中包括有关的RLC报头。

[0135] 当接收UM RLC实体接收UMD PDU时,接收UM RLC实体可以i)检测是否在复制中已经接收到UMD PDU,并且丢弃被复制的UMD PDU;ii)如果不按顺序接收则对UMD PDU重新排序;iii)在更低层处检测UMD PDU的丢失并且避免过多的重新排序延迟;iv)从被记录的UMD PDU重组RLC SDU(没有考虑已经检测到RLC PDU的丢失)并且按照RLC SN的升序将RLC SDU递送给上层;以及v)由于在属于特定的RLC SDU的UMD PDU的低层处的丢失,放弃不能够被重组到RLC SDU的接收到的UMD PDU。

[0136] 在RLC重建时,如有可能,接收UM RLC实体可以从不按顺序接收到的UMD PDU重组RLC SDU并且将它们递送给上层;ii)丢弃不能被重组到RLC SDU中的任何剩余的UMD PDU;以及iii)初始化有关状态变量并且停止有关定时器。

[0137] 接收UM RLC实体可以如下地根据状态变量VR(UH)保持重排窗口。

- [0138] i) 如果 $(VR(UH) - UM_Window_Size) \leq SN < VR(UH)$, 则SN落入重排窗口内;
- [0139] ii) 否则SN落在重排窗口外。
- [0140] 当从低层接收UMD PDU时, 接收UM RLC实体可以丢弃接收到的UMD PDU或者将其放置在接收缓冲器中。
- [0141] 如果接收到的UMD PDU被放置在接收缓冲器中, 则接收UM RLC可以更新状态变量, 重组和递送RLC SDU到上层并且必要时开始/停止t-Reordering。
- [0142] 当t-Reordering到期时, 接收UM RLC实体可以更新状态变量, 将RLC SDU重组和递送到上层并且必要时开始t-Reordering。
- [0143] 当从低层接收具有 $SN=x$ 的UMD PDU时, 如果 $VR(UR) < x < VR(UH)$ 并且之前已经接收到具有 $SN=x$ 的UMD PDU; 或者如果 $(VR(UH) - UM_Window_Size) \leq x < VR(UR)$, 则接收UM RLC实体可以丢弃接收到的UMD PDU。
- [0144] 否则, 接收UM RLC实体可以将接收到的UMD PDU放置在接收缓冲器中。
- [0145] 当将具有 $SF=x$ 的UMD PDU放置在接收缓冲器中时, 如果 x 落在重排窗口外, 则接收UM RLC实体可以将 $VR(UH)$ 更新为 $x+1$ 并且从落在重排窗口外的具有 SF 的任何UMD PDU重组RLC SDU, 当这样做时, 去除RLC报头, 并且, 如果之前没有递送, 则将被重组的RLC SDU以RLC SN的升序递送给上层。
- [0146] 如果 $VR(UR)$ 落在重排窗口外, 则接收UM RLC实体可以将 $VR(UR)$ 设置为 $(VR(UH) - UM_Window_Size)$ 。
- [0147] 如果接收缓冲器包含具有 $SN=VR(UR)$ 的UMD PDU, 则接收UM RLC实体可以将 $VR(UR)$ 更新为还没有接收到的具有 $SN >$ 当前 $VR(UR)$ 的第一UMD PDU的SN; 当这样做时, 去除RLC报头, 并且, 如果之前没有递送, 则以RLC SN的升序将被重组的RLC SDU递送给上层;
- [0148] 如果t-Reordering正在运行并且 $VR(UX) \leq VR(UR)$; 或者如果t-Reordering正在运行并且 $VR(UX)$ 落在重排窗口外并且 $VR(UX) \neq VR(UH)$, 则接收UM RLC实体可以停止和重置t-Reordering。
- [0149] 如果t-Reordering不在运行(包括当t-Reordering由于上面的行为被停止的情况) 并且 $VR(UH) > VR(UR)$, 则接收UM RLC实体可以启动t-Reordering, 并且将 $VR(UX)$ 设置为 $VR(UH)$ 。
- [0150] 当t-Reordering期满时, 接收UM RLC实体可以将 $VR(UR)$ 更新为还没有被接收到的具有 $SN \geq VR(UX)$ 的第一UMD PDU的SN, 并且从具有 $SN <$ 被更新的 $VR(UR)$ 的任何UMD PDU重组RLC SDU, 当这样做时, 去除RLC报头, 并且, 如果之前没有被递送, 则以RLC SN的升序将被重组的RLC SDU递送给上层。
- [0151] 如果 $VR(UH) > VR(UR)$, 则接收UM RLC实体可以启动t-Reordering, 并且将 $VR(UX)$ 设置为 $VR(UH)$ 。
- [0152] 每个发送UM RLC实体将会保持在上面提及的下述状态变量。
- [0153] a) VT (US): 此状态变量保持SN的值以被指配用于下一个新生成的UMD PDU。其最初被设置为0, 并且其被更新, 无论何时UM RLC实体递送具有 $SN=VT(US)$ 的UMD PDU。
- [0154] 每个接收UM RLC实体将保持在上面提及的下述状态变量。
- [0155] a) VR (UR) -UM接收状态变量: 此状态变量保持对于重排仍被考虑的最早的UMD PDU的SN的值。其最初被设置为0。

[0156] b) VR (UX) -UM t-Reordering状态变量:此状态变量保持紧跟触发t-Reordering的UMD PDU的SN的SN的值。

[0157] c) VR (UH) -UM最高接收状态变量:此状态变量保持紧跟在接收到的UMD PDU当中具有最高的SN的UMD PDU的SN的SN的值,并且其用作重排窗口的高边缘。其最初被设置为0。

[0158] 图14a至图14f是图示用于UMD PDU的概念图。

[0159] 图14a是具有5比特SN的UMD PDU的图,图14b是具有10比特SN的UMD PDU的图,图14c是具有5比特SN(奇数数目的LI,即, $K=1,3,5,\dots$)的UMD PDU的图,图14d是具有5比特SN(偶数数目的LI,即, $K=2,4,6,\dots$),图14e是具有10比特SN(奇数数目的LI,即, $K=1,3,5,\dots$)的UMD PDU,并且图14f是具有10比特SN的UMD PDU的图(偶数数目的LI,即, $K=2,4,6,\dots$)。

[0160] UMD PDU是由数据字段和UMD PDU报头组成。UMD PDU报头是由固定的部分(对于每个UMD PDU存在的字段)和扩展部分(必要时对于UMD PDU存在的字段)组成。UMD PDU报头本身的固定部分被字节对准并且由FI、E以及SN组成。UMD PDU报头本身的扩展部分被字节对准并且由E和LI组成。

[0161] 通过RRC配置UM RLC实体以使用5比特SN或者10比特SN。当5比特SN被配置时,UMD PDU报头的固定部分的长度是一个字节。当10比特SN被配置时,除了都被替换成R1字段的D/C、RF以及P字段,UMD PDU报头的固定部分与AMD PDU报头的固定部分相同。UMD PDU报头的扩展部分与AMD PDU报头的扩展部分相同(不论被配置的SN大小如何)。

[0162] 仅当在UMD PDU中存在一个以上的数据字段元素时UMD PDU报头由扩展部分组成,在这种情况下,对于除了最后的之外的各个数据字段元素存在E和LI。此外,当MD PDU报头由奇数数目的LI组成时,四个填充比特紧跟最后的LI之后。

[0163] 在图14a至图14f中的每个字段的定义中,表示参数中的比特,其中第一和最高有效位是最左边的比特并且最后的和最低有效位是最右边的比特。除非另有提及,以用于无符号整数的标准二进制编码来编码整数。

[0164] -数据字段:数据字段元素以它们到达发射器处的RLC实体的顺序被映射到数据字段。数据字段大小的粒度是一个字节;并且最大数据字段大小是最大TB大小减去最小MAC PDU报头大小和最小RLC PDU报头大小的总和。UMD PDU片段被映射到数据字段。零RLC SDU片段和一个或者多个RLC SDU、一个或者两个RLC SDU片段以及零或者多个RLC SDU;RLC SDU片段被映射到数据字段的开始或者结尾,大于2047个八位字节的RLC SDU或者RLC SDU片段仅能够被映射到数据字段的结尾。当存在两个RLC SDU片段时,它们属于不同的RLC SDU。

[0165] -序列号(SN)字段:SN字段指示相对应的UMD或者AMD PDU的序列号。对于AMD PDU片段,SN字段指示AMD PDU片段从其开始被构造的最初的AMD PDU的序列号。对于每个UMD或者AMD PDU序列号被增加1。对于UMD PDU,长度是5个比特或者10个比特(可配置的)。

[0166] -扩展比特(E)字段:长度是1个比特。E字段指示是否数据字段紧跟或者E字段和LI字段的集合紧跟。在表1和表2中提供E字段的解释。

[0167] [表1]

[0168]

值	描述
---	----

0	数据字段从紧跟报头的固定部分的八位字节紧跟
1	E字段和LI字段的集合从紧跟报头的固定部分的八位字节紧跟

[0169] [表2]

[0170]

值	描述
0	数据字段从紧跟此E字段的LI字段的八位字节紧跟
1	E字段和LI字段的集合从紧跟LI字段的比特紧跟,LI字段紧跟此E字段

[0171] -长度指示符 (LI) 字段:长度是11个比特。LI字段以在通过UM或者AM RLC实体递送/接收到的RLC数据PDU中存在的相对应的数据字段元素的字节指示长度。在RLC数据PDU报头中存在的第一LI对应于在RLC数据PDU的数据字段中存在的第一数据字段元素,在RLC数据PDU报头中存在的第二LI对应于在RLC数据PDU的数据字段中存在的第二数据字段元素等等。值0被保留。

[0172] -成帧信息 (FI) 字段:长度是2个比特。FI字段指示是否在数据字段的开始和/或结尾处分割RLC SDU。具体地,FI字段指示是否数据字段的第一字节对应于RLC SDU的第一字节,并且是否数据字段的最后字节对应于RLC SDU的最后字节。在表3中提供FI字段的解释。

[0173] [表3]

值	描述
00	数据字段的第一字节对应于 RLC SDU 的第一字节。 数据字段的最后字节对应于 RLC SDU 的最后字节。
01	数据字段的第一字节对应于 RLC SDU 的第一字节。 数据字段的最后字节不对应于 RLC SDU 的最后字节。
10	数据字段的第一字节不对应于 RLC SDU 的第一字节。 数据字段的最后字节对应于 RLC SDU 的最后字节。
11	数据字段的第一字节不对应于 RLC SDU 的第一字节。 数据字段的最后字节不对应于 RLC SDU 的最后字节。

[0175] 图15是用于PDCP实体的功能视图的概念图。

[0176] PDCP实体位于PDCP子层中。可以为UE定义数个PDCP实体。携带用户面数据的每个PDCP实体可以被配置以使用报头压缩。每个PDCP实体正在携带一个无线电承载的数据。在本说明书的此版本中,仅支持鲁棒性报头压缩协议 (ROHC)。每个PDCP实体使用最多一个ROHC压缩器实例和最多一个ROHC解压缩器实例。根据正在为哪个无线电承载携带数据,PDCP实体被关联到控制面或者用户面。

[0177] 图15表示用于PDCP子层的PDCP实体的功能视图,其不应限制实现。对于RN,也为u面执行完整性保护和验证。

[0178] UL数据传输过程:

[0179] 在从上层接收PDCP SDU时,UE可以启动与PDCP SDU相关联的丢弃定时器。对于从上层接收到的PDCP SDU,UE可以将与Next_PDCP_TX_SN相对应的PDCP SN (序列号) 关联到PDCP SDU,执行PDCP SDU的报头压缩,基于与此PDCP SDU相关联的PDCP SN和TX_HFN使用COUNT执行完整性保护和加密,将Next_PDCP_TX_SN增加1,并且将最终的PDCP数据PDU提交给低层。

[0180] 如果Next_PDCP_TX_SN大于Maximum_PDCP_SN,则Next_PDCP_TX_SN被设置为“0”并

且TX_HFN被增加1。

[0181] DL数据传输过程:

[0182] 对于在RLC UM上映射的DRB,在从低层接收PDCP数据PDU时,如果接收到的PDCP SN < Next_PDCP_RX_SN,则UE可以将RX_HFN增加1,并且基于RX_HFN和接收到的PDCP SN使用COUNT解密PDCP数据PDU。并且UE可以将Next_PDCP_RX_SN设置为接收到的PDCP SN+1。如果Next_PDCP_RX_SN > Maximum_PDCP_SN,则UE可以将Next_PDCP_RX_SN设置为0,并且将RX_HFN增加1。

[0183] UE可以执行被解密的PDCP数据PDU的报头解压缩(如果被配置),并且将最终的PDCP SDU递送给上层。

[0184] 图16a和图16b是用于DRB的PDCP数据PDU格式的概念图。

[0185] 图16a示出当使用12比特SN长度时PDCP数据PDU的格式。此格式对于携带来自于在RLC AM或者RLC UM上映射的DRB的数据的PDCP数据PDU来说是可适用的。

[0186] 并且图16b示出当7比特SN长度被使用时PDCP数据PDU的格式。此格式对于携带来自于在RLC UM上映射的DRB的数据的PDCP数据PDU来说是可适用的。

[0187] 每个PDCP实体的接收侧可以保持下述状态变量:

[0188] a) Next_PDCP_RX_SN: 变量Next_PDCP_RX_SN指示用于给定的PDCP实体的通过接收器接收的下一个期待的PDCP SN。在PDCP实体的建立时,UE将会把Next_PDCP_RX_SN设置为0。

[0189] b) RX_HFN: 变量RX_HFN指示用于被用于给定PDCP实体的接收到的PDCP PDU的COUNT值的生成的HFN值。在PDCP实体的建立时,UE将会把RX_HFN设置为0。

[0190] c) Last_Submitted_PDCP_RX_SN: 对于用于在RLC AM上映射的DRB的PDCP实体,变量Last_Submitted_PDCP_RX_SN指示被递送给上层的最后的PDCP SDU的SN。在PDCP实体的建立时,UE将会把Last_Submitted_PDCP_RX_SN设置为Maximum_PDCP_SN。

[0191] 在D2D通信中,当接收器从发射器中接收第一RLC UMD PDU时在接收器侧中建立UM RLC实体和PDCP实体。在建立时,根据现有技术,在RLC实体(即,VR (UR) 和VR (UH)) 和PDCP实体(即,Next_PDCP_RX_SN和RX_HFN) 中的有关状态变量被初始化为零。然而,此行为在RLC和PDCP中分别造成下述问题。

[0192] 在RLC实体的情况下,RLC UM实体中的当前功能之一是执行重排和复制检测。如果 $VR (UR) < x < VR (UH)$ 并且在之前已经接收到具有 $SN = x$ 的UMD PDU;或者如果 $(VR (UH) - UM_Window_Size) \leq x < VR (UR)$,如果上述任何条件被满足,则RLC实体可以丢弃接收到的UMD PDU。

[0193] 考虑到接收UE在任何时间点能够从发送源加入/重新加入数据接收的事实,存在接收到的分组的SN将会落入丢弃窗口并且被不正确地丢弃的可能性。丢弃分组的可能性将会取决于窗口大小。例如,当UE首先设立接收RLC实体时,VR (UR) 和VR (UH) 被最初设置为零。对于10个比特SN,窗口大小被设置为512。根据上述公式,如果第一接收到的分组的SN是在512和1023之间,则UE会丢弃分组。UE将会继续丢弃分组直到在0和511之间的分组被接收。

[0194] 在PDCP实体的情况下,PDCP实体的当前功能之一是执行接收到的PDCP SUD的解密。基于HFN和接收到的PDCP SN执行解密。当PDCP SN回绕时,HFN被增加1。

[0195] 当从发送UE接收到第一RLC UMD PDU时,接收UE建立PDCP实体,在这种情况下,RX_

HFN和Next_PDCP_RX_SN被初始为零。然而,考虑到接收UE在任何时间点从发送源能够加入/重新加入数据接收的事实,存在根据回绕的PDCP SN的编号HFN已经被增加到确定的值的可能性。如果在发射器和接收器之间HFN不同步,则接收器不能够正确解密接收到的PDCP PDU,并且通信将会失败。

[0196] 图17是根据本发明的实施例的发送用于D2D通信的层-2状态变量的显式信号的概念图。

[0197] 为了状态变量的鲁棒性初始化,发明显式信号,比如说,包括RLC或者PDCP状态变量的初始值的配置消息被从发射器被发送到接收器。接收器根据接收到的配置消息初始化RLC和PDCP状态变量。

[0198] 在RLC实体的情况下,当发送RLC实体生成包括被用于对等UE的接收RLC实体的RLC状态变量的初始值的配置消息时(S1710)。

[0199] 发送RLC实体将配置消息发送到对等UE(S1703)并且通过考虑初始值将RLC PDU发送到对等UE的接收RLC实体(S1705)。

[0200] 优选地,在使用初始值的RLC PDU的传输之前发送配置消息。

[0201] 优选地,配置消息包括VR(UH)的初始值或者VR(UR)的初始值中的至少一个,并且VR(UR)是用于UM RLC实体的接收到的状态变量并且保持对于重排仍被考虑的最早的UMD PDU的RLC SN的值,并且VR(UH)是用于UM RLC实体的最高的接收到状态变量并且保持紧跟在接收到的UMD PDU当中具有最高SN的UMD PDU的SN的RLC SN的值。

[0202] 优选地,在发送任何其它的分组之前配置消息被发送到对等UE多次,其中通过e节点B配置配置消息的发送的次数。

[0203] 优选地,配置信息被周期性地发送到对等UE,其中通过e节点B配置配置消息发送的周期。

[0204] 当发送UE将第一RLC PDU发送到对等UE的接收RLC实体时,第一RLC PDU的RLC SN(序列号)能够被设置为初始值。在发送配置消息之后首先发送第一RLC PDU。

[0205] 优选地,发送RLC实体使用与被用于对等UE的接收RLC实体的RLC状态变量的初始值相对应的特定值发送RLC PDU。

[0206] 优选地,能够以L2信令的不同形式:MAC控制元素、RLC控制PDU、或者PDCP控制PDU发送配置消息。

[0207] 优选地,每个用于D2D(设备对设备)的无线电承载能够发送配置消息。

[0208] 当接收RLC实体从对等UE的发送RLC实体接收包括RLC状态变量的初始值的配置消息时(S1705),接收RLC实体将RLC状态变量设置为被包括在接收到的配置消息中的初始值(S1707)。并且接收RLC实体使用RLC状态变量处理在配置消息的接收之后接收到的RLC PDU(S1709)。

[0209] 可选地,当接收RLC实体通过接收到的分组检测问题时(例如,保持在RLC实体中的丢弃或者保持在PDCP实体中的失败的报头解压缩),接收RLC实体能够请求对等UE的发送RLC实体发送配置消息。这时,发送RLC实体能够响应于到接收RLC实体的请求传输发送配置消息。

[0210] 在UM RLC上映射的PDCP中,需要考虑两种状态变量,即,RX_HFN和Next_PDCP_RX_SN。按照当前规范,在PDCP实体建立时它们都被初始为0。

[0211] 在接收器中内部地保持RX_HFN,并且其应被同步到TX_HFN。如在上面所提及的,根据接收到的PDCP SN和Next_PDCP_RX_SN之间的比较结果,RX_HFN被更新(即,增加)。

[0212] 因此,如果在用于D2D通信的PDCP层中执行解密,则状态变量RX_HFN和Next_PDCP_RX_SN应被初始化为定义的值或者基于定义的规则被初始化以便于保持发射器和接收器之间的HFN值的同步。

[0213] 如之前所解释的,在接收器中内部地保持RX_HFN。因此,当接收PDCP实体被建立时接收器没有获知正确的RX_HFN值。对于HFN值的同步能够考虑两个选项。

[0214] -选项1。发射器使用配置消息经由例如PDCP控制PDU将当前的HFN值发送到接收器。

[0215] -选项2。32比特COUNT值被附加到每个PDCP数据PDU。

[0216] 在选项1的情况下,与在图17中描述的RLC实体的情况相似。

[0217] 在PDCP实体的情况下,当发送PDCP实体生成包括被用于对等UE的接收PDCP实体的PDCP状态变量的初始值的配置消息时(S1701)。

[0218] 发送PDCP实体将配置消息发送到对等UE(S1703)并且通过考虑初始值将PDCP PDU发送到对等UE的接收PDCP实体(S1705)。

[0219] 优选地,在使用初始值的PDCP PDU的传输之前发送配置消息。

[0220] 优选地,配置消息可以包括初始的Next_PDCP_RX_SN和RX_HFN的初始值中的至少一个,并且Next_PDCP_RX_SN指示用于给定PDCP实体的通过接收器的下一个期待的PDCP SN,并且RX_HFN指示用于被用于给定PDCP实体的接收到的PDCP的COUNT值的生成的HFN值。

[0221] 优选地,在发送任何其它的分组之前配置消息被发送到对等UE多次,其中通过e节点B配置配置消息的发送的次数。

[0222] 优选地,配置消息被周期性地发送到对等UE,其中通过e节点B配置配置消息发送的周期。

[0223] 当发送UE将第一RLC PDU发送到对等UE的接收RLC实体时,第一RLC PDU的RLC SN能够被设置为初始值。在发送配置消息之后首先发送第一RLC PDU。

[0224] 优选地,发送PDCP实体使用与被用于对等UE的接收PDCP实体的PDCP状态变量的初始值相对应的确定的值发送PDCP PDU。

[0225] 优选地,能够以L2信令的不同形式:MAC控制元素、RLC控制PDU、或者PDCP控制PDU发送配置消息。

[0226] 优选地,每个用于D2D(设备对设备)的无线电承载能够发送配置消息。

[0227] 当接收RLC实体从对等UE的发送RLC实体接收包括PDCP状态变量的初始值的配置消息时(S1705),接收PDCP实体将PDCP状态变量设置为被包括在接收到的配置消息中的初始值(S1707)。并且接收PDCP实体使用PDCP状态变量处理在配置消息的接收之后接收到的PDCP PDU(S1709)。

[0228] 可选地,当接收PDCP实体通过接收到的分组检测问题时(例如,保持在RLC实体中的丢弃或者保持在PDCP实体中的失败的报头解压缩),接收PDCP实体能够请求对等UE的发送PDCP实体发送配置消息。这时,发送PDCP实体能够响应于到接收PDCP实体的请求传输发送配置消息。

[0229] 在图18中解释选项2。

[0230] 图18是根据本发明的实施例的发送用于D2D通信的层-2状态变量的显式信号的概念图。

[0231] 通过将整个COUNT值添加到每个PDCP数据PDU与选项1相比选项2是更加鲁棒性的解决方案。

[0232] 发送PDCP实体生成用于加密第一分组的COUNT (S1801)。并且发送PDCP实体经由UE和对等UE之间的直接接口将COUNT的MSB部分发送到对等UE的接收PDCP实体 (S1803)。

[0233] 优选地,COUNT的MSB部分可以是PTK ID。因此,COUNT的第0阶到COUNT的第15阶被设置为PTK ID,并且PDCP SN被输入到COUNT的第16阶至COUNT的第31阶。

[0234] PTK (ProSe业务密钥) 标识可以被设置为先前还没有与UE中的相同的PGK和PGK标识一起被使用的发送UE中的唯一的值。与组标识、PGK标识以及组成员标识相关联的16比特计数器可以被用作PTK标识。每次新的PTK需要被导出,PTK标识计数器被增加。

[0235] 当接收PDCP实体接收COUNT的MSB部分和PDCP PDU时 (S1805),接收PDCP实体使用COUNT的MSB部分和接收到的PDCP PDU的PDCP SN生成COUNT (S1807)。

[0236] 优选地,在COUNT的LSB部分中占用PDCP SN。

[0237] 并且然后接收PDCP使用COUNT解密PDCP PDU (S1809)。

[0238] 在下文中所描述的本发明的实施例是本发明的要素和特征的组合。除非另外提到,否则要素或特征可以被认为是选择性的。可以在没有与其它要素或特征组合的情况下实践每个要素或特征。此外,可以通过组合要素和/或特征的一部分来构造本发明的实施例。可以重新排列在本发明的实施例中所描述的操作顺序。任何一个实施例的一些构造都可以被包括在另一实施例中,并且可以用另一实施例的对应构造来替换。对本领域的技术人员而言显而易见的是,在所附权利要求中未被明确彼此引用的权利要求可以以组合方式呈现为本发明的实施例,或者通过在本申请被提交之后的后续修改被包括作为新的权利要求。

[0239] 在本发明的实施例中,可以通过BS的上节点执行被描述为通过BS执行的特定操作。即,显而易见的是,在由包括BS的多个网络节点组成的网络中,为了与MS通信而执行的各种操作可以由BS或除了该BS之外的网络节点来执行。术语“eNB”可以用术语“固定站”、“节点B”、“基站 (BS)”、“接入点”等替换。

[0240] 可以通过例如硬件、固件、软件或其组合的各种手段来实现上述实施例。

[0241] 在硬件配置中,可以通过一个或多个专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理设备 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等来实现根据本发明实施例的方法。

[0242] 在固件或软件配置中,可以以执行上述功能或操作的模块、过程、功能等的形式来实现根据本发明的实施例的方法。例如,软件代码可以被存储在存储器单元中并且由处理器来执行。存储器单元可以位于处理器的内部或外部,并且可以经由各种已知的装置将数据发送到处理器和从处理器接收数据。

[0243] 本领域的技术人员将了解的是,在不脱离本发明的精神和本质特性的情况下,可以以除了在此阐述的特定方式以外的其它特定方式来执行本发明。上述实施例因此在所有方面都被解释成说明性的而不是限制性的。本发明的范围应该由所附权利要求和它们的合法等同物来确定,而不是由上述描述来确定,并且旨在将落入所附权利要求的含义和等同

范围内的所有改变包括在其中。

[0244] 工业适用性

[0245] 虽然已经围绕被应用于3GPP LTE系统的示例描述了上述方法,但是本发明可适用于除3GPP LTE系统之外的各种无线通信系统。

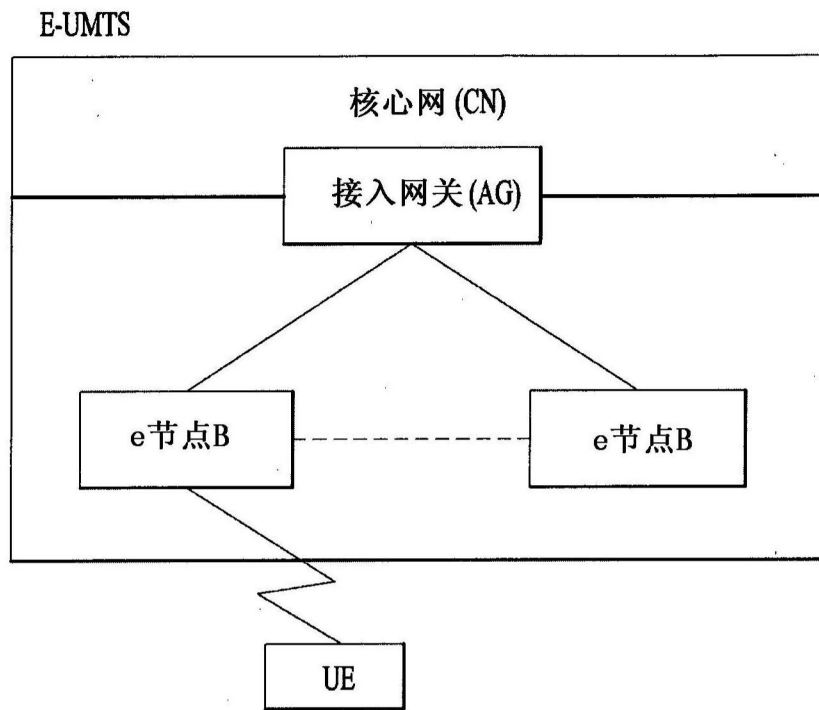


图1

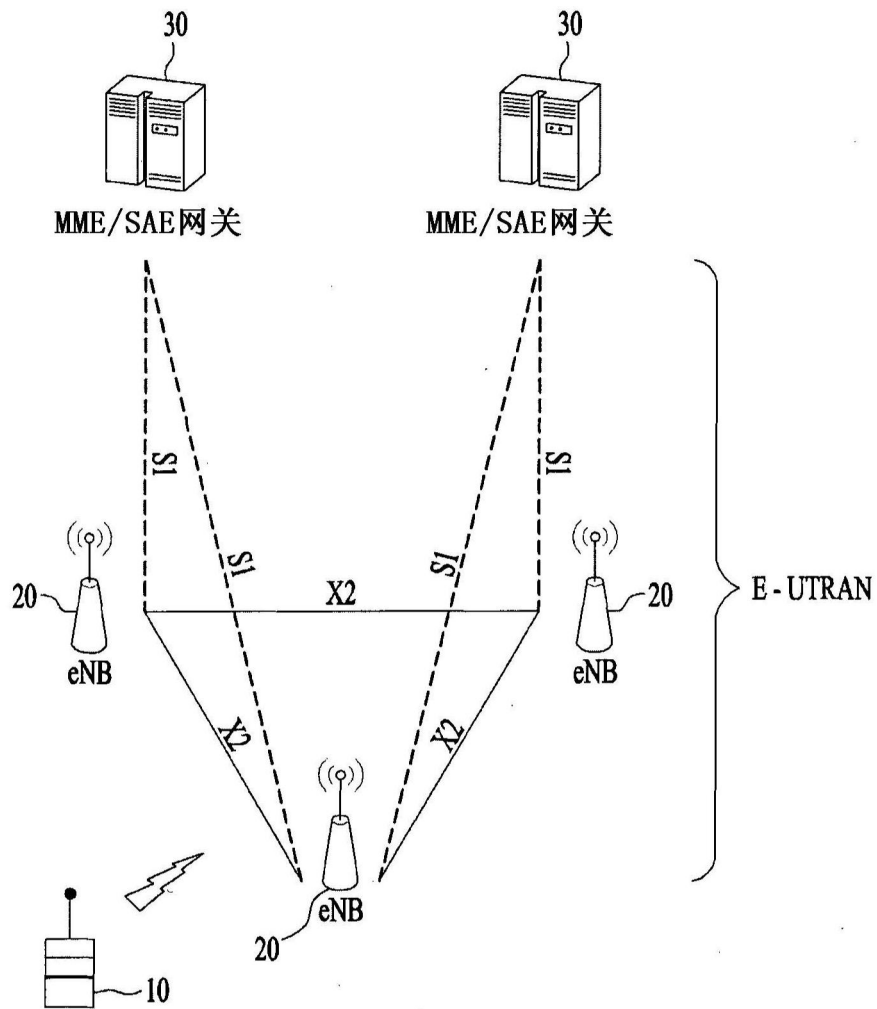


图2A

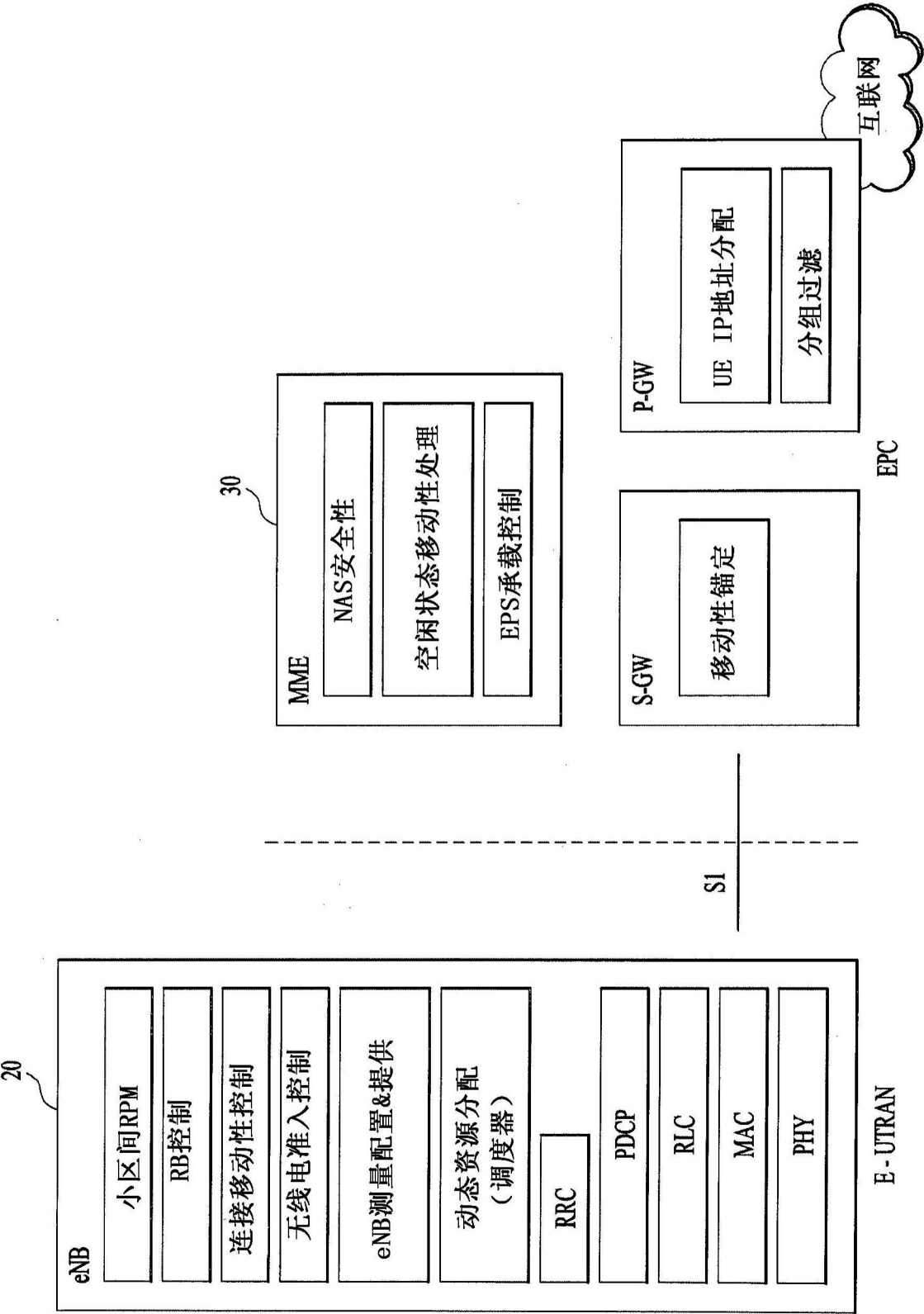
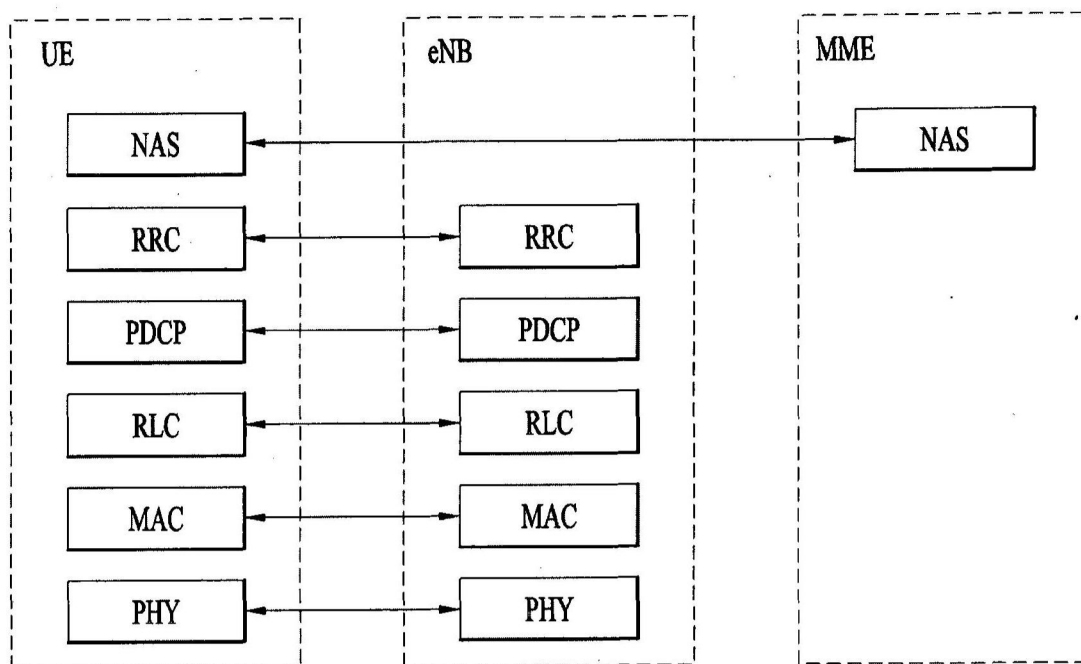
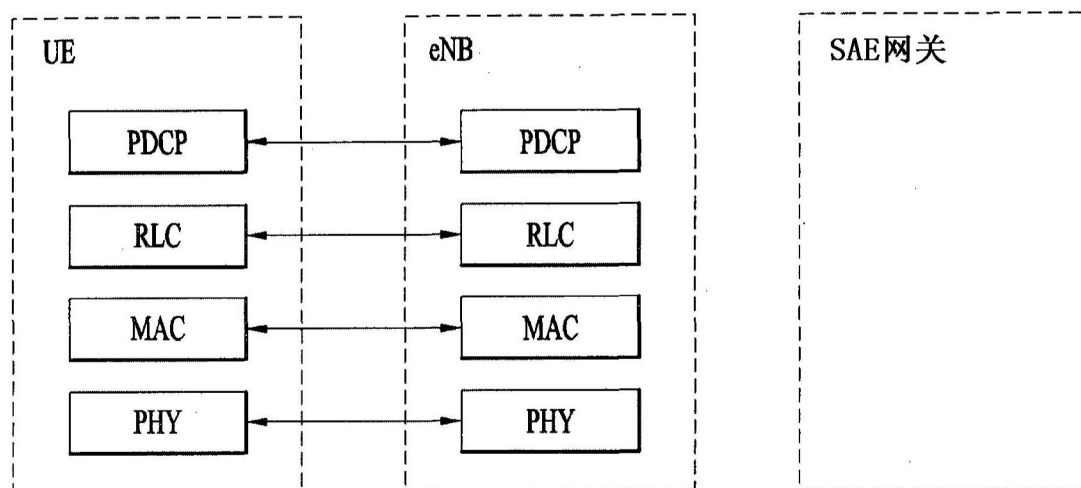


图2B



(a) 控制面协议栈



(b) 用户面协议栈

图3

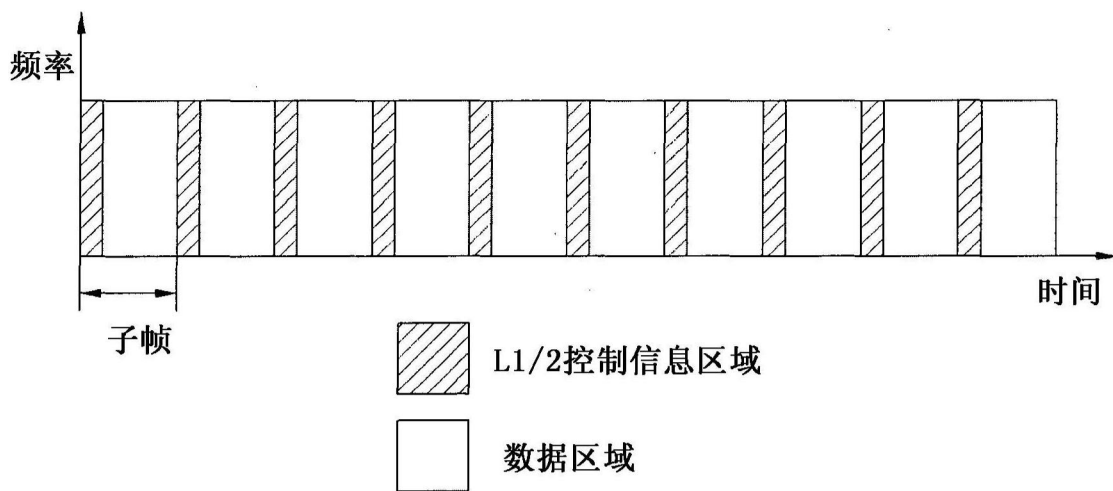


图4

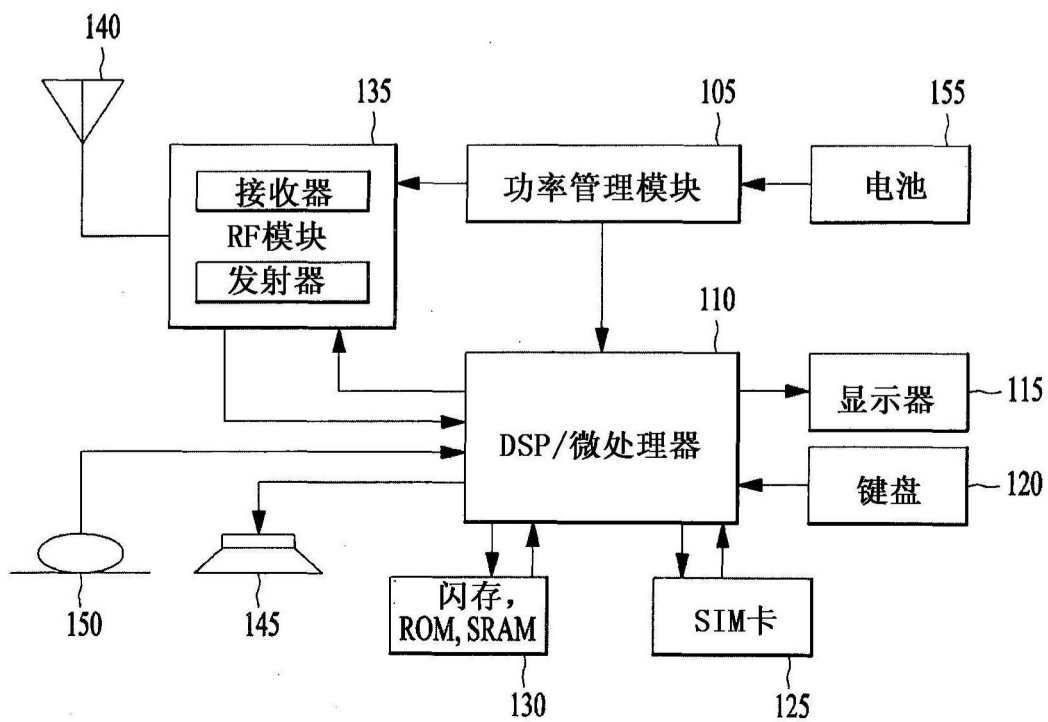


图5

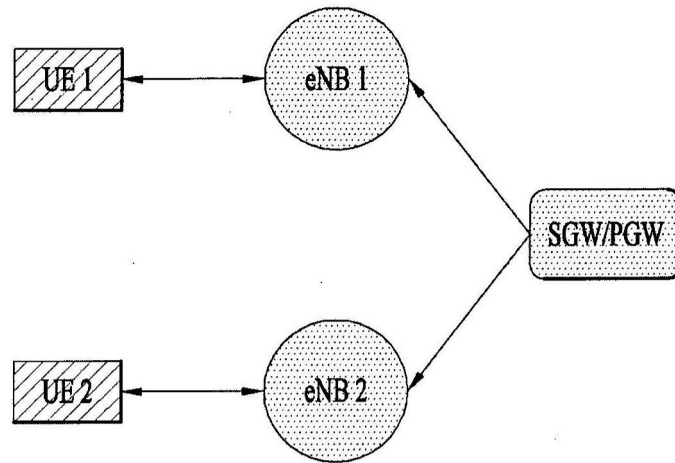


图6

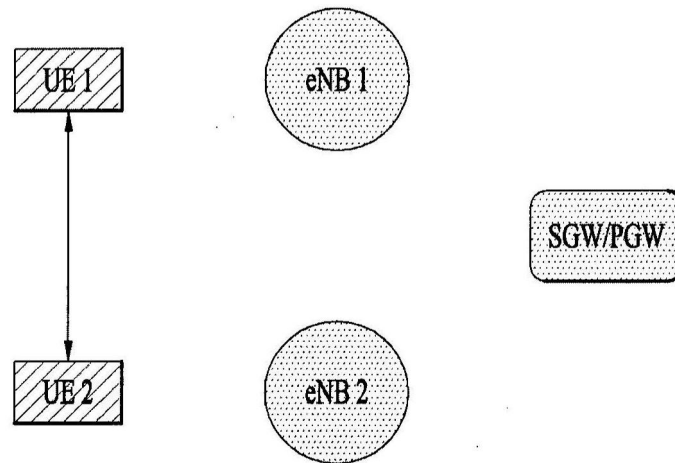


图7

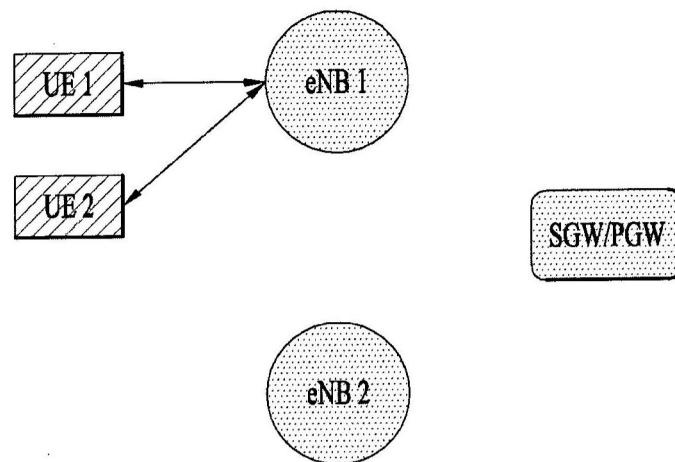


图8

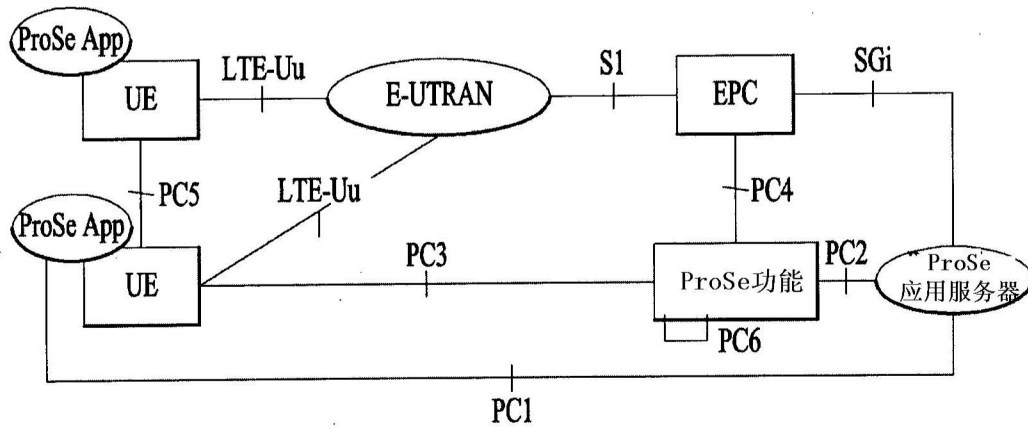


图9

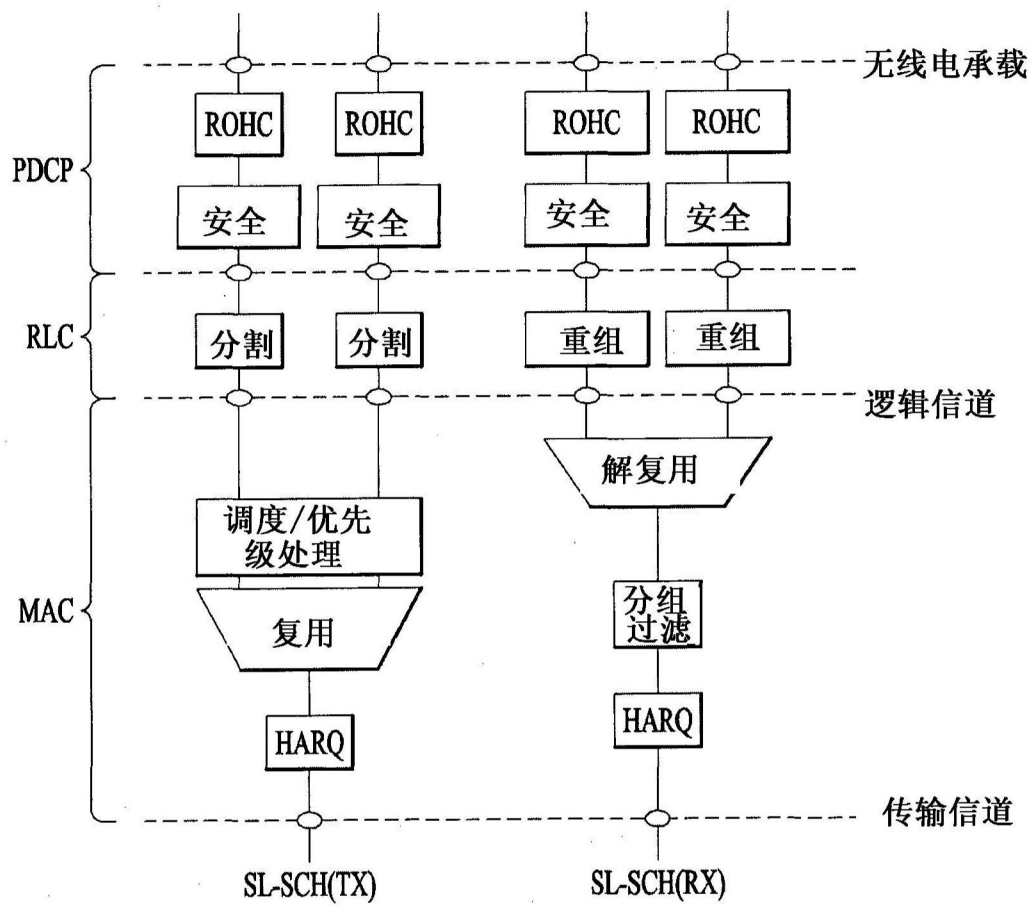


图10

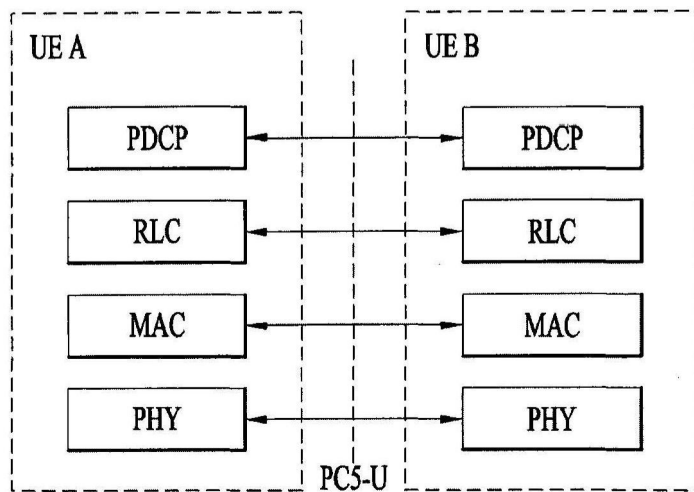


图11A

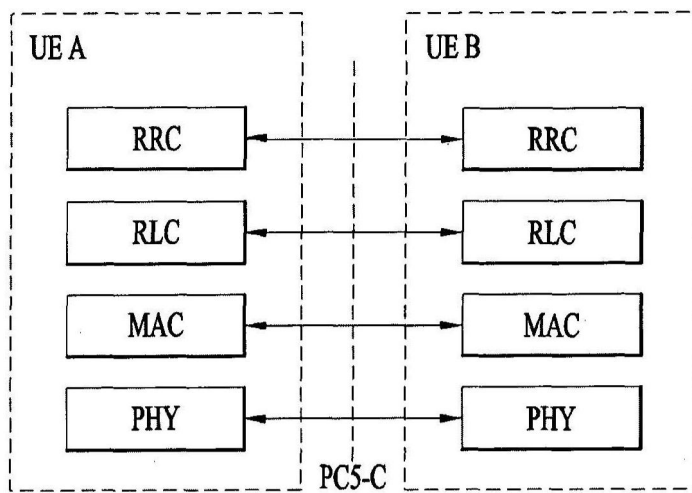


图11B

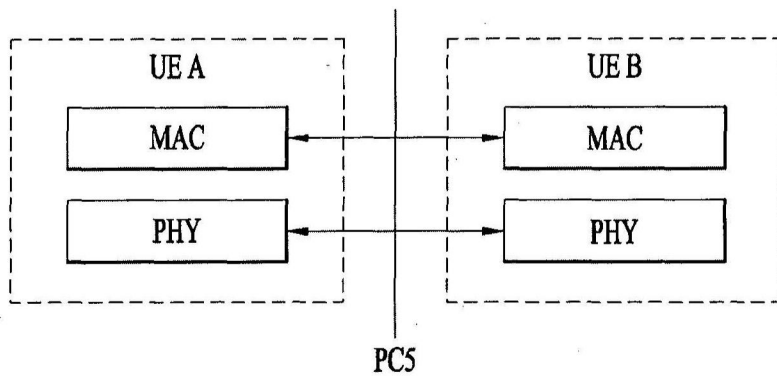


图12

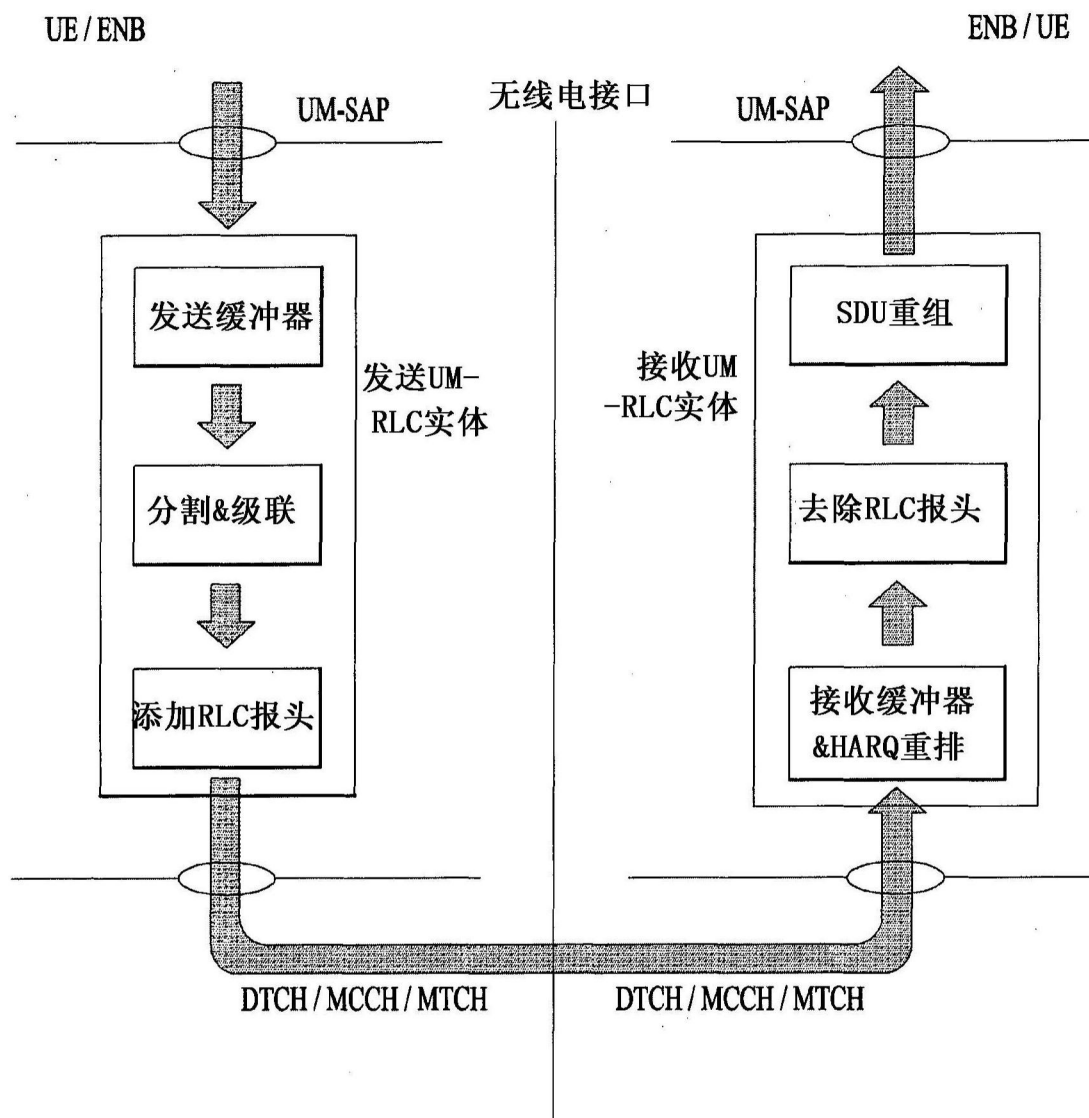


图13

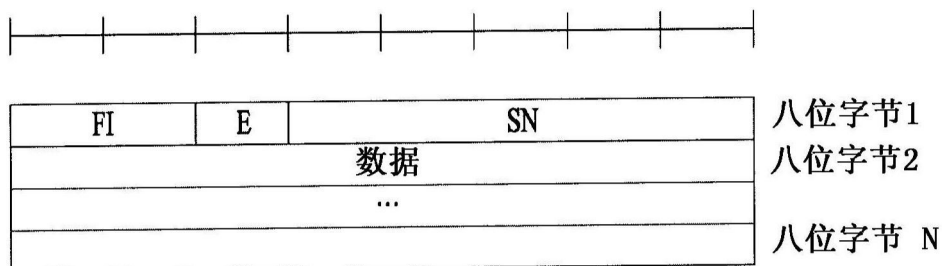


图14a

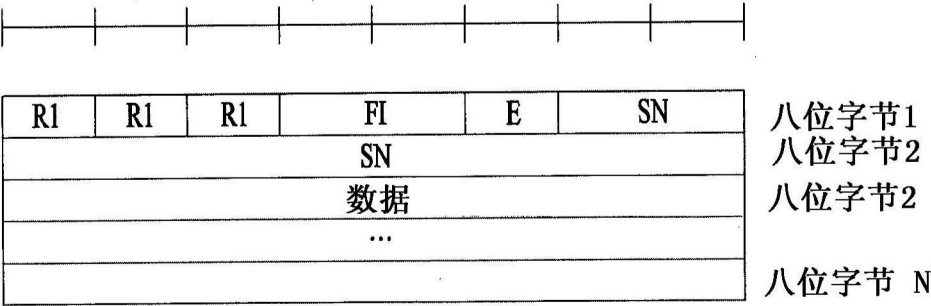


图14b

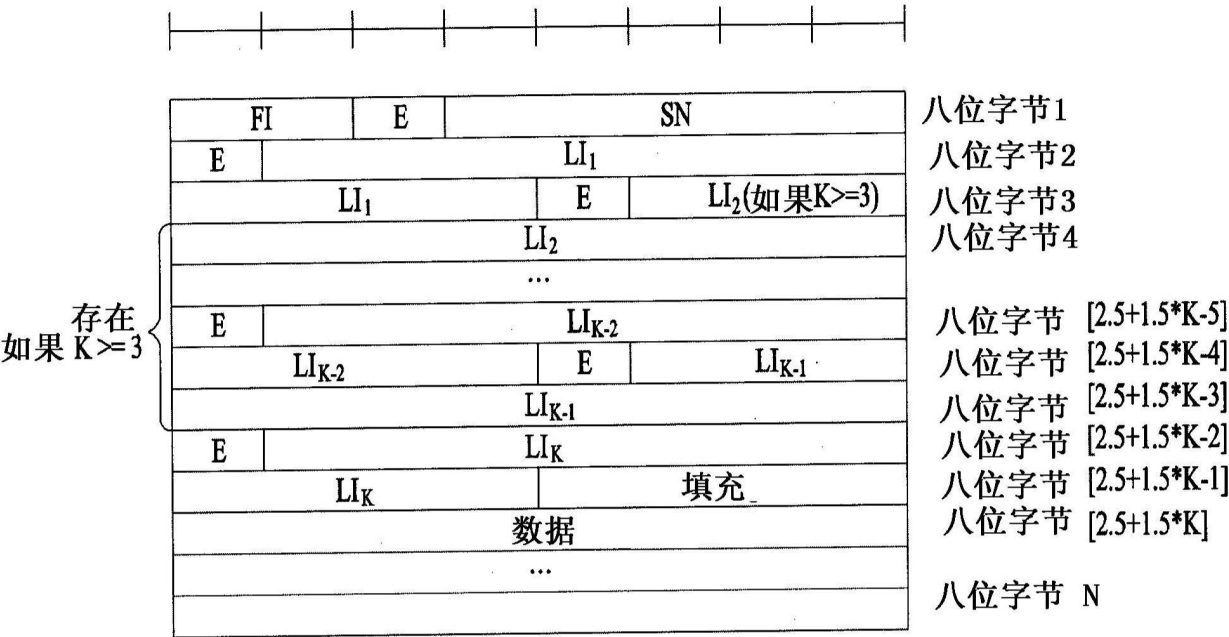


图14c

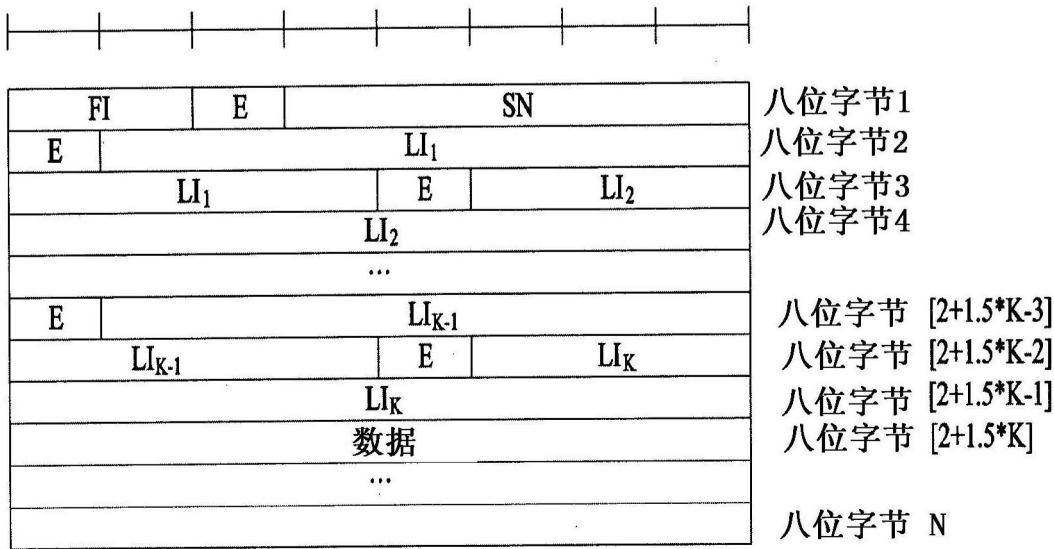


图14d

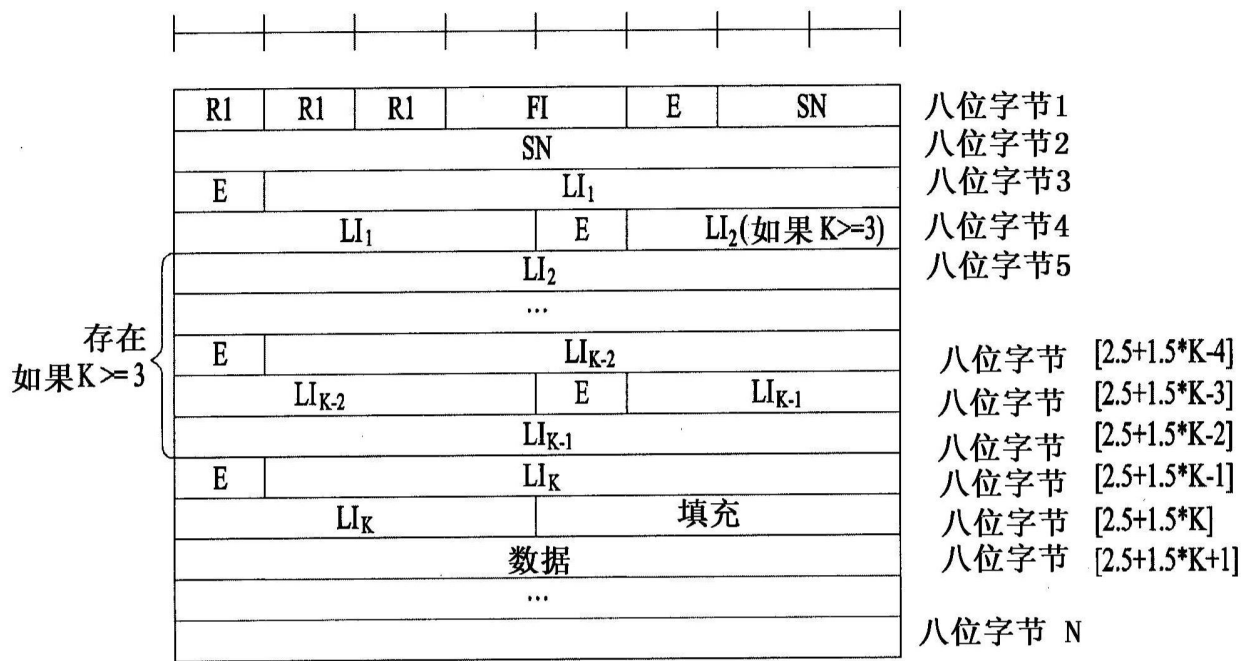


图14e

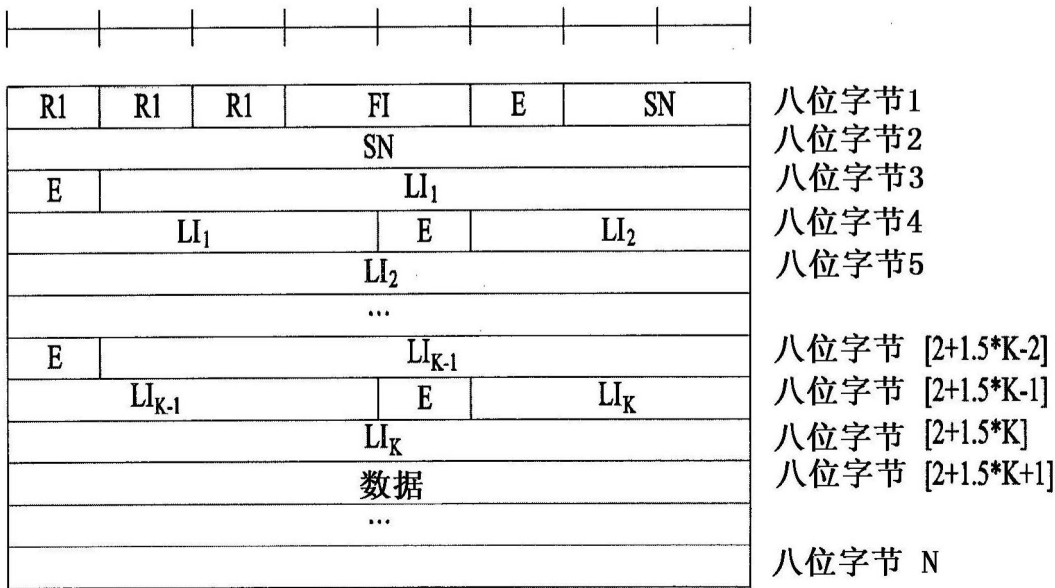


图14f

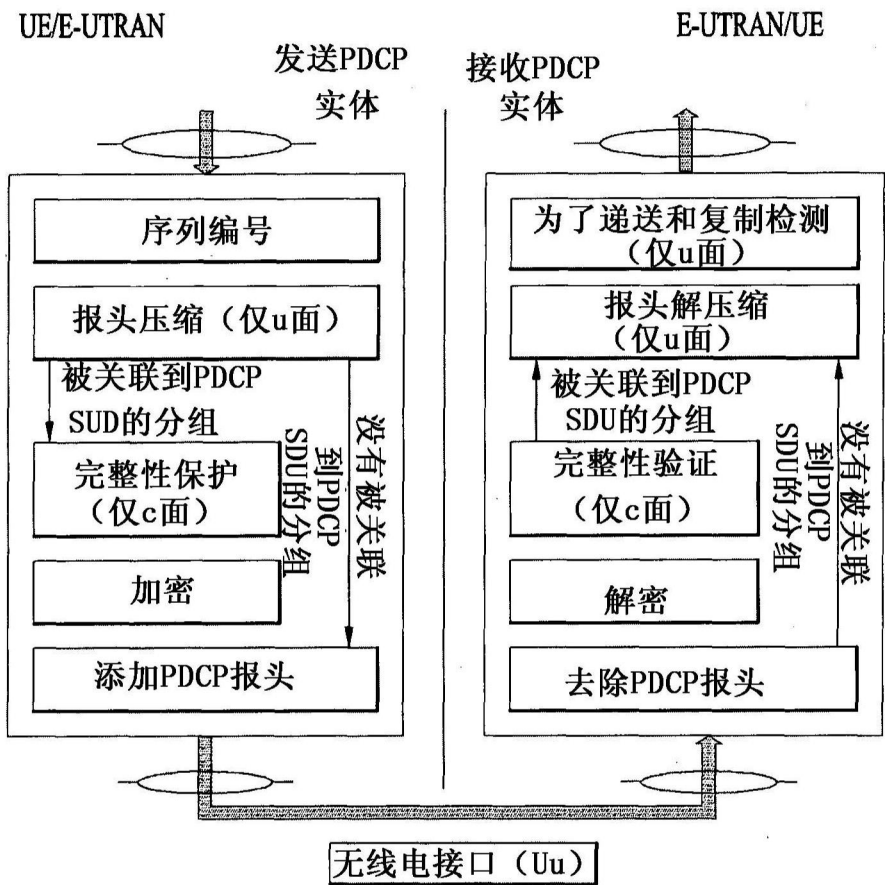


图15

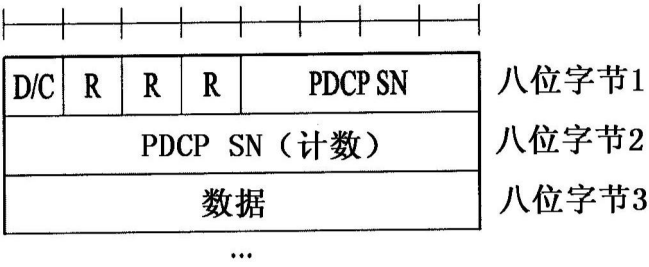


图16a

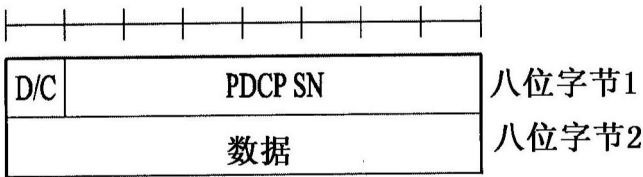


图16b

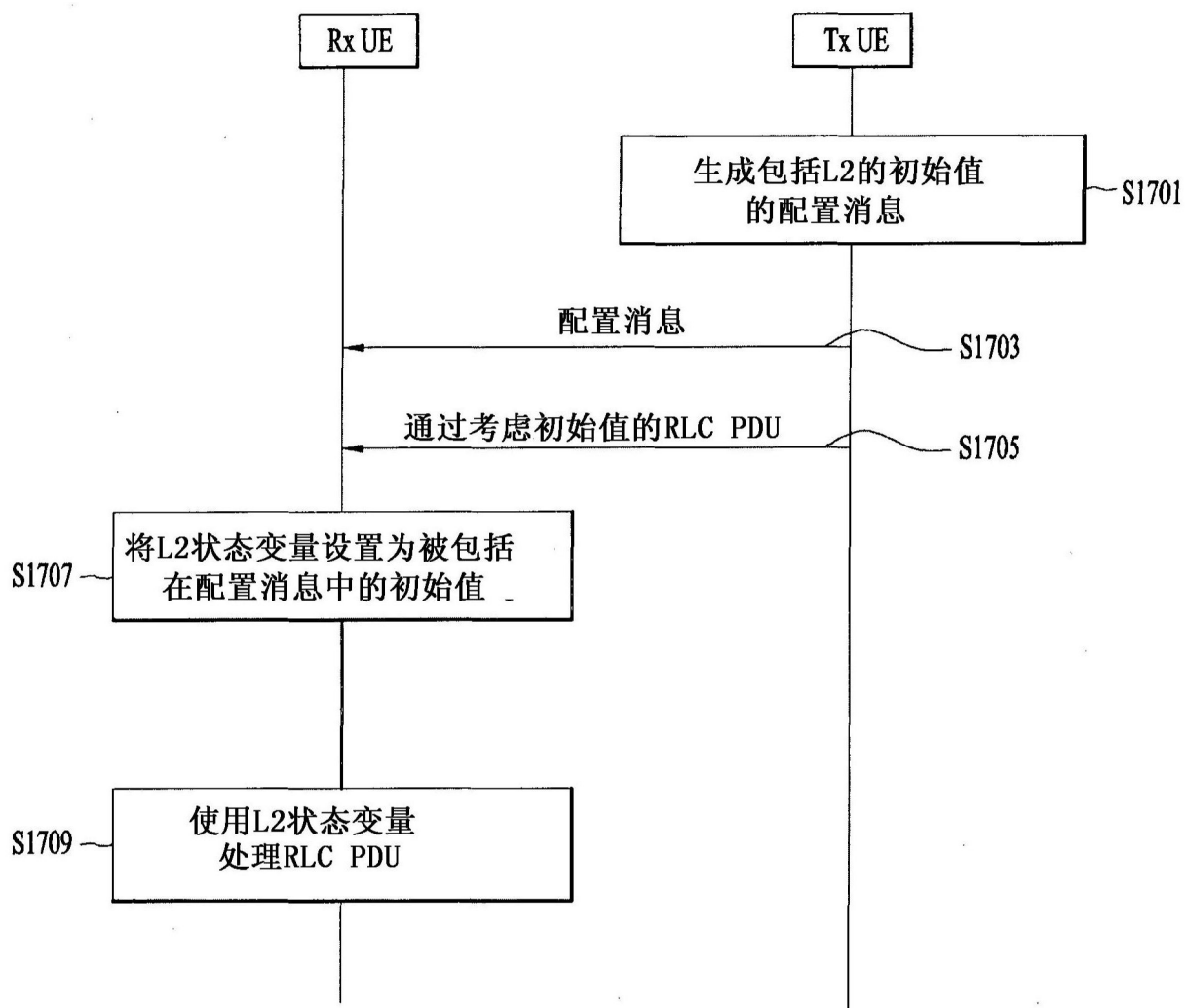


图17

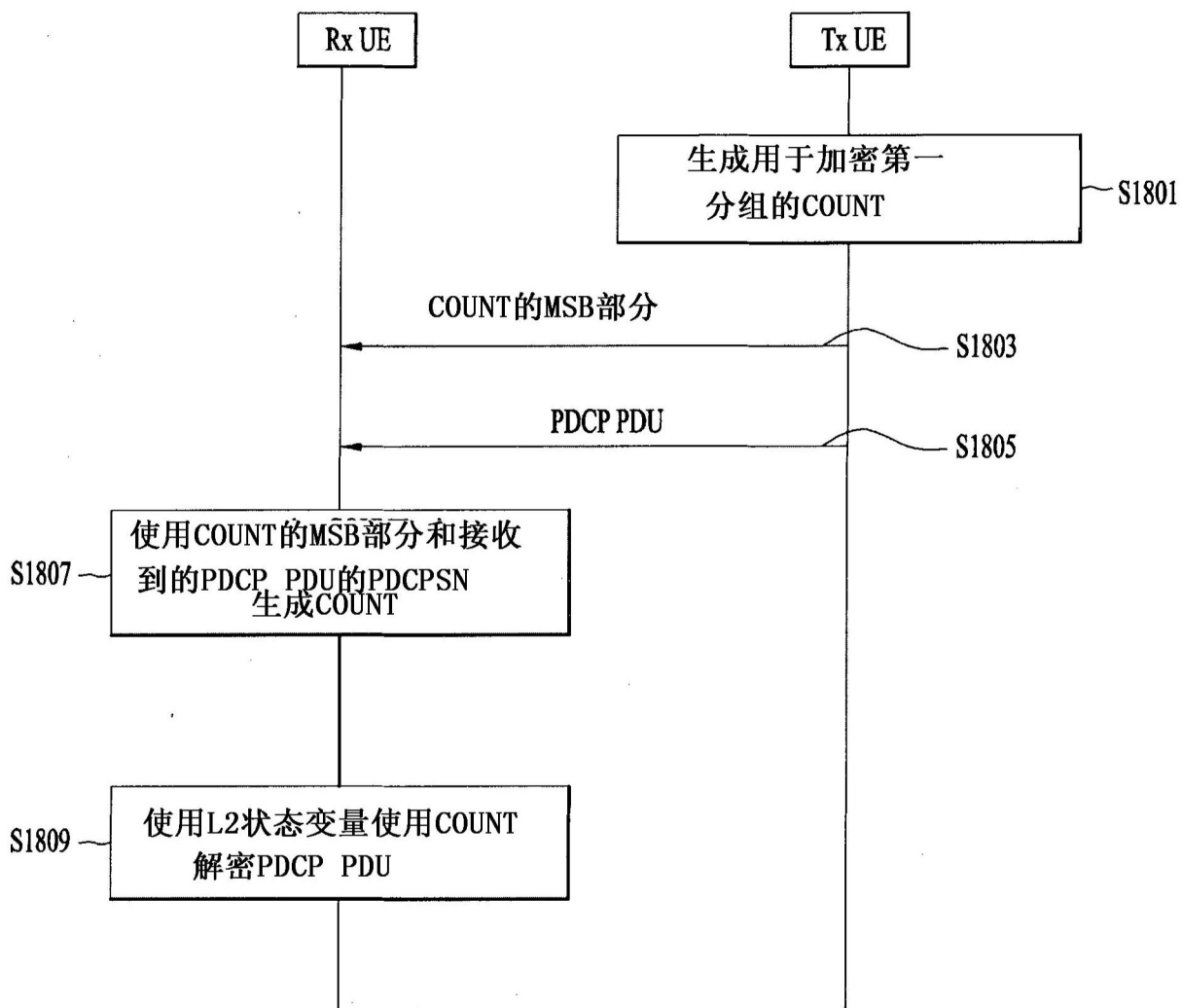


图18