



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105917716 B

(45)授权公告日 2020.03.17

(21)申请号 201580004475.0

(22)申请日 2015.01.14

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105917716 A

(43)申请公布日 2016.08.31

(30)优先权数据  
14/168,954 2014.01.30 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.07.13

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2015/000131 2015.01.14

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/115033 EN 2015.08.06

(73)专利权人 夏普株式会社  
地址 日本国大阪府

(72)发明人 山田升平

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 王波波

(51)Int.Cl.  
H04W 72/04(2006.01)  
H04W 74/08(2006.01)

(56)对比文件  
CN 102457970 A,2012.05.16,  
US 2011300856 A1,2011.12.08,  
CN 103517356 A,2014.01.15,  
CN 103546928 A,2014.01.29,  
Intel Corporation.Signalling  
procedures for dual connectivity.《3GPP  
TSG-RAN WG2#84R2-134219》.2013,参见正文  
2.2,附图2.2-1.

审查员 杨杨

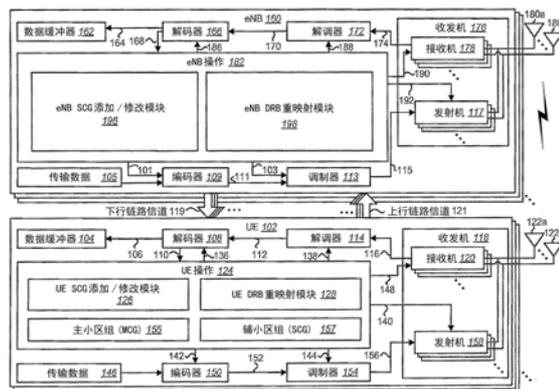
权利要求书2页 说明书27页 附图16页

(54)发明名称

用户设备、演进节点B及其方法

(57)摘要

描述了一种用于由用户设备(UE)接收无线  
电资源控制(RRC)消息的方法。所述方法包括:接  
收包括辅小区组(SCG)配置参数在内的RRC连接  
重配置(RRCConnectionReconfiguration)消息。  
RRC连接重配置消息具有如下结构:SCG配置参数  
不包括数据无线电承载(DRB)配置。



1. 一种用于由用户设备“UE”接收无线电资源控制“RRC”消息的方法,包括:

接收包括辅小区组“SCG”配置参数在内的“RRC”连接重配置“RRCConnectionReconfiguration”消息,其中,主小区组“MCG”和SCG被配置用于双连接性,将第一介质接入控制MAC实体映射到所述MCG并将第二介质接入控制MAC实体映射到所述SCG,通过MCG交换RRC连接重配置消息,MCG包括至少一个主小区“PCell”,而且SCG包括至少一个主辅小区“PSCell”;

其中,RRC连接重配置消息具有在SCG配置参数包括与要映射到所述SCG上的DRB相对应的数据无线电承载“DRB”配置的情况和SCG配置参数不包括所述DRB配置的情况之间切换的结构,如果SCG配置参数包括所述DRB配置,则把与所述DRB配置相对应的DRB映射到SCG。

2. 一种用于由演进节点B“eNB”发送无线电资源控制“RRC”消息的方法,包括:

向用户设备“UE”发送包括辅小区组“SCG”配置参数在内的RRC连接重配置“RRCConnectionReconfiguration”消息,其中,主小区组“MCG”和SCG被配置用于双连接性,将第一介质接入控制MAC实体映射到所述MCG并将第二介质接入控制MAC实体映射到所述SCG,通过MCG交换RRC连接重配置消息,MCG包括至少一个主小区“PCell”,而且SCG包括至少一个主辅小区“PSCell”;

其中,RRC连接重配置消息具有在SCG配置参数包括与要映射到所述SCG上的DRB相对应的数据无线电承载“DRB”配置的情况和SCG配置参数不包括所述DRB配置的情况之间切换的结构,如果SCG配置参数包括所述DRB配置,则把与所述DRB配置相对应的DRB映射到SCG。

3. 一种用于接收无线电资源控制“RRC”消息的用户设备“UE”,包括:

处理器;以及

与所述处理器进行电子通信的存储器,其中所述存储器中存储的指令能够执行以:

接收包括辅小区组“SCG”配置参数在内的RRC连接重配置

“RRCConnectionReconfiguration”消息,其中,主小区组“MCG”和SCG被配置用于双连接性,将第一介质接入控制MAC实体映射到所述MCG并将第二介质接入控制MAC实体映射到所述SCG,通过MCG交换RRC连接重配置消息,MCG包括至少一个主小区“PCell”,而且SCG包括至少一个主辅小区“PSCell”;

其中,RRC连接重配置消息具有在SCG配置参数包括与要映射到所述SCG上的DRB相对应的数据无线电承载“DRB”配置的情况和SCG配置参数不包括所述DRB配置的情况之间切换的结构,如果SCG配置参数包括所述DRB配置,则把与所述DRB配置相对应的DRB映射到SCG。

4. 一种用于发送无线电资源控制“RRC”消息的演进节点B“eNB”,包括:

处理器;以及

与所述处理器进行电子通信的存储器,其中所述存储器中存储的指令能够执行以:

向用户设备“UE”发送包括辅小区组“SCG”配置参数在内的RRC连接重配置“RRCConnectionReconfiguration”消息,其中,主小区组“MCG”和SCG被配置用于双连接性,将第一介质接入控制MAC实体映射到所述MCG并将第二介质接入控制MAC实体映射到所述SCG,通过MCG交换RRC连接重配置消息,MCG包括至少一个主小区“PCell”,而且SCG包括至少一个主辅小区“PSCell”;

其中,RRC连接重配置消息具有在SCG配置参数包括与要映射到所述SCG上的DRB相对应的数据无线电承载“DRB”配置的情况和SCG配置参数不包括所述DRB配置的情况之间切换的

结构,如果SCG配置参数包括所述DRB配置,则把与所述DRB配置相对应的DRB映射到SCG。

## 用户设备、演进节点B及其方法

### 技术领域

[0001] 本公开总体上涉及通信系统。更具体地,本公开涉及用于双连接操作的系统和方法。

### 背景技术

[0002] 为了满足消费者的需要以及提高便携性和便利性,无线通信设备已变得更小且功能更强大。消费者已变得依赖于无线通信设备,并期望可靠的服务、扩大的覆盖区域和增加的功能性。无线通信系统可以为多个无线通信设备提供通信,其中所述多个无线通信设备中的每一个都可以由基站服务。基站可以是与无线通信设备通信的设备。

[0003] 随着无线通信设备的进步,已经在寻求通信容量、速度、灵活性和效率的提高。但是,提高通信容量、速度、灵活性和效率可能会出现一些问题。

[0004] 例如,无线通信设备可以使用多个连接与一个或多个设备通信。然而,多个连接可能仅提供有限的灵活性和效率。如在本讨论中示出的,提高通信灵活性和效率的系统和方法会是有益的。

### 发明内容

[0005] 本发明的一方面提供一种用于由用户设备 (UE) 接收无线电资源控制 (RRC) 消息的方法,所述方法包括:

[0006] 接收包括辅小区组 (SCG) 配置参数在内的 RRC 连接重配置 (RRCConnectionReconfiguration) 消息,

[0007] 启动定时器,

[0008] 执行针对主辅小区 (PSCell) 的随机接入过程,以及

[0009] 基于所述定时器,确定随机接入过程是否没有成功地及时完成。

[0010] 本发明的另一方面提供一种用于由演进节点B (eNB) 发送无线电资源控制 (RRC) 消息的方法,所述方法包括:

[0011] 向用户设备 (UE) 发送包括辅小区组 (SCG) 配置参数在内的 RRC 连接重配置 (RRCConnectionReconfiguration) 消息,其中,RRC 连接重配置消息使得 UE

[0012] 启动定时器,

[0013] 执行针对主辅小区 (PSCell) 的随机接入过程,以及

[0014] 基于所述定时器,确定随机接入过程是否没有成功地及时完成。

[0015] 本发明的另一方面提供一种用于接收无线电资源控制 (RRC) 消息的用户设备 (UE),包括:

[0016] 处理器;以及

[0017] 与所述处理器进行电子通信的存储器,其中所述存储器中存储的指令能够执行以:

[0018] 接收包括辅小区组 (SCG) 配置参数在内的 RRC 连接重配置

(RRCConnectionReconfiguration) 消息,

[0019] 启动定时器,

[0020] 执行针对主辅小区 (PSCell) 的随机接入过程, 以及

[0021] 基于所述定时器, 确定随机接入过程是否没有成功地及时完成。

[0022] 本发明的另一方面提供一种用于发送无线电资源控制 (RRC) 消息的演进节点B (eNB), 包括:

[0023] 处理器; 以及

[0024] 与所述处理器进行电子通信的存储器, 其中所述存储器中存储的指令能够执行以:

[0025] 向用户设备 (UE) 发送包括辅小区组 (SCG) 配置参数在内的 RRC 连接重配置 (RRCConnectionReconfiguration) 消息, 其中, RRC 连接重配置消息使得 UE 启动定时器,

[0026] 执行针对主辅小区 (PSCell) 的随机接入过程, 以及

[0027] 基于所述定时器, 确定随机接入过程是否没有成功地及时完成。

### 附图说明

[0028] 图1是示出可实施用于双连接操作的系统和方法的一个或多个演进节点B (eNB) 以及一个或多个用户设备 (UE) 的一种配置的框图;

[0029] 图2是示出由UE接收无线电控制消息 (RRC) 的方法的一个实施方式的流程图;

[0030] 图3是示出由eNB发送RRC消息的方法的一个实施方式的流程图;

[0031] 图4是示出由UE接收RRC消息的方法的另一实施方式的流程图;

[0032] 图5是示出由eNB发送RRC消息的方法的另一实施方式的流程图;

[0033] 图6是可以实施双连接操作的系统和方法的演进通用陆地无线电接入网络 (E-UTRAN) 架构的配置的框图;

[0034] 图7是示出可实施用于双连接操作的系统和方法的E-UTRAN和UE的一种配置的框图;

[0035] 图8是示出第一用户平面 (UP) 架构和第二UP架构的框图;

[0036] 图9是示出辅演进节点B (SeNB) 添加和修改的一种配置的线图;

[0037] 图10是示出RRC连接重配置过程的一种配置的线图;

[0038] 图11是示出RRC连接重配置过程的另一配置的线图;

[0039] 图12是示出RRC连接重配置过程的另一配置的线图;

[0040] 图13示出了可以在UE中使用的各种组件;

[0041] 图14示出了可以在eNB中使用的各种组件;

[0042] 图15是示出可实施用于发送反馈信息的系统和方法的UE的一种配置的框图; 以及

[0043] 图16是示出可实施用于接收反馈信息的系统和方法的eNB的一种配置的框图。

### 具体实施方式

[0044] 描述了一种用于由用户设备 (UE) 接收无线电资源控制 (RRC) 消息的方法。所述方法包括: 接收包括辅小区组 (SCG) 配置参数在内的 RRC 连接重配置 (RRCConnectionReconfiguration) 消息。RRC 连接重配置消息具有如下结构: SCG 配置参数

不包括数据无线电承载 (DRB) 配置。

[0045] DRB配置可以包括以下项中的至少一个:分组数据汇聚协议 (PDCP) 配置、无线电链路控制 (RLC) 配置、逻辑信道配置、逻辑信道标识和演进分组系统 (EPS) 承载标识。

[0046] 所述方法还可以包括:响应于接收到RRC连接重配置消息而执行RRC连接重配置过程。RRC连接重配置过程可以包括:基于SCG配置参数添加SCG。可以在不在SCG上建立无线电承载的情况下添加SCG。

[0047] 可以从第一演进节点B (eNB) 接收RRC连接重配置消息。响应于接收到包括SCG配置参数在内的RRC连接重配置消息,所述方法可以包括:产生RRC连接重配置完成 (RRCConnectionReconfigurationComplete) 消息,该消息包括与到第二eNB的随机接入过程的结果相关的信息。所述方法还可以包括:向第一eNB发送RRC连接重配置完成消息。

[0048] 如果随机接入过程成功,则RRC连接重配置完成消息可以包括与在SCG上的随机接入成功相关的信息。如果在一时间段之后随机接入过程没有成功完成,则RRC连接重配置完成消息可以包括与在SCG上的随机接入失败相关的信息。

[0049] 还描述了一种由eNB发送RRC消息的方法。所述方法包括:发送包括SCG配置参数在内的RRC连接重配置消息。RRC连接重配置消息具有如下结构:SCG配置参数不包括DRB配置。

[0050] DRB配置可以包括以下项中的至少一个:PDCP配置、RLC配置、逻辑信道配置、逻辑信道标识和EPS承载标识。

[0051] RRC连接重配置消息可以被发送到UE。所述方法还可以包括接收RRC连接重配置完成消息,该消息包括与由UE到第二eNB的随机接入过程的结果相关的信息。

[0052] 如果随机接入过程成功,则RRC连接重配置完成消息可以包括与在SCG上的随机接入成功相关的信息。如果在一时间段之后随机接入过程没有成功完成,则RRC连接重配置完成消息可以包括与在SCG上的随机接入失败相关的信息。

[0053] 还描述了一种用于接收RRC消息的UE。所述UE包括处理器和与处理器电子通信的存储器。存储在存储器中的指令能够执行以接收包括SCG配置参数在内的RRC连接重配置消息。RRC连接重配置消息具有如下结构:SCG配置参数不包括DRB配置。

[0054] 还描述了一种用于发送RRC消息的eNB。所述eNB包括处理器和与处理器电子通信的存储器。存储在存储器中的指令能够执行以发送包括SCG配置参数在内的RRC连接重配置消息。RRC连接重配置消息具有如下结构:SCG配置参数不包括DRB配置。

[0055] 3GPP长期演进 (LTE) 是用于改善通用移动通信系统 (UMTS) 移动电话或设备标准以符合未来需求的计划的名称。在一个方面,UMTS已经被修改以提供对于演进通用陆地无线电接入 (E-UTRA) 和演进通用陆地无线电接入网 (E-UTRAN) 的支持和规范。

[0056] 可以结合3GPP LTE、高级LTE (LTE-A) 和其他标准 (例如,3GPP版本8、9、10、11和/或12) 来描述在此公开的系统和方法的至少一些方面。然而,本公开的范围不应受限于此。在此公开的系统和方法的至少一些方面可以用于其它类型的无线通信系统。

[0057] 无线通信设备可以是向基站传输语音和/或数据的电子设备,基站进而可以与设备网络 (例如,公共交换电话网 (PSTN)、互联网等) 进行通信。在本文中描述系统和方法时,无线通信设备可以替代地被称为移动站、UE、接入终端、订户站、移动终端、远程站、用户终端、终端、订户单元、移动设备等。无线通信设备的示例包括蜂窝电话、智能电话、个人数字助理 (PDA)、膝上型计算机、上网本、电子阅读器、无线调制解调器等。在3GPP规范中,无线通

信设备通常被称为UE。然而,本公开的范围不应被限制于3GPP标准,术语“UE”和“无线通信设备”在本文中可互换使用以表示更普遍的术语“无线通信设备”。

[0058] 在3GPP规范中,基站通常被称为节点B、eNB、家庭增强或演进的节点B (HeNB) 或一些其它类似术语。由于本公开的范围不应限制于3GPP标准,术语“基站”、“节点B”、“eNB”和“HeNB”在本文中可以互换使用以表示更普遍的术语“基站”。此外,“基站”的一个示例是接入点。接入点可以是向无线通信设备提供对网络(例如,局域网(LAN)、互联网等)的访问的电子设备。术语“通信设备”可被用于表示无线通信设备和/或基站两者。

[0059] 应当指出的是,如这里所使用的,“小区”可以是用于国际移动通信-高级(IMT-Advanced)的标准化或监管机构指定的任意通信信道,并且其全部或者其子集可以被3GPP采用为用于eNB和UE之间的通信的许可波段(例如,频带)。应当指出的是,如这里所使用的,在E-UTRA和E-UTRAN总体描述中,“小区”可以被定义为“下行链路和可选上行链路资源的组合”。可以在下行链路资源上发送的系统信息中指示下行链路资源的载波频率和上行链路资源的载波频率之间的联系。

[0060] “配置的小区”是指其中UE被eNB知晓并被允许发送或接收信息的小区。“配置的小区”可以是服务小区。UE可以接收系统信息,并对所有配置的小区执行所需的测量。用于无线连接的“配置的小区”可以包括主小区和/或零个、一个或多个辅小区。“激活的小区”是指UE在其上进行发送和接收的配置的小区。即,激活的小区是指UE监视物理下行链路控制信道(PDCCH)的小区,并且是在下行链路传输的情况下UE对物理下行链路共享信道(PDSCH)进行解码的小区。“去激活的小区”是指UE不监视传输PDCCH的配置的小区。应当指出的是,可以以不同的维度来描述“小区”。例如,“小区”可具有时间、空间(例如,地理)和频率特性。

[0061] 这里公开的系统和方法描述了用于双连接操作的设备。这可以在演进通用陆地无线接入网络(E-UTRAN)的上下文中进行。例如,描述了在用户设备(UE)和E-UTRAN上的两个或更多eNB之间的双连接操作。在一种配置中,所述两个或更多eNB可以具有不同的调度器。

[0062] 这里描述的系统和方法可以增强双连接操作中的无线电资源的高效使用。载波聚合指的是对多于一个的分量载波(CC)的同时使用。在载波聚合中,可以将多于一个的小区聚合至一个UE。在一个示例中,载波聚合可以被用于增加UE的可用有效带宽。在传统的载波聚合中,单个eNB被假设为向UE提供多个服务小区。即使在两个或更多个小区可以被聚合(例如,与远端射频头(RRH)小区聚合的宏小区)的场景中,所述小区也可能被单个eNB控制(例如,调度)。

[0063] 然而,在小小区部署的情况下,每个节点(例如,eNB、RRH等)可具有其自身的独立调度器。为了使两个节点的无线电资源使用效率最大化,UE可以连接到两个或更多个具有不同调度器的节点。

[0064] 在一种配置中,对于连接到具有不同调度器的两个节点(例如,eNB)的UE,可以使用UE和E-UTRAN之间的双连接性。例如,除了Re1-11操作之外,根据Re1-12标准操作的UE可以被配置具有双连接性(其可被称为多连接性、eNB间载波聚合、多流、多小区簇、多Uu等)。因为当前考虑两个连接的最大化,可以使用术语“双连接”。UE可以通过多个Uu接口(如果被如此配置)连接到E-UTRAN。例如,UE可以被配置为通过使用一个无线电接口来建立一个或多个附加无线电接口。在下文中,一个节点被称为主eNB(MeNB),另一节点被称为辅eNB(SeNB)。

[0065] 在双连接中,可以定义用于辅小区组 (SCG) 添加或修改的RRC过程。此外,为了实现在双连接中在主小区组 (MCG) 和SCG之间的高效数据无线电承载 (DRB) 重配置,需要高效的消息交换。

[0066] 现在参考附图描述本文公开的系统和方法的各个示例,其中相似附图标记可以指示功能相似的元件。在本文的附图中总体示出和描述的系统和方法可以被布置和设计为各种不同的实施方式。因此,以下在附图中表示的对若干实施方式的更详细的描述并不意图限制权利要求的范围,而仅是系统和方法的代表。

[0067] 图1是示出可实施双连接操作的系统和方法的一个或多个演进节点B (eNB) 160以及一个或多个用户设备 (UE) 102的一种配置的框图。一个或多个UE 102可使用一个或多个天线122a-122n与一个或多个eNB 160进行通信。例如,UE 102使用一个或多个天线122a-122n向eNB 160发送电磁信号,并从eNB 160接收电磁信号。eNB 160使用一个或多个天线180a-180n与UE 102进行通信。

[0068] 应当指出的是,在一些配置中,这里描述的一个或多个UE 102可以在单个设备中实现。例如,在一些实现中,多个UE 102可以组合在单个设备中。附加地或备选地,在一些配置中,这里描述的一个或多个eNB 160可以在单个设备中实现。例如,在一些实现中,多个eNB 160可以组合在单个设备中。在图1的上下文中,例如,单个设备可包括根据这里所描述的系统和方法的一个或多个UE 102。附加地或备选地,根据这里描述的系统和方法的一个或多个eNB 160可以被实现为单个设备或多个设备。

[0069] UE 102和eNB 160可以使用一个或多个信道119、121来彼此进行通信。例如,UE 102可以使用一个或多个上行链路信道121和信号来向eNB 160发送信息或数据。上行链路信道121的示例包括物理上行链路控制信道 (PUCCH) 和物理上行链路共享信道 (PUSCH) 等。上行链路信号的示例包括解调参考信号 (DMRS) 和探测参考信号 (sounding reference signal, SRS) 等。例如,一个或多个eNB 160还可以使用一个或多个下行链路信道119和信号向一个或多个UE 102发送信息或数据。下行链路信道119的示例包括PDCCH、PDSCH等。下行链路信号的示例包括主同步信号 (PSS)、小区专用参考信号 (CRS) 和信道状态信息 (CSI) 参考信道 (CSI-RS) 等。可以使用其他类型的信道或信号。

[0070] 一个或多个UE 102中的每个可以包括一个或多个收发机118、一个或多个解调器114、一个或多个解码器108、一个或多个编码器150、一个或多个调制器154、一个或多个数据缓冲器104和一个或多个UE操作模块124。例如,在UE 102中可以实现一个或多个接收和/或发送路径。为方便起见,在UE 102中仅示出单个收发机118、解码器108、解调器114、编码器150和调制器154,但可以实现多个并行元件 (例如,多个收发机118、多个解码器108、多个解调器114、多个编码器150和多个调制器154)。

[0071] 收发机118可以包括一个或多个接收机120和一个或多个发射机158。所述一个或多个接收机120可使用一个或多个天线122a-122n接收来自eNB 160的信号。例如,接收机120可接收信号并对其进行下变频,以产生一个或多个接收的信号116。一个或多个接收的信号116可被提供给解调器114。一个或多个发射机158可以使用一个或多个天线122a-122n向eNB 160发送信号。例如,所述一个或多个发射机158可对一个或多个调制信号156进行上变频并将其发送。

[0072] 解调器114可以解调一个或多个接收的信号116以产生一个或多个解调信号112。

一个或多个解调信号112可以被提供给解码器108。UE 102可以使用解码器108来解码信号。解码器108可以产生一个或多个解码后的信号106、110。例如，第一UE解码信号106可以包括接收的有效载荷数据，该有效载荷数据可被存储在数据缓冲器104中。第二UE解码信号110可以包括开销数据和/或控制数据。例如，第二UE解码信号110可以提供可由UE操作模块124使用以执行一个或多个操作的数据。

[0073] 如这里所使用的，术语“模块”可以表示可以以硬件、软件或硬软件组合来实现的具体元件或组件。但是，应该指出的是，这里表示为“模块”的任何元件可以备选地以硬件来实现。例如，UE操作模块124可以以硬件、软件或两者的组合来实现。

[0074] 一般来说，UE操作模块124可以使UE 102能够与一个或多个eNB 160进行通信。UE操作模块124可以包括一个或多个UE SCG添加/修改模块126以及UE DRB重映射模块128。在一些实现中，UE操作模块124可以包括物理 (PHY) 实体、MAC实体、RLC实体、PDCP实体和RRC实体。

[0075] UE操作模块124可以提供高效地利用MCG 155和SCG 157的无线电资源的优点。当添加SCG 157时，可以配置两个小区组。一个小区组是MCG 155，另一个是SCG 157。MCG 155可以提供信令无线电承载 (SRB) 以交换RRC消息。可以经由MCG 155添加SCG 157。MCG 155可以提供UE 102和主eNB (MeNB) 160之间的无线电连接。SCG 157可以提供UE 102和辅eNB (SeNB) 160之间的无线电连接。

[0076] UE SCG添加/修改模块126可以接收包括SCG配置参数在内的RRC连接重配置 (还称为RRCConnectionReconfiguration) 消息。在一个实施方式中，UE SCG添加/修改模块126可以从主eNB (MeNB) 160接收RRC连接重配置消息，以进行SCG 157添加或修改。MeNB 160可以通过向UE 102发送RRC连接重配置消息来触发UE SCG添加/修改模块126应用SCG 157的新无线电资源配置。

[0077] SCG配置参数可以包括以下项中的全部、一些或至少一个：用于SCG 157中的小区的载波频率、用于SCG 157中的小区的物理小区标识、用于SCG 157的无线电资源配置公共 (RadioResourceConfigCommon) 信息元素、用于SCG 157的新UE标识信息、用于SCG 157的随机接入信道 (RACH)-配置专用 (ConfigDedicated) 信息元素、以及用于SCG 157的无线电资源配置专用 (RadioResourceConfigDedicated) 信息元素。RadioResourceConfigCommon信息元素可以包括以下项中的全部、一些或至少一个：物理随机接入信道 (PRACH) 配置、PUSCH-ConfigCommon、PDSCH-ConfigCommon和PUCCH-ConfigCommon。RadioResourceConfigDedicated信息元素可以包括以下项中的全部、一些或至少一个：DRB配置 (drb-ToAddModList)、MAC主配置 (mac-MainConfig) 和物理配置专用 (physicalConfigDedicated)。

[0078] RRC连接重配置消息可以具有如下结构：SCG配置参数不包括DRB配置。DRB可以在UE 102和eNB 160之间传输演进分组系统 (EPS) 承载的分组。在MeNB 160上建立的DRB可以与SCG 157相关联。应指出的是，DRB配置可以包括以下项中的全部、一些或至少一个：分组数据汇聚协议 (PDCP) 配置、无线链路控制 (RLC) 配置、逻辑信道配置、逻辑信道标识和/或EPS承载标识。应指出的是，DRB配置可以表示DRB建立、DRB重建、DRB设立、新DRB配置和/或DRB重配置。

[0079] UE SCG添加/修改模块126可以响应于接收到RRC连接重配置消息而执行RRC连接

重配置过程。UE SCG添加/修改模块126可以开始应用SCG 157的新无线电资源配置。换言之,在接收到RRC连接重配置消息时,如果RRC连接重配置消息包括用于SCG 157添加或修改的SCG配置参数,则UE SCG添加/修改模块126可以执行或继续RRC连接重配置过程。应指出的是,接收到RRC连接重配置消息本身可以被视为RRC连接重配置过程的一部分。

[0080] RRC连接重配置过程可以包括:基于SCG配置参数添加SCG 157,如以下结合图10的描述。RRC连接重配置过程还可以包括:基于SCG配置参数修改建立的SCG 157,如以下结合图11的描述。

[0081] 应指出的是,因为SCG配置参数不包括DRB配置,因此E-UTRAN可以确保仅在添加SCG 157时才包括无线电承载(RB)的建立。因此,可以执行不用在SCG 157上进行RB建立的SCG 157添加。

[0082] UE SCG添加/修改模块126可以发送RRC连接重配置完成消息。UE SCG添加/修改模块126可以向MeNB 160发送RRC连接重配置完成消息。RRC连接重配置完成消息可以向MeNB 160指示由UE 102完成了RRC连接重配置。RRC连接重配置完成消息还可以向MeNB 160和/或SeNB 160(例如通过MeNB 160)指示由UE 102完成了SCG 157添加或修改。可以从MeNB 160向SeNB 160传输RRC连接重配置完成消息的一部分。

[0083] 在一个实施方式中,UE SCG添加/修改模块126可以产生RRC连接重配置完成消息,该消息包括与到第二eNB(例如SeNB) 160的随机接入过程的结果相关的信息。UE SCG添加/修改模块126可以执行与SeNB 160的随机接入过程,作为RRC连接重配置过程的一部分。如果随机接入过程成功,则RRC连接重配置完成消息可以包括与在SCG 157上的随机接入成功相关的信息。如果在一段时间之后随机接入过程没有成功完成,则RRC连接重配置完成消息可以包括与在SCG 157上的随机接入失败相关的信息。UE SCG添加/修改模块126可以向第一eNB(例如,MeNB) 160发送RRC连接重配置完成消息。

[0084] UE DRB重映射模块128可以将MCG 155上建立的DRB重映射到SCG 157上。如上所述,RRC连接重配置消息可以包括用于SCG 157修改的SCG配置参数。在一个实施方式中,用于SCG 157修改的SCG配置参数可以包括DRB配置。DRB配置可以包括用于将在MCG 155上建立的DRB重映射到SCG 157上的DRB配置参数。DRB配置参数可以包括以下项中的全部、一些或至少一个:PDCP配置、RLC配置、逻辑信道配置、逻辑信道标识和/或EPS承载标识。

[0085] 在接收到RRC连接重配置消息时,UE DRB重映射模块128可以应用新配置(即,在接收到RRC连接重配置消息时,UE DRB重映射模块128可以开始RRC连接重配置过程)。在一个实施方式中,在接收到RRC连接重配置消息时,如果RRC连接重配置消息包括用于SCG 157修改的SCG配置参数,则UE 102可以执行或继续RRC连接重配置过程。

[0086] UE DRB重映射模块128可以将MCG 155上建立的PDCP重映射到SCG 157上。对于在MCG 155上建立的DRB,UE DRB重映射模块128可以将PDCP关联(例如重映射)到SCG 157。UE DRB重映射模块128随后可以在SCG 157上重建PDCP。

[0087] UE DRB重映射模块128可以将MCG 155上建立的RLC重映射到SCG 157上。对于在MCG 155上建立的DRB,UE DRB重映射模块128可以将RLC关联到SCG 157。UE DRB重映射模块128随后可以在SCG 157上重建RLC。通过执行PDCP重建和RLC重建,UE 102可以在SCG 157上恢复DRB。

[0088] UE操作模块124可以向一个或多个接收机120提供信息148。例如,UE操作模块124

可以基于RRC连接重配置消息来通知接收机120何时接收或何时不接收传输。

[0089] UE操作模块124可以向解调器114提供信息138。例如,UE操作模块124可以向解调器114通知针对来自eNB 160的传输所预测的调制模式。

[0090] UE操作模块124可以向解码器108提供信息136。例如,UE操作模块124可以向解码器108通知针对来自eNB 160的传输所预测的编码。

[0091] UE操作模块124可以向编码器150提供信息142。信息142可以包括要编码的数据和/或用于编码的指令。例如,UE操作模块124可以指示编码器150对传输数据146和/或其它信息142进行编码。其它信息142可以包括在MCG 155上的RRC重配置完成消息。

[0092] 编码器150可以对由UE操作模块124提供的传输数据146和/或其它信息142进行编码。例如,对数据146和/或其它信息142进行编码可以涉及误差检测和/或纠错编码、将数据映射到空间、用于发送的时间和/或频率资源、复用等。编码器150可以向调制器154提供编码后的数据152。

[0093] UE操作模块124可以向调制器154提供信息144。例如,UE操作模块124可以向调制器154通知将用于向eNB 160的传输的调制类型(例如,星座映射)。调制器154可以调制编码的数据152,以向一个或多个发射机158提供一个或多个调制信号156。

[0094] UE操作模块124可以向一个或多个发射机158提供信息140。信息140可以包括针对一个或多个发射机158的指令。例如,UE操作模块124可以指示一个或多个发射机158何时向eNB 160发送信号。一个或多个发射机158可对调制信号156进行上变频并将其向一个或多个eNB 160发送。

[0095] eNB 160可包括一个或多个收发机176、一个或多个解调器172、一个或多个解码器166、一个或多个编码器109、一个或多个调制器113、一个或多个数据缓冲器162和一个或多个eNB操作模块182。例如,可以在eNB 160中实现一条或多条接收和/或传输路径。为方便起见,只在eNB 160中示出单个收发机176、解码器166、解调器172、编码器109和调制器113,但是可实现多个并行元件(例如,多个收发机176、多个解码器166、多个解调器172、多个编码器109和多个调制器113)。

[0096] 收发机176可以包括一个或多个接收机178和一个或多个发射机117。一个或多个接收机178可使用一个或多个天线180a-180n从UE 102接收信号。例如,接收机178可接收信号并对其进行下变频,以产生一个或多个接收信号174。一个或多个接收的信号174可被提供给解调器172。所述一个或多个发射机117可以使用一个或多个天线180a-180n向UE 102发送信号。例如,所述一个或多个发射机117可对一个或多个调制信号115进行上变频并将其发送。

[0097] 解调器172可以解调一个或多个接收的信号174以产生一个或多个解调信号170。一个或多个解调信号170可以被提供给解码器166。eNB 160可以使用解码器166来解码信号。解码器166可以产生一个或多个解码后的信号164、168。例如,第一eNB解码信号164可以包括接收的有效载荷数据,该有效载荷数据可被存储在数据缓冲器162中。第二eNB解码信号168可以包括开销数据和/或控制数据。例如,第二eNB解码信号168可提供可被eNB操作模块182用于执行一个或多个操作的数据(例如,PUSCH发送数据)。

[0098] 一般而言,eNB操作模块182可以使eNB 160能够与一个或多个UE 102进行通信。eNB操作模块124可以包括一个或多个eNB SCG添加/修改模块196以及eNB DRB重映射模块

198。eNB操作模块182可以提供高效地利用MCG 155和SCG 157的无线电资源的优点。eNB操作模块182可以包括物理 (PHY) 实体、MAC实体、RLC实体、PDCP实体和RRC实体。

[0099] eNB SCG添加/修改模块196可以向UE 102发送RRC连接重配置消息。可以发送RRC连接重配置消息,作为RRC连接重配置过程的一部分。可以执行RRC连接重配置过程以添加或修改SCG 157。

[0100] RRC连接重配置消息可以包括辅小区组 (SCG) 配置参数。SCG配置参数可以包括与SCG 157的新无线电资源配置相关联的信息。

[0101] RRC连接重配置消息可以具有如下结构:SCG配置参数不包括DRB配置。因为SCG配置参数不包括DRB配置,因此E-UTRAN可以确保仅在添加SCG 157时才包括无线电承载 (RB) 的建立。因此,可以执行不用在SCG 157上进行RB建立的SCG 157添加。

[0102] eNB SCG添加/修改模块196可以接收RRC连接重配置完成消息。RRC连接重配置完成消息可以向eNB 160指示由UE 102完成了RRC连接重配置。RRC连接重配置完成消息可以向eNB 160指示由UE 102完成了SCG 157添加或修改。

[0103] 在一个实施方式中,UE 102可以产生RRC连接重配置完成消息,该消息包括与到第二eNB (例如SeNB) 160的随机接入过程的结果相关的信息。UE 102可以执行与SeNB 160的随机接入过程,作为RRC连接重配置过程的一部分。如果随机接入过程成功,则RRC连接重配置完成消息可以包括与在SCG 157上的随机接入成功相关的信息。如果在一段时间之后随机接入过程没有成功完成,则RRC连接重配置完成消息可以包括与在SCG 157上的随机接入失败相关的信息。

[0104] eNB DRB重映射模块198可以产生向UE 102发送的RRC连接重配置消息。eNB DRB重映射模块198可以通过向UE 102发送RRC连接重配置消息来触发UE 102应用SCG 157的新无线电资源配置。

[0105] 由eNB DRB重映射模块198产生的RRC连接重配置消息可以包括用于SCG 157修改的SCG配置参数。例如,用于SCG 157修改的SCG配置参数可以包括DRB配置。DRB配置可以包括用于将在MCG 155上建立的DRB重映射到SCG 157上的DRB配置参数。

[0106] eNB DRB重映射模块198可以使得在MCG 155上建立的PDCP重映射到SCG 157。例如,在从eNB 160接收到RRC连接重配置消息时,UE 102可以将MCG 155上建立的PDCP重映射到SCG 157。eNB DRB重映射模块198还可以使得PDCP重建在SCG 157上。例如,在将PDCP重映射到SCG 157时,UE 102可以在SCG 157上重建PDCP。

[0107] eNB DRB重映射模块198可以使得在MCG 155上建立的RLC重映射到SCG 157。例如,在从eNB 160接收到RRC连接重配置消息时,UE 102可以将MCG 155上建立的RLC重映射到SCG 157。eNB DRB重映射模块198还可以使得RLC重建在SCG 157上。例如,在将RLC重映射到SCG 157时,UE 102可以在SCG 157上重建RLC。

[0108] eNB操作模块182可以向一个或多个接收机178提供信息190。例如,eNB操作模块182可以基于RRC消息来通知接收机178何时接收或何时不接收传输。

[0109] eNB操作模块182可以向解调器172提供信息188。例如,eNB操作模块182可以向解调器172通知针对来自UE 102的传输所预测的调制模式。

[0110] eNB操作模块182可以向解码器166提供信息186。例如,eNB操作模块182可以向解码器166通知针对来自UE 102的传输所预测的编码。

[0111] eNB操作模块182可以向编码器109提供信息101。信息101可以包括要编码的数据和/或用于编码的指令。例如，eNB操作模块182可以指示编码器109对传输数据105和/或其他信息101进行编码。

[0112] 一般而言，eNB操作模块182可以使得eNB 160能够与一个或多个网络节点(例如，移动性管理实体(MME)、服务网关(S-GW)、eNB)进行通信。eNB操作模块182还可以产生要用信号通知给UE 102的RRC连接重配置消息。RRC连接重配置消息可以包括或不包括用于SCG 157添加修改的SCG配置参数。eNB操作模块182可以向其它eNB 160发送要用信号通知给UE 102的RRC连接重配置消息。例如，其它eNB 160可以从eNB 160接收用于SCG 157添加或修改的SCG配置参数作为容器。eNB 160可以产生可以包括接收到的容器的RRC连接重配置消息，并且可以向UE 102发送RRC连接重配置消息。eNB 160可以仅发送在接收到的容器中包括的RRC连接重配置消息。

[0113] 编码器109可对由eNB操作模块182提供的传输数据105和/或其它信息101进行编码。例如，对数据105和/或其它信息101进行编码可以涉及误差检测和/或纠错编码、将数据映射到空间、用于发送的时间和/或频率资源、复用等。编码器109可以向调制器113提供编码后的数据111。传输数据105可以包括将被中继给UE 102的网络数据。

[0114] eNB操作模块182可以向调制器113提供信息103。该信息103可以包括针对调制器113的指令。例如，eNB操作模块182可以向调制器113通知将用于向UE 102的传输的调制类型(例如，星座映射)。调制器113可以调制编码的数据111，以向一个或多个发射机117提供一个或多个调制信号115。

[0115] eNB操作模块182可以向一个或多个发射机117提供信息192。信息192可以包括针对一个或多个发射机117的指令。例如，eNB操作模块182可以指示一个或多个发射机117何时向(或何时不向)UE 102发送信号。一个或多个发射机117可以对调制信号115进行上变频并将其向一个或多个UE 102发送。

[0116] 应当指出的是，包括在eNB 160和UE 102中的一个或多个元件或部件可以实现在硬件中。例如，一个或多个元件或部件可以被实现为芯片、电路或硬件组件等。还应当指出的是，在此描述的一个或多个功能或方法可以实现在硬件中和/或使用硬件来执行。例如，这里描述的方法的一个或多个可以被实施在芯片组、专用集成电路(ASIC)、大规模集成电路(LSI)或集成电路等中，和/或使用芯片组、专用集成电路(ASIC)、大规模集成电路(LSI)或集成电路等来实现。

[0117] 图2是示出由UE 102接收RRC消息的方法200的一个实施方式的流程图。在双连接中，可以定义用于SCG 157添加或修改的RRC过程。为了实现MCG 155和SCG 157之间的高效DRB重配置，需要高效的消息交换。可以使用RRC连接重配置过程来修改RRC连接。例如，RRC连接重配置过程可以用于建立、修改或释放无线电承载(RB)；执行切换；建立、修改或释放测量；添加、修改或释放辅小区(SCe11)；以及添加、修改或释放SCG 157。作为RRC连接重配置过程的一部分，可以从E-UTRAN向UE 102传输非接入层(NAS)专用信息。

[0118] UE 102可以接收(202)包括SCG配置参数在内的RRC连接重配置(RRCConnectionReconfiguration)消息。可以从eNB 160接收(202)RRC连接重配置消息。在一个实施方式中，UE 102可以从主eNB(MeNB)160接收(202)RRC连接重配置消息，以进行SCG 157添加或修改。SCG 157添加或修改过程可以包括添加或修改与辅eNB(SeNB)160相关联的

无线电资源。MeNB 160可以通过向UE 102发送RRC连接重配置消息来触发UE 102应用SCG 157的新无线电资源配置。

[0119] RRC连接重配置消息可以包括或者可以不包括DRB配置。在一个实施方式中,RRC连接重配置消息可以具有如下结构:SCG配置参数不包括DRB配置。在另一个实施方式中,RRC连接重配置消息可以具有如下结构:SCG配置参数包括DRB配置。

[0120] DRB可以在UE 102和eNB 160之间传输EPS承载的分组。在MeNB 160上建立的DRB可以与SCG 157相关联。应指出的是,DRB配置可以包括以下项中的全部、一些或至少一个:PDCP配置、RLC配置、逻辑信道配置、逻辑信道标识和/或EPS承载标识。应指出的是,DRB配置可以表示DRB建立、DRB重建、DRB设立、新DRB配置和/或DRB重配置。

[0121] UE 102可以响应于接收到RRC连接重配置消息而执行(204)RRC连接重配置过程。UE 102可以开始应用SCG 157的新无线电资源配置。换言之,在接收到RRC连接重配置消息时,如果RRC连接重配置消息包括用于SCG 157添加或修改的SCG配置参数,则UE 102可以执行或继续RRC连接重配置过程。

[0122] RRC连接重配置过程可以包括:基于SCG配置参数添加SCG 157。这可以如以下结合图10的描述来实现。RRC连接重配置过程还可以包括:基于SCG配置参数修改建立的SCG 157。这可以如以下结合图11的描述来实现。

[0123] 应指出的是,因为SCG配置参数可以不包括DRB配置,因此E-UTRAN可以确保仅在添加SCG 157时才包括无线电承载(RB)的建立。因此,可以执行不用在SCG 157上进行RB建立的SCG 157添加。

[0124] UE 102可以发送(2()6)RRC连接重配置完成消息。例如,UE 102可以向MeNB 160发送(206)RRC连接重配置完成消息。RRC连接重配置完成消息可以向MeNB 160指示由UE 102完成了RRC连接重配置。RRC连接重配置完成消息还可以向MeNB 160和/或SeNB 160(例如通过MeNB 160)指示由UE 102完成了SCG 157添加或修改。

[0125] 在一个实施方式中,UE 102可以产生RRC连接重配置完成消息,该消息包括与到第二eNB(例如SeNB)160的随机接入过程的结果相关的信息。UE 102可以执行与SeNB 160的随机接入过程,作为RRC连接重配置过程的一部分。如果随机接入过程成功,则RRC连接重配置完成消息可以包括与在SCG 157上的随机接入成功相关的信息。如果在一段时间之后随机接入过程没有成功完成,则RRC连接重配置完成消息可以包括与在SCG 157上的随机接入失败相关的信息。UE 102可以向第一eNB(例如,MeNB 160)发送RRC连接重配置完成消息。

[0126] 图3是示出由eNB 160发送RRC消息的方法300的一个实施方式的流程图。RRC消息可以是双连接操作的一部分。具体地,RRC消息可以是作为RRC连接重配置过程的一部分的RRC连接重配置(RRCConnectionReconfiguration)消息。eNB 160可以是MeNB 160。可以执行RRC连接重配置过程以添加或修改SCG 157。SCG 157添加或修改过程可以包括添加或修改与SeNB 160相关联的无线电资源。

[0127] eNB 160可以发送(302)RRC连接重配置消息。eNB 160可以向UE 102发送(302)RRC连接重配置消息。

[0128] RRC连接重配置消息可以包括SCG配置参数。SCG配置参数可以包括与SCG 157的新无线电资源配置相关联的信息。

[0129] RRC连接重配置消息可以具有如下结构:SCG配置参数不包括DRB配置。因为SCG配

置参数不包括DRB配置,因此E-UTRAN可以确保仅在添加SCG 157时才包括无线电承载(RB)的建立。因此,可以执行不用在SCG 157上进行RB建立的SCG 157添加。

[0130] eNB 160可以接收(304)RRC连接重配置完成消息。RRC连接重配置完成消息可以向MeNB 160指示由UE 102完成了RRC连接重配置。RRC连接重配置完成消息还可以向MeNB 160和/或SeNB 160(例如通过MeNB 160)指示由UE 102完成了SCG 157添加或修改。

[0131] 在一个实施方式中,UE 102可以产生RRC连接重配置完成消息,该消息包括与到第二eNB(例如SeNB)160的随机接入过程的结果相关的信息。UE 102可以执行与SeNB 160的随机接入过程,作为RRC连接重配置过程的一部分。如果随机接入过程成功,则RRC连接重配置完成消息可以包括与在SCG 157上的随机接入成功相关的信息。如果在一段时间之后随机接入过程没有成功完成,则RRC连接重配置完成消息可以包括与在SCG 157上的随机接入失败相关的信息。UE 102可以向第一eNB(例如,MeNB)160发送RRC连接重配置完成消息。

[0132] 图4是示出由UE 102接收RRC消息的方法400的另一实施方式的流程图。方法400的执行可以作为SeNB修改过程(还被称为SCG修改过程)的一部分。

[0133] UE 102可以从eNB 160接收(402)RRC连接重配置(RRCConnectionReconfiguration)消息。MeNB 160可以通过向UE 102发送RRC连接重配置消息来触发UE 102应用SCG 157的新无线电资源配置。

[0134] RRC连接重配置消息可以包括用于SCG 157修改的SCG配置参数。换言之,RRC连接重配置消息可以具有如下结构:在SCG配置参数包括DRB配置的情况和SCG配置参数不包括DRB配置的情况之间切换。例如,用于SCG 157修改的SCG配置参数可以包括DRB配置。DRB配置可以包括用于将在MCG 155上建立的DRB重映射到SCG 157上的DRB配置参数。DRB配置参数可以包括以下项中的全部、一些或至少一个:PDCP配置、RLC配置、逻辑信道配置、逻辑信道标识和/或EPS承载标识。

[0135] 在接收到(402)RRC连接重配置消息时,UE 102可以应用新配置(即,在接收到RRC连接重配置消息时,UE 102可以开始RRC连接重配置过程)。换言之,在接收到RRC连接重配置消息时,如果RRC连接重配置消息包括用于SCG 157修改的SCG配置参数,则UE 102可以执行或继续RRC连接重配置过程。

[0136] UE 102可以将将在MCG 155上建立的PDCP重映射(404)到SCG 157。对于在MCG 155上建立的DRB,UE 102可以将PDCP关联(例如重映射)到SCG 157。UE 102随后可以在SCG 157上重建(406)PDCP。

[0137] UE 102可以将将在MCG 155上建立的RLC重映射(408)到SCG 157。对于在MCG 155上建立的DRB,UE 102可以将RLC关联到SCG 157。UE 102随后可以在SCG 157上重建(410)RLC。通过执行PDCP重建和RLC重建,UE 102可以在SCG 157上恢复DRB。

[0138] 图5是示出由eNB 160发送RRC消息的方法500的另一实施方式的流程图。方法500的执行可以作为SeNB修改过程(还被称为SCG修改过程)的一部分。

[0139] eNB 160可以向UE 102发送(502)RRC连接重配置消息。在一个实施方式中,eNB 160可以是MeNB 160。eNB 160可以通过向UE 102发送(502)RRC连接重配置消息来触发UE 102应用SCG 157的新无线电资源配置。

[0140] RRC连接重配置消息可以包括用于SCG 157修改的SCG配置参数。换言之,RRC连接重配置消息可以具有如下结构:在SCG配置参数包括DRB配置的情况和SCG配置参数不包括

DRB配置的情况之间切换。例如,用于SCG 157修改的SCG配置参数可以包括DRB配置。DRB配置可以包括用于将在MCG 155上建立的DRB重映射到SCG 157上的DRB配置参数。DRB配置参数可以包括以下项中的全部、一些或至少一个:PDCP配置、RLC配置、逻辑信道配置、逻辑信道标识和/或EPS承载标识。

[0141] 在接收到RRC连接重配置消息时,UE 102可以应用新配置(即,在接收到RRC连接重配置消息时,UE 102可以开始RRC连接重配置过程)。换言之,在接收到RRC连接重配置消息时,如果RRC连接重配置消息包括用于SCG 157修改的SCG配置参数,则UE 102可以执行或继续RRC连接重配置过程。

[0142] eNB 160可以使得(504)在MCG 155上建立的PDCP重映射到SCG 157。在从eNB 160接收到RRC连接重配置消息时,UE 102可以将MCG 155上建立的PDCP重映射到SCG 157。对于在MCG 155上建立的DRB,UE 102可以将PDCP关联(例如重映射)到SCG 157。

[0143] eNB 160还可以使得(506)PDCP重建在SCG 157上。例如,在将PDCP重映射到SCG 157时,UE 102可以在SCG 157上重建PDCP。

[0144] eNB 160可以使得(508)在MCG 155上建立的RLC重映射到SCG 157。在从eNB 160接收到RRC连接重配置消息时,UE 102可以将MCG 155上建立的RLC重映射到SCG 157。对于在MCG 155上建立的DRB,UE 102可以将RLC关联到SCG 157。

[0145] eNB 160还可以使得(510)RLC重建在SCG 157上。例如,在将RLC重映射到SCG 157时,UE 102可以在SCG 157上重建RLC。

[0146] 图6是示出可实施用于双连接操作的系统和方法的E-UTRAN架构621的配置的框图。结合图6描述的UE 602可以根据结合图1描述的UE 102来实施。结合图6描述的eNB 660a-660b可以根据结合图1描述的eNB 160来实施。

[0147] 用于多连接的E-UTRAN架构621是可以提供UE 602的双连接的E-UTRAN架构的一个示例。在该配置中,UE 602可以经由Uu接口639和Uux接口641连接到E-UTRAN 633。E-UTRAN 633可以包括第一eNB 660a和第二eNB 660b。eNB 660a-660b向UE 602提供E-UTRA用户平面(PDCP/RLC/MAC/PHY)和控制平面(RRC)协议终止。eNB 660a-660b通过X2接口637彼此互连。S1接口629、631可以支持MME 634、服务网关627和eNB 660a-660b之间的多对多关系。第一eNB(例如,MeNB)660a和第二eNB(例如,SeNB)660b还可以通过一个或多个X接口635互连,所述X接口635与S1-MME 629和/或X2接口637可以相同也可以不同。

[0148] eNB 660可以容宿多种功能。例如,eNB 660可以提供无线电资源管理的功能(例如,无线电承载控制、无线电准入控制、连接移动性控制、对UE 602的上行链路和下行链路的动态资源分配(调度))。eNB 660还可以对用户数据流执行IP报头压缩和加密;当根据UE 602所提供的信息确定不出至MME 634的路由时,在UE 602附着时选择MME 634;以及向服务网关627路由用户平面数据。eNB 660可以附加地执行(源自于MME 634)寻呼消息的调度和传输;调度和传输(源自于MME或运营维护(O&M)的)广播信息;针对移动性和调度的测量和测量报告配置;以及调度和传输(源自于MME 634的)公共警报系统(PWS)(其可以包括地震和海啸警报系统(ETWS)和商业移动警报系统(CMAS))消息。eNB 660还可以执行封闭订户组(CSG)处理和上行链路中的传输级分组标记。

[0149] MME 634可以容宿多种功能。例如,MME 634可以执行非接入层(NAS)信令传输;NAS信令安全;接入层(AS)安全控制;针对3GPP接入网络之间的移动性的内核网(CN)节点信令

传输;以及空闲模式UE可达性(包括控制和执行寻呼重传)。MME 634还可以执行跟踪区域列表管理(针对空闲和激活模式下的UE 602);分组数据网络网关(PDN GW)和S-GW选择;在MME 634改变的情况下选择MME 634以用于切换;以及选择服务GPRS支持节点(SGSN)以切换至2G或3G 3GPP接入网络。MME 634还可以容宿漫游、认证和承载管理功能(包括专用承载建立)。MME 634可以为PWS(包括ETWS和CMAS)消息传输提供支持,并且可以可选地执行寻呼优化。

[0150] S-GW 627还可以容宿如下功能。S-GW 627可以容宿针对eNB 660间切换的本地移动性锚点。S-GW 627可以执行移动性定锚以用于3GPP间移动性;E-UTRAN空闲模式下行链路分组缓冲和发起网络触发的服务请求过程;合法监听;以及分组路由和转发。S-GW 627还可以执行上行链路和下行链路中的传输级分组标记;在用户和QoS类别标识符(QCI)的粒度上进行记账以进行运营商间收费;按照UE 602、分组数据网络(PDN)和QCI进行上行链路(UL)和下行链路(DL)收费。

[0151] E-UTRAN 633的无线电协议架构可以包括用户平面和控制平面。用户平面协议栈可包括PDCP、RLC、MAC和PHY子层。PDCP、RLC、MAC和PHY子层(其在网络上的eNB 660a终止)可以执行用于用户平面的功能(例如,报头压缩、加密、调度、ARQ和HARQ)。PDCP实体位于PDCP子层。RLC实体位于RLC子层。MAC实体位于MAC子层。PHY实体位于PHY子层。

[0152] 控制平面协议可以包括控制平面栈。PDCP子层(其在网络侧上的eNB 660a中终止)可以执行用于控制平面的功能(例如,加密和完整性保护)。RLC和MAC子层(其在网络侧上的eNB中终止)可以执行与用于用户平面的功能相同的功能。RRC(其在网络侧上的eNB 660a中终止)可以执行以下功能。RRC可以执行广播功能、寻呼、RRC连接管理、无线承载(RB)控制、移动性功能、UE 602测量报告和控制。NAS控制协议(其在网络侧上的MME 634中终止)可以执行演进分组系统(EPS)承载管理、认证、演进分组系统连接管理(ECM)一IDLE移动性处理、ECM-IDLE中的寻呼发起和安全控制以及其他。

[0153] 第一eNB 660a和第二eNB 660b可以通过S1接口629、631连接至EPC 623。第一eNB 660a可以通过S1-MME接口629连接至MME 634。在一种配置中,第二eNB 660b可以通过S1-U接口631连接至服务网关627(如虚线所示)。第一eNB 660a可以如针对第二eNB 660b的MME 634那样操作,使得第二eNB 660b的S1-MME接口629可以(例如经由X接口635)连接在第一eNB 660a和第二eNB 660b之间。因此,第一eNB 660a对于第二eNB 660b可以表现为MME 634(基于S1-MME接口629)和eNB 660(基于X2接口637)。

[0154] 在另一种配置中,第一eNB 660a还可以通过S1-U接口631连接至服务网关627(如虚线所示)。因此,第二eNB 660b可以不连接至EPC 623。第一eNB 660a对于第二eNB 660b可以表现为MME 634(基于S1-MME接口629)、eNB(基于X2接口637)和S-GW 627(基于S1-U接口631)。这种架构621可以为第一eNB 660a和第二eNB 660b提供与EPC 623的单节点S1接口629、631(例如,连接)。通过与EPC 623、MME 634、S-GW 627的单节点连接,只要UE 602在第一eNB 660a的覆盖范围内,就可以减轻改变(例如,切换)。

[0155] 图7是示出可实施用于双连接操作的系统和方法的E-UTRAN 733和UE 702的一种配置的框图。结合图7描述的UE 702和E-UTRAN 733可以根据结合图1和图6中至少一个描述的相应元件来实施。

[0156] 在传统的载波聚合中,单个eNB 760被假设为向UE 702提供多个服务小区751。即使在两个或更多个小区751可以被聚合(例如,与远端射频头(RRH)小区751聚合的宏小区)

的场景中,小区751也可能被单个eNB 760控制(例如,调度)。然而,在小小区部署的情况下,每个eNB 760(例如,eNB)可具有其自身的独立调度器。为利用eNB 760a-760b两者的无线电资源,UE 702可以连接到这两个eNB 760a-760b。

[0157] 当配置载波聚合时,UE 702可以具有和网络的一个RRC连接。无线电接口可以提供载波聚合。在RRC连接的建立、重建和切换期间,一个服务小区751可以提供NAS移动性信息(例如,跟踪区域标识(TAI))。在RRC连接的重建和切换期间,一个服务小区751可以提供安全输入。这种小区751可被称为主小区(PCe11)。在下行链路中,与PCe11相对应的分量载波可以是下行链路主分量载波(DL PCC),而在上行链路中,其可以是上行链路主分量载波(UL PCC)。

[0158] 根据UE 702能力,一个或多个Sce11可被配置为和PCe11一起形成服务小区751a-751f的集合。在下行链路中,与SCe11相对应的分量载波可以是下行链路辅分量载波(DL SCC),而在上行链路中,其可以是上行链路辅分量载波(UL SCC)。

[0159] 因此,UE 702的配置的服务小区751a-751f的集合可以由一个PCe11以及一个或多个Sce11组成。针对每个Sce11,UE 702对上行链路资源(以及下行链路资源)的使用可以是可配置的。所配置的DL SCC的数量可以大于或等于UL SCC的数量,并且可以不配置仅用于上行链路资源的使用的Sce11。

[0160] 从UE 702视角来看,每个上行链路资源可以属于一个服务小区751。可以配置的服务小区751的数量依赖于UE 702的聚合能力。PCe11可以仅通过使用切换过程(例如,通过安全密钥改变和随机接入信道(RACH)过程)来改变。PCe11可以用于PUCCH的传输。与SCe11不同,PCe11可能不会去激活。当PCe11遇到无线电链路故障(RLF)时,可以触发重建,而不是当SCe11遇到RLC时触发重建。此外,可以从PCe11中取得NAS信息。

[0161] 可以由RRC 759来执行SCe11的重配置、添加和移除。在LTE内切换时,RRC 759还可以添加、移除或重配置SCe11,以便与目标PCe11一起使用。当添加新的SCe11时,可以使用专用RRC信令来发送SCe11所需要的所有系统信息(例如,当处于连接模式时,UE 702不需要直接从SCe11获取广播系统信息)。

[0162] 但是,为连接具有不同调度器的两个eNB 760,可能需要UE 702和E-UTRAN 733之间的双连接。除了Re1-11操作之外,根据Re1-12标准操作的UE 702可以被配置具有双连接性(其还可被称为多连接性、节点间载波聚合、节点间无线电聚合、多流、多小区簇、多Uu等)。

[0163] 如果配置的话,UE 702可以通过多个Uu接口639、641连接至E-UTRAN 733。例如,UE 702可以被配置为通过使用一个无线电接口(无线电连接753)来建立附加的无线电接口(例如,无线电连接753)。此后,一个eNB 760被称为主eNB(MeNB或PeNB)760a。另一个eNB 760被称为辅eNB(SeNB)760b。Uu接口639(其可被称为主Uu接口)是UE 702和MeNB 760a之间的无线电接口。Uux接口641(其可被称为辅Uu接口)是UE 702和SeNB 760b之间的无线电接口。

[0164] 在一种配置中,只要UE 702知晓与E-UTRAN 733的多个Uu接口639、641(即,MCG 155和SCG 157),UE 702就不需要知晓MeNB 760a和SeNB 660b。此外,E-UTRAN 733可以向相同或不同的eNB 760提供多个Uu接口。

[0165] 在一种配置中,MeNB 760a和SeNB 760b可以是相同的eNB 760。多个Uu接口639、641(例如,双连接)甚至可以通过单个eNB 760来实现。UE 702还能够连接多于一个的Uux接

口641(例如,Uu1、Uu2、Uu3)。每个Uu接口639、641可以具有载波聚合。因此,在CA的情况下,UE 702可配置有多于一个的服务小区751集合。在双连接(即,两个集合)的情况下,服务小区751的一个集合可以是MCG 755,服务小区的另一集合可以是SCG 757。

[0166] 这里描述了多个Uu接口639、641,但是根据Uu接口639的定义,其功能可以通过单个Uu接口639来实现。根据接口的定义,双连接可以通过单个Uu接口639或单个无线电接口来实现。无线电接口可以定义为UE 702和E-UTRAN 733之间的接口,而不是UE 702和eNB 760之间的接口。例如,一个无线电接口可以定义为具有双连接性的UE 702和E-UTRAN 733之间的接口。因此,可以将Uu 639和Uux 641之间的差异视为小区751的特性。Uu接口639和Uux接口641可以分别改述为小区集合A和小区集合B。此外,无线电接口和附加无线电接口可以分别改述为主小区组(MCG) 755和辅小区组(SCG) 757。

[0167] 在一些实施方式中,E-UTRAN 733可以包括MeNB 760a和SeNB 760b。UE 702可以经由第一无线电连接753a与MeNB 760a进行通信。UE 702可以经由第二无线电连接753b与SeNB 760b进行通信。虽然图7示出了一个第一无线电连接753a和一个第二无线电连接753b,UE 702可被配置有一个第一无线电连接753a和一个或多个第二无线电连接753b。MeNB 760a和SeNB 760b可以根据结合图1描述的eNB 160来实施。

[0168] MeNB 760a可以提供多个小区751a-751c,用于与一个或多个UE 702的连接。例如,MeNB 760a可以提供小区A 751a、小区B 751b和小区C 751c。类似地,SeNB 760b可以提供多个小区751d-751f。UE 702可以被配置为在用于第一无线电连接753a(例如,主小区组(MCG) 755)的一个或多个小区(例如,小区A 751a、小区B 751b和小区C 751c)上进行发送/接收。UE 702还可以被配置为在用于第二无线电连接753b(例如,辅小区组757)的一个或多个其它小区(例如,小区D 751d、小区E 751e和小区F 751f)上进行发送/接收。

[0169] MCG 755可以包含一个PCell和一个或多个可选SCell。SCG 757可以包含一个像PCell的小区(其可以被称为PCell、主SCell(PSCell)、辅PCell(SPCell)、PCellscg、SCG PCell等)以及一个或多个可选SCell。如果UE 702被配置为在用于无线电连接753a-753b的多个小区751a-751f上进行发送/接收,则可以对无线电连接753a-753b应用载波聚合操作。在一种配置中,每个无线电连接753可以被配置有主小区以及零个、一个或更多个辅小区。在另一种配置中,至少一个无线电连接753可被配置有主小区以及零个、一个或更多个辅小区,并且其他无线电连接753可被配置有一个或更多个辅小区。在另一种配置中,至少一个无线电连接753可被配置有主小区以及零个、一个或更多个辅小区,并且其他无线电连接753可被配置有像PCell的小区以及零个、一个或更多个辅小区。

[0170] 一个MAC实体761和一个PHY实体763可被映射至一个小区组。例如,第一MAC实体761a和第一PHY实体763a可被映射至MCG 755。类似地,第二MAC实体761b和第二PHY实体763b可被映射至SCG 757。UE 702可被配置有一个MCG 755(例如,第一无线电连接753a)以及可选的一个或多个SCG 757(例如,第二连接753b)。

[0171] MeNB 760a管理和存储第一无线电连接753a的UE上下文。UE上下文可以是RRC上下文(例如,配置、配置小区751、安全信息等)、Qos信息、以及用于UE 702的配置小区751的每个UE 702的UE 702标识。例如,MeNB 760a可以管理和存储第一UE上下文743a、第二UE上下文745和第三UE上下文747。

[0172] SeNB 760b管理和存储用于UE 702的配置小区751的每个UE 702的第二无线电连

接753b的UE上下文。例如,SeNB 760b可以管理和存储第一UE上下文743b和第四UE上下文749。eNB 760可以如MeNB 760a和SeNB760b两者那样操作。因此,eNB 760可以管理和存储连接至第一无线电连接753a的UE 702的UE上下文以及连接至第二无线电连接753b的UE702的UE上下文。

[0173] 在一些实施方式中,MAC实体761a-761b可以具有与RRC实体759的接口。RRC实体759可以从E-UTRAN 733的RRC实体(未示出)接收RRC消息(例如,RRC连接重配置消息、连接控制消息、切换命令等)。RRC实体759还可以向E-UTRAN 733的RRC实体(未示出)发送RRC消息(例如,RRC连接重配置完成消息)。

[0174] 图8是示出第一用户平面(UP)架构865a和第二UP架构865b的框图。结合图8描述的UE 802和eNB 860可以根据结合图1和图6中至少一个描述的相应元件来实施。

[0175] 在第一UP架构865a中,S1-U接口831在MeNB 860a和SeNB 860b处终止。用于DRB的MeNB 860a的UP包括PDCP实体867a、RLC实体869a和MAC实体861a。用于DRB的SeNB 860b的UP包括PDCP实体867b、RLC实体869b和MAC实体861b。用于DRB的UE 802a的MCG 855包括PDCP 827a实体、RLC 829a实体和MAC 821a实体。用于DRB的UE 802a的SCG 857包括PDCP 827b实体、RLC 829b实体和MAC 821b实体。在第一UP架构865a中,MeNB 860a的PDCP 867a独立于SeNB 860b的PDCP 867b。换言之,对于第一UP架构865a,不存在分割的承载。

[0176] 在第二UP架构865b中,S1-U接口831在MeNB 860c处终止。MeNB 860c的UP包括第一PDCP 867c和第二PDCP 867d、第一RLC 869c和第二RLC 869d以及第一MAC 861c和第二MAC 861d。第一PDCP 867c和第一RLC 869c用于第一DRB。第二PDCP 867d和第二RLC 869d用于第二DRB。SeNB 860b的UP包括RLC 869e和MAC 861e。用于DRB的UE 802a的MCG 855包括PDCP 827c实体、RLC 829c实体和MAC 821c实体。用于DRB的UE 802a的SCG 857包括PDCP 827e实体、RLC 829e实体和MAC 821e实体。第一PDCP 827c和第一RLC 829c用于第一DRB。第二PDCP 827d和第二RLC 829d、RLC 829e用于第二DRB。在第二UP架构865b中,MeNB 860c的第二PDCP 867d经由X2接口837耦接到SeNB 860b的RLC 869e。换言之,对于第二UP架构865b,存在分割的承载。然而,第二UP架构865b具有用于所分割的承载的独立RLC 869。

[0177] 针对SeNB 860b和860d支持无竞争随机接入过程和基于竞争的随机接入过程两者。从随机接入前导被发送到的eNB 860发送随机接入响应消息。如果随机接入前导传输未被覆盖,则支持并行的随机接入过程。不要求在网络侧中协调物理随机接入信道(PRACH)资源。

[0178] 对于MeNB 860a和860c(例如MCG 755)和SeNB 860b和860d(例如SCG 757)的MAC实体861两者,由PDCCH命令或由MAC子层自身发起随机接入过程。如果这是SCG 757的MAC实体,则还可以由RRC命令发起随机接入过程。

[0179] SCell上的随机接入过程可以仅由PDCCH命令发起。如果UE 102接收到与被其C-RNTI掩码的PDCCH命令相符的PDCCH传输,并且其针对特定服务小区751,则UE 102可以在服务小区上发起随机接入过程。

[0180] 对于PCell和像PCell的小区上的随机接入,PDCCH命令或者RRC可选地指示ra-PreambleIndex和ra-PRACH-MaskIndex。对于SCell上的随机接入,PDCCH命令指示具有不同于000000的值的ra-PreambleIndex和ra-PRACH-MaskIndex。可以针对PCell和像PCell的小区支持在PRACH上的pTAG前导传输和PDCCH命令的接收。

[0181] 对于eNB 860特定承载,其中该承载被映射到MeNB 860a、860c或SeNB 860b、860d, UE 102可以向相应承载所属的eNB 860发送与特定承载相关的BSR信息。可以针对MeNB 860a、860c和SeNB 860b、860d支持单独的不连续接收(DRX)配置,并且针对MeNB 860a、860c和SeNB 860b、860d应该允许单独的DRX操作(例如定时器和激活时间)。从UE功耗的视点来看,DRX协调将有益于UE 102功耗。

[0182] SCG 757支持激活和失活。MeNB 860a、860c可以激活和失活与MeNB 860a、860c相关联的小区751。SeNB 860b、860d可以激活和失活与SeNB 860b、860d相关联的小区751。可以针对每个小区组配置UE 102的MAC实体761(例如一个MAC 761用于MCG 755,其它MAC 761用于SCG 757)。

[0183] 在一种配置中,每个UE 102的用于载波聚合的服务小区751的最大数量是5。可以在MeNB 860a、860c和SeNB 860b、860d中支持载波聚合。换言之,MeNB 860a、860c和SeNB 860b、860d可以具有用于UE 102的多个服务小区751。在双连接中,UE 102可以连接到一个MeNB 860a、860c和一个SeNB 860b、860d。时间提前组(TAG)可以仅包括一个eNB 860的小区751。在一种配置中,每个UE 102的用于载波聚合的TAG的最大数量是4。在一种配置中,MCG 755和SCG 757可以以相同或不同的双工方案来操作。

[0184] SeNB 860b、860d可以具有至少包含PUCCH功能并且还潜在地包含一些其它PCe11功能的一个特殊小区751(例如像PCe11的小区)。然而,不需要针对特殊小区751复制所有PCe11功能。对于SCG 757中的特殊小区751,需要在SeNB 860b、860d中提供NAS安全和NAS移动性功能。SeNB 860b、860d中的至少一个小区751具有配置的UL,并且一个小区751被配置有PUCCH资源。

[0185] 在SeNB 860b、860d中的不携带PUCCH的小区751上不需要无线电链路监视(RLM)。SCG 757的任意小区751的无线电链路失败(RLF)(如果支持的话)不触发RRC连接重建。SeNB 860b、860d中的被配置有PUCCH资源的小区751可以不被跨载波调度。

[0186] 第一UP架构865a和第二用户平面架构865b可以由RRC配置来实施。应该限制用于不同配置的协议栈的偏差。例如,不应引入PDCP-SeNB的新规范。在一种配置中,UE 102的一些承载可以被分割(如在第二UP架构865b中那样),而其它承载仅被MeNB 860a、860c服务。在另一配置中,UE 102的一些承载可以被SeNB 860b、860d服务(如在第一UP架构865a中那样),而其它承载仅被MeNB 860a、860c服务。RLC状态PDU可以经由相应的Uu接口639或Uux接口641发送到相应的eNB 860。

[0187] 图9是示出SeNB 960b添加和修改900的一种配置的线图。结合图9描述的UE 902可以根据结合图1描述的UE 102来实施。结合图9描述的MeNB 960a和SeNB 960b可以根据结合图1描述的eNB 160来实施。图9示出了用于双连接操作的添加和修改SeNB 960b资源(例如SCG 157添加)的整体信令方案。应指出的是,该信令方案示出了添加和修改信令方案之间的相似性。用虚线(步骤911、913和921-925)示出了仅与第一UP架构865a相关的S1-MME 629和X2637信令。假设S-GW 927不改变。

[0188] MeNB 960a可以决定(901a)请求SeNB 960b添加或修改用于特定E-UTRAN无线电接入承载(E-RAB)的无线电资源。请求SeNB 960b添加或修改无线电资源的决策901a可以是无线电资源管理(RRM)决策。备选地,SeNB 960b可以决定(901b)修改用于特定E-RAB的无线电资源。修改无线电资源的决策901b可以是RRM决策。在一个实施方式中,SeNB 960b和MeNB

960a可以协调确保UE 902的能力不被超出。

[0189] 如果MeNB 960a发起SeNB 960b添加或修改,则MeNB 960a可以向SeNB 960b发送(903) SeNB添加/修改请求,以分配或修改无线电资源。SeNB添加/修改请求可以包括E-RAB特性(例如,与UP架构865相对应的传输网络层(TNL)地址信息和E-RAB参数)、UE 902能力、UE 902的当前无线电资源配置等。SeNB 960b的RRM可以决定(905)是否许可资源请求。如果SeNB 960b中的RRM实体能够许可资源请求,则SeNB 960b可以(基于UP架构865)配置相应的无线电资源和相应的传输网络资源。SeNB 960b还可以分配用于UE 902的专用RACH前导,从而可以执行SeNB 960b无线电资源配置的同步。

[0190] SeNB 960b可以向MeNB 960a发送(907) SeNB添加/修改命令。例如,SeNB 960b可以向MeNB 960a提供新无线电资源配置。对于第一UP架构865a,SeNB添加/修改命令可以包括用于相应E-RAB的S1接口DL TNL地址信息。对于第二UP架构865b,SeNB添加/修改命令可以包括X2接口DL TNL地址信息。

[0191] MeNB 960a可以认可新无线电资源配置,并且可以触发UE 902应用该新无线电资源配置。MeNB 960a可以向UE 902发送(909) RRC连接重配置消息(例如,包括用于SCG 157添加的SCG配置参数在内的RRC连接重配置消息)。UE 102可以开始应用新无线电资源配置。

[0192] 在第一UP架构865a的情况下,取决于相应的E-RAB特性,MeNB 960a可以采取行动以最小化由于激活双连接性而导致的服务中断。MeNB 960a可以向SeNB 960b发送(911)序列号(SN)状态报告。MeNB 960a可以执行(913)到SeNB 960b的数据转发。在一种配置中,可以显式地释放用于第一UP架构865a的数据转发而建立的UP资源。

[0193] 当完成重配置过程时,UE 902可以向MeNB 960a发送(915) RRC连接重配置完成消息。UE 902可以执行朝向SeNB 960b的小区751的同步。例如,如果需要,UE 902可以执行(917)与SeNB 960b的随机接入过程。可以在同步过程之后或者可以在同步过程之前发送(915) RRC连接重配置完成消息。在第二UP架构865b的情况下,取决于同步过程,可以在步骤915或917之后发生从SeNB 960b到UE 902的用户平面数据传输。

[0194] SeNB 960b可以向MeNB 960a发送(919) SeNB添加/修改完成消息。SeNB 960b向MeNB 960a报告检测到与UE 902的同步,以确认新配置正在使用中。由MeNB 960a接收到SeNB添加/修改完成消息成功地完成了在X2接口上的整体SeNB添加/修改过程。步骤919可以是必须如上所述的,或者按照相反的方向(从MeNB 960a到SeNB 960b)。

[0195] 在第一UP架构865a的情况下,可以执行朝EPC 623的UP路径的更新。MeNB 960a可以向MME 934发送(921) E-RAB修改指示。MME 934和S-GW 927可以执行(923)承载修改。MME 934可以向MeNB 960a发送(925) E-RAB修改确认。

[0196] 图10是示出RRC连接重配置过程的一种配置的线图。具体地,图10示出了SeNB 1060b添加(还可以被称为SCG 1057添加)过程的一个示例。结合图10描述的UE 1002可以根据结合图1描述的UE 102来实施。结合图10描述的MeNB 1060a和SeNB 1060b可以根据结合图1描述的eNB 160来实施。在该示例中,假设已经在UE侧1071和网络侧1073上建立了第一数据无线电承载(DRB1) 1075a和第二数据无线电承载(DRB2) 1075b。

[0197] MeNB 1060a可以决定(1001)请求SeNB 1060b添加用于特定E-RAB的无线电资源。例如,MeNB 1060a可以执行RRM决策以添加SeNB 1060b同步。MeNB 1060a可以向SeNB 1060b发送(1003) SeNB添加请求以分配或修改无线电资源。

[0198] SeNB 1060b可以向MeNB 1060a发送(1005) SeNB添加命令。SeNB添加命令可以向MeNB 1060a提供新无线电资源配置。

[0199] MeNB 1060a可以认可SeNB 1060b的新无线电资源配置。MeNB 1060a可以通过向UE 1002发送(1007) RRC连接重配置(RRCConnectionReconfiguration)消息来触发UE 1002应用SeNB 1060b的新无线电资源配置。RRC连接重配置消息可以包括用于SCG 1057添加的SCG配置参数。

[0200] 在接收到RRC连接重配置消息时,UE 1002可以开始应用新配置。换言之,在接收到RRC连接重配置消息时,如果RRC连接重配置消息包括用于SCG 1057添加的SCG配置参数并且UE 1002能够符合包括在该消息中的配置,则UE 1002可以执行或继续RRC连接重配置过程。包括SCG配置参数在内的RRC连接重配置过程可以不同于包括移动性控制信息(mobilityControlInfo)而不包括SCG配置参数的RRC连接重配置过程、或不同于不包括mobilityControlInfo且不包括SCG配置参数的RRC连接重配置过程。RRC连接重配置消息可以识别UE 1002应该跟随的是哪个过程。

[0201] 在一个实施方式中,RRC连接重配置消息具有如下结构:SCG配置参数不包括DRB 1075配置。DRB 1075配置参数可以包括以下项中的全部、一些或至少一个:PDCP 827配置、RLC 829配置、逻辑信道配置、逻辑信道标识和/或EPS承载标识。

[0202] E-UTRAN无线电接入承载(E-RAB)可以在UE 1002和EPC 623之间传输EPS承载的分组。当存在E-RAB时,在该E-RAB和该EPS承载之间存在一对一映射。数据无线电承载可以在UE 1002和eNB 1060之间传输EPS承载的分组。当存在数据无线电承载时,在该数据无线电承载和EPS承载/E-RAB之间存在一对一映射。DRB 1075配置不包括在该步骤中。在该示例中,E-UTRAN 533确保可以仅在添加SCG 1057时包括RB的建立(例如,DRB 1075,因为SRB不被配置用于SCG 1057)。因此,执行不用在SCG 1057上进行RB建立的SCG 1057添加。

[0203] UE 1002可以开始到SCG 1057的目标小区的DL的同步。SCG 1057的目标小区还可以被称为像PCell的小区、主SCell(PSCell)、辅PCell(SPCell)、PCellscg、SCG PCell等。UE 1002可以建立SCG 1057的MAC 761实体。UE 1002可以应用新UE标识(newUE-Identity)的值作为用于SCG 1057的小区-无线网络临时标识符(C-RNTI)。

[0204] UE 1002可以根据接收到的用于SCG 1057的RRC公共(例如radioResourceConfigCommon)消息来配置SCG 1057的低层。UE 1002可以根据可以包括在接收到的SCG配置参数中的任意附加字段而配置SCG 1057的低层。例如,可选地包括在SCG配置参数中的RACH-ConfigDedicated可以被提供给用于SCG 1057的MAC 761实体。如果RRC连接重配置消息包括radioResourceConfigDedicated参数,则UE 1002可以执行无线电资源配置过程。应指出的是,从图9中删除SN状态转移步骤911和数据转发步骤913,因为在SeNB 1060b中不建立RB。

[0205] UE 1002可以执行(1009)到SeNB 1060b的随机接入过程,用于朝SeNB 1060b的目标小区(例如像PCell的小区)的同步。到SeNB 1060b的随机接入过程可以是RRC连接重配置过程的一部分。可以由SCG 1057的MAC 761执行(1009)随机接入过程。

[0206] UE 1002可以向MeNB 1060a发送(1011) RRC连接重配置完成(RRCConnectionReconfigurationComplete)消息。在SCG1057的MAC 761成功地完成了随机接入过程之后,UE 1002可以完成重配置过程。UE 1002可以向MCG 1055的低层递交RRC连接重配置完成消息以

发送到MeNB 1060a。结合下文的图12描述随机接入失败处理的一种配置。

[0207] 应指出的是,在图10中,假设随机接入过程(步骤1009)发生在发送RRC连接重配置完成消息(步骤1011)之前,因为在不建立RB的情况下添加SCG1057的主要目的在于通过随机接入过程与SeNB 1060b进行同步。在RRC连接重配置的该配置中,即使发生随机接入失败,DRB 1075也不涉及在RRC连接重配置过程中,并且DRB 1075维持在MCG 1055上。

[0208] 随机接入过程(步骤1009)还可以发生在发送RRC连接重配置完成消息(步骤1011)之后。在基于RRC连接重配置消息执行配置之后,UE 1002可以向MCG 1055的低层递交RRC连接重配置完成消息以用于发送。UE 1002随后可以发起到SeNB 1060b的随机接入过程。在此情况下,可以从SeNB 1060b向MeNB 1060a(与图10中示出的方向1013相反)发送SeNB添加完成消息。

[0209] MeNB 1060a可以向SeNB 1060b发送(1013) SeNB添加完成消息。MeNB 1060a可以向SeNB 1060b报告完成了利用UE 1002的SCG1057添加,以确认新配置正在使用中。由SeNB 1060b接收到SeNB添加完成消息成功地完成了在X2接口637上的整体SeNB 1060b添加过程。这里,在不在SCG 1057上建立RB的情况下完成SCG 1057添加,其通过从UE侧1071中的SCG 1057的虚线到实线的转变来指示。

[0210] 图11是示出RRC连接重配置过程的另一配置的线图。具体地,图11示出了SeNB 1060b修改(还可以被称为SCG 1157修改)过程的一个示例。结合图11描述的UE 1102可以根据结合图1描述的UE 102来实施。结合图11描述的MeNB 1160a和SeNB 1160b可以根据结合图1描述的eNB 160来实施。

[0211] 在该示例中,假设已经在UE侧1171和网络侧1173上建立了第一数据无线电承载(DRB1) 1175a和第二数据无线电承载(DRB2) 1175b。此外,可以初始添加SeNB 1160b,如UE侧1171中的SCG 1157的实线所示。SeNB 1160b的添加可以如以上结合图10的描述来实现。

[0212] 可以执行将MCG 1155的第二数据无线电承载(DRB2) 1175b重新分配到SCG 1157以及SCG 1157修改(还被称为SeNB 1160b修改)过程。MeNB 1160a可以决定(1101)请求SeNB 1160b修改用于特定E-RAB的无线电资源。例如,MeNB 1160a可以执行RRM决策以修改SeNB 1160b资源。MeNB 1160a可以向SeNB 1160b发送(1103) SeNB修改请求以修改无线电资源。MeNB 1160a可以请求SeNB 1160b配置用于第二数据无线电承载(DRB2) 1175b的DRB。备选地,SeNB 1160b可以决定(901b)修改用于特定E-RAB的无线电资源(如以上结合图9的描述)。在这种情况下,可以省略步骤1101和1103。

[0213] SeNB 1160b可以向MeNB 1160a发送(1105) SeNB修改命令。SeNB修改命令可以向MeNB 1160a提供新无线电资源配置。新无线电资源配置可以包括用于与第二数据无线电承载(DRB2) 1175b相对应的EPS承载的DRB配置。

[0214] MeNB 1160a可以认可SeNB 1160b的新无线电资源配置。MeNB 1160a可以通过向UE 1102发送(1107) RRC连接重配置(RRCConnectionReconfiguration)消息来触发UE 1102应用SeNB 1160b的新无线电资源配置。RRC连接重配置消息可以包括用于SCG 1157修改的SCG配置参数。

[0215] 在接收到RRC连接重配置消息时,UE 1102可以开始应用新配置(即,在接收到RRC连接重配置消息时,UE 1102可以开始RRC连接重配置过程)。换言之,在接收到RRC连接重配置消息时,如果RRC连接重配置消息包括用于SCG 1157修改的SCG配置参数并且UE 1102能

够符合包括在该消息中的配置,则UE 1102可以执行或继续RRC连接重配置过程。

[0216] RRC连接重配置消息可以包括用于SCG 1157修改的SCG配置参数。例如,用于SCG 1157修改的SCG配置参数可以包括DRB配置。DRB配置可以包括用于将在MCG 1155上建立的DRB 1175 (例如DRB21175b) 重映射到SCG 1157上的DRB配置参数。

[0217] 对于在MCG 1155上建立且将要应用于SCG 1157的DRB 1175,在第一UP架构865a的情况下,UE 1102可以重建在MCG 1155上建立的PDCP 827,并且可以将PDCP 827关联(例如重映射)到SCG 1157。PDCP 827还可以在PDCP 827的重建之前关联到(例如,映射到)SCG 1157。例如,对于在MCG 1155上建立且将要应用于SCG 1157的DRB 1175,UE 1102可以将将在MCG 1155上建立的PDCP 827关联到SCG 1157,并且UE 1102可以将用于DRB 1175的PDCP 827重建在SCG 1157上。

[0218] 对于在MCG 1155上建立且将要应用于SCG 1157的DRB 1175,UE 1102可以重建在MCG 1155上建立的RLC 829,并且可以将RLC 829关联到SCG 1157。RLC 829还可以在RLC 829的重建之前关联到SCG 1157。例如,对于在MCG 1155上建立且将要应用于SCG 1157的DRB 1175,UE 1102可以将将在MCG 1155上建立的RLC 829关联到SCG 1157,并且UE 1102可以将用于DRB 1175的RLC 829重建在SCG 1157上。在一种配置中,EPS承载标识(例如eps-bearerIdentity)可以用作用于关联重建的DRB 1175的锚点。通过执行PDCP 827重建和RLC 829重建,UE 1102可以在SCG 1157上恢复DRB 1175。如图11所示,在MCG 1155上发起的DRB2 1157b被重映射到SCG 1157。

[0219] 在第二UP架构865b的情况下,用于SCG 1157修改的SCG配置参数可以包括DRB 1175配置,从而UE 1102可以在SCG 1157中建立RLC 829,以用于在MCG 1155中建立的DRB2 1175b。eps-beaterIdentity可以用作用于关联在MCG 1155中建立的DRB 1175和在SCG 1157中建立的DRB 1175的锚点。UE 1102可以重建用于MCG 1155中的DRB2 1175b的PDCP 827。UE 1102可以重建用于MCG 1155中的DRB2 1175b的RLC 829。MeNB 1160a可以针对UE 1102重建用于MCG 1155中的DRB21175b的PDCP 867。MeNB 1160a可以针对UE 1102重建用于MCG 1155中的DRB2 1175b的RLC 869。

[0220] 在第一UP架构865a的情况下,MeNB 1160a可以基于相应的E-RAB特性执行操作以最小化由于激活双连接而造成的服务中断。MeNB 1160a可以向SeNB 1160b发送(1109) SN状态报告。MeNB 1160a可以执行(1111)到SeNB 1160b的数据转发。

[0221] UE 1102可以完成重配置过程。UE 1102可以向MCG 1155的低层发送(1113) RRC连接重配置完成(RRCConnectionReconfigurationComplete)消息以用于发送。应指出的是,省略随机接入过程,因为已经实现了与SeNB 1160b的同步。

[0222] MeNB 1160a可以向SeNB 1160b发送(1115) SeNB修改完成消息。MoNB 1160a可以向SeNB 1160b报告完成了利用UE 1102的SCG 1157修改,以确认新配置正在使用中。由SeNB 1160b接收到SeNB修改完成消息成功地完成了在X2接口637上的整体SeNB 1160b修改过程。

[0223] 图12是示出RRC连接重配置过程的另一配置的线图。具体地,图12示出了SeNB 1260b添加(还可以被称为SCG 1257添加)过程的另一个示例。结合图12描述的UE 1202可以根据结合图1描述的UE 102来实施。结合图12描述的MeNB 1260a和SeNB 1260b可以根据结合图1描述的eNB 160来实施。在该示例中,假设已经在UE侧1271和网络侧1273上建立了第一数据无线电承载(DRB1) 1275a和第二数据无线电承载(DRB2) 1275b。

[0224] MeNB 1260a可以决定(1201)请求SeNB 1260b添加或修改无线电资源。MeNB 1260a可以向SeNB 1260b发送(1203) SeNB添加请求以分配或修改无线电资源。备选地,SeNB 1160b可以决定(901b)添加或修改无线电资源(如以上结合图9的描述)。在这种情况下,可以省略步骤1201和1203。

[0225] SeNB 1260b可以向MeNB 1260a发送(1205) SeNB添加/修改命令。SeNB添加/修改命令可以向MeNB 1260a提供新无线电资源配置。

[0226] MeNB 1260a可以认可SeNB 1260b的新无线电资源配置。MeNB 1260a可以通过向UE 1202发送(1207) RRC连接重配置(RRCConnectionReconfiguration)消息来触发UE 1202应用SeNB 1260b的新无线电资源配置。RRC连接重配置消息可以包括用于SCG 1257添加/修改的SCG配置参数。

[0227] 在接收到RRC连接重配置消息时,UE 1202可以开始应用新配置(即,在接收到RRC连接重配置消息时,UE 1102可以开始RRC连接重配置过程)。换言之,在接收到RRC连接重配置消息时,如果RRC连接重配置消息包括用于SCG 1257添加/修改的SCG配置参数并且UE 1202能够符合包括在该消息中的配置,则UE 1202可以执行RRC连接重配置过程。

[0228] 用于SCG 1257添加/修改的SCG配置参数可以包括DRB 1275配置。在一个实施方式中,DRB 1275配置参数可以包括以下项中的全部、一些或至少一个:PDCP 827配置、RLC 829配置、逻辑信道配置、逻辑信道标识和/或EPS承载标识。

[0229] E-RAB可以在UE 1202和EPC 623之间传输EPS承载的分组。当存在E-RAB时,在该E-RAB和该EPS承载之间存在一对一映射。数据无线电承载在UE和eNB之间传输EPS承载的分组。当存在数据无线电承载时,在该数据无线电承载和EPS承载/E-RAB之间存在一对一映射。DRB 1275配置包括在该步骤中。在该示例中,E-UTRAN 533可以不确保可以仅在添加SCG 1257时包括RB的建立(例如,DRB 1275,因为SRB不被配置用于SCG 1257)。

[0230] UE 1202可以开始到SCG 1257的目标小区的DL的同步。这可以如以上结合图10的描述来实现。如果在RRC连接重配置消息中包括用于SCG 1257的DRB配置,则应用DRB 1275配置。DRB 1275配置包括用于将在MCG 1255上建立的DRB 1275重映射到SCG 1257上的参数。

[0231] 对于在MCG 1255上建立且将要应用于(例如,映射到)SCG 1257的DRB 1275,在第一UP架构865a的情况下,UE 1202可以重建在MCG 1255上建立的PDCP 827,并且可以将PDCP 827关联到SCG 1257。这可以如以上结合图11的描述来实现。

[0232] 在第二UP架构865b的情况下,用于SCG 1257修改的SCG配置参数可以包括DRB 1275配置,从而UE 1202在SCG 1257中建立RLC 829,以用于在MCG 1255中建立的DRB1275b。这可以如以上结合图11的描述来实现。

[0233] 在第一UP架构865a的情况下,MeNB 1260a可以基于相应的E-RAB特性执行操作以最小化由于激活双连接而造成的服务中断。MeNB 1260a可以向SeNB 1260b发送(1209) SN状态报告。MeNB 1260a可以执行(1211)到SeNB 1260b的数据转发。

[0234] UE 1202可以开始到SCG 1257的目标小区的DL的同步。SCG 1257的目标小区还可以被称为像PCe11的小区、主SCe11(PSCe11)、辅PCe11(SPCe11)、PCe11scg、SCG PCe11等。UE 1202可以建立SCG 1257的MAC 761实体。UE 1202可以应用新UE标识(newUE-Identity)的值作为用于SCG 1257的小区-无线网络临时标识符(C-RNTI)。

[0235] UE 1202可以根据接收到的用于SCG 1257的RRC公共(例如radioResourceConfigCommon)消息来配置SCG 1257的低层。UE 1202可以根据可以包括在接收到的SCG配置参数中的任意附加字段而配置SCG 1257的低层。例如,可选地包括在SCG配置参数中的RACH-ConfigDedicated可以被提供给用于SCG 1257的MAC 761实体。如果RRC连接重配置消息包括radioResourceConfigDedicated参数,则UE 1202可以执行无线电资源配置过程。

[0236] UE 1202可以执行(1213)到SeNB 1260b的随机接入过程,用于朝SeNB 1260b的目标小区(例如像PCell的小区)的同步。到SeNB 1260b的随机接入过程可以是RRC连接重配置过程的一部分。可以由SCG 1257的MAC 761执行(1213)随机接入过程。

[0237] 在SeNB同步成功(例如,随机接入过程成功)的情况下,UE 1202可以向MeNB 1260a发送RRC连接重配置完成(RRCConnectionReconfigurationComplete)消息。在SCG 1257的MAC 761成功地完成了随机接入过程之后,UE 1202可以完成重配置过程。UE 1202可以向MCG 1255的低层递交RRC连接重配置完成消息以发送到MeNB 1260a。可以在RRC连接重配置完成消息中包括与随机接入过程的结果相关的信息。在此情况下,可以在RRC连接重配置完成消息中包括与随机接入过程的成功相关的信息。

[0238] 在SeNB同步失败(1215)(例如,随机接入过程失败)的情况下,UE 1202可以发送(1217)包括与随机接入过程的失败相关的信息在内的RRC连接重配置完成消息。在一种配置中,UE 1202可以在RRC连接重配置过程中启动定时器(例如定时器T1)。在一个示例中,可以刚好在随机接入过程之前启动定时器。在另一示例中,可以在接收到RRC连接重配置消息时启动定时器。如果定时器超时(例如,随机接入过程没有及时成功完成),则UE 1202可以产生包括与随机接入失败相关的信息在内的RRC连接重配置完成消息。UE 1202可以向MeNB 1260a发送(1217)包括与随机接入失败相关的信息在内的RRC连接重配置完成消息。MeNB 1260a可以向SeNB 1260b发送(1219)随机接入失败指示。

[0239] 可以利用与随机接入过程的结果相关的信息的若干实施方式。例如,如果在SCG 1257中发生随机接入失败,则可以在RRC连接重配置完成消息中包括表明在SCG 1257上的随机接入失败的指示。如果SCG 1257中的随机接入过程成功完成,则可以在RRC连接重配置完成消息中包括表明在SCG 1257上的随机接入过程成功的指示。

[0240] 与随机接入过程的结果相关的信息可以被称为SCG配置或重配置(例如,(重)配置)完成消息。例如,如果成功地完成了SCG 1257中的随机接入过程,则可以在RRC连接重配置完成消息中包括SCG(重)配置完成消息。如果在SCG 1257中发生随机接入失败,则可以不包括SCG(重)配置完成消息。在另一个实施方式中,如果在SCG 1257中发生随机接入失败,则可以在RRC连接重配置完成消息中包括SCG(重)配置失败消息。

[0241] 如果在SCG 1257中发生随机接入失败,则UE 1202可以回到先前配置。在一个示例中,回到先前配置可以意味着将MCG 1255和SCG 1257配置返回到接收到RRC连接重配置消息之前的MCG 1255和SCG 1257配置的状态。在另一示例中,回到先前配置可以意味着将SCG 1257配置返回到接收到RRC连接重配置消息之前的SCG 1257配置的状态,并且保持有RRC连接重配置消息所应用的MCG 1255配置。

[0242] 备选地,可以在随机接入成功(即,与SeNB 1260b的同步)之后应用DRB 1275配置。换言之,可以在到SCG 1257的随机接入过程之前首先应用于(重)配置相关的物理层和MAC

层。随后,可以在成功完成了随机接入过程之后应用维持(重)配置。这可以实现随机接入问题中涉及更少的DRB重配置。在接收到RRC连接重配置消息时,UE 1202可以开始应用新配置。UE 1202可以开始到SCG 1257的目标小区的DL的同步。SCG 1257的目标小区还可以被称为像PCell的小区、主SCell (PSCell)、辅PCell (SPCell)、PCellscg、SCGPCell等。UE 1202可以建立SCG 1257的MAC 761实体。UE 1202可以应用新UE标识(newUE-Identity)的值作为用于SCG 1257的小区-无线电网临时标识符(C-RNTI)。

[0243] UE 1202可以根据接收到的用于SCG 1257的RRC公共(例如radioResourceConfigCommon)消息来配置SCG 1257的低层。UE 1202可以根据可以包括在接收到的SCG配置参数中的任意附加字段而配置SCG 1257的低层。例如,可选地包括在SCG配置参数中的RACH-ConfigDedicated可以被提供给用于SCG 1257的MAC 761实体。如果RRC连接重配置消息包括radioResourceConfigDedicated参数,则UE 1202可以执行无线电资源配置过程。

[0244] UE 1202可以执行(1213)到SeNB 1260b的随机接入过程,用于朝SeNB 1260b的目标小区(例如像PCell的小区)的同步。到SeNB 1260b的随机接入过程可以是RRC连接重配置过程的一部分。可以由SCG 1257的MAC 761执行(1213)随机接入过程。

[0245] 在SeNB同步成功(例如,随机接入过程成功)的情况下,如果在RRC连接重配置消息中包括用于MCG 1255和/或SCG 1257的DRB配置,则UE 1202可以应用DRB 1275配置。DRB 1275配置包括用于将在MCG 1255上建立的DRB 1275重映射到SCG 1257上的参数。

[0246] UE 1202可以向MCG 1255的低层递交RRC连接重配置完成消息以发送到MeNB 1260a。可以在RRC连接重配置完成消息中包括与随机接入过程的结果相关的信息。在此情况下,可以在RRC连接重配置完成消息中包括与随机接入过程的成功相关的信息。

[0247] 如上所述,在SeNB同步失败(1215)(例如,随机接入过程失败)的情况下,UE 1202可以发送(1217)包括与随机接入过程的失败相关的信息在内的RRC连接重配置完成消息。

[0248] 在以上备选方案中,UE 1202可以回到先前配置,但是在该备选方案中,UE 1202没有应用DRB配置。因此,通过在随机接入成功之后应用DRB 1275配置,可以有效地简化该过程。

[0249] 图13示出了可以在UE 1302中使用的各种组件。结合图13描述的UE 1302可以根据结合图1描述的UE 102来实施。UE 1302包括控制UE 1302的操作的处理器1381。处理器1381还可以被称为中央处理单元(CPU)。存储器1387(其可包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、这两者的组合或可存储信息的任意类型的设备)向处理器1381提供指令1383a和数据1385a。存储器1387的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。指令1383b和数据1385b也可驻留在处理器1381中。加载到处理器1381中的指令1383b和/或数据1385b还可以包括来自存储器1387的被处理器1381加载以被执行或处理的指令1383a和/或数据1385a。指令1383b可以被处理器1381执行以实现上述的方法200和400中的一个或多个。

[0250] UE 1302还可以包括外壳,该外壳容纳实现数据的发送和接收的一个或多个发射机1358和一个或多个接收机1320。发射机1358和接收机1320可以被组合成一个或多个收发机1318。一个或多个天线1322a-1322n附着于外壳并电耦接到收发机1318。

[0251] UE 1302的各个组件通过总线系统1389耦接在一起,除了数据总线之外,总线系统1389还可以包括电源总线、控制信号总线和状态信号总线。然而,为了清楚起见,在图13中

将各个总线示出为总线系统1389。UE 1302还可以包括用于处理信号的数字信号处理器(DSP) 1391。UE 1302还可以包括使用户能够访问UE 1302的功能的通信接口1393。在图13中示出的UE 1302是功能框图而不是具体组件的列表。

[0252] 图14示出了可以在eNB 1460中使用的各种组件。结合图14描述的eNB 1460可以根据结合图1描述的eNB 160来实现。eNB 1460包括控制eNB 1460的操作的处理器1481。处理器1481还可以被称为中央处理单元(CPU)。存储器1487(其可包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、这两者的组合或可存储信息的任意类型的设备)向处理器1481提供指令1483a和数据1485a。存储器1487的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器(NVRAM)。指令1483b和数据1485b也可驻留在处理器1481中。加载到处理器1481中的指令1483b和/或数据1485b还可以包括来自存储器1487的被处理器1481加载以被执行或处理的指令1483a和/或数据1485a。指令1483b可以被处理器1481执行以实现上述的方法300和500中的一个或多个。

[0253] eNB 1460还可以包括外壳,该外壳容纳实现数据的发送和接收的一个或多个发射机1417和一个或多个接收器1478。发射机1417和接收机1478可以被组合成一个或多个收发机1476。一个或多个天线1480a-1480n附着于外壳并电耦接到收发机1476。

[0254] eNB 1460的各个组件通过总线系统1489耦接在一起,除了数据总线之外,总线系统1489还可以包括电源总线、控制信号总线和状态信号总线。然而,为了清楚起见,在图14中将各个总线示出为总线系统1489。eNB 1460还可以包括用于处理信号的数字信号处理器(DSP) 1491。eNB 1460还可以包括使用户能够访问eNB 1460的功能的通信接口1493。在图14中示出的eNB 1460是功能框图而不是具体组件的列表。

[0255] 图15是示出可实施用于发送反馈信息的系统和方法的UE 1502的一种配置的框图。UE 1502包括发射装置1558、接收装置1520和控制装置1524。发射装置1558、接收装置1520和控制装置1524可被配置为执行以上结合图2和图4描述的功能的一个或多个。以上的图13示出了图15的具体装置结构的一个示例。可以实施其它各个结构以实现图2和图4的功能的一个或多个。例如,DSP可以通过软件来实现。

[0256] 图16是示出可实施用于接收反馈信息的系统和方法的eNB 1660的一种配置的框图。eNB 1660包括发射装置1617、接收装置1678和控制装置1682。发射装置1617、接收装置1678和控制装置1682可被配置为执行以上结合图3和图5描述的功能的一个或多个。以上的图14示出了图16的具体装置结构的一个示例。可以实施其它各个结构以实现图3和图5的功能的一个或多个。例如,DSP可以通过软件来实现。

[0257] 术语“计算机可读介质”是指能够由计算机或处理器访问的任意可用介质。这里使用的术语“计算机可读介质”可以表示非暂时且有形的计算机和/或处理器可读介质。通过示例而非限制的方式,计算机可读或处理器可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者可用于携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码、并可被计算机或处理器访问的任何其它介质。这里使用的磁盘和光盘包括紧凑盘(CD)、激光盘、光盘、数字多功能盘(DVD)、软盘和蓝光(注册商标)盘,其中磁盘通常磁再现数据,而光盘用激光来光再现数据。

[0258] 应当指出的是,这里描述的方法的一个或多个可以被实施在硬件中和/或使用硬件来执行。例如,这里描述的方法的一个或多个可以被实施在芯片、专用集成电路(ASIC)、

大规模集成电路 (LSI) 或集成电路等中, 和/或使用芯片、专用集成电路 (ASIC)、大规模集成电路 (LSI) 或集成电路等来实现。

[0259] 本文公开的每个方法包括用于实现描述的方法的一个或多个步骤或动作。在不脱离权利要求的范围的情况下, 方法步骤和/或动作可以彼此互换和/或组合为单个步骤。换言之, 除非必须以步骤或动作的特定顺序来实现描述的方法的正确操作, 否则在不脱离权利要求的情况下可以修改特定步骤和/或动作的顺序和/或使用。

[0260] 应理解, 权利要求不限于以上示出的精确配置和组件。在不脱离权利要求的范围的情况下, 可以对这里描述的系统、方法和装置的布置、操作和细节进行修改、改变和变化。

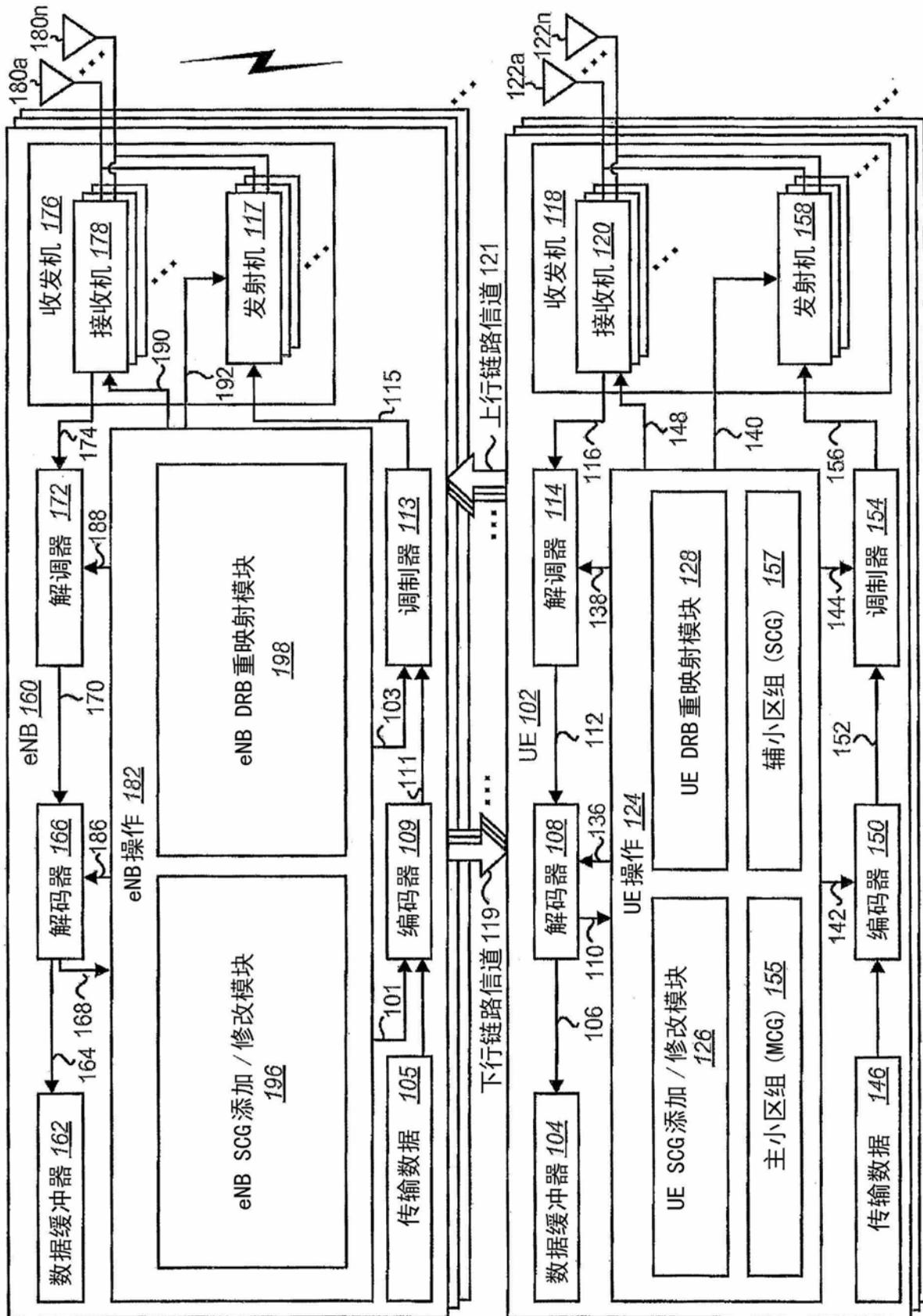


图1

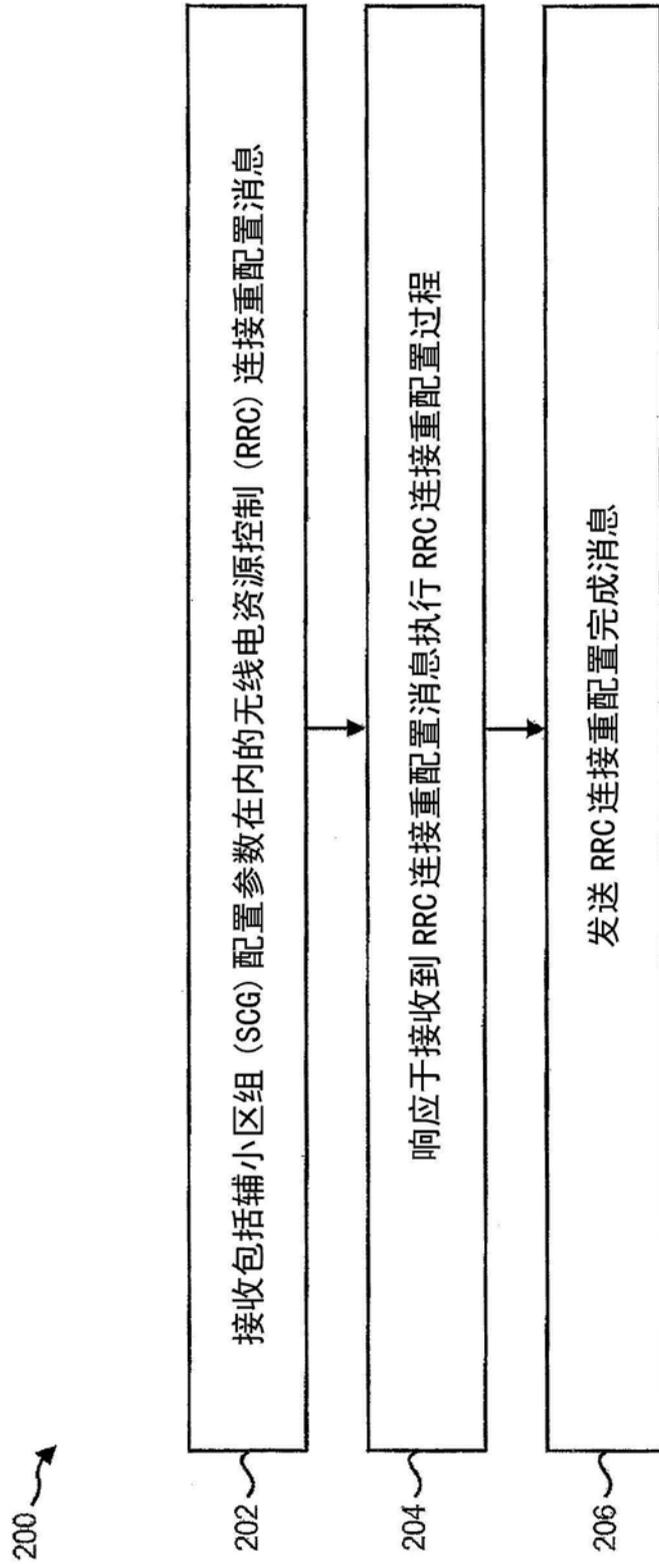


图2

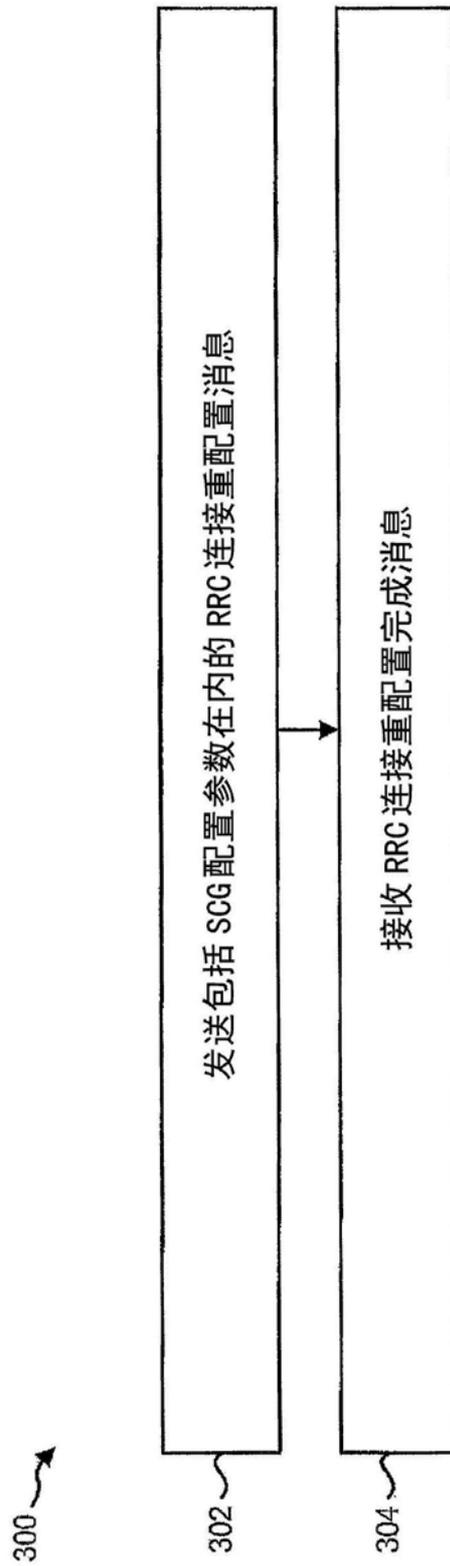


图3

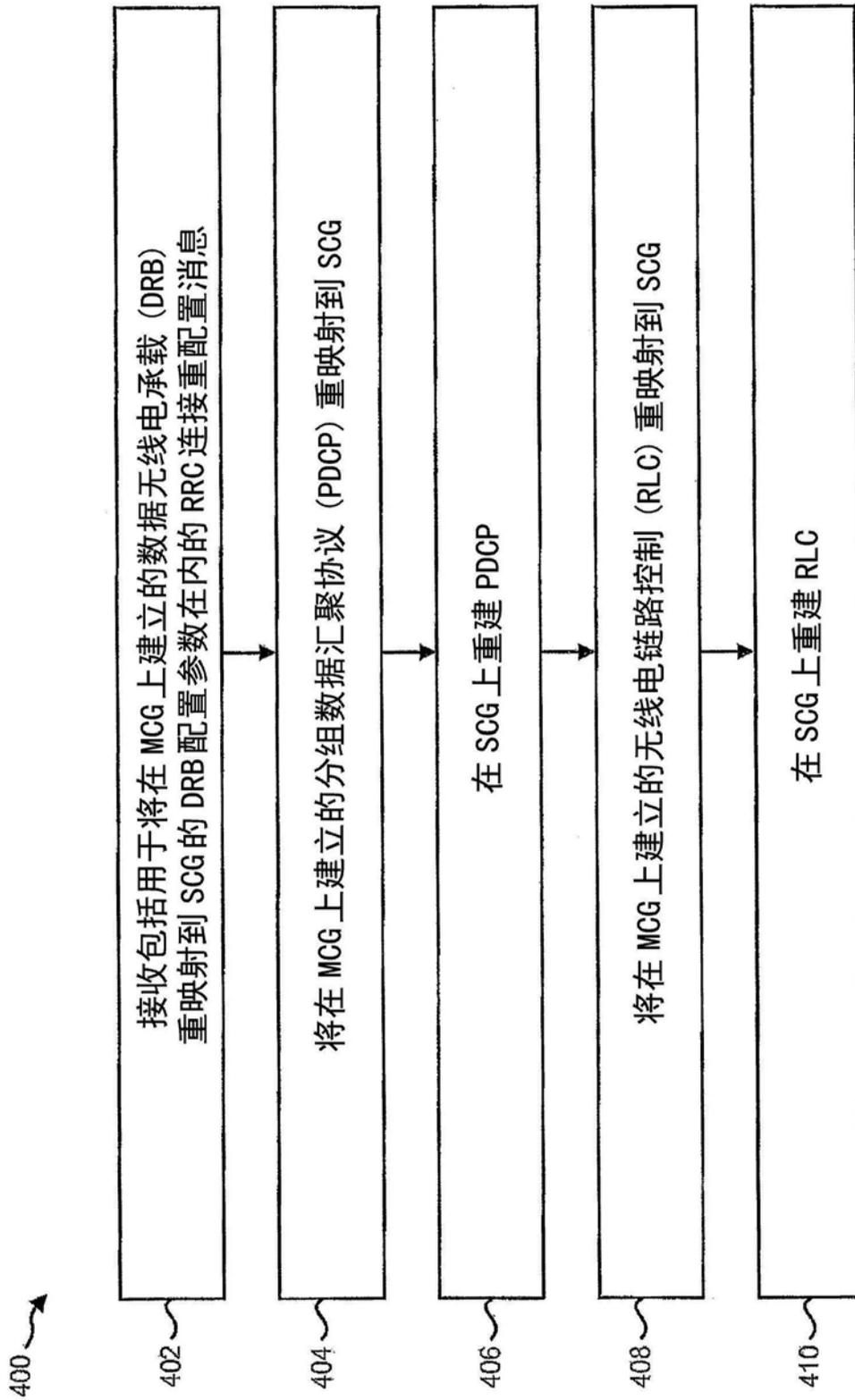


图4

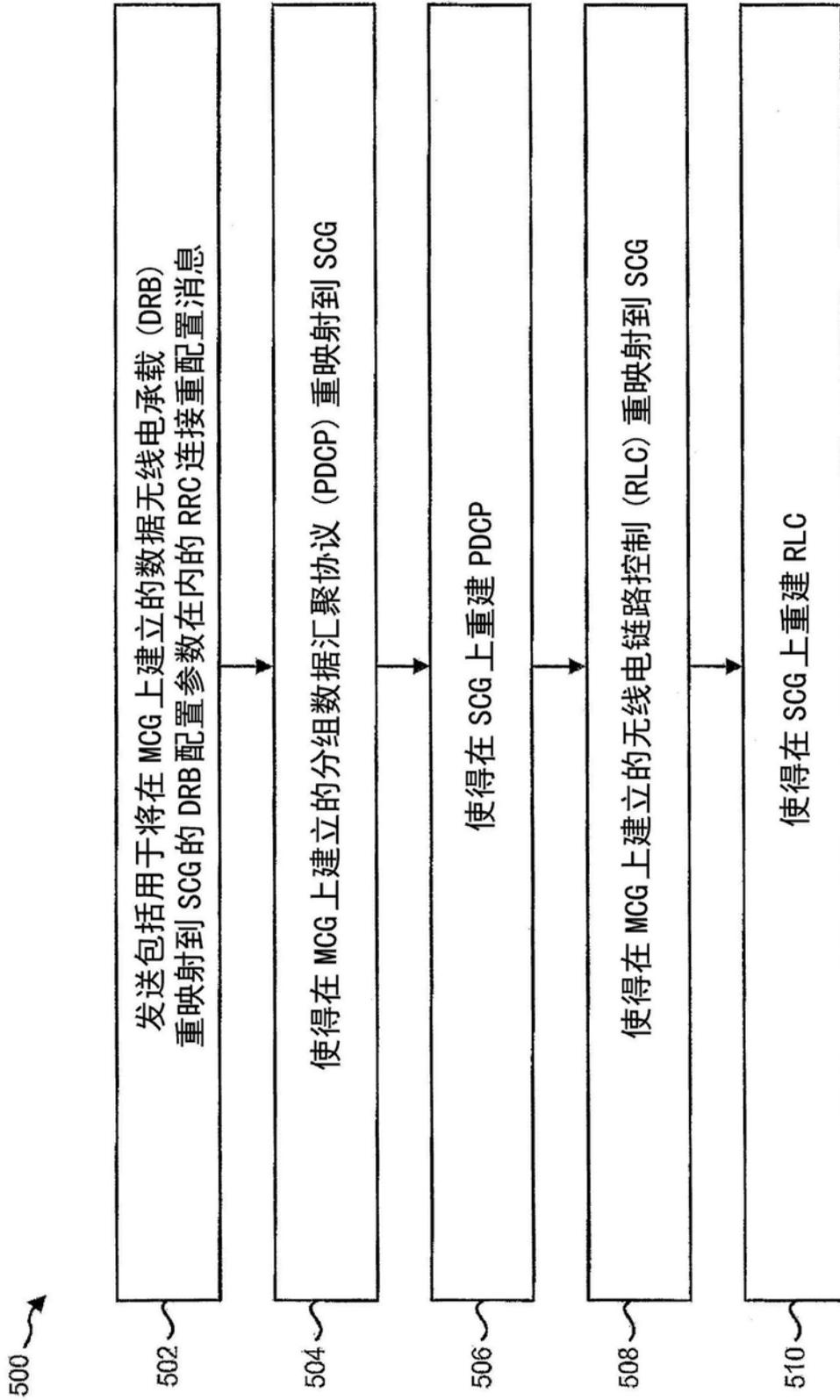


图5

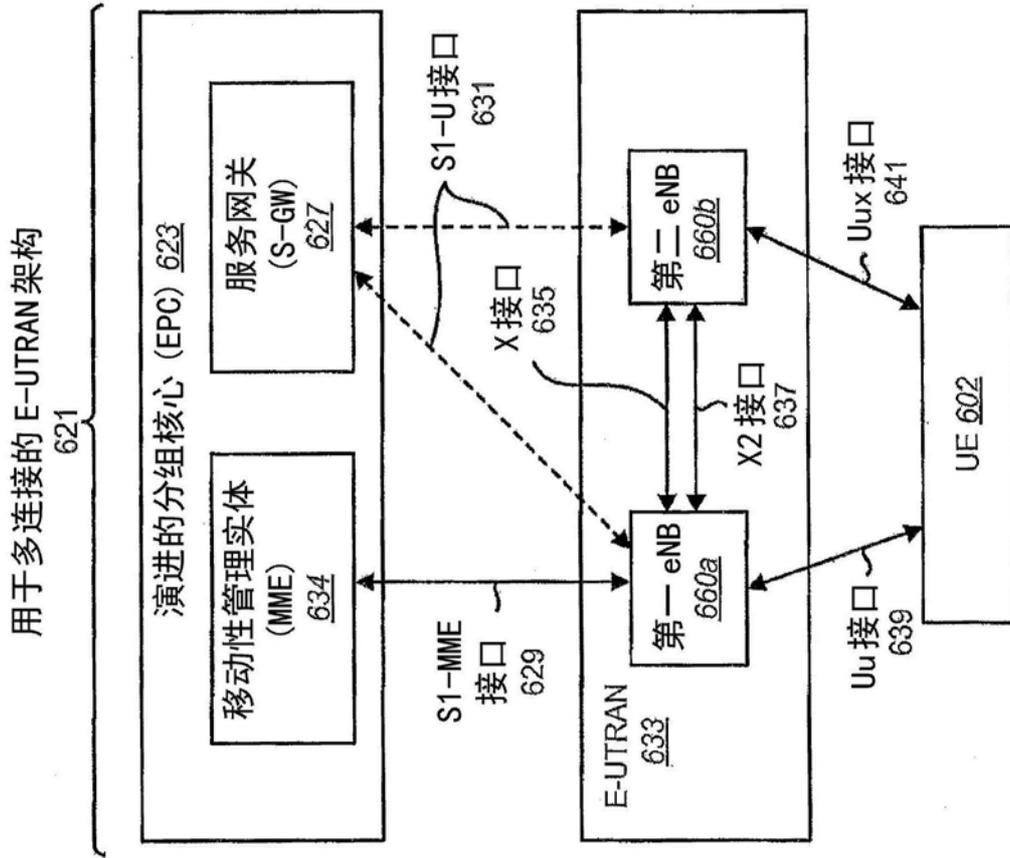


图6

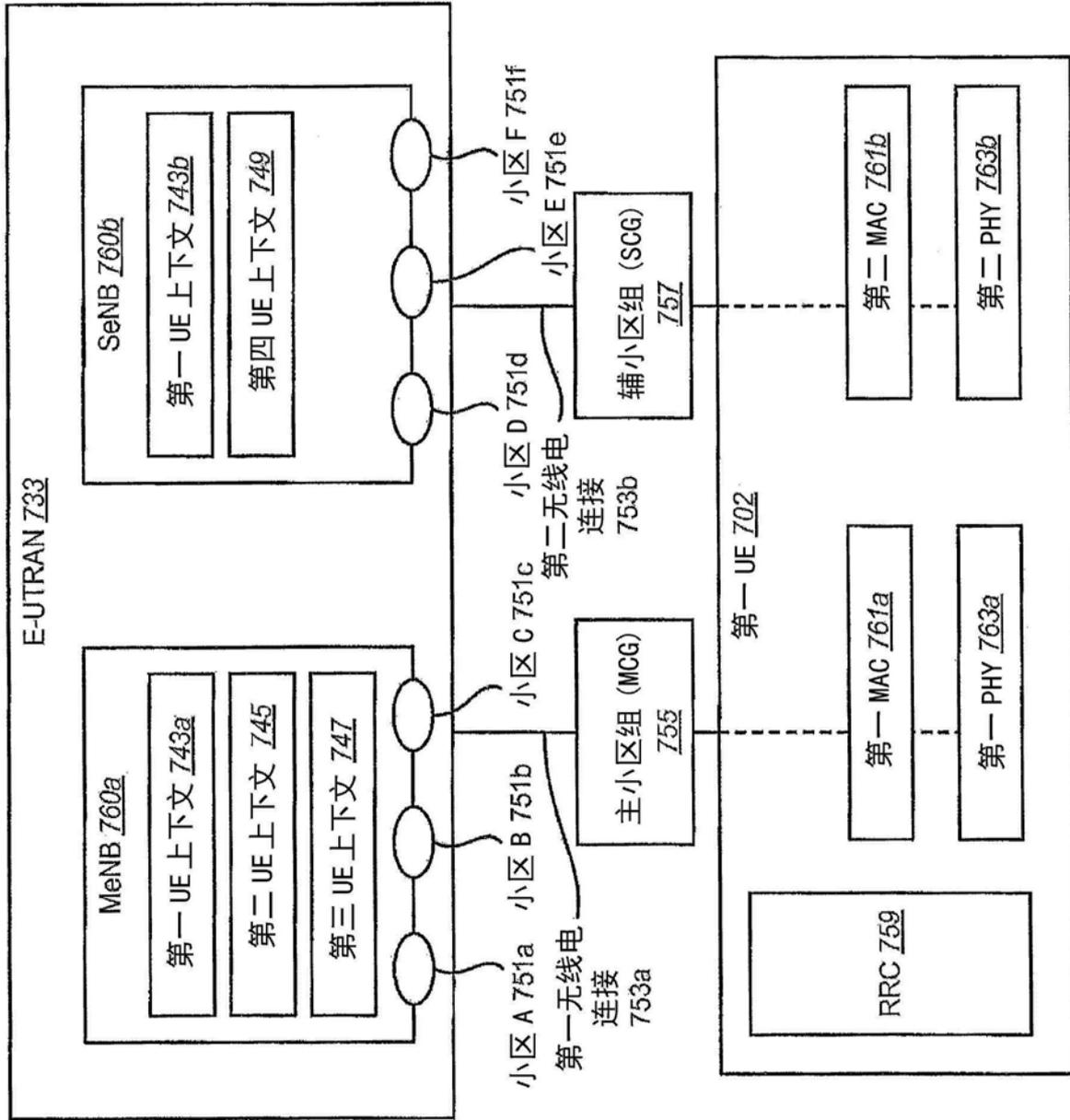


图7

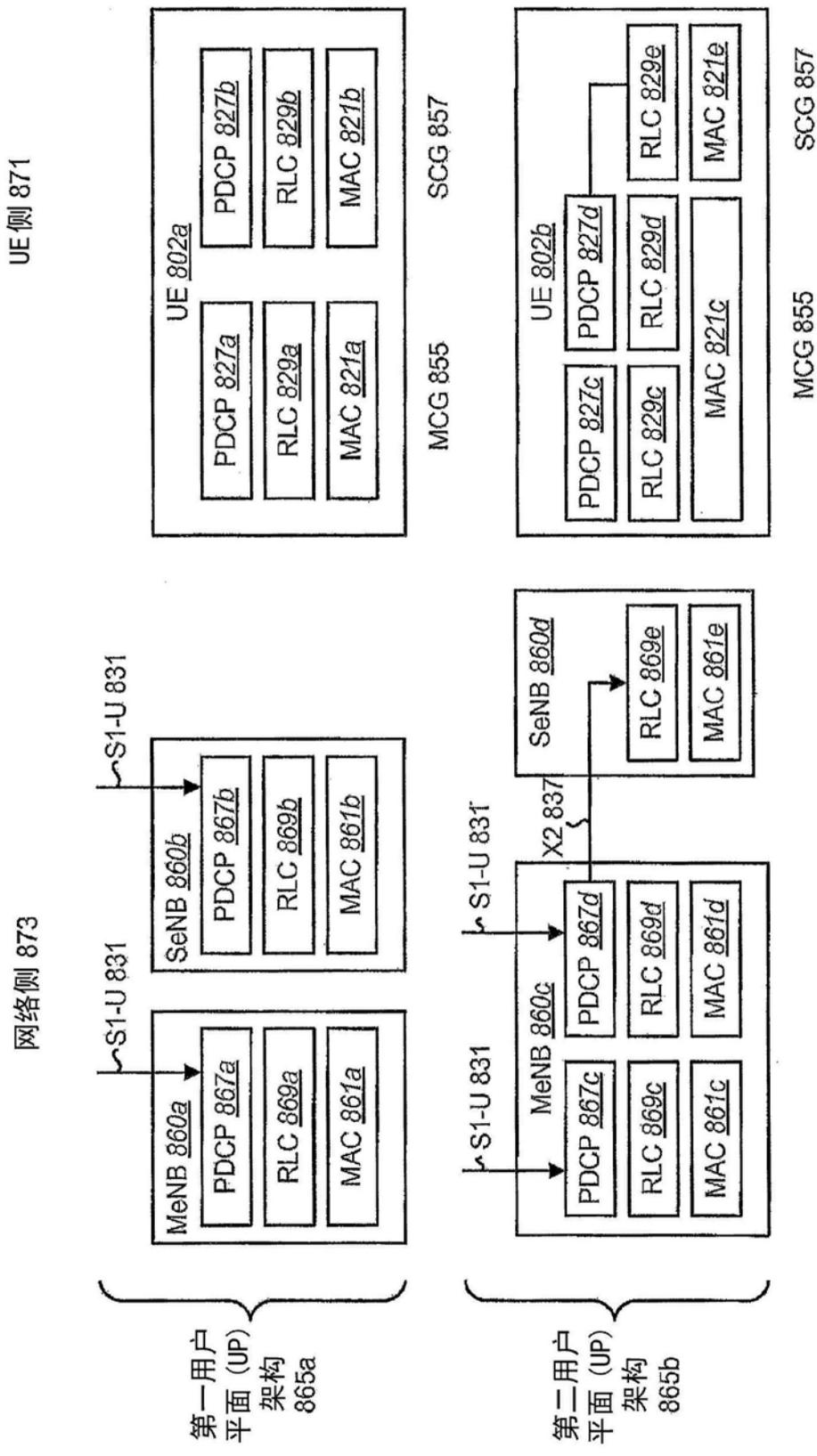


图8

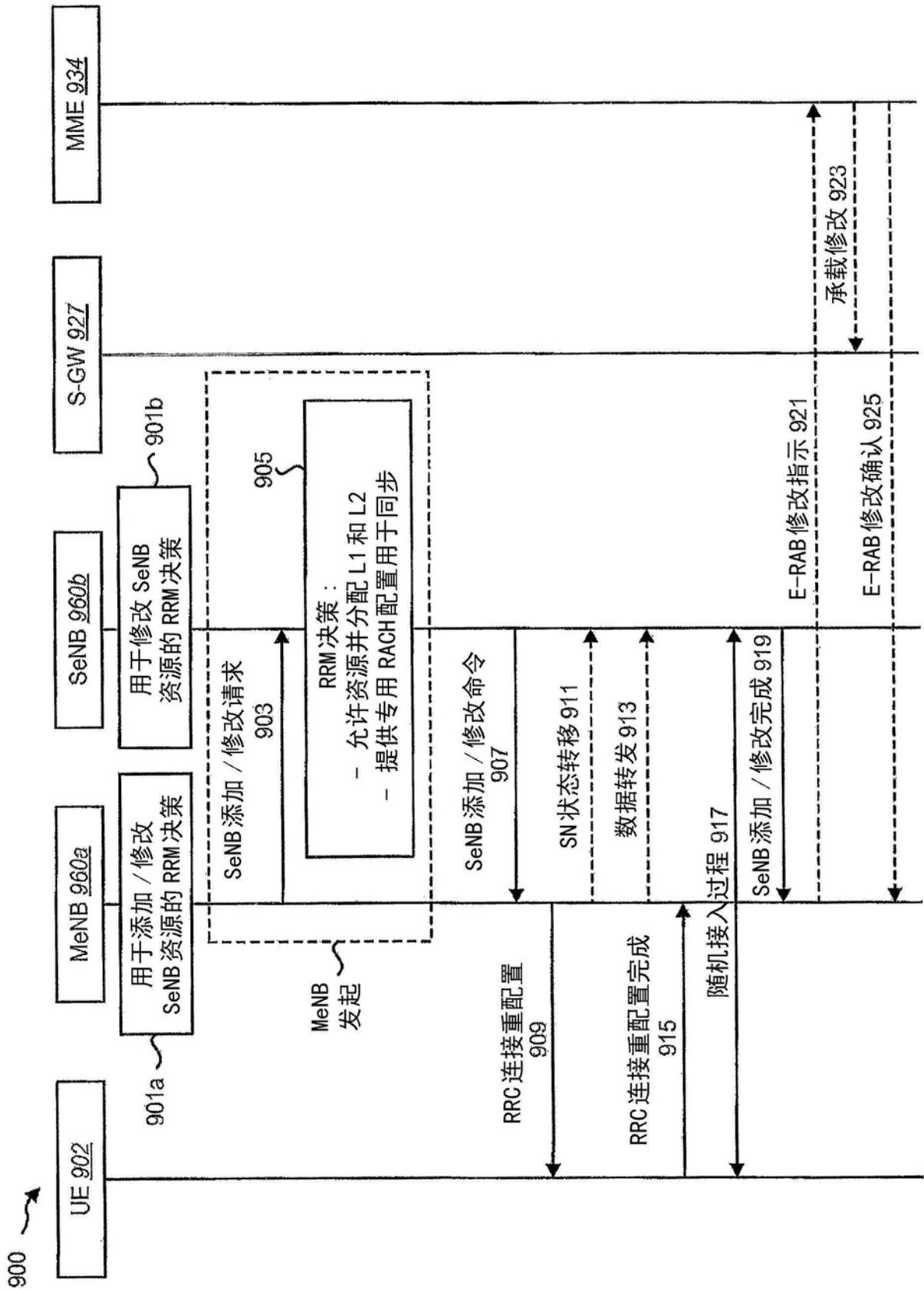


图9

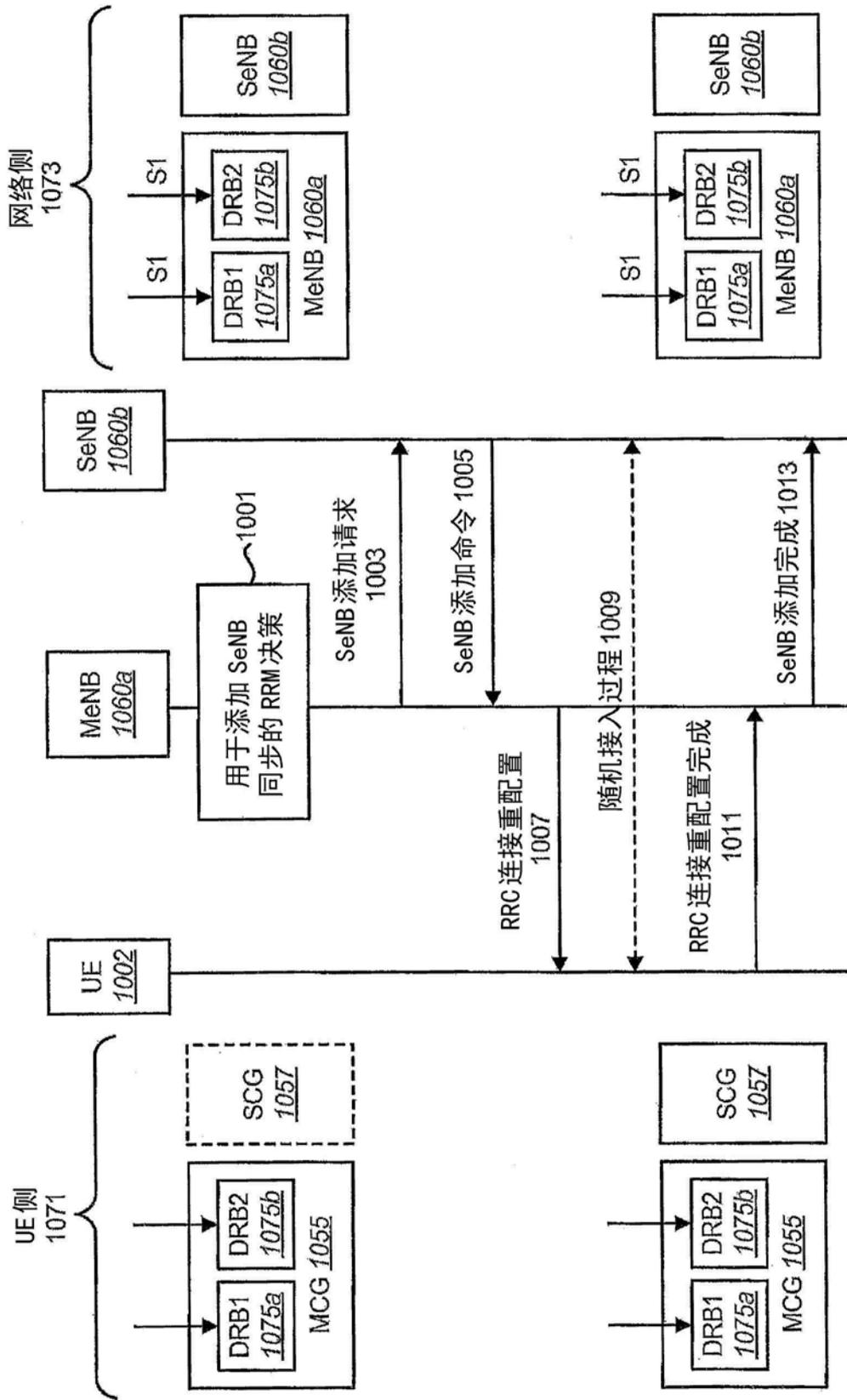


图10

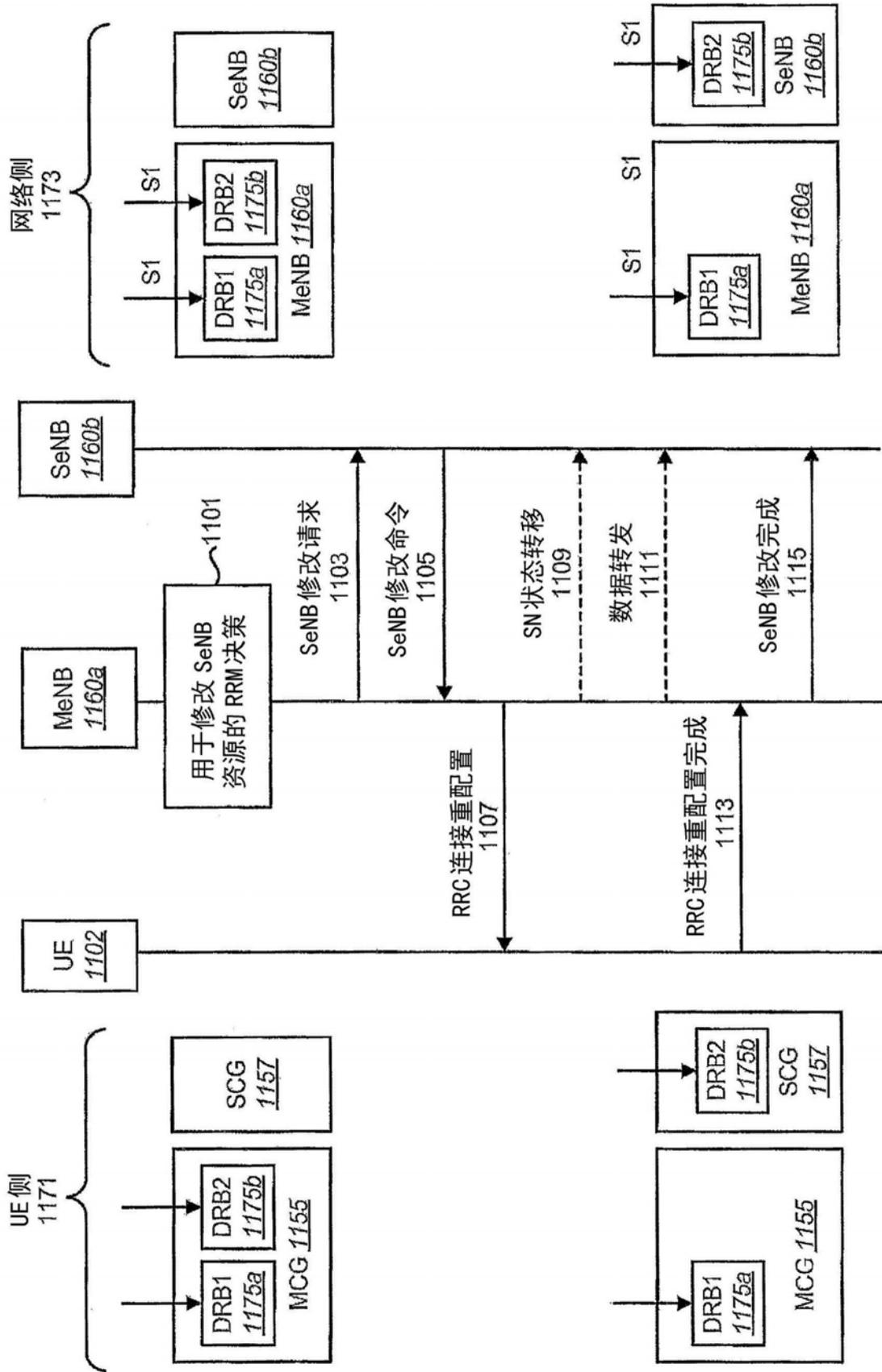


图11

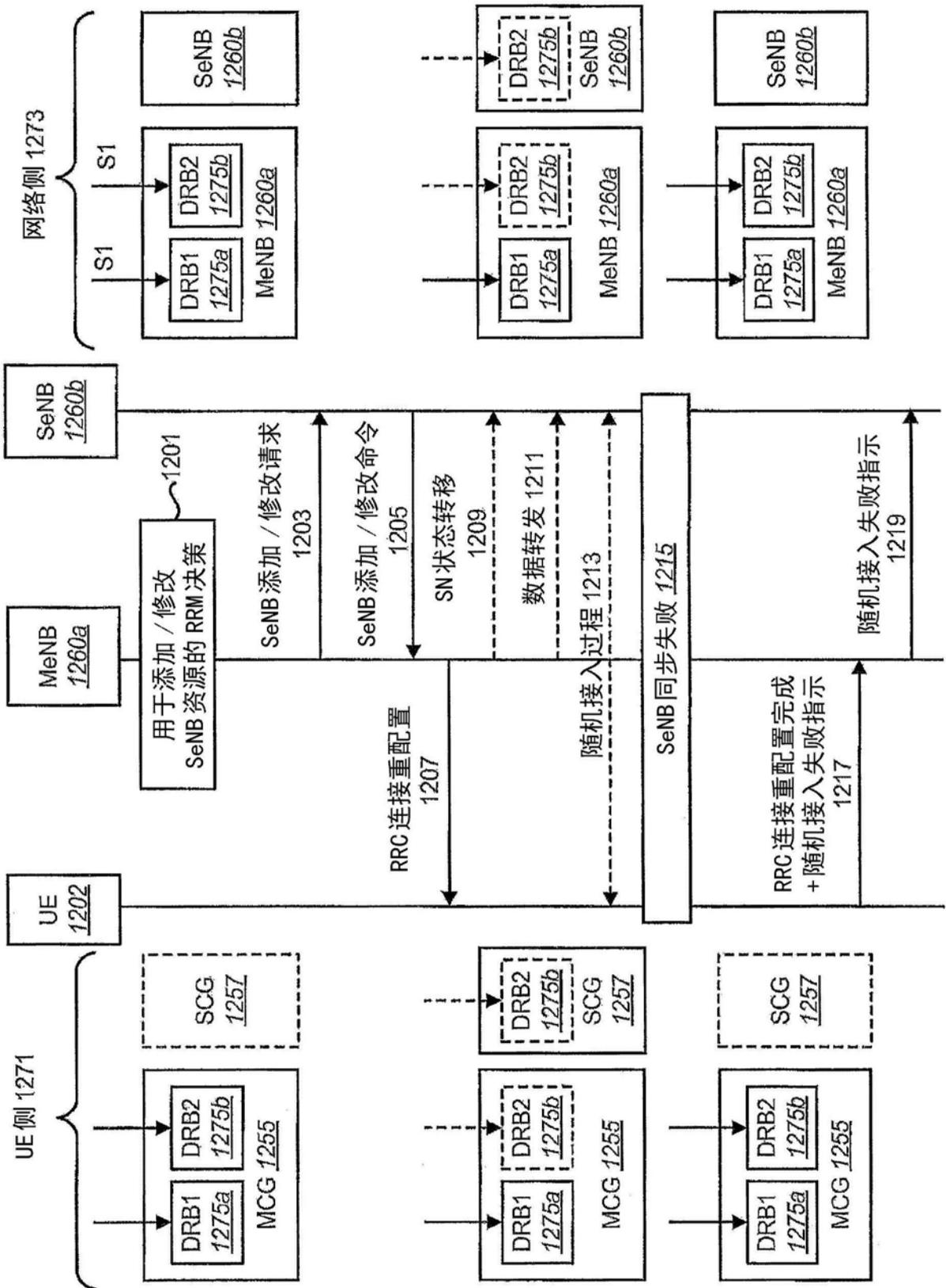


图12

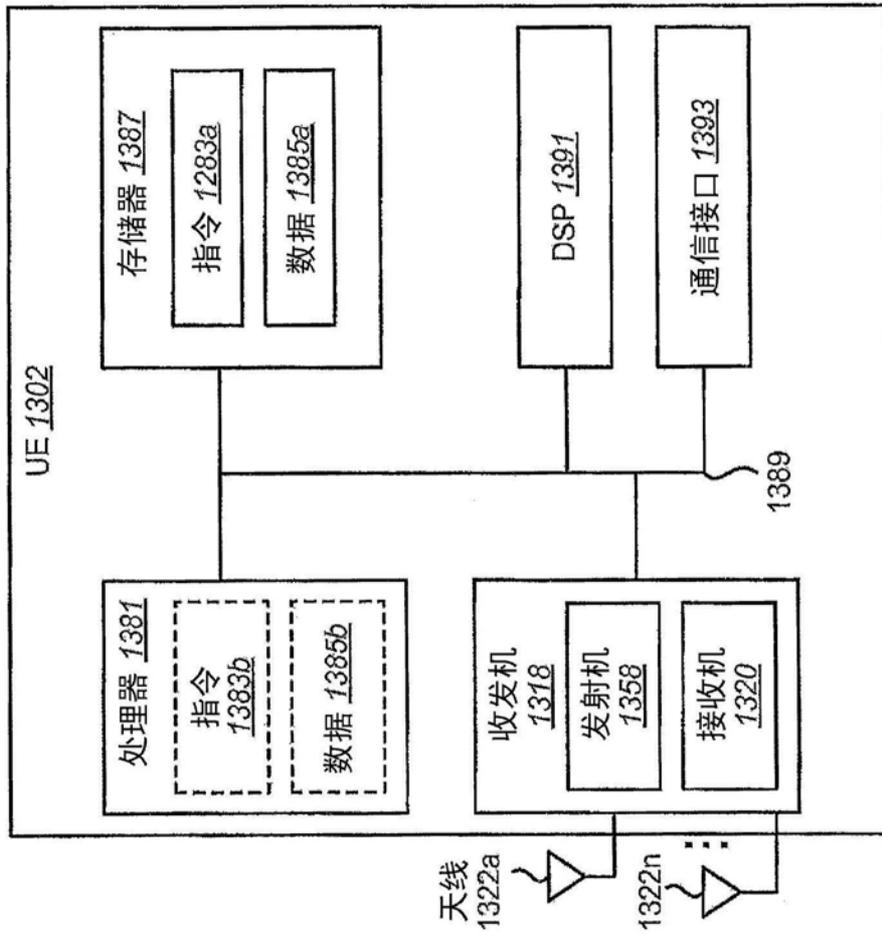


图13

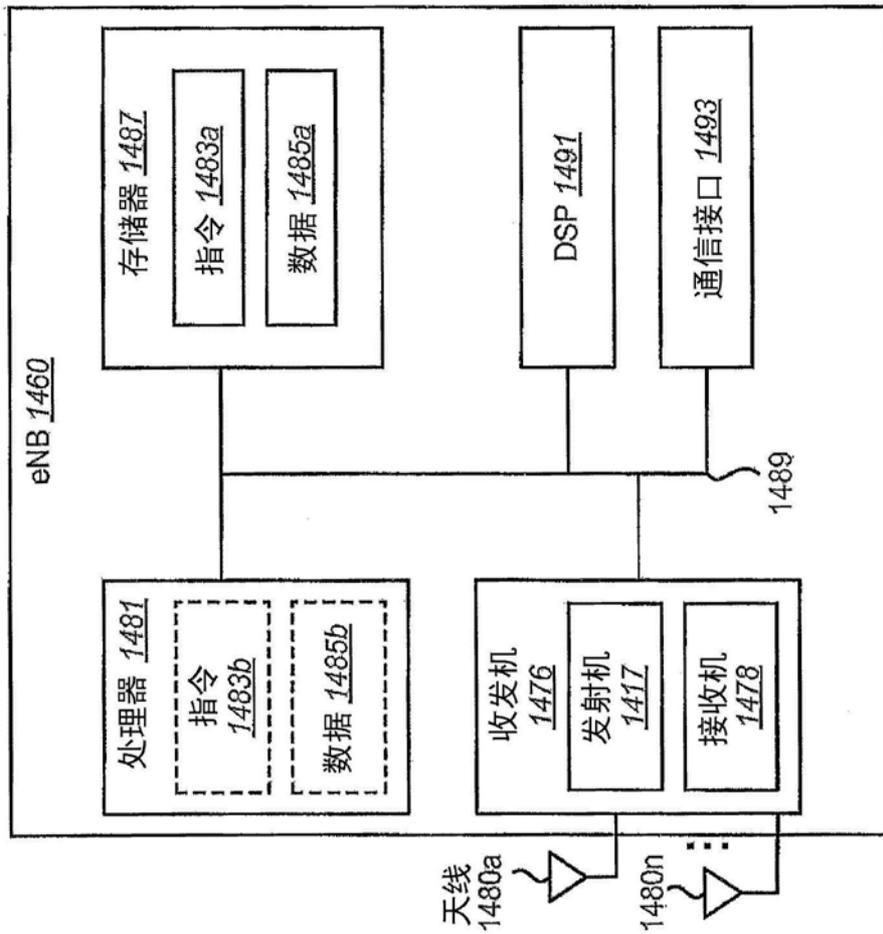


图14

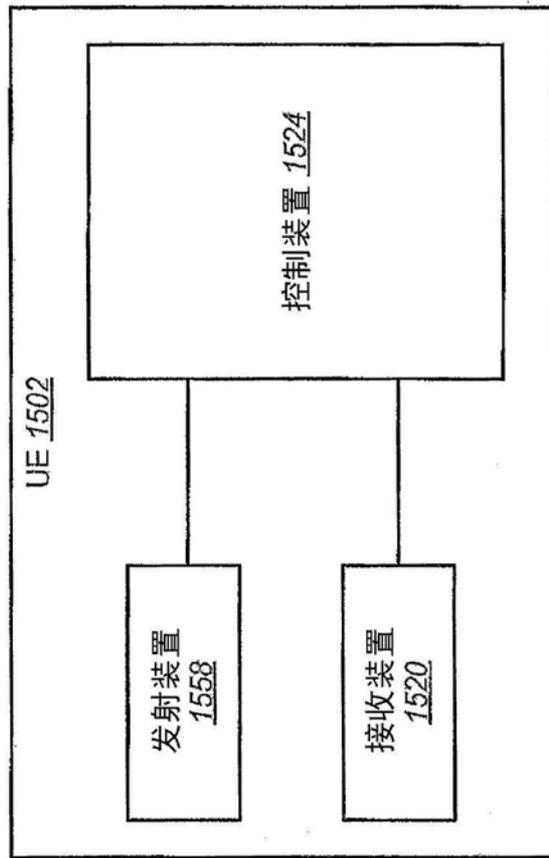


图15

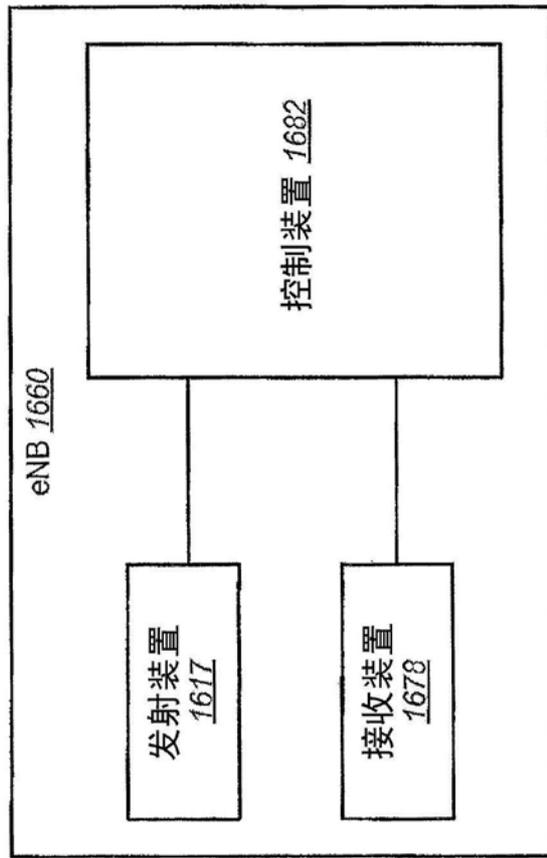


图16