



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109479230 B

(45) 授权公告日 2021.03.26

(21) 申请号 201780043220.4  
 (22) 申请日 2017.07.20  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 109479230 A  
 (43) 申请公布日 2019.03.15  
 (30) 优先权数据  
 10-2016-0092742 2016.07.21 KR  
 10-2016-0092771 2016.07.21 KR  
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日  
 2019.01.11  
 (86) PCT国际申请的申请数据  
 PCT/KR2017/007831 2017.07.20  
 (87) PCT国际申请的公布数据  
 W02018/016895 KO 2018.01.25  
 (73) 专利权人 株式会社KT  
 地址 韩国京畿道  
 (72) 发明人 洪成杓 崔宇辰

(74) 专利代理机构 北京市中伦律师事务所  
 11410  
 代理人 杨黎峰 钟锦舜

(51) Int.Cl.  
 H04W 36/36 (2006.01)  
 H04W 36/08 (2006.01)  
 H04W 36/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
 CN 103858512 A, 2014.06.11  
 CN 102083161 A, 2011.06.01  
 US 2016/0066312 A1, 2016.03.03  
 3GPP. "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access (Release 14).《3GPP TS 23.401 V14.0.0》.2016,

审查员 蔡佳丽

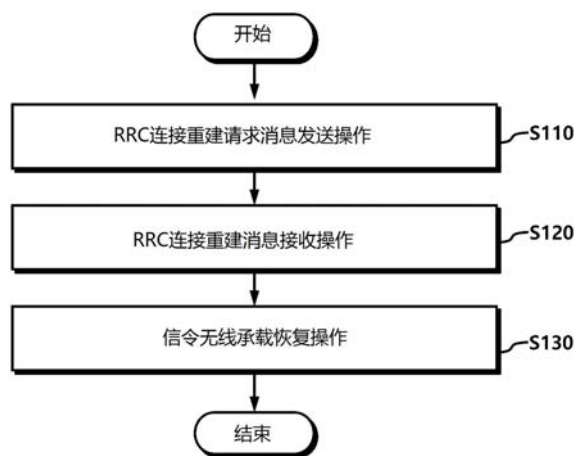
权利要求书2页 说明书26页 附图5页

(54) 发明名称

用于执行NB-IoT终端的移动性处理的方法及其装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于执行NB-IoT终端的移动性处理的方法及其装置,且更具体地涉及一种用于保持NB-IoT终端的服务连续性的方法及其装置。一个实施方式提供一种用于窄带-物联网(NB-IoT)终端执行移动性处理的方法及其装置,所述方法包括如下步骤:当预设事件发生时,将RRC连接重建请求消息发送到基站;从所述基站接收RRC连接重建消息;以及基于所述RRC连接重建消息恢复信令无线承载。



1. 一种用于通过NB-IoT(窄带-物联网)终端处理移动性的方法,所述方法包括:  
当预设事件发生时,将RRC(无线资源控制)连接重建请求消息发送到基站;  
从所述基站接收RRC连接重建消息;以及  
基于所述RRC连接重建消息恢复信令无线承载,  
其中,所述NB-IoT终端不配置数据无线承载,且配置成在未激活接入层(AS)安全的状态下发送或接收数据。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述NB-IoT终端配置成支持控制面CIoT EPS(蜂窝IoT演进型分组系统)优化。
3. 如权利要求1所述的方法,其中,所述RRC连接重建请求消息包括设为SAE-临时移动用户身份(S-TMSI)的终端标识信息。
4. 如权利要求1所述的方法,在发送所述RRC连接重建请求消息之前,还包括如下步骤中的至少一者:  
发送指示支持控制面CIoT EPS优化的终端能力;以及  
通过系统信息从所述基站接收指示允许所述NB-IoT终端处理移动性的信息。
5. 如权利要求1所述的方法,其中,所述预设事件包括检测到无线链路失败或切换失败。
6. 如权利要求1所述的方法,其中,所述RRC连接重建请求消息和所述RRC连接重建消息均包括消息认证码。
7. 一种用于通过基站处理NB-IoT(窄带-物联网)终端的移动性的方法,所述方法包括:  
从NB-IoT终端接收RRC(无线资源控制)连接重建请求消息;  
基于所述RRC连接重建请求消息检查所述NB-IoT终端的终端上下文;以及  
发送用于恢复所述NB-IoT终端的信令无线承载的RRC连接重建消息,  
其中,所述NB-IoT终端不配置数据无线承载,且配置成在未激活接入层(AS)安全的状态下发送或接收数据。
8. 如权利要求7所述的方法,其中,所述NB-IoT终端配置成支持控制面CIoT EPS(蜂窝IoT演进型分组系统)优化。
9. 如权利要求7所述的方法,其中,所述RRC连接重建请求消息包括设为SAE-临时移动用户身份(S-TMSI)的终端标识信息。
10. 一种用于处理移动性的NB-IoT(窄带-物联网)终端,所述NB-IoT终端包括:  
发射机,所述发射机配置成在预设事件发生时将RRC(无线资源控制)连接重建请求消息发送到基站;  
接收机,所述接收机配置成从所述基站接收RRC连接重建消息;以及  
控制器,所述控制器配置成基于所述RRC连接重建消息恢复信令无线承载,  
其中,所述NB-IoT终端不配置数据无线承载,且配置成在未激活接入层(AS)安全的状态下发送或接收数据。
11. 如权利要求10所述的NB-IoT终端,其中,所述NB-IoT终端配置成支持控制面CIoT EPS(蜂窝IoT演进型分组系统)优化。
12. 如权利要求10所述的NB-IoT终端,其中,所述RRC连接重建请求消息包括设为SAE-临时移动用户身份(S-TMSI)的终端标识信息。

13. 如权利要求10所述的NB-IoT终端,其中,  
所述发射机还配置成发送指示支持控制面CIoT EPS优化的终端能力,以及  
所述接收机还配置成通过系统信息从所述基站接收指示允许所述NB-IoT终端处理移动性的信息。

14. 如权利要求10所述的NB-IoT终端,其中,所述预设事件包括检测到无线链路失败或切换失败。

15. 如权利要求10所述的NB-IoT终端,其中,所述RRC连接重建请求消息和所述RRC连接重建消息均包括消息认证码。

16. 一种用于处理NB-IoT(窄带-物联网)终端的移动性的基站,所述基站包括:  
接收机,所述接收机配置成从NB-IoT终端接收RRC(无线资源控制)连接重建请求消息;  
控制器,所述控制器配置成基于所述RRC连接重建请求消息检查所述NB-IoT终端的终端上下文;以及

发射机,所述发射机配置成发送用于恢复所述NB-IoT终端的信令无线承载的RRC连接重建消息,

其中,所述NB-IoT终端不配置数据无线承载,且配置成在未激活接入层(AS)安全的状态下发送或接收数据。

17. 如权利要求16所述的基站,其中,所述NB-IoT终端配置成支持控制面CIoT EPS(蜂窝IoT演进型分组系统)优化。

18. 如权利要求16所述的基站,其中,所述RRC连接重建请求消息包括设为SAE-临时移动用户身份(S-TMSI)的终端标识信息。

## 用于执行NB-IoT终端的移动性处理的方法及其装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种用于处理窄带-物联网(NarrowBand-Internet of Things,NB-IoT)终端的移动性的方法及其装置,更具体地涉及一种用于保持NB-IoT终端的服务连续性的方法及其装置。

### 背景技术

[0002] 已由国际标准讨论组织进行了关于NB-IoT技术的研究。相关研究的目的是研究关于满足通过利用蜂窝网络来改善的室内覆盖、对于大规模低速终端的支持、低延迟敏感度、超低终端成本、低功耗、和优化的网络架构的IoT终端的技术。

[0003] 这类IoT终端本质上需要低单价和低功耗,以供长期使用。相应地,在所支持功能方面,IoT终端与应用现有LTE技术的终端具有许多区别。

[0004] 例如,不同于受切换技术支持的典型LTE终端,IoT终端不受切换技术支持。而且,IoT终端不执行测量与之连接的信道的信道状态并周期性地将该信道状态传送到基站的操作。

[0005] 相应地,即使当IoT终端移动并离开基站的覆盖范围或无线电状态严重劣化时,基站也无法获知当前状态。当在现有小区中检测到无线链接失败时,IoT终端必须转换到空闲状态且执行重连。

[0006] 当这类过程发生时,IoT终端具有如下问题:该IoT终端无法提供服务,直到信道状态变更好或转换到空闲状态以完成重连过程的执行。即,可能出现IoT终端不执行移动性处理过程且因此发生服务中断的问题。

[0007] 为了解决上述问题,需要开发满足低功率需求且支持IoT终端的移动性处理而无服务中断的技术。

### 发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 通过考虑上述背景而设想的本公开的一个方面旨在提出一种用于防止具有低单价和低功率需求的NB-IoT终端的服务中断的移动性处理方法及其装置。

[0010] 而且,本公开的另一方面旨在提出一种用于在发生NB-IoT终端的无线链接失败时控制从该无线链接失败快速恢复并发送或接收数据的同时防止不必要功耗的具体方法和装置。

[0011] 技术方案

[0012] 为了解决上述技术问题,根据本公开的一个方面,提供一种用于通过NB-IoT终端处理移动性的方法。所述方法包括:当预设事件发生时,将无线资源控制(RRC)连接重建请求消息发送到基站;从所述基站接收RRC连接重建消息;以及基于所述RRC连接重建消息恢复信令无线承载。

[0013] 另外,根据本公开的另一方面,提供一种用于通过基站处理NB-IoT终端的移动性

的方法。所述方法包括：从NB-IoT终端接收RRC连接重建请求消息；基于所述RRC连接重建请求消息检查所述NB-IoT终端的终端上下文；以及发送用于恢复所述NB-IoT终端的信令无线承载的RRC连接重建消息。

[0014] 另外，根据本公开的又一方面，提供一种用于处理移动性的NB-IoT终端。所述NB-IoT终端包括：发射机，所述发射机配置成在预设事件发生时将RRC连接重建请求消息发送到基站；接收机，所述接收机配置成从所述基站接收RRC连接重建消息；以及控制器，所述控制器配置成基于所述RRC连接重建消息恢复信令无线承载。

[0015] 另外，根据本公开的再一方面，提供一种用于处理NB-IoT终端的移动性的基站。所述基站包括：接收机，所述接收机配置成从NB-IoT终端接收RRC连接重建请求消息；控制器，所述控制器配置成基于所述RRC连接重建请求消息检查所述NB-IoT终端的终端上下文；以及发射机，所述发射机配置成发送用于恢复所述NB-IoT终端的信令无线承载的RRC连接重建消息。

[0016] 有益效果

[0017] 上述的本公开的优点在于：即使当随着具有低单价和低功率需求的NB-IoT终端的移动、通信信道状态的劣化等而发生服务中断时，NB-IoT终端也可以快速恢复服务。

[0018] 而且，本公开的优点在于：NB-IoT终端可以支持移动性并且可以提供连续且稳定的服务。

## 附图说明

[0019] 图1为示出根据一个实施方式的终端的操作的视图。

[0020] 图2为示出根据另一个实施方式的终端的操作的视图。

[0021] 图3为示出根据一个实施方式的基站的操作的视图。

[0022] 图4为示出根据一个实施方式的连接态终端的小区变更过程的示例的图。

[0023] 图5为示出根据一个实施方式的终端的配置的图。

[0024] 图6为示出根据一个实施方式的基站的配置的图。

## 具体实施方式

[0025] 在下文中将参照附图详细地描述本公开的实施方式。在将附图标记添加到各图中的元件时，尽管在不同的图中示出相同元件，但是相同元件将用相同附图标记来指代(如果可能的话)。另外，在本公开的如下描述中，当确定本文中并入的已知功能和配置的详细描述可能使本公开的主题不清楚时，将省略该描述。

[0026] 在本说明书中，MTC终端可以指支持低成本(或低复杂度)的终端、支持覆盖增强的终端等。在本说明书中，MTC终端可以指支持低成本(或低复杂度)和覆盖增强的终端等。可替代地，在本说明书中，MTC终端指被定义为用于支持低成本(或低复杂度)和/或覆盖增强的预定种类的终端。

[0027] 换言之，在本说明书中，MTC终端可以指新定义的3GPP Release(发布版)-13的低成本(或低复杂度)UE种类/类型，其执行基于LTE的MTC相关操作。可替代地，在本说明书中，MTC终端可以指在3GPP Release-12中或之前定义的支持增强型覆盖(相比于现有LTE覆盖)或支持低功耗的UE种类/类型、和/或可以指新定义的Release-13的低成本(或低复杂度)UE

种类/类型。

[0028] 可以广泛地安装无线通信系统以便提供各种通信服务,诸如语音服务、包服务等。无线通信系统可以包括用户设备 (User Equipment, UE) 和基站 (Base Station, BS或eNB)。贯穿说明书,用户设备可以为指示在无线通信中利用的用户终端的包含性概念,不仅包括WCDMA、LTE、HSPA等中的UE (用户设备)、还包括GSM中的移动台 (Mobile station, MS)、用户终端 (User Terminal, UT)、用户站 (Subscriber Station, SS)、无线设备等。

[0029] 基站或小区可以统称为执行与用户设备的通信的站台,且也可以称为节点-B (Node-B)、演进型节点-B (eNB)、扇区、站点、基站收发系统 (Base Transceiver System, BTS)、接入点、中继节点、远程射频头 (Remote Radio Head, RRH)、射频单元 (Radio Unit, RU) 等。

[0030] 即,基站20或小区可以被理解为包含性概念,其指示CDMA中由基站控制器 (Base Station Controller, BSC)、WCDMA中的Node-B、LTE中的eNB或扇区 (站点) 等覆盖的区域的一部分,以及该概念可以包括各种覆盖区域,诸如大小区、宏小区、微小区、微微小区、毫微微小区、中继节点、RRH、RU、小小小区的通信范围等。

[0031] 上文提及的多种小区中的每种小区具有控制对应小区的基站,因此该基站可以以两种方式来理解:i) 基站可以为提供与无线区域相关联的大小区、宏小区、微小区、微微小区、毫微微小区、和小小区的设备自身,或ii) 基站可以指示无线区域自身。在i) 中,彼此交互以使得提供预定无线区域的设备受同一实体控制或合作地配置无线区域的所有设备可以被指示为基站。基于无线区域的配置类型,eNB、RRH、天线、RU、低功率节点 (Low Power Node, LPN)、点、发送/接收点、发送点、接收点等可以为基站的实施方式。在ii) 中,从终端或相邻基站的视角接收或发送信号的无线区域自身可以被指示为基站。

[0032] 因此,大小区、宏小区、微小区、微微小区、毫微微小区、小小小区、RRH、天线、RU、LPN、点、eNB、发送/接收点、发送点、和接收点统称为基站。

[0033] 在本说明书中,用户设备和基站被用作实现本说明书中所描述的技术和技术概念的两个包含性收发主体,且可以不限于预定术语或词。在本说明书中,用户设备和基站被用作实现本说明书中所描述的技术和技术概念的两个 (上行链路或下行链路) 包含性收发主体,且可以不限于预定术语或词。在本说明书中,上行链路 (UL) 指UE将数据发送到基站/基站从UE接收数据的方案,以及下行链路 (DL) 指基站将数据发送到UE/UE从基站接收数据的方案。

[0034] 多种多址方案可以不受约束地应用于无线通信系统。可以使用各种多址方案,诸如码分多址 (Code Division Multiple Access, CDMA)、时分多址 (Time Division Multiple Access, TDMA)、频分多址 (Frequency Division Multiple Access, FDMA)、正交频分多址 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA)、OFDM-FDMA、OFDM-TDMA、OFDM-CDMA等。本公开的实施方式可以适用于异步无线通信方案 (通过GSM、WCDMA和HSPA演进为LTE和高级LTE (LTE-Advanced)) 中的资源分配,以及可以适用于同步无线通信方案 (通过CDMA和CDMA-2000演进为UMB) 中的资源分配。本公开可以不限于具体的无线通信领域,且可以包括本公开的技术理念可适用的所有技术领域。

[0035] 上行传输和下行传输可以基于时分双工 (Time Division Duplex, TDD) 方案或基于频分双工 (Frequency Division Duplex, FDD) 方案来执行,TDD方案基于不同时间进行传

输,FDD方案基于不同频率进行传输。

[0036] 另外,在诸如LTE和LTE-A的系统中,通过基于单一载波或一对载波配置上行链路和下行链路来开发标准。上行链路和下行链路可以通过控制信道发送控制信息,该控制信道诸如物理下行控制信道(Physical Downlink Control Channel,PDCCH)、物理控制格式指示符信道(Physical Control Format Indicator Channel,PCFICH)、物理混合ARQ指示符信道(Physical Hybrid ARQ Indicator Channel,PHICH)、物理上行控制信道(Physical Uplink Control Channel,PUCCH)、增强物理下行控制信道(Enhanced Physical Downlink Control Channel,EPDCCH)等,以及上行链路和下行链路可以配置成数据信道,诸如物理下行共享信道(Physical Downlink Shared Channel,PDSCH)、物理上行共享信道(Physical Uplink Shared Channel,PUSCH)等以便发送数据。

[0037] 可以使用EPDCCH(增强型PDCCH或扩展型PDCCH)发送控制信息。

[0038] 在本说明书中,小区可以指从发送/接收点发送的信号的覆盖、具有从发送/接收点(发送点或发送/接收点)发送的信号的覆盖的分量载波、或发送/接收点本身。

[0039] 根据实施方式的无线通信系统指两个或更多个发送/接收点合作地发送信号的协作多点发送/接收(Coordinated Multi-point transmission/reception,CoMP)系统、协作多天线传输系统、或协作多小区通信系统。CoMP系统可以包括至少两个多发送/接收点和终端。

[0040] 多发送/接收点可以为基站或宏小区(在后文中称为‘eNB’)和至少一个RRH,该至少一个RRH通过光学电缆或光纤连接到eNB且有线地受控,并具有高传输功率或在宏小区区域内的低传输功率。

[0041] 在后文中,下行链路指从多发送/接收点到终端的通信或通信路径,以及上行链路指从终端到多发送/接收点的通信或通信路径。在下行链路中,发射机可以为多发送/接收点的一部分以及接收机可以为终端的一部分。在上行链路中,发射机可以为终端的一部分以及接收机可以为多发送/接收点的一部分。

[0042] 在后文中,通过PUCCH、PUSCH、PDCCH、PDSCH等发送和接收信号的情况可以通过表达“发送或接收PUCCH、PUSCH、PDCCH、或PDSCH”来描述。

[0043] 此外,在后文中,表达“发送或接收PDCCH,或通过PDCCH发送或接收信号”包括“发送或接收EPDCCH,或通过EPDCCH发送或接收信号”。

[0044] 即,本文中所使用的物理下行控制信道可以指示PDCCH或EPDCCH,并且可以指示包括PDCCH和EPDCCH二者的含义。

[0045] 另外,为了简化描述,对应于本公开的实施方式的EPDCCH可以应用于使用PDCCH所描述的部分以及使用EPDCCH所描述的部分。

[0046] 在如下描述中,高层信令包括发送无线资源控制(RRC)信息(包括RRC参数)的RRC信令。

[0047] eNB执行去往终端的下行传输。eNB可以发送作为用于单播传输的主物理信道的物理下行共享信道(PDSCH),且可以发送物理下行控制信道(PDCCH),其用于发送接收PDSCH所需的调度等下行控制信息以及用于发送上行数据信道(例如物理上行共享信道(PUSCH))的调度授权信息。在后文中,通过各个信道对信号的发送和接收将被描述为对应信道的发送和接收。

[0048] 在3GPP Release-13中进行了关于NB-IoT技术的研究。相关研究的目的是明确用于蜂窝IoT的无线访问,且包括改善的室内覆盖、对于大规模低速终端的支持、低延迟敏感度、超低终端成本、低功耗、和优化的网络架构。Release-13的NB-IoT已仅设有使3GPP系统能够快速渗透到低成本IoT市场中所需的必要功能。相应地,提供给提供移动宽带服务的典型LTE终端的多个功能未被提供给Release-13的NB-IoT。作为示例,提供给典型连接模式的终端的切换未被提供给Release-13的NB-IoT终端。为了将切换提供给连接状态下的终端,基站必须为终端配置测量和上报,以及当该终端基于为其配置的测量和上报达到特定标准时,该终端必须执行向基站的上报。当源基站确定切换时,通过与目标基站的信令,该源基站指示终端切换到目标小区。这些过程可能成为引起终端的功耗且引起终端的复杂操作的因素。因此,Release-13的NB-IoT在连接模式下不支持切换相关操作。相应地,即使当连接状态下的NB-IoT终端随着其移动而离开覆盖范围或无线电状态严重劣化时,基站也无法获知当前状态。此后,当在现有小区中检测到无线链接失败时,终端转换到空闲状态且执行重连。

[0049] 如上所述,在相关技术中,提供给典型连接态终端的切换未被提供给NB-IoT终端。相应地,即使当连接状态下的IoT终端移动并离开覆盖范围或无线电状态严重劣化时,基站也无法获知当前状态。当检测到无线链路失败时,终端转换到空闲状态且执行重连。

[0050] 为了解决上述问题而设想的本公开的目的是提供一种用于改善连接状态下的NB-IoT终端的服务连续性的方法和装置。

[0051] 本实施方式可以适用于NB-IoT终端。而且,本实施方式可以适用于提供相应能力的典型终端。为了便于描述,在本说明书中,基于LTE技术进行无线接入技术的描述,但是本公开不仅可以适用于使用LTE无线接入技术的终端、而且还可以适用于使用下一代(例如5G新RAT)无线接入技术的终端。

[0052] 而且,在后文中,根据需要,可以将NB-IoT终端表达为终端。

[0053] 对于NB-IoT终端,通过在终端与移动性管理实体(Mobility Management Entity, MME)之间的信令来配置将哪个方案用于蜂窝IoT(Cellular IoT, CIoT)信令减少优化。当未激活接入层(Access Stratum, AS)安全时,不使用分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol, PDCP)。存在控制面蜂窝IoT演进型分组系统(Cellular IoT Evolved Packet System, CIoT EPS)优化和用户面CIoT EPS优化作为用于CIoT信令减少优化的方案。

[0054] 仅针对控制面CIoT EPS优化配置的RRC连接具有如下特性。

[0055] -可以在上行RRC容器消息中发送运输数据的上行非接入层(Non-Access Stratum, NAS)信令消息或上行NAS消息。可以在下行RRC容器消息中发送下行NAS信令消息或下行NAS数据。

[0056] -不支持RRC连接重配置和RRC连接重建。

[0057] -不使用数据无线承载。

[0058] -不使用AS安全。

[0059] 针对用户面CIoT EPS优化建立的RRC连接具有如下特性。

[0060] -在释放RRC连接时,使用RRC连接暂停过程。基站可以请求终端在RRC空闲状态下保持包括终端能力的AS上下文。

[0061] -在从RRC空闲转换为RRC连接期间使用RRC连接恢复过程。使用在终端和基站中预先存储的信息来恢复RRC连接。NB-IoT终端在待恢复的消息中提供ResumeID,该ResumeID用于访问恢复RRC连接所需的存储信息。

[0062] -在暂停-恢复期间,安全(security)持续。对于RRC重建过程和RRC恢复过程,短消息认证码(Message Authentication Code,MAC)重复用作认证令牌。基站提供NCC。然而,终端重置COUNT。

[0063] 支持控制面CIoT EPS优化和用户面CIoT EPS优化二者的NB-IoT终端可以参考支持用户面CIoT EPS优化的终端的特性。

[0064] 如上所述,在本说明性中,终端或NB-IoT终端可以表示支持上述控制面CIoT EPS优化或上述用户面CIoT EPS优化的终端。

[0065] 在相关技术中,支持连接态终端的移动性可以包括一系列如下过程。这些过程包括:通过源基站配置对于终端的测量和上报;终端测量;在达到特定标准时将测量结果上报给基站;源基站确定切换;在源基站与目标基站之间信令交互;指示终端切换到目标小区;等等。当针对具有稀少数据传输、低延迟敏感度、低成本和低功耗等特性的终端配置测量和上报时,功耗可以变得比传统NB-IoT终端的功耗更大。

[0066] 相应地,在本公开中,将聚焦于本公开的实施方式描述可支持移动性处理的同时减小NB-IoT终端的功耗的终端和基站的具体操作。

[0067] 图1为示出根据一个实施方式的终端的操作的视图。

[0068] 根据一个实施方式的NB-IoT终端可以执行:在预设事件发生时将RRC连接重建请求消息发送到基站的操作;从基站接收RRC连接重建消息的操作;以及基于RRC连接重建消息恢复信令无线承载的操作。

[0069] 参照图1,在操作S110中,NB-IoT终端可以执行在预设事件发生时将RRC连接重建请求消息发送到基站的操作。例如,NB-IoT终端可以确定是否满足预设事件条件,以及在满足相关事件条件时可以将RRC连接重建请求消息发送到基站。作为示例,预设事件可以表示NB-IoT终端检测到无线链路失败和NB-IoT终端检测到切换失败中的一者。作为另一示例,预设事件可以配置为多个条件。例如,当NB-IoT终端配置成支持控制面CIoT EPS优化且当NB-IoT终端接收允许NB-IoT终端重建RRC连接且由基站在未激活AS安全的状态下发送的指示信息时,如果检测到无线链路失败或检测到切换失败,则确定满足预设事件。

[0070] RRC连接重建请求消息可以包括设为SAE-临时移动用户身份(SAE-Temporary Mobile Subscriber Identity,S-TMSI)的终端标识信息。通过RRC连接重建请求消息,基站可以通过使用从NB-IoT终端接收的终端标识信息而关于终端上下文进行查询。例如,可以使用MME或存储在基站中的内容检查终端上下文。可替代地,当接收RRC连接重建请求消息的基站为目标基站时,该目标基站可以通过向源基站请求查询终端上下文来检查该终端上下文。

[0071] 而且,RRC连接重建请求消息可以包括消息认证码。例如,消息认证码可以包括用于在MME中检查终端的消息认证的NAS消息认证码(Message Authentication Code,MAC)信息。

[0072] 即,当满足预设事件条件时,NB-IoT终端可以将RRC连接重建请求消息发送到基站,从而避免服务中断,同时NB-IoT终端的信令无线承载的恢复使功耗最小化。

[0073] 在操作S120中,NB-IoT终端可以执行从基站接收RRC连接重建消息的操作。例如,RRC连接重建消息可以包括消息认证码信息。如上所述,消息认证码可以包括NAS MAC消息。RRC连接重建消息可以包括用于控制恢复NB-IoT终端的信令无线承载的信息。

[0074] 在操作S130中,NB-IoT终端可以执行基于RRC连接重建消息恢复信令无线承载的操作。已从基站接收到RRC连接重建消息的NB-IoT终端可以恢复信令无线承载。如上所述,支持控制面CIoT EPS优化的NB-IoT终端可以通过信令无线承载发送或接收少量数据。相应地,NB-IoT终端可以恢复信令无线承载,从而使服务中断最小化且保持数据通信。

[0075] 上述NB-IoT终端可以为配置成支持控制面CIoT EPS优化的终端。而且,NB-IoT终端可以表示未配置数据无线承载且在未激活AS安全的状态下发送或接收数据的终端。另外,上述基站可以为源基站或目标基站。

[0076] 图2为示出根据另一个实施方式的终端的操作的视图。

[0077] 参照图2,在发送RRC连接重建请求消息的操作S110之前,在操作S210中,NB-IoT终端还可以执行发送指示支持控制面CIoT EPS优化的终端能力的操作。

[0078] 例如,NB-IoT终端可以将指示NB-IoT终端自身可支持控制面CIoT EPS优化操作的信息预先发送到基站,从而使基站能够识别NB-IoT终端自身可支持控制面CIoT EPS优化操作。可以在NB-IoT终端和基站的初始设置期间发送终端能力信息。

[0079] 可替代地,在步骤S220中,NB-IoT终端还可以执行通过系统信息从基站接收指示允许NB-IoT终端处理移动性的信息的操作。例如,基站可以通过RRC连接重建发送指示允许恢复信令无线承载的操作的信息。NB-IoT终端可以检查指示允许恢复信令无线承载的操作的信息,其中,通过系统信息接收该信息,以及可以将RRC连接重建请求消息发送到基站,从而执行参照图1所描述的操作。

[0080] 可以改变操作S210和操作S220的次序,或可以省略操作S210和操作S220之中的一个操作。

[0081] 图3为示出根据一个实施方式的基站的操作的视图。

[0082] 参照图3,在处理NB-IoT终端的移动性时,在操作S310中,基站可以执行从NB-IoT终端接收RRC连接重建请求消息的操作。例如,可以在由NB-IoT终端检测到无线链路失败和NB-IoT终端的切换失败的情况下接收RRC连接重建请求消息。可替代地,当满足多个条件时,可以接收RRC连接重建请求消息,其中,如下描述所述多个条件:当NB-IoT终端配置成支持控制面CIoT EPS优化且当NB-IoT终端接收允许NB-IoT终端重建RRC连接且由基站在未激活AS安全的状态下发送的指示信息时,如果检测到无线链路失败或检测到切换失败。

[0083] RRC连接重建请求消息可以包括设为S-TMSI的终端标识信息。而且,RRC连接重建请求消息可以包括消息认证码。例如,消息认证码可以包括用于在MME中检查终端的消息认证的NAS MAC信息。

[0084] 在操作S320中,基站可以执行基于RRC连接重建请求消息检查NB-IoT终端的终端上下文的操作。例如,基站可以通过使用在RRC连接重建请求消息中包括的终端标识信息而对终端上下文进行查询。例如,终端上下文可以通过使用MME检查终端的消息认证、或可以使用存储在基站中的内容检查终端上下文。可替代地,当已接收RRC连接重建请求消息的基站为目标基站时,该目标基站可以通过向源基站查询终端上下文来检查终端的消息认证。

[0085] 在操作S330中,基站可以执行发送用于恢复NB-IoT终端的信令无线承载的RRC连

接重建消息的操作。RRC连接重建消息可以包括用于控制恢复NB-IoT终端的信令无线承载的信息。如上所述,支持控制面CIoT EPS优化的NB-IoT终端可以通过信令无线承载发送或接收少量数据。相应地,NB-IoT终端可以恢复信令无线承载,从而使服务中断最小化且保持数据通信。

[0086] 基站可以接收指示支持控制面CIoT EPS优化的终端能力。可以在针对NB-IoT终端和基站的初始设置过程中接收终端能力,以及基站可以通过该终端能力检查NB-IoT终端支持通过RRC连接重建操作来执行移动性处理(例如SRB恢复)。

[0087] 而且,根据需要,基站可以通过系统信息发送指示相关基站允许NB-IoT终端处理移动性的信息。例如,基站可以通过RRC连接重建发送指示允许NB-IoT终端的用于恢复信令无线承载(移动性处理)的操作的信息。NB-IoT终端可以检查指示允许恢复信令无线承载的操作的信息,其中,通过系统信息接收该信息,以及可以将RRC连接重建请求消息发送到基站,从而执行参照图1所描述的操作。

[0088] 上述NB-IoT终端可以为配置成支持控制面CIoT EPS优化的终端。而且,NB-IoT终端可以表示未配置数据无线承载且在未激活AS安全的状态下发送或接收数据的终端。另外,上述基站可以为源基站或目标基站。

[0089] 通过上述操作,NB-IoT终端不仅可以使功耗最小化,而且还可以在切换失败或无线信道的质量劣化的情况下快速地从服务中断恢复。通过该配置,可以支持NB-IoT终端的服务连续性。

[0090] 在后文中,将另外描述支持服务连续性的更多个各种实施方式,包括参照图1至图3所描述的实施方式。

[0091] 为了改善服务连续性,可以单独地或组合地使用如下实施方式。在后文中,为了便于描述,NB-IoT终端将被表达且描述为终端,以及在需求将其与传统的LTE终端进行区分时将被表达为NB-IoT终端。

[0092] 第一实施方式:用于从终端接收辅助/指示信息且执行RRC连接暂停的方法

[0093] 当终端以稀少数据传输、低延迟敏感度、低成本和低功耗为特征时,如果相关终端连接到网络以便发送数据且连接状态持续很长时间(甚至在完成数据传输之后),则该情况造成终端的功耗且因此可能是不想要的。

[0094] 当终端连接到网络以便在应用层/高层中发送数据且然后完成数据传输时,该终端可以通过RRC消息将关于数据传输完成的辅助信息发送到基站。可替代地,该终端可以通过RRC消息发送指示/建议RRC连接暂停的指示信息。

[0095] 基站可以通过系统信息广播关于是否允许终端发送上述的辅助/指示信息的信息。可替代地,基站可以通过专用信息提供关于是否允许终端发送上述辅助/指示信息的信息。

[0096] 上述辅助信息可以包括:包括如下中至少一条信息的信息:表达事务终止的信息、事务数据的量、下一事务时间、直到下一事务的剩余时间、事务周期、下一事务的预期时间、以及下一事务数据的量。可以将辅助信息发送到基站。

[0097] 作为示例,已接收辅助/指示信息的基站暂停RRC连接。该配置可以包括配置的无线承载的暂停。

[0098] 作为另一示例,已接收辅助/指示信息的基站可以将接收到的辅助/指示信息存储

在终端上下文中。

[0099] 作为再一示例,已接收包括指示RRC连接暂停的信息的RRC消息(例如RRC连接释放消息)的终端存储上述辅助信息。

[0100] 作为又一示例,已接收包括指示RRC连接暂停的信息的RRC消息(例如RRC连接释放消息)的终端暂停RRC连接。该配置可以包括建立的无线承载的暂停。终端存储终端AS上下文。

[0101] 作为另一示例,终端离开RRC连接状态。

[0102] 第二实施方式:用于从MME接收辅助/指示信息且执行RRC连接暂停的方法

[0103] 当终端以稀少数据传输、低延迟敏感度、低成本和低功耗为特征时,如果相关终端连接到网络以便发送数据且连接状态持续很长时间(甚至在完成数据传输之后),则该情况造成终端的功耗且因此可能是不想要的。

[0104] 作为示例,当终端连接到网络以便在应用层/高层中发送数据且然后完成数据传输时,该终端可以通过NAS消息将关于数据传输完成的辅助信息发送到MME。可替代地,该终端可以通过NAS消息发送指示/建议RRC连接暂停的指示信息。

[0105] 上述辅助信息可以包括:包括如下中至少一条信息的信息:表达事务终止的信息、事务数据的量、下一事务时间、直到下一事务的剩余时间、事务周期、下一事务的预期时间、以及下一事务数据的量。可以将辅助信息发送到基站。

[0106] 作为另一示例,MME可以基于签约信息和统计信息保持关于相关终端的预期行为(预期的UE行为)的信息。

[0107] 作为又一示例,在终端连接到网络以便通过SCS服务器/外部MTC服务器/应用服务器等在应用层/高层中发送数据之后,完成数据传输且该终端可以将关于数据传输完成的辅助信息发送到MME。上述辅助信息可以包括如下中至少一条信息:表达事务终止的信息、事务数据的量、下一事务时间、直到下一事务的剩余时间、事务周期、下一事务的预期时间、以及下一事务数据的量。

[0108] MME可以将包括指示RRC连接暂停的信息的S1消息发送到基站。MME可以在S1消息中连同指示RRC连接暂停的信息包括上述辅助信息。

[0109] 作为示例,已接收辅助信息的基站暂停RRC连接。该配置可以包括无线承载的暂停。

[0110] 作为另一示例,已接收辅助信息的基站可以将接收到的辅助信息存储在终端上下文中。

[0111] 作为再一示例,已接收包括指示RRC连接暂停的信息的RRC消息(例如RRC连接释放消息)的终端存储上述辅助信息。

[0112] 作为又一示例,已接收包括指示RRC连接暂停的信息的RRC消息(例如RRC连接释放消息)的终端存储包括上述辅助信息的终端AS上下文。

[0113] 作为另一示例,终端离开RRC连接状态。

[0114] 基站将对上述包括指示RRC连接暂停的信息的S1消息的响应消息发送到MME。

[0115] 第三实施方式:用于改善对于典型终端支持的测量、上报和切换中的至少一者以提供支持的方法

[0116] 包括测量配置、上报配置和根据基站的控制的切换命令等且提供给典型连接态终

端的移动性过程中的至少一者可以应用于NB-IoT终端。

[0117] 然而,当将包括测量、上报、切换等且提供给典型连接态终端的移动性支持过程提供给NB-IoT终端时,NB-IoT终端的功耗增大,因此可能难以满足NB-IoT终端的低功率需求。为了减小终端的功耗的增大,基站可以简化移动性过程相关的配置。

[0118] 作为示例,可以简化测量配置。基站可以配置用于为NB-IoT终端配置测量的测量量的过滤系数,从而具有不同于用于典型终端的测量量的过滤系数的值。在本示例中,过滤系数表示用于关于测量值的层3过滤的值。在将已由终端执行测量的每个测量量用于测量上报或用于评估上报标准之前,终端通过使用如下公式过滤测量值。

$$[0119] \quad F_n = (1-a) \cdot F_{n-1} + a \cdot M_n$$

[0120] 在本示例中, $M_n$ 表示从物理层最后收到测量值, $F_n$ 表示更新的过滤测量值, $F_{n-1}$ 表示预先过滤的测量值,以及 $a=1/2^{(k/4)}$ ,其中, $k$ 表示过滤系数。

[0121] 对于典型连接态终端,采样率被视为200ms,因此使用过滤系数 $k=4$ 。即, $a=1/2$ 。对于NB-IoT连接态终端,考虑大的采样率,因此可以使用具有不同值(例如,满足 $k>4$ 的自然数)的过滤系数。

[0122] 作为另一示例,可以配置小区变更阈值,但是可以不执行关于该配置的上报。

[0123] 作为再一示例,可以仅使用特定上报方法。例如,可以仅执行基于事件触发的上报。可以配置针对该配置的低功耗的事件。可替代地,当执行基于事件触发的上报时,可以在预定时间内抑制测量上报。为此,基站可以在终端中配置相关值。

[0124] 基站可以在终端中配置用于指示上述操作的信息。

[0125] 作为再一示例,可以限定能够支持测量配置、上报配置或连接模式移动性的NB-IoT终端,以及基站可以将对于测量配置、上报配置或连接模式移动性的支持仅提供给相关的NB-IoT终端。为此,当NB-IoT终端(归类为NB-IoT类别的终端)能够提供支持测量配置、上报配置或连接模式移动性的功能时,相关的NB-IoT终端可以将关于是否支持这些功能的信息包括在终端能力信息中且可以将该终端能力信息传送到基站。作为示例,NB-IoT终端可以将对于这些功能的支持包括在RRC连接请求消息中,且可以将该RRC连接请求消息传送到基站。作为另一示例,NB-IoT终端可以将对于这些功能的支持包括在RRC连接恢复请求消息中,且可以将该RRC连接恢复请求消息传送到基站。作为再一示例,可以通过使用UE能力传递过程将关于是否支持这些功能的信息从终端传送到基站。作为又一示例,可以由终端通过NAS信令(附着过程等)向MME指示关于是否支持这些功能的信息,且可以通过S1接口将该信息传送到基站。基站可以将提供支持测量配置、上报配置或连接模式移动性的功能的RRC连接重配置消息发送到相关终端。

[0126] 第四实施方式:用于通过RRC连接重建过程支持移动性的方法

[0127] 将适用于典型终端的通用切换过程对NB-IoT终端造成显著开销。即,用于引起NB-IoT终端及时发送测量报告且引起基站基于测量报告执行切换的方法可能造成显著开销。为了改善该情况,可以将如下移动性支持方法提供给连接态终端。

[0128] 作为示例,基站可以向终端指示用于终端的小区变更的临界标准,以及在终端达到该标准时可引起终端触发RRC连接重建过程。

[0129] 为此,可以限定用于小区变更标准的事件。

[0130] 作为用于小区变更标准的事件的示例,可以限定使用典型LTE终端的A3事件(邻区

变为比初级小区 (Primary Cell, PCell) 更好的偏移量) 方案的事件。

[0131] 作为用于小区变更标准的事件的另一示例,可以限定使用典型LTE终端的A2事件 (服务变得比绝对阈值更差) 方案的事件。

[0132] 作为用于小区变更标准的事件的再一示例,可以限定使用典型LTE终端的A2事件 (服务变得比绝对阈值更差) 和A4事件 (邻区变得比绝对阈值更好) 方案的事件。

[0133] 作为用于小区变更标准的事件的又一示例,可以限定典型LTE终端的无线链路失败 (Radio Link Failure, RLF) 标准。基于RLF标准,终端可以通过RLF定时器和由基站通过系统信息广播的相关参数检测无线链路失败。

[0134] 当同时满足两个事件时,终端可以触发上述过程。

[0135] 基站可以通过终端能力信息识别能够执行该操作的终端。基站可以在终端中配置用于指示该操作的信息。作为示例,可以通过系统信息指示用于指示该操作的信息,且可以在终端中配置该信息。作为另一示例,可以通过专用信令信息指示用于指示该操作的信息,且可以在终端中配置该信息。

[0136] 可以仅在激活AS安全时发起RRC连接重建过程。相应地,可以将RRC连接重建过程应用于支持用户面CIoT EPS优化的NB-IoT终端、或支持控制面CIoT EPS优化和用户面CIoT EPS优化二者的NB-IoT终端。当预期针对仅支持控制面CIoT EPS优化的NB-IoT终端支持RRC连接重建过程时,为此,可以通过在通过MME检查终端上下文时添加用于激活AS安全或执行消息认证的过程来实现该配置。

[0137] 例如,终端可以通过执行如下操作之中的至少一个操作来处理RRC连接重建。

[0138] 当发起RRC连接重建过程时,如果定时器 (例如T310或T312) 运作,则终端停止该定时器。

[0139] 终端暂停所有的无线承载,除了SRB0。

[0140] 终端重置MAC。

[0141] 终端应用默认物理信道配置。

[0142] 终端应用默认MAC主要配置。

[0143] 终端选择小区。

[0144] 当选择合适小区时,终端应用在系统信息中包括的timealignmenttimercommon。

[0145] 终端发起RRC连接重建请求消息的传输。

[0146] 在RRC连接重建请求消息中,

[0147] 作为示例,将终端标识设为被源PCell使用的小区无线网络临时标识 (Cell Radio Network Temporary Identifier, C-RNTI)。作为另一示例,将终端标识设为S-TMSI。

[0148] 将物理小区标识设为被源PCell使用的physCellId。

[0149] 作为示例,将短MAC-I设为计算的MAC-I的16个最低位。作为另一示例,当将终端标识设为S-TMSI时,该终端标识可以包括NAS MAC。

[0150] 将reestablishmentCause设为小区变更 (或移动性支持或切换)。

[0151] 基站可以将RRC连接重建消息发送到终端。

[0152] 已接收到RRC连接重建消息的终端例如如下操作。

[0153] 终端重建用于信令无线承载1 (Signaling Radio Bearer 1, SRB1) 的PDCP。

[0154] 终端重建用于SRB1的无线链路控制 (Radio Link Control, RLC)。

- [0155] 终端根据接收的无线资源配置专用信息执行无线资源配置。
- [0156] 终端恢复SRB1。
- [0157] 终端通过使用RRC连接重建消息内指示的NCC值、基于与当前 $K_{eNB}$ 相关联的 $K_{ASME}$ 密钥更新 $K_{eNB}$ 密钥。
- [0158] 终端导出与预配置的集成算法相关联的 $K_{RRCint}$ 。
- [0159] 终端导出与预配置的加密算法相关联的 $K_{RRCint}$ 和 $K_{UPenc}$ 。
- [0160] 终端配置完整性保护,从而通过使用预配置算法和 $K_{RRCint}$ 在更低层中得以激活。
- [0161] 终端配置加密算法、 $K_{RRCint}$ 和 $K_{UPenc}$ ,从而应用于更低层。
- [0162] 终端将RRC连接重建完成消息发送到基站。
- [0163] 已接收到RRC连接重建消息的终端例如如下操作。即,当接收到具有设为小区变更的reestablishmentCause信息的RRC连接重建请求消息时,基站可以通过RRC连接重建消息重配置所有的数据无线承载(Data Radio Bearer,DRB)。
- [0164] 终端重建用于SRB1和所有DRB的PDCP。
- [0165] 终端重建用于SRB1和所有DRB的RLC。
- [0166] 终端根据接收的无线资源配置专用信息执行无线资源配置。
- [0167] 终端恢复SRB1和所有DRB。
- [0168] 终端通过使用RRC连接重建消息内指示的NCC值、基于与当前 $K_{eNB}$ 相关联的 $K_{ASME}$ 密钥更新 $K_{eNB}$ 密钥。
- [0169] 终端导出与预配置的集成算法相关联的 $K_{RRCint}$ 。
- [0170] 终端导出与预配置的加密算法相关联的 $K_{RRCint}$ 和 $K_{UPenc}$ 。
- [0171] 终端配置完整性保护,从而通过使用预配置算法和 $K_{RRCint}$ 在更低层中得以激活。
- [0172] 终端配置加密算法、 $K_{RRCint}$ 和 $K_{UPenc}$ ,从而应用于更低层。
- [0173] 终端将RRC连接重建完成消息发送到基站。
- [0174] 第五实施方式:用于通过RRC连接恢复支持移动性的方法
- [0175] 将适用于典型终端的通用切换过程用于NB-IoT终端变为显著开销。即,用于引起NB-IoT终端及时发送测量报告且引起基站基于测量报告执行切换的方法可变为显著开销。为了使该情况更好,可以将如下移动性支持方法提供给连接态终端。
- [0176] 作为示例,基站可以向终端指示用于终端的小区变更的临界标准,以及在终端达到该标准时(在小区变更之后)可引起终端触发RRC连接重建恢复。
- [0177] 可以限定用于小区变更标准的事件。
- [0178] 作为用于小区变更标准的事件的示例,可以限定使用典型LTE终端的A3事件(邻区变为比PCell更好的偏移量)方案的事件。
- [0179] 作为用于小区变更标准的事件的另一示例,可以限定使用典型LTE终端的A2事件(服务变得比绝对阈值更差)方案的事件。
- [0180] 作为用于小区变更标准的事件的再一示例,可以限定使用典型LTE终端的A2事件(服务变得比绝对阈值更差)和A4事件(邻区变得比绝对阈值更好)方案的事件。
- [0181] 作为用于小区变更标准的事件的又一示例,可以限定典型LTE终端的无线链路失败(RLF)标准。基于RLF标准,终端可以通过RLF定时器和由基站通过系统信息广播的相关参数检测无线链路失败。

- [0182] 当同时满足两个事件时,终端可以触发上述过程。
- [0183] 基站可以通过终端能力信息识别能够执行该操作的终端。基站可以在终端中配置用于指示该操作的信息。
- [0184] 当发起RRC连接恢复过程时(或在发起RRC连接恢复过程之前、或当达到小区变更标准时、或当发起用于小区变更的RRC连接恢复过程时、或为了将RRC连接恢复请求消息发送到目标基站),终端可以执行如下操作之中的至少一个操作。
- [0185] 作为示例,终端存储包括如下项中至少一者的AS上下文:当前RRC连接、当前安全上下文、包括健壮报头压缩(Robust Header Compression,ROHC)状态的PDCP状态、被源PCell使用的C-RNTI、源PCell的物理小区标识及其小区标识(cellIdentity)。
- [0186] 作为另一示例,终端保持包括如下项中至少一者的AS上下文:当前RRC连接、当前安全上下文、包括ROHC状态的PDCP状态、被源PCell使用的C-RNTI、源PCell的物理小区标识及其小区标识(cellIdentity)。
- [0187] 作为又一示例,暂停包括如下项中至少一者的AS上下文:当前RRC连接、当前安全上下文、包括ROHC状态的PDCP状态、被源PCell使用的C-RNTI、源PCell的物理小区标识及其小区标识(cellIdentity)。
- [0188] 终端存储/保持恢复标识/终端标识/基站标识和终端标识(为了便于描述,在后文中可以将其表达为恢复标识)。
- [0189] 终端暂停所有的SRB和DRB。
- [0190] 当定时器(例如T310或T312)运作时,则终端停止该定时器。
- [0191] 终端重置MAC。
- [0192] 终端启动与目标小区的下行的同步。终端可以基于满足上述小区变更标准的邻小区信息来选择目标小区。
- [0193] 终端从目标小区获得管理信息库(Management Information Base,MIB)信息。终端从目标小区获得与RRC连接恢复请求相关的系统信息(例如,随机接入(Random Access,RA)-前导码)。采用另一方式,终端可以通过系统信息或专用信息从源小区接收邻小区的与RRC连接恢复请求相关的信息(例如,RA-前导码等)。
- [0194] 终端应用默认物理信道配置。
- [0195] 终端应用默认MAC主要配置。
- [0196] 终端应用(默认)公共控制信道(Common Control Channel,CCCH)配置(在3GPP TS36.331文件的章节9.1.1.2中指定)。
- [0197] 终端启动相关定时器(例如T300)。
- [0198] 终端将RRC连接恢复请求消息发送到基站(为了便于描述,如使用RRC连接恢复请求消息进行描述,但是用于支持移动性的新RRC连接消息也落在本公开的范围)。
- [0199] 在RRC连接恢复请求消息中,
- [0200] 将恢复标识/终端标识设为由源基站指示的resumeIdentity/UEIdentity。可替代地,将恢复标识设为存储的resumeIdentity。
- [0201] 将短-恢复-MAC-I设为计算的MAC-I的16个最低位。
- [0202] 将恢复诱因(resumeCause)设为小区变更(或移动性支持或切换)。
- [0203] 甚至当通过目标基站/小区的系统信息指示终端执行访问除非检查时,终端可以

忽视该命令。可替代地,不允许终端执行对于典型LTE终端的访问除非检查。

[0204] 目标基站将RRC连接恢复消息发送到终端。

[0205] 已接收到RRC连接恢复消息的终端例如如下操作。

[0206] 终端停止相关定时器(例如T300)。

[0207] 终端恢复RRC连接。

[0208] 终端恢复安全上下文。

[0209] 终端重建所有的SRB和DRB的RLC实体。

[0210] 终端重建所有的SRB和DRB的PDCP实体。

[0211] 终端忽视恢复标识(resumeIdentity)。

[0212] 终端根据接收的无线资源配置专用信息执行无线资源配置。

[0213] 终端恢复所有的SRB和DRB。

[0214] 终端通过使用RRC连接恢复消息内指示的NCC值、基于与当前 $K_{eNB}$ 相关联的 $K_{ASME}$ 密钥更新 $K_{eNB}$ 密钥。

[0215] 终端导出与预配置的集成算法相关联的 $K_{RRCint}$ 。

[0216] 终端使用预配置算法和 $K_{RRCint}$ 在更低层中请求验证RRC连接恢复消息的完整性保护。

[0217] 终端导出与预配置的加密算法相关联的 $K_{RRCint}$ 和 $K_{UPenc}$ 。

[0218] 终端配置完整性保护,从而通过使用预配置算法和 $K_{RRCint}$ 在更低层中得以激活。

[0219] 终端配置加密算法、 $K_{RRCint}$ 和 $K_{UPenc}$ ,从而应用于更低层。

[0220] 终端将当前小区视为PCell。

[0221] 终端将RRC连接恢复完成消息发送到目标基站。

[0222] 在将RRC连接恢复完成消息发送到目标基站的另一示例中,终端如下操作。

[0223] 终端启动与目标小区的下行的同步。可替代地,终端可以基于满足上述小区变更标准的邻小区信息来选择目标小区。

[0224] 终端从目标小区获得MIB信息。可替代地,终端从目标小区获得与RRC连接恢复请求相关的系统信息(例如,RA-前导码等)。采用另一方式,终端可以通过系统信息或专用信息从源小区接收邻小区的与RRC连接恢复请求相关的信息(例如,RA-前导码等)。

[0225] 终端应用默认物理信道配置。

[0226] 终端应用默认MAC主要配置。

[0227] 终端应用(默认)CCCH配置(在3GPP TS36.331的章节9.1.1.2中指定)。

[0228] 终端启动相关定时器(例如T300)。

[0229] 终端将RRC连接恢复请求消息发送到基站(为了便于描述,如使用RRC连接恢复请求消息进行描述,但是用于支持移动性的新RRC连接消息也落在本公开的范围)。

[0230] 在RRC连接恢复请求消息中,

[0231] 将恢复标识/终端标识设为由源基站指示的resumeIdentity/UEIdentity。可替代地,将恢复标识设为存储的resumeIdentity。

[0232] 将短-恢复-MAC-I设为计算的MAC-I的16个最低位。

[0233] 将恢复诱因(resumeCause)设为小区变更(或移动性支持或切换)。

[0234] 上述操作可以为用于支持RRC连接态终端的移动性的操作。相应地,不允许终端执

行与小区重选相关的测量和评估。而且,不允许终端执行访问排除检查过程。在相关领域中,使用RRC连接恢复过程恢复RRC空闲状态终端的连接,因此,在恢复RRC连接的过程中,终端必须执行与小区重选相关的测量和评估以及访问排除检查过程。

[0235] 目标基站将RRC连接恢复消息发送到终端。

[0236] 已接收到RRC连接恢复消息的终端例如如下操作。

[0237] 终端停止相关定时器(例如T300)。

[0238] 终端从存储/保持的终端AS上下文恢复RRC连接和安全上下文。

[0239] 终端重建所有的SRB和DRB的RLC实体。

[0240] 终端重建所有的SRB和DRB的PDCP实体。

[0241] 当存储终端AS上下文和恢复标识(resumeIdentity)时,终端丢弃存储的终端AS上下文和恢复标识。

[0242] 终端根据接收的无线资源配置专用信息执行无线资源配置。

[0243] 终端恢复所有的SRB和DRB。

[0244] 终端通过使用RRC连接恢复消息内指示的NCC值、基于与当前 $K_{eNB}$ 相关联的 $K_{ASME}$ 密钥更新 $K_{eNB}$ 密钥。

[0245] 终端导出与预配置的集成算法相关联的 $K_{RRCint}$ 。

[0246] 终端使用预配置算法和 $K_{RRCint}$ 在更低层中请求验证RRC连接恢复消息的完整性保护。

[0247] 终端导出与预配置的加密算法相关联的 $K_{RRCint}$ 和 $K_{UPenc}$ 。

[0248] 终端配置完整性保护,从而通过使用预配置算法和 $K_{RRCint}$ 在更低层中得以激活。

[0249] 终端配置加密算法、 $K_{RRCint}$ 和 $K_{UPenc}$ ,从而应用于更低层。

[0250] 终端将当前小区视为PCell。

[0251] 终端将RRC连接恢复完成消息发送到目标基站。

[0252] 出于任何原因(例如,目标基站无法从源基站检索终端上下文、或不具有终端上下文且因此未准备好切换等),已接收到RRC连接恢复消息的上述目标基站可能无法恢复RRC连接或可能希望指示终端建立RRC连接。

[0253] 如上所述,出于任何原因,已接收到RRC连接恢复消息的上述目标基站可以不发送RRC连接恢复成功消息(RRC连接恢复消息)、而是可以将RRC连接设置消息发送到终端。

[0254] 当响应于RRC连接恢复请求消息而接收RRC连接设置消息时,终端可以执行如下操作之中的至少一个操作。

[0255] 终端移除终端AS上下文和恢复标识。终端将针对从MME进行终端上下文的设置/接收/提取/建立所需的信息(例如S-TMSI)的请求发送到高层。终端将RRC连接设置完成消息内的s-TMSI设为从高层接收的值。终端可以将从高层接收的消息/信息包括在RRC连接设置完成消息中。

[0256] 传统RRC连接恢复过程用来从所存储的上下文还原用于RRC空闲终端的AS配置,其中,该AS配置包括SRB和DRB,该RRC空闲终端的RRC连接已由于RRC暂停而被释放。

[0257] 根据本实施方式,甚至可以将RRC连接恢复过程用于RRC连接态终端。

[0258] 而且,可以将传统RRC连接恢复过程应用于支持控制面CIoT EPS优化和用户面CIoT EPS优化二者的NB-IoT终端、或支持用户面CIoT EPS优化的NB-IoT终端。在相关领域

中,传统RRC连接恢复过程可以不支持仅支持控制面CIoT EPS优化的NB-IoT终端。然而,当应用本实施方式时,为了支持移动性,甚至可以将RRC连接恢复过程用于仅支持控制面CIoT EPS优化的NB-IoT终端。

[0259] 在相关领域中,针对RRC连接暂停配置终端的恢复标识,因此可以将该恢复标识提供成仅包括在RRC连接释放消息中。即,当RRC连接暂停为释放诱因时,将恢复标识包括在RRC连接释放消息中,以及将包括恢复标识的RRC连接释放消息指示给终端。

[0260] 当将RRC连接恢复过程用于支持RRC连接态终端的移动性时,恢复标识可以配置成先前通过RRC连接重配置消息而被指示给终端。

[0261] 第六实施方式:用于通过新RRC连接过程/RRC连接消息类型支持移动性的方法

[0262] 将适用于典型终端的通用切换过程用于NB-IoT终端变为显著开销。即,用于引起NB-IoT终端及时发送测量报告且引起基站基于测量报告执行切换的方法可变为显著开销。为了使该情况更好,可以将如下移动性支持方法提供给连接态终端。

[0263] 作为示例,基站可以向终端指示用于终端的小区变更的临界标准,以及在终端达到该标准时可引起终端触发RRC连接小区变更过程(为了便于描述,在后文中将RRC连接小区变更过程表达为RRC连接小区变更。该RRC连接小区变更过程用于支持连接态终端的移动性且可以改变/用另一术语替换)。

[0264] 可以限定用于小区变更标准的事件。

[0265] 作为用于小区变更标准的事件的示例,可以限定使用典型LTE终端的A3事件(邻区变为比PCell更好的偏移量)方案的事件。

[0266] 作为用于小区变更标准的事件的另一示例,可以限定使用典型LTE终端的A2事件(服务变得比绝对阈值更差)方案的事件。

[0267] 作为用于小区变更标准的事件的再一示例,可以限定使用典型LTE终端的A2事件(服务变得比绝对阈值更差)和A4事件(邻区变得比绝对阈值更好)方案的事件。

[0268] 作为用于小区变更标准的事件的又一示例,可以限定典型LTE终端的无线链路失败(Radio Link Failure,RLF)标准。基于RLF标准,终端可以通过RLF定时器和由基站通过系统信息广播的相关参数检测无线链路失败。

[0269] 当同时满足两个事件时,终端可以触发上述过程。

[0270] 基站可以通过终端能力信息识别能够执行该操作的终端。基站可以在终端中配置用于指示该操作的信息。

[0271] 可以将RRC连接小区变更过程应用于仅支持控制面CIoT EPS优化的NB-IoT终端、支持控制面CIoT EPS优化和用户面CIoT EPS优化二者的NB-IoT终端、或支持用户面CIoT EPS优化的NB-IoT终端。

[0272] 根据相关领域的RRC连接重建过程和RRC连接恢复过程均为适用于RRC空闲状态终端的过程。相应地,为了用作用于支持对于RRC连接态终端的小区变更的过程,可如上所述需要用于识别终端的指示信息。采用另一方式,区别于RRC连接重建过程和RRC连接恢复过程的新RRC过程可以被限定成提供该操作。在后文中,为了便于描述,这类新RRC过程将被表达为RRC连接小区变更过程。

[0273] 可以通过SRB0提供RRC连接小区变更过程。该请求未被加密但可以通过消息认证码来保护。即,由终端触发的RRC连接小区变更请求消息可以通过消息认证码来保护,因此

可以用于仅支持控制面CIoT EPS优化且未激活AS安全的NB-IoT终端。这类消息认证码可以包括用于通过使用MME检查终端的消息认证的NAS认证码信息(NAS MAC)。

[0274] 当发起RRC连接小区变更过程时(或在发起RRC连接小区变更过程之前、或当达到小区变更标准时、或当发起用于小区变更的RRC连接小区变更过程时、或为了将RRC连接小区变更请求消息发送到目标基站),终端可以执行如下操作之中的至少一个操作。

[0275] 作为示例,终端保持包括如下项中至少一者的AS上下文:当前RRC连接、当前安全上下文、包括ROHC状态的PDCP状态、被源PCell使用的C-RNTI、源PCell的物理小区标识及其小区标识(cellIdentity)。

[0276] 作为又一示例,暂停包括如下项中至少一者的AS上下文:当前RRC连接、当前安全上下文、包括ROHC状态的PDCP状态、被源PCell使用的C-RNTI、源PCell的物理小区标识及其小区标识(cellIdentity)。

[0277] 终端存储/保持恢复标识/终端标识/基站标识和终端标识(为了便于描述,在后文中可以将其表达为恢复标识)。

[0278] 终端暂停所有的SRB和DRB。

[0279] 当定时器(例如T310或T312)运作时,则终端停止该定时器。

[0280] 终端重置MAC。

[0281] 终端启动与目标小区的下行的同步。可替代地,终端可以基于满足上述小区变更标准的邻小区信息来选择目标小区。

[0282] 终端从目标小区获得MIB信息。可替代地,终端从目标小区获得与RRC连接小区变更请求相关的系统信息(例如,RA-前导码)。采用另一方式,终端可以通过系统信息或专用信息从源小区接收邻小区的与RRC连接小区变更请求相关的信息(例如,RA-前导码等)。

[0283] 终端应用默认物理信道配置。

[0284] 终端应用默认MAC主要配置。

[0285] 终端应用(默认)CCCH配置(在TS36.331的章节9.1.1.2中指定)。

[0286] 终端启动相关定时器(例如T300)。

[0287] 终端将RRC连接小区变更请求消息发送到基站。

[0288] 在RRC连接小区变更请求消息中,

[0289] 将恢复标识/终端标识设为由源基站指示的resumeIdentity/UEIdentity。

[0290] 将短-恢复-MAC-I设为计算的MAC-I的16个最低位。

[0291] 将恢复诱因(resumeCause)设为小区变更(或移动性支持或切换)。

[0292] 甚至当通过目标基站/小区的系统信息指示终端执行访问除非检查时,终端可以忽视该命令。不允许终端执行对于典型终端的访问除非检查。

[0293] 目标基站将RRC连接小区变更消息发送到终端。

[0294] 已接收到RRC连接小区变更消息的终端例如如下操作。

[0295] 终端停止相关定时器(例如T300)。

[0296] 终端恢复RRC连接。

[0297] 终端恢复安全上下文。

[0298] 终端重建所有的SRB和DRB的RLC实体。

[0299] 终端重建所有的SRB和DRB的PDCP实体。

- [0300] 终端忽视恢复标识(resumeIdentity)。
- [0301] 终端根据接收的无线资源配置专用信息执行无线资源配置。
- [0302] 终端恢复所有的SRB和DRB。
- [0303] 终端通过使用RRC连接小区变更消息内指示的NCC值、基于与当前 $K_{eNB}$ 相关联的 $K_{ASME}$ 密钥更新 $K_{eNB}$ 密钥。
- [0304] 终端导出与预配置的集成算法相关联的 $K_{RRCint}$ 。
- [0305] 终端使用预配置算法和 $K_{RRCint}$ 在更低层中请求验证RRC连接恢复消息的完整性保护。
- [0306] 终端导出与预配置的加密算法相关联的 $K_{RRCint}$ 和 $K_{UPenc}$ 。
- [0307] 终端配置完整性保护,从而通过使用预配置算法和 $K_{RRCint}$ 在更低层中得以激活。
- [0308] 终端配置加密算法、 $K_{RRCint}$ 和 $K_{UPenc}$ ,从而应用于更低层。
- [0309] 终端将当前小区视为PCell。
- [0310] 终端将RRC连接小区变更完成消息发送到目标基站。
- [0311] 出于任何原因(例如,目标基站无法从源基站检索终端上下文、或不具有终端上下文且因此未准备好切换等),已接收到RRC连接小区变更消息的上述目标基站可能未成功执行RRC连接小区变更或可能希望指示终端建立RRC连接。
- [0312] 如上所述,出于任何原因,已接收到RRC连接小区变更消息的上述目标基站可以不发送RRC连接小区变更成功消息(RRC连接小区变更消息)、而是可以将RRC连接设置消息发送到终端。
- [0313] 当响应于RRC连接小区变更请求消息而接收RRC连接设置消息时,终端可以执行如下操作之中的至少一个操作。
- [0314] 终端删除/移除/丢弃终端AS上下文和恢复标识。终端将针对从MME进行终端上下文的设置/接收/提取/建立所需的信息(例如S-TMSI)的请求发送到高层。终端将RRC连接设置完成消息内的s-TMSI设为从高层接收的值。终端可以将从高层接收的消息/信息包括在RRC连接设置完成消息中。
- [0315] 在相关领域中,针对RRC连接暂停配置终端的恢复标识,因此可以将该恢复标识提供成仅包括在RRC连接释放消息中。即,当RRC连接暂停为释放诱因时,将恢复标识包括在RRC连接释放消息中,以及将包括恢复标识的RRC连接释放消息指示给终端。
- [0316] 当将RRC连接小区变更过程用于支持RRC连接态终端的移动性时,恢复标识可以配置成先前通过RRC连接重配置消息而被指示给终端。
- [0317] 图4为示出根据一个实施方式的连接态终端的小区变更过程的示例的图。
- [0318] 参照图4,作为示例,基站410和基站420识别终端400为能够通过终端能力信息执行上述小区变更的终端400。作为另一示例,基站410和基站420可以通过系统信息指示支持在小区中的上述小区变更。
- [0319] 作为示例,指示支持小区变更且通过系统信息提供的信息表示对仅支持控制面CIoT EPS优化的NB-IoT终端指示允许终端触发以发送RRC消息的信息。作为另一示例,指示支持小区变更且通过系统信息提供的信息表示对支持控制面CIoT EPS优化和用户面CIoT EPS优化二者的NB-IoT终端指示允许终端触发以发送RRC消息的信息。
- [0320] 在操作S400中,源基站410向终端400指示连接态终端的小区变更标准/规则/阈

值/事件。作为示例,可以在RRC连接重配置消息中包括小区变更标准/规则/阈值/事件。作为另一示例,在使用控制面CIoT EPS优化的终端的情况下,可以在RRC连接设置消息中包括小区变更标准/规则/阈值/事件。作为再一示例,小区变更标准/规则/阈值/事件可以为RLF定时器和由基站特别配置的相关参数。作为又一示例,小区变更标准/规则/阈值/事件可以为RLF定时器和由基站通过系统信息广播的相关参数。作为又一示例,小区变更标准/规则/阈值/事件可以为RLF定时器和由基站通过系统信息广播的相关参数。

[0321] 在操作S405中,当超过/达到/满足由基站410指示的连接态终端的小区变更标准/规则/阈值/事件时,终端400可以发起上述小区变更过程。例如,当达到RLF标准时,可以发起由终端触发上述小区变更过程。

[0322] 在操作S410中,终端400可以将用于小区变更的RRC消息发送到目标基站420。

[0323] 在操作S415中,目标基站410将对于终端上下文的请求发送到源基站410。作为另一示例,目标基站420可以将对于终端上下文的请求发送到MME 430。

[0324] 在操作S420中,源基站410响应该请求。

[0325] 在操作S425中,可以执行数据转发。

[0326] 在操作S430中,目标基站420将用于配置RRC小区变更的RRC消息发送到终端400。作为示例,上述RRC消息可以为RRC连接重配置消息。作为另一示例,上述RRC消息可以为区别于RRC连接重配置消息的RRC消息。

[0327] 在操作S435中,终端400将检查消息发送到目标基站420。

[0328] 在操作S440中,目标基站420将路径切换请求消息发送到MME 430。

[0329] 在操作S445中,MME 430响应路径切换请求消息。

[0330] 在操作S450中,目标基站420将终端上下文释放指示给源基站410。

[0331] 在另一方法中,操作S415至操作S425可以与操作S430和操作S435同时执行,或可以在操作S430和操作S435之后执行。

[0332] 在又一方法中,当在步骤S415中尝试对目标基站420的小区变更时,则源基站410不识别该尝试且连续地执行重发,从而可能浪费无线资源或造成干扰。为了防止该情况,终端400可以将指示尝试对目标基站的小区变更、达到用于对目标基站的小区变更的阈值等的信息传送到源基站410。为了传送该信息,可以使用RRC消息、或可以将媒体访问控制(Medium Access Control,MAC)控制元素(Control Element,CE)或PHY信令用于快速传输。

[0333] 如上所述,本公开可以改善连接状态下的NB-IoT终端的服务连续性。

[0334] 在上文中,已对用于减小NB-IoT终端的功耗的RRC暂停方法、支持低功率移动性的实施方式、以及小区变更过程的示例进行了描述。

[0335] 在后文中,本公开提出用于在NB-IoT终端根据上述移动性支持和小区变更过程执行操作时使数据中断的出现最小化直到利用目标基站完成小区变更为止的方法的各种实施方式。

[0336] 第一实施方式:用于通过目标基站针对用于终端重配置/变更/重建的终端上下文请求MME的方法

[0337] 当终端将用于请求小区变更以便直接尝试改变小区的RRC消息发送到目标基站时,接收相关消息的目标基站使已请求小区变更的终端能够配置/重配置/恢复/改变/重建终端的RRC连接。

[0338] 为了配置/重配置/恢复/改变已请求小区变更的终端的连接,目标基站可以针对终端的终端上下文请求核心网络实体(在LTE中,MME,即核心网络控制面实体)。为此,终端可以将用于识别服务MME的S-TMSI作为终端标识包括在发送到目标基站以便请求小区变更的RRC消息中。S-TMSI可以包括MME代码(MME Code,MMEC)和m-临时移动用户标识(m-Temporary Mobile Subscriber Identity,m-TMSI)且可以允许识别用于终端的服务MME。

[0339] 目标基站针对终端上下文请求MME所借助的消息可以为S1消息之中的一个消息。作为示例,目标基站针对终端上下文请求MME所借助的消息可以为演进型无线接入承载(Evolved Radio Access Bearer,E-RAB)设置/修改/释放请求/响应消息、初始上下文设置/修改请求/响应消息、和eNB状态传递消息之中的一个消息。

[0340] 作为另一示例,目标基站针对终端上下文请求MME所借助的消息可以为UE上下文释放请求消息。

[0341] 作为再一示例,目标基站针对终端上下文请求MME所借助的消息可以为切换所需消息。

[0342] 作为又一示例,目标基站针对终端上下文请求MME所借助的消息可以为切换通知消息。例如,目标基站可以向MME通知终端的小区变更请求。

[0343] 作为又一示例,目标基站针对终端上下文请求MME所借助的消息可以为路径切换请求消息。

[0344] 作为又一示例,目标基站针对终端上下文请求MME所借助的消息可以为终端上下文恢复请求消息。

[0345] 作为另一示例,目标基站针对终端上下文请求MME所借助的消息可以为区别于上述消息的新S1消息。

[0346] 为了减少数据传输中断,目标基站针对终端上下文请求MME所借助的上述消息可以包括用于由MME在终端之间进行区分的S-TMSI信息、用于由MME检查终端的消息认证的NAS认证码信息(NAS MAC)、和用于减少数据传输中断的信息。例如,上述消息可以包括从源基站请求上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的传输的信息。

[0347] 例如,当目标基站针对终端上下文请求MME所借助的上述消息为终端上下文恢复消息时,该终端上下文恢复消息可以包括从源基站请求上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的传输的信息。终端上下文恢复消息为用于由MME指示恢复暂停的RRC连接的消息,因此当目标基站使用该消息针对RRC连接态终端的终端上下文请求MME时,该终端上下文恢复消息可以包括指示是否使用MME指示恢复暂停的RRC连接的信息。

[0348] 当MME从目标基站接收请求上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的传输的信息时,MME可以将接收的信息传送到源基站。当源基站接收该信息时,源基站可以将关于上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的信息发送到MME。MME可以再次将关于上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的信息发送到目标基站。

[0349] 当MME从目标基站接收请求终端上下文的消息时,MME可以将相关终端的终端上下文发送到目标基站。MME可以通过源基站检索相关终端的终端上下文信息,且可以将该终端上下文信息传送到目标基站。

[0350] 当源基站从MME接收将传送到目标基站的、请求终端上下文的消息;源基站从MME

接收将传送到目标基站的、请求上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的传输的信息；或源基站从MME接收建议/指示数据转发的信息时，源基站可以启动通过与目标基站的上行/下行隧道将数据转发到目标基站。

[0351] 为此，目标基站针对终端上下文请求MME所借助的消息和/或MME根据目标基站针对终端上下文请求MME所借助的消息指示给源基站的消息可以包括如下项中的至少一条信息：上行转发建议/指示信息、下行转发建议/指示信息、转发建议/指示信息、用于数据转发的上行GPRS隧道协议(GPRS Tunneling Protocol,GTP)隧道端点信息、和用于数据转发的下行GTP隧道端点信息。

[0352] 上述的关于上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的信息可以为针对每个承载区别的信息。

[0353] 上述的用于数据转发的上行GTP隧道端点信息和用于数据转发的下行GTP隧道端点信息可以为针对每个承载区别的信息。

[0354] 第二实施方式：用于由目标基站针对终端上下文请求源基站的方法

[0355] 当终端将用于请求小区变更以便直接尝试改变小区的RRC消息发送到目标基站时，接收相关消息的目标基站使已请求小区变更的终端能够配置/重配置/恢复/改变/重建终端的RRC连接。

[0356] 为了配置/重配置/恢复/改变已请求小区变更的终端的连接，目标基站可以针对终端的终端上下文请求源基站。为此，终端可以将包括基站识别信息的终端识别信息作为终端标识包括在发送到目标基站以便请求小区变更的RRC消息中。作为示例，可以将恢复ID用作终端标识。恢复ID可以包括源基站的基站识别信息和由源基站分配的终端识别信息，从而允许识别用于终端的源基站。作为另一示例，源基站的识别信息和由源基站分配的C-RNTI信息可以被用作终端标识。作为再一示例，源小区识别信息和由源基站分配的C-RNTI信息可以被用作终端标识。作为又一示例，源小区识别信息、源基站的识别信息、由源基站分配的C-RNTI信息和短MAC-I中的一者或多者的组合可以被用作终端标识。

[0357] 目标基站针对终端上下文请求源基站所借助的消息可以为X2消息之中的一个消息。

[0358] 作为示例，目标基站针对终端上下文请求源基站所借助的消息可以为检索UE上下文请求消息。

[0359] 作为另一示例，目标基站针对终端上下文请求源基站所借助的消息可以为UE上下文释放消息。

[0360] 作为再一示例，目标基站针对终端上下文请求源基站所借助的消息可以为切换报告消息。

[0361] 作为又一示例，目标基站针对终端上下文请求源基站所借助的消息可以为区别于上述消息的新X2消息。

[0362] 为了减少数据传输中断，目标基站针对终端上下文请求源基站所借助的上述消息可以包括用于由源基站在终端之间进行区分的C-RNTI信息、用于由源基站检查终端的消息认证的AS认证码信息(AS MAC)、和用于减少数据传输中断的信息。例如，上述消息可以包括从源基站请求上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的传输的信息。

[0363] 例如,当目标基站针对终端上下文请求源基站所借助的上述消息为检索UE上下文请求消息时,该检索UE上下文请求消息可以包括从源基站请求上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的传输的信息。检索UE上下文请求消息为用于从先前基站检索终端上下文的消息,其中已暂停RRC连接,以及将检索到的终端上下文发送到新基站,该新基站被请求恢复RRC连接。当目标基站使用该消息来针对RRC连接态终端的终端上下文请求源基站时,该消息可以用于从先前基站检索终端上下文,其中已暂停RRC连接,以及可以包括指示检索到的终端上下文是否为用于恢复RRC连接的上下文的信息。

[0364] 当源基站从目标基站接收请求上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的传输的信息时,源基站可以发送关于上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的信息。

[0365] 当源基站从目标基站接收请求终端上下文的消息时,源基站可以将相关终端的终端上下文发送到目标基站。

[0366] 当源基站接收将传送到目标基站的、请求终端上下文的消息时,或当源基站从目标基站接收请求上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的传输的信息(或源基站从目标基站接收建议/指示数据转发的信息)时,源基站可以启动通过与目标基站的上行/下行隧道将数据转发到目标基站。

[0367] 为此,目标基站针对终端上下文请求源基站所借助的消息可以包括如下项中的至少一条信息:上行转发建议/指示信息、下行转发建议/指示信息、转发建议/指示信息、用于数据转发的上行GTP隧道端点信息、和用于数据转发的下行GTP隧道端点信息。

[0368] 上述的关于上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的信息可以为针对每个承载区别的信息。

[0369] 上述的用于数据转发的上行GTP隧道端点信息和用于数据转发的下行GTP隧道端点信息可以为针对每个承载区别的信息。

[0370] 第三实施方式:用于由目标基站针对终端上下文请求锚基站的方法

[0371] 作为示例,当终端建立初始RRC连接时,可以将终端保持终端上下文的特定基站定义为锚基站。作为另一示例,当在特定区域中或在特定时间存在有终端保持终端上下文的锚基站时,目标基站可以请求锚基站传送数据。

[0372] 当终端将用于请求小区变更以便直接尝试改变小区的RRC消息发送到目标基站时,接收相关消息的目标基站使已请求小区变更的终端能够配置/重配置/恢复/改变/重建终端的RRC连接。

[0373] 为了配置/重配置/恢复/改变已请求小区变更的终端的连接,目标基站可以针对终端的终端上下文请求锚基站。为此,终端可以将包括锚基站识别信息的终端识别信息作为终端标识包括在发送到目标基站以便请求小区变更的RRC消息中。作为示例,可以将恢复ID用作终端标识。恢复ID可以包括锚基站的基站识别信息和由锚基站分配的终端识别信息,从而允许识别用于终端的锚基站。作为另一示例,锚基站的识别信息和由源基站分配的C-RNTI信息可以被用作终端标识。作为再一示例,源小区识别信息和由锚基站分配的C-RNTI信息可以被用作终端标识。作为又一示例,源小区识别信息、锚基站的识别信息、由源基站分配的C-RNTI信息和短MAC-I中的一者或多者的组合可以被用作终端标识。

[0374] 目标基站针对终端上下文请求锚基站所借助的消息可以为X2消息之中的一个消

息。

[0375] 作为示例,目标基站针对终端上下文请求锚基站所借助的消息可以为检索UE上下文请求消息。

[0376] 作为另一示例,目标基站针对终端上下文请求锚基站所借助的消息可以为UE上下文释放消息。

[0377] 作为再一示例,目标基站针对终端上下文请求锚基站所借助的消息可以为切换报告消息。

[0378] 作为又一示例,目标基站针对终端上下文请求锚基站所借助的消息可以为区别于上述消息的新X2消息。

[0379] 为了减少数据传输中断,目标基站针对终端上下文请求锚基站所借助的上述消息可以包括用于由锚基站在终端之间进行区分的恢复ID信息、用于由锚基站检查终端的消息认证的AS认证码信息(AS MAC)、和用于减少数据传输中断的信息。例如,上述消息可以包括从源基站请求上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的传输的信息。

[0380] 当锚基站从目标基站接收请求上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的传输的信息时,锚基站可以将接收的信息传送到源基站。当源基站接收该信息时,源基站可以将关于上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的信息发送到锚基站。锚基站可以再次将关于上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的信息发送到目标基站。

[0381] 当锚基站从目标基站接收请求终端上下文的消息时,锚基站可以将相关终端的终端上下文发送到目标基站。锚基站可以通过源基站检索相关终端的终端上下文信息,且可以将该终端上下文信息传送到目标基站。

[0382] 当源基站从锚基站接收将传送到目标基站的、请求终端上下文的消息时,或当源基站从锚基站接收将传送到目标基站的、请求上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的传输的信息(或源基站从锚基站接收建议/指示数据转发的信息)时,源基站可以启动通过与目标基站的上行/下行隧道将数据转发到目标基站。

[0383] 为此,目标基站针对终端上下文请求锚基站所借助的消息和/或锚基站根据目标基站针对终端上下文请求锚基站所借助的消息指示给源基站的消息可以包括如下项中的至少一条信息:上行转发建议/指示信息、下行转发建议/指示信息、转发建议/指示信息、用于数据转发的上行GTP隧道端点信息、和用于数据转发的下行GTP隧道端点信息。

[0384] 上述的关于上行PDCP SN和HFN接收状态和/或下行PDCP SN和HFN发送状态的信息可以为针对每个承载区别的信息。

[0385] 上述的用于数据转发的上行GTP隧道端点信息和用于数据转发的下行GTP隧道端点信息可以为针对每个承载区别的信息。

[0386] 为了改善连接状态下的NB-IoT中的服务连续性,可以将上述方法应用于仅支持控制面CIoT EPS优化的NB-IoT终端、支持控制面CIoT EPS优化和用户面CIoT EPS优化二者的NB-IoT终端、或仅支持用户面CIoT EPS优化的NB-IoT终端。

[0387] 如上所述,本公开使得能够改变小区或基站同时根据小区或基站的变更减少数据传输中断时间。

[0388] 在后文中将参照附图描述能够执行全部或一些上述实施方式的NB-IoT终端和基站的配置。

[0389] 图5为示出根据一个实施方式的终端的配置的图。

[0390] 参照图5,用于处理移动性的NB-IoT终端500可以包括:发射机520,该发射机520配置成在预设事件发生时将RRC连接重建请求消息发送到基站;接收机530,该接收机530配置成从基站接收RRC连接重建消息;以及控制器510,该控制器510配置成基于RRC连接重建消息恢复信令无线承载。

[0391] 例如,控制器510可以确定是否满足预设事件条件,以及在满足相关事件条件时,发射机520可以将RRC连接重建请求消息发送到基站。作为示例,预设事件可以表示NB-IoT终端检测到无线链路失败和NB-IoT终端检测到切换失败中的一者。作为另一示例,预设事件可以配置为多个条件。例如,当NB-IoT终端配置成支持控制面CIoT EPS优化且当NB-IoT终端接收允许NB-IoT终端重建RRC连接且由基站在未激活AS安全的状态下发送的指示信息时,如果检测到无线链路失败或检测到切换失败,则控制器510可以确定满足预设事件。

[0392] RRC连接重建请求消息可以包括设为S-TMSI的终端标识信息。通过RRC连接重建请求消息,基站可以通过使用从NB-IoT终端接收的终端标识信息而关于终端上下文进行查询。例如,可以使用MME或存储在基站中的内容检查终端上下文。可替代地,当接收RRC连接重建请求消息的基站为目标基站时,该目标基站可以通过源基站的关于终端上下文的查询来检查该终端上下文。

[0393] 而且,RRC连接重建请求消息可以包括消息认证码。例如,消息认证码可以包括NAS MAC消息。可替代地,RRC连接重建消息也可以包括消息认证码信息。如上所述,消息认证码可以包括NAS MAC消息。RRC连接重建消息可以包括用于控制恢复NB-IoT终端的信令无线承载的信息。

[0394] 已从基站接收到RRC连接重建消息的控制器510可以恢复信令无线承载。如上所述,支持控制面CIoT EPS优化的NB-IoT终端可以通过信令无线承载发送或接收少量数据。相应地,NB-IoT终端可以恢复信令无线承载,从而使服务中断最小化且保持数据通信。

[0395] 发射机520可以发送指示支持控制面CIoT EPS优化的终端能力。例如,发射机520可以将指示NB-IoT终端500可支持控制面CIoT EPS优化操作的信息预先发送到基站,从而使基站能够识别NB-IoT终端自身可支持控制面CIoT EPS优化操作。可以在NB-IoT终端500和基站的初始设置期间发送终端能力信息。

[0396] 接收机530可以通过系统信息从基站接收指示允许NB-IoT终端500处理移动性的信息。例如,基站可以通过RRC连接重建发送指示允许恢复信令无线承载的操作的信息。控制器510可以检查指示允许恢复信令无线承载的操作的信息,其中,通过系统信息接收该信息,以及可以控制发射机520将RRC连接重建请求消息发送到基站。

[0397] 另外,接收机530通过相关信道从基站接收下行控制信息和数据及消息。而且,控制器510控制NB-IoT终端500的整体操作,用以改善执行上述实施方式所需的NB-IoT终端500的服务连续性。发射机520通过相关信道将上行控制信息和数据及消息发送到基站。

[0398] 上述NB-IoT终端可以为配置成支持控制面CIoT EPS优化的终端。而且,NB-IoT终端可以表示未配置数据无线承载且在未激活AS安全的状态下发送或接收数据的终端。另外,上述基站可以为源基站或目标基站。

[0399] 图6为示出根据一个实施方式的基站的配置的图。

[0400] 参照图6,用于处理NB-IoT终端的移动性的基站600可以包括:接收机630,该接收机630配置成从NB-IoT终端接收RRC连接重建请求消息;控制器610,该控制器610配置成基于RRC连接重建请求消息检查NB-IoT终端的终端上下文;以及发射机620,该发射机620配置成发送用于恢复NB-IoT终端的信令无线承载的RRC连接重建消息。

[0401] 例如,可以在由NB-IoT终端检测到无线链路失败和NB-IoT终端的切换失败的情况下接收RRC连接重建请求消息。可替代地,当满足多个条件时,可以接收RRC连接重建请求消息,其中,如下描述所述多个条件:当NB-IoT终端配置成支持控制面CIoT EPS优化且当NB-IoT终端接收允许NB-IoT终端重建RRC连接且由基站在未激活AS安全的状态下发送的指示信息时,如果检测到无线链路失败或检测到切换失败。

[0402] RRC连接重建请求消息可以包括设为S-TMSI的终端标识信息。而且,RRC连接重建请求消息可以包括消息认证码。例如,消息认证码可以包括NAS MAC消息。

[0403] 而且,控制器610可以通过使用在RRC连接重建请求消息中包括的终端标识信息而关于终端上下文进行查询。例如,可以使用MME或存储在基站中的内容检查终端上下文。可替代地,当接收RRC连接重建请求消息的基站为目标基站时,该目标基站可以通过源基站的关于终端上下文的查询来检查该终端上下文。

[0404] RRC连接重建消息可以包括用于控制恢复NB-IoT终端的信令无线承载的信息。如上所述,支持控制面CIoT EPS优化的NB-IoT终端可以通过信令无线承载发送或接收少量数据。相应地,NB-IoT终端可以恢复信令无线承载,从而使服务中断最小化且保持数据通信。

[0405] 接收机630可以接收指示支持控制面CIoT EPS优化的终端能力。可以在针对NB-IoT终端和基站的初始设置过程中接收终端能力,以及控制器610可以通过该终端能力检查NB-IoT终端通过RRC连接重建操作来支持移动性处理(例如SRB恢复)。

[0406] 而且,根据需要,发射机620可以通过系统信息发送指示相关基站允许NB-IoT终端处理移动性的信息。例如,发射机620可以通过RRC连接重建发送指示允许NB-IoT终端的用于恢复信令无线承载(移动性处理)的操作的信息。NB-IoT终端可以检查指示允许恢复信令无线承载的操作的信息,其中,通过系统信息接收该信息,以及可以将RRC连接重建请求消息发送到基站600,从而执行移动性处理过程。

[0407] 上述NB-IoT终端可以为配置成支持控制面CIoT EPS优化的终端。而且,NB-IoT终端可以表示未配置数据无线承载且在未激活AS安全的状态下发送或接收数据的终端。另外,上述基站可以为源基站或目标基站。

[0408] 另外,控制器610根据执行上述实施方式所需的NB-IoT终端的服务连续性的改善来控制基站600的整体操作。而且,发射机620和接收机630用于与终端发送或接收执行上述实施方式所需的信号、消息或数据。

[0409] 上述实施方式中提及的标准细节或标准文件被省略以便简化说明书的描述,且构成本说明书的一部分。因此,当标准细节和标准文件的内容的一部分被添加到本说明书中或在权利要求中被公开时,该部分应当被视为落在本公开的范围之内。

[0410] 尽管出于说明性目的描述了本公开的优选实施方式,但是本领域的技术人员将理解,在不脱离如在所附权利要求中公开的本公开的范围和理念的情况下,各种修改、添加和替换是可行的。因此,本公开的示例性实施方式不限制本公开的技术理念而是描述本公开

的技术理念,以及不限制本公开的技术理念的范围。本公开的范围应当被理解为按如下这类方式以所附权利要求为基础:包括在等效于权利要求的范围内的所有技术理念属于本公开。

[0411] 相关申请的交叉引用

[0412] 本申请在35U.S.C.§119(a)下要求分别在2016年7月21日、2016年7月21日和2017年7月20日在韩国递交的专利申请第10-2016-0092771号、第10-2016-0092742号和第10-2017-0091825号的优先权,这些专利申请的全部内容通过引用并入在本文中。另外,利用基于韩国专利申请的相同原因,本申请在除了美国以外的国家中要求优先权,其全部内容通过引用并入在本文中。

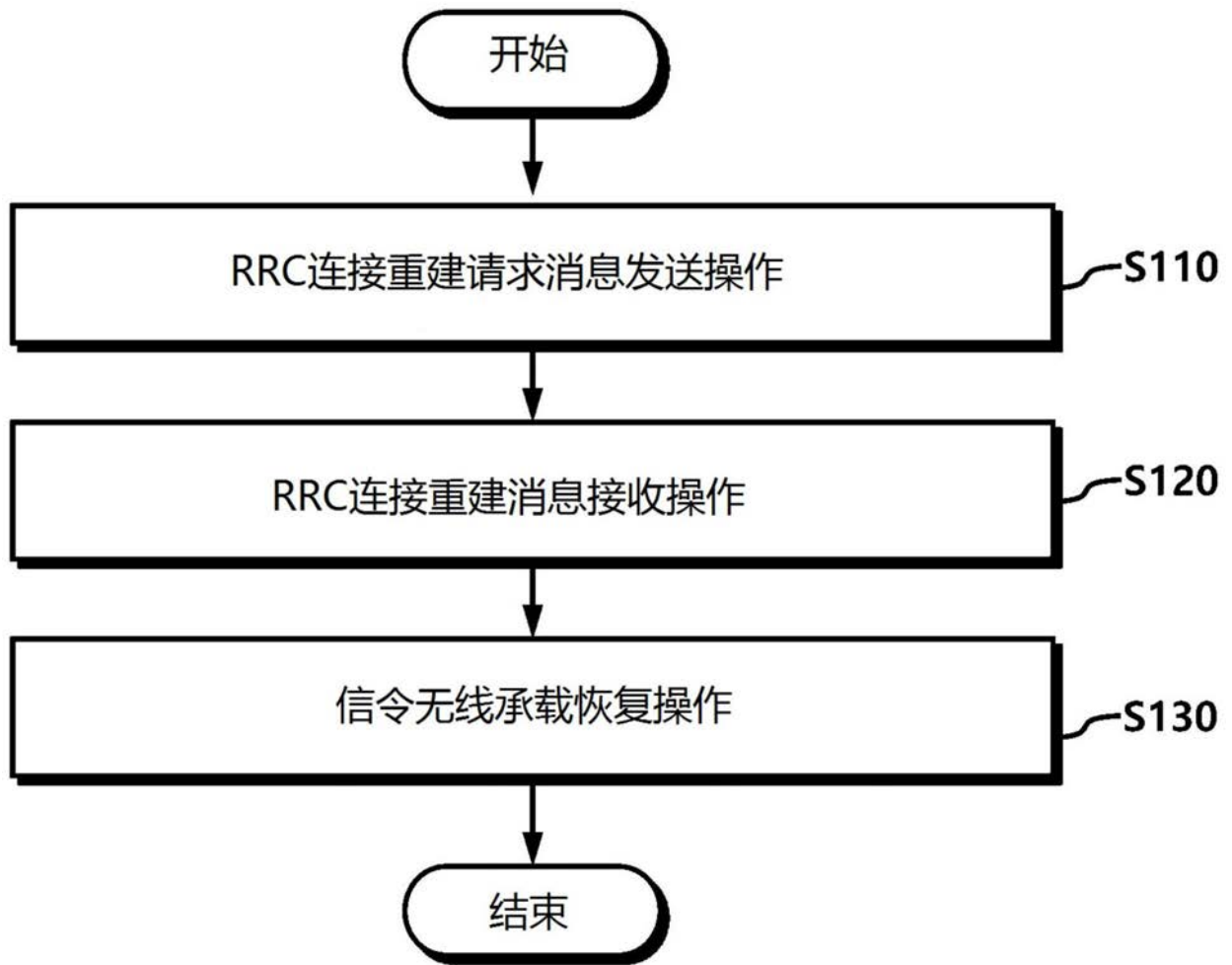


图1

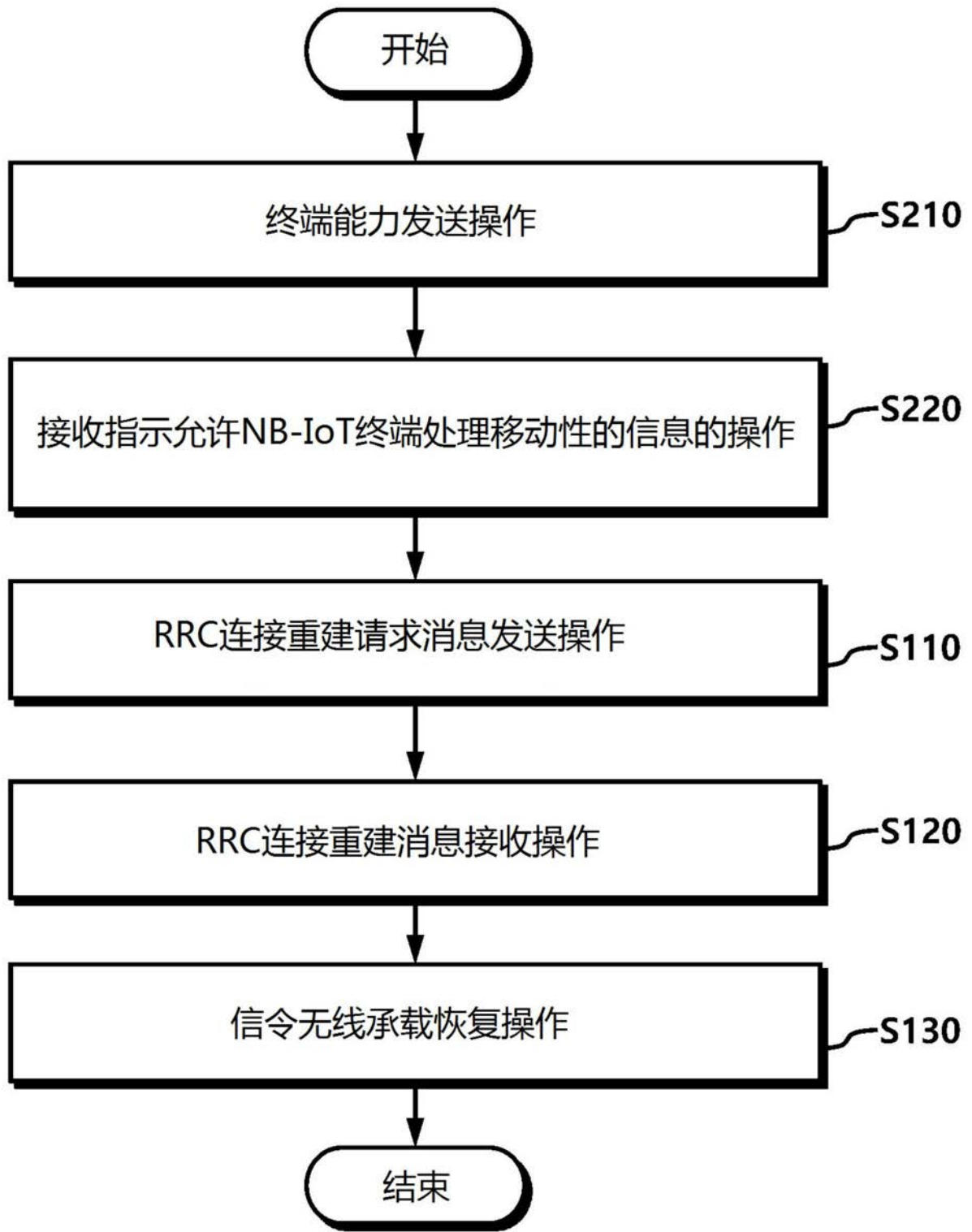


图2

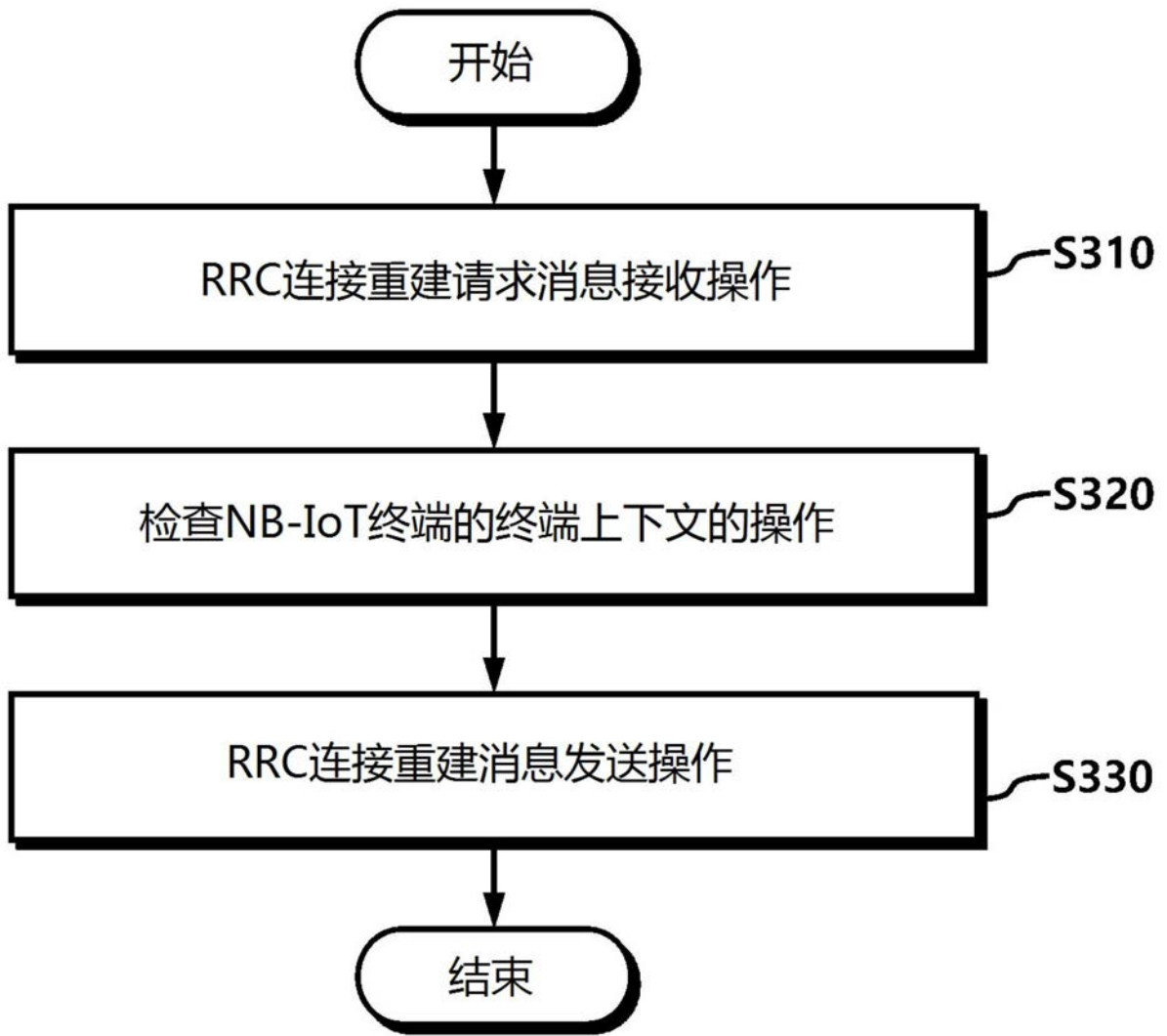


图3

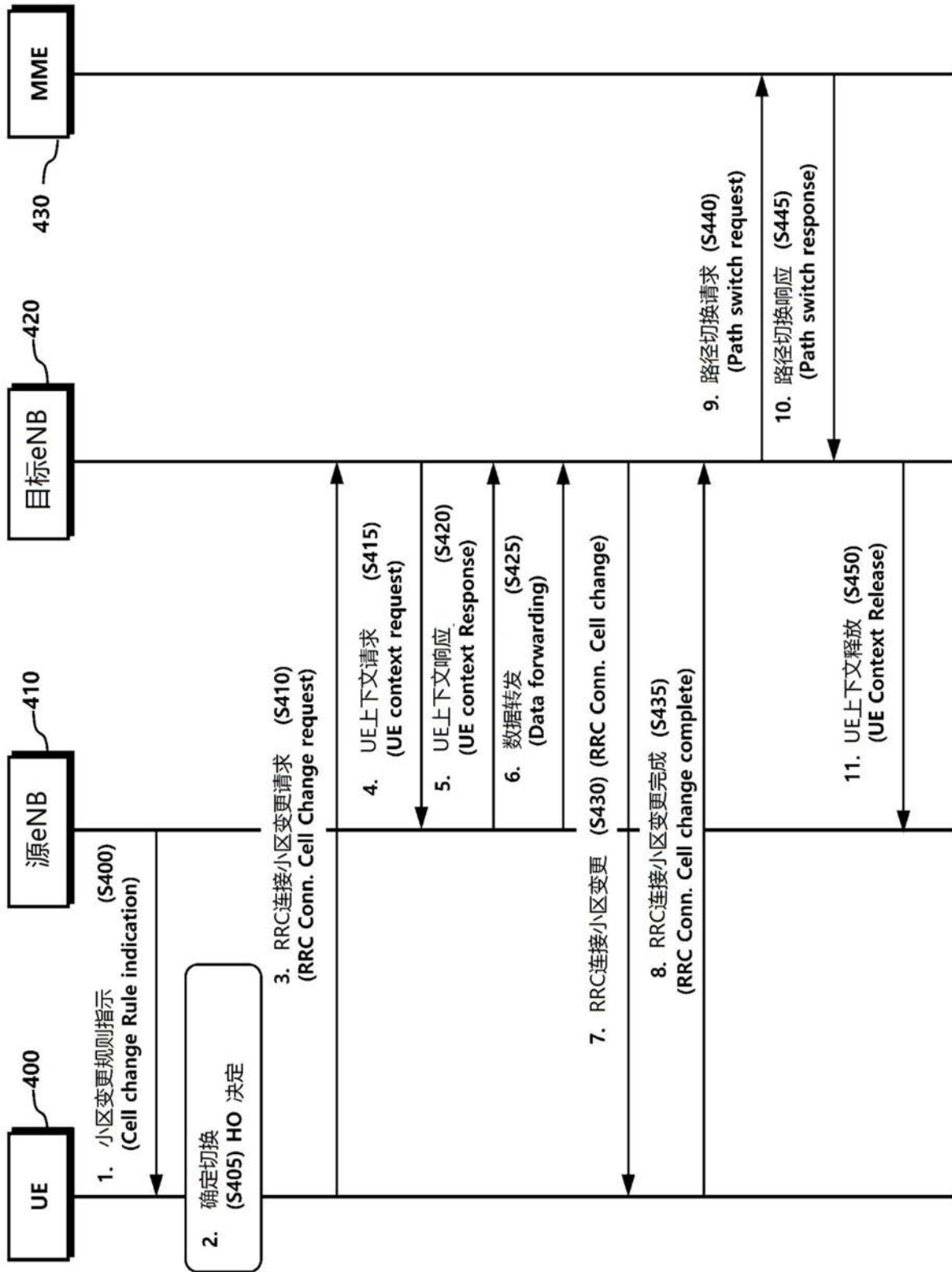


图4

**500**

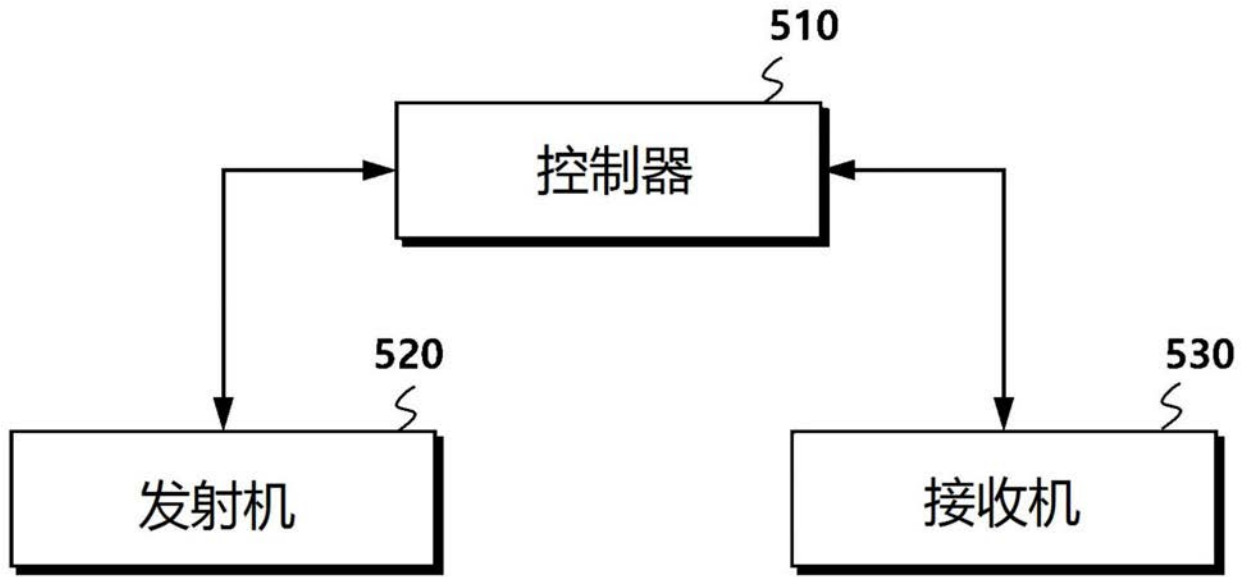


图5

**600**

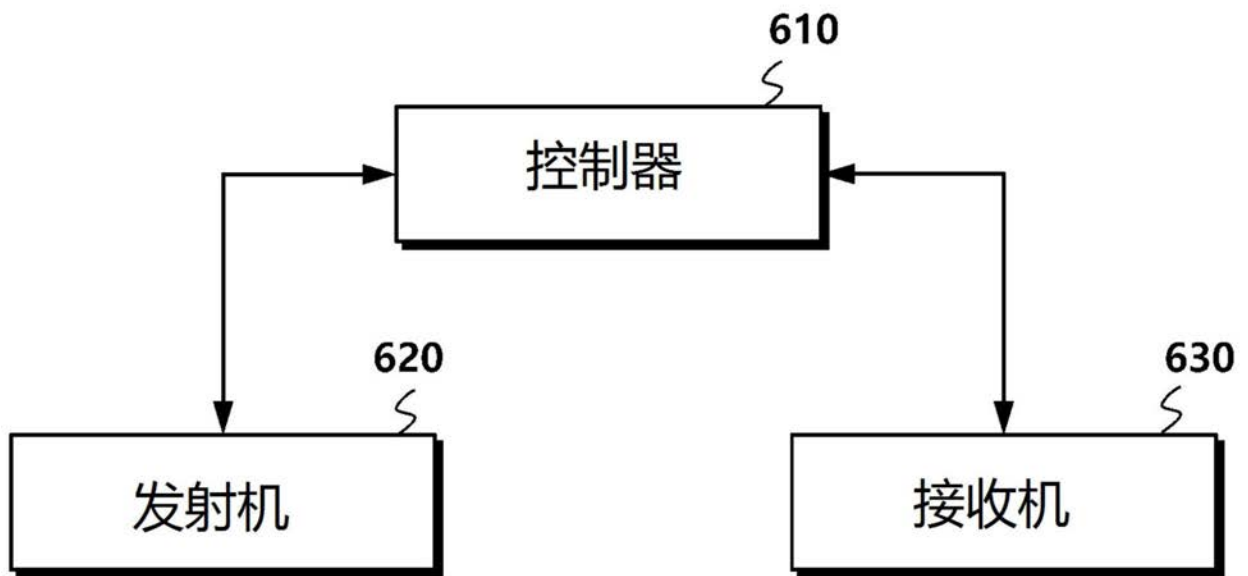


图6