



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102007797 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 21

(21) 申请号 200980113277. 2

(22) 申请日 2009. 06. 23

(30) 优先权数据

163898/08 2008. 06. 23 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/061383 2009. 06. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02009/157432 JA 2009. 12. 30

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 岩村干生 伍里·A·哈普萨里

矢茸匠吾 阿尔夫·祖根梅尔

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 于小宁

(51) Int. Cl.

H04W 36/30 (2006. 01)

H04W 12/08 (2006. 01)

H04W 36/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1879363 A, 2006. 12. 13, 全文.

US 6587680 B1, 2003. 07. 01, 全文.

审查员 孙丽丽

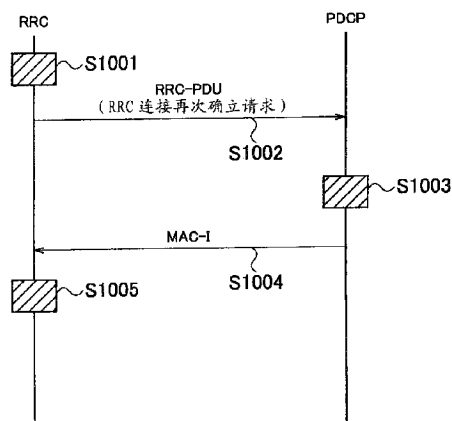
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

移动通信方法、移动台及无线基站

(57) 摘要

本发明的移动通信方法包括：移动台 (UE) 使用第 1 密钥、第 1 参数及“完整性保护”用算法，生成第 1 验证用信息的步骤；移动台 (UE) 提取第 1 验证用信息的规定比特而生成第 2 验证用信息的步骤；以及移动台 (UE) 在检测出 RRC 连接中的无线链路故障的情况下，进行小区选择处理，并经由公共控制信道，对管理所选择的小区的无线基站发送设定了第 2 验证用信息的 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 的步骤。



1. 一种移动通信方法,其特征在于,包括:

移动台使用第 1 密钥、第 1 参数及“完整性保护”用算法,生成第 1 验证用信息的步骤;
所述移动台提取所述第 1 验证用信息的规定比特而生成第 2 验证用信息的步骤;以及
所述移动台在检测出 RRC 连接中的无线链路故障的情况下,进行小区选择处理,并经由公共控制信道,对管理所选择的小区的无线基站发送设定了所述第 2 验证用信息的 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 的步骤。

2. 如权利要求 1 所述的移动通信方法,其特征在于,

所述第 1 参数是“计数”、“承载 ID”及“方向 (DL/UL)”,

在所述 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 中,设定有物理小区 ID 和 C-RNTI。

3. 一种移动通信方法,其特征在于,包括:

无线基站使用第 1 密钥、第 1 参数及“完整性保护”用算法,生成第 1 验证用信息的步骤;

所述无线基站提取所述第 1 验证用信息的规定比特而生成第 2 验证用信息的步骤;

移动台在检测出 RRC 连接中的无线链路故障的情况下,进行小区选择处理,并经由公共控制信道,对管理所选择的小区的所述无线基站发送 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 的步骤;以及

所述无线基站使用所述第 2 验证用信息,对从所述移动台接收的所述 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 进行验证的步骤。

4. 如权利要求 3 所述的移动通信方法,其特征在于,

所述第 1 参数是“计数”、“承载 ID”及“方向 (DL/UL)”。

5. 一种移动台,其特征在于,包括:

第 1 验证用信息生成单元,构成为使用第 1 密钥、第 1 参数及“完整性保护”用算法,生成第 1 验证用信息;

第 2 验证用信息单元,构成为提取所述第 1 验证用信息的规定比特而生成第 2 验证用信息;以及

发送单元,构成为在检测出 RRC 连接中的无线链路故障的情况下,进行小区选择处理,并经由公共控制信道,对管理所选择的小区的无线基站发送设定了所述第 2 验证用信息的 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU。

6. 如权利要求 5 所述的移动台,其特征在于,

所述第 1 参数是“计数”、“承载 ID”及“方向 (DL/UL)”,

在所述 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 中,设定有物理小区 ID 和 C-RNTI。

7. 如权利要求 6 所述的移动台,其特征在于,

所述发送单元构成为,在所述 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 中,作为所述物理小区 ID,设定产生了在 RRC 连接中的无线链路故障的小区的物理小区 ID,并作为所述 C-RNTI,设定在产生了该无线链路故障的小区中由所述移动台 UE 所使用的 C-RNTI。

8. 如权利要求 5 至 7 的任一项所述的移动台,其特征在于,

所述第 1 验证用信息生成单元构成为对 PDU 生成所述第 1 验证用信息,该 PDU 设定有产生了在 RRC 连接中的无线链路故障的小区的物理小区 ID、在产生了该无线链路故障的小区中由所述移动台 UE 使用的 C-RNTI、及所述选择的小区的小区 ID。

9. 一种无线基站,其特征在于,包括:

第 1 验证用信息生成单元,构成为使用第 1 密钥、第 1 参数及“完整性保护”用算法,生成第 1 验证用信息;

第 2 验证用信息生成单元,构成为提取所述第 1 验证用信息的规定比特而生成第 2 验证用信息;以及

验证单元,构成为使用所述第 2 验证用信息,对经由公共控制信道而从移动台接收的 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 进行验证。

10. 如权利要求 9 所述的无线基站,其特征在于,

所述第 1 参数是“计数”、“承载 ID”及“方向(DL/UL)”。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的无线基站,其特征在于,包括:

通知单元,构成为通过切换准备信号,对周边的无线基站通知所述第 2 验证用信息。

12. 如权利要求 9 所述的无线基站,其特征在于,

所述第 1 验证用信息生成单元构成为在从所述移动台接收的所述 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 中提取物理小区 ID 和 C-RNTI,并生成包括提取的该物理小区 ID 和该 C-RNTI、接收到所述 RRC-PDU 的小区的(广播)小区 ID 的 PDU,并对所述 PDU 生成所述第 1 验证用信息。

13. 如权利要求 11 所述的无线基站,其特征在于,

所述第 1 验证用信息生成单元构成为在从所述移动台接收的所述 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 中提取物理小区 ID 和 C-RNTI,并生成包括提取的该物理小区 ID 和该 C-RNTI、接收到所述 RRC-PDU 的小区的(广播)小区 ID 的 PDU,并对所述 PDU 生成所述第 1 验证用信息。

14. 如权利要求 11 所述的无线基站,其特征在于,

判定通过所述切换准备信号而从周边的无线基站接收并保持的第 2 验证用信息与在该 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 中包含的第 2 验证用信息是否一致,从而进行该 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 的验证。

移动通信方法、移动台及无线基站

技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信方法、移动台及无线基站。

背景技术

[0002] 在由 3GPP 规定的 LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 方式的移动通信系统中, 在移动台 UE 检测出在 RRC 连接中的“无线链路故障 (RLF: Radio Link Failure)”的情况下, 进行小区选择 (Cell Selection) 处理, 并经由公共控制信道 (CCCH) 对选择的小区发送“RRC 再次连接请求 (RRC Connection Re-establishment Request, RRC 连接再次确立请求)”, 从而进行再次连接步骤。

[0003] 这里, 移动台 UE 在小区选择处理中, 选择满足一定的传播电平且该移动台 UE 具有接入权的小区。

发明内容

[0004] 发明要解决的课题

[0005] 在这样的再次连接步骤中, 为避免以下这样的问题点, 对选择的小区进行管理的无线基站 eNB 基于在“RRC 连接再次确立请求 (RRC Connection Re-establishment Request)”中包含的“第 2 验证用信息 (短 MAC-I)”, 确认该“RRC 连接再次确立请求”的合法性。

[0006] • 在其他小区中检测出 RLF 的移动台 UE 对该选择的小区发送了包括相同的 C-RNTI (Cell-Radio Network Temporary Identifier, 小区无线网络临时识别符) 和相同的 PCI (Physical Cell ID, 物理小区 ID) 的“RRC 连接再次确立请求”的情况下, 无线基站 eNB 不能区分该“RRC 连接再次确立请求”。

[0007] • 在有恶意的用户的移动台 UE 发送了适当地设定了 C-RNTI 和 PCI 的“RRC 连接再次确立请求”的情况下, 无线基站 eNB 不能区分该“RRC 连接再次确立请求”。

[0008] 该“短 MAC-I”可用于确认“RRC 连接再次确立请求”的可靠性。即, 可设为用于进行“RRC 连接再次确立请求”的篡改检查的校验和 (checksum)。

[0009] 在 LTE 方式的移动通信系统中, 专用控制信道 (DCCH) 的 RRC 消息的篡改检查可通过 PDCP 层功能来提供。即, 在 PDCP 层生成对于 RRC 消息的校验和 (MAC-I), 并赋予 PDCP 报头而发送。

[0010] 此外, 在 LTE 方式的移动通信系统中, 经由公共控制信道 (CCCH) 发送“RRC 连接再次确立请求”。

[0011] 此外, 在 LTE 方式的移动通信系统中, 不存在公共控制信道 (CCCH) 用的 PDCP 层功能。

[0012] 若考虑这些, 可知在现状的 LTE 方式的规格中, 不能生成在“RRC 连接再次确立请求”中包含的“短 MAC-I”。

[0013] 因此, 本发明是鉴于上述的课题而完成的, 其目的在于, 提供一种能够生成在“RRC

连接再次确立请求”中包含的“短 MAC-I”的移动通信方法、移动台及无线基站。

[0014] 用于解决课题的手段

[0015] 本发明的第 1 特征在于,一种移动通信方法,其主旨在于,包括:移动台使用第 1 密钥、第 1 参数及“完整性保护 (Integrity Protection)”用算法,生成第 1 验证用信息的步骤;所述移动台提取所述第 1 验证用信息的规定比特而生成第 2 验证用信息的步骤;以及在检测出 RRC 连接中的无线链路故障的情况下,所述移动台进行小区选择处理,并经由公共控制信道,对管理所选择的小区的无线基站发送设定了所述第 2 验证用信息的 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 的步骤。

[0016] 也可以在本发明的第 1 特征中,所述第 1 参数是“计数 (COUNT)”、“承载 ID”及“方向 (direction) (DL/UL)”,在所述 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 中,设定有物理小区 ID 和 C-RNTI。

[0017] 本发明的第 2 特征在于,一种移动通信方法,其主旨在于,包括:无线基站使用第 1 密钥、第 1 参数及“完整性保护 (Integrity Protection)”用算法,生成第 1 验证用信息的步骤;所述无线基站提取所述第 1 验证用信息的规定比特而生成第 2 验证用信息的步骤;在检测出 RRC 连接中的无线链路故障的情况下,移动台进行小区选择处理,并经由公共控制信道,对管理所选择的小区的所述无线基站发送 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 的步骤;以及所述无线基站使用所述第 2 验证用信息,对从所述移动台接收的所述 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 进行验证的步骤。

[0018] 也可以在本发明的第 2 特征中,所述第 1 参数是“计数 (COUNT)”、“承载 ID”及“方向 (direction) (DL/UL)”。

[0019] 本发明的第 3 特征在于,一种移动台,其主旨在于,包括:第 1 验证用信息生成单元,使用第 1 密钥、第 1 参数及“完整性保护 (Integrity Protection)”用算法,生成第 1 验证用信息;第 2 验证用信息单元,提取所述第 1 验证用信息的规定比特而生成第 2 验证用信息;以及发送单元,在检测出 RRC 连接中的无线链路故障的情况下,进行小区选择处理,并经由公共控制信道,对管理所选择的小区的无线基站发送设定了所述第 2 验证用信息的 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU。

[0020] 也可以在本发明的第 3 特征中,所述第 1 参数是“计数 (COUNT)”、“承载 ID”及“方向 (direction) (DL/UL)”,在所述 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 中,设定有物理小区 ID 和 C-RNTI。

[0021] 也可以在本发明的第 3 特征中,所述发送单元构成为,在所述 RRC 再次连接请求用的 RRC-PDU 中,作为所述物理小区 ID,设定产生了在 RRC 连接中的无线链路故障的小区的物理小区 ID,并作为所述 C-RNTI,设定在产生了该无线链路故障的小区中由所述移动台 UE 所使用的 C-RNTI。

[0022] 也可以在本发明的第 3 特征中,所述第 1 验证用信息生成单元对 PDU 生成所述第 1 验证用信息,该 PDU 设定有产生了在 RRC 连接中的无线链路故障的小区的物理小区 ID、在产生了该无线链路故障的小区中由所述移动台 UE 使用的 C-RNTI、及所述选择的小区的小区 ID。

[0023] 本发明的第 4 特征在于,一种无线基站,其主旨在于,包括:第 1 验证用信息生成单元,使用第 1 密钥、第 1 参数及“完整性保护 (Integrity Protection)”用算法,生成第 1 验

证用信息；第2验证用信息生成单元，提取所述第1验证用信息的规定比特而生成第2验证用信息；以及验证单元，使用所述第2验证用信息，对经由公共控制信道而从移动台接收的RRC再次连接请求用的RRC-PDU进行验证。

[0024] 也可以在本发明的第4特征中，所述第1参数是“计数(COUNT)”、“承载ID”及“方向(direction)(DL/UL)”。

[0025] 也可以在本发明的第4特征中，包括：通知单元，通过切换准备信号，对周边的无线基站通知所述第2验证用信息。

[0026] 也可以在本发明的第4特征中，所述第1验证用信息生成单元在从所述移动台接收的所述RRC再次连接请求用的RRC-PDU中提取物理小区ID和C-RNTI，并生成包括提取的该物理小区ID和该C-RNTI、接收到所述RRC-PDU的小区的(广播)小区ID的PDU，并对所述PDU生成所述第1验证用信息。

[0027] 也可以在本发明的第4特征中，判定通过所述切换准备信号而从周边的无线基站接收并持有的第2验证用信息与在该RRC再次连接请求用的RRC-PDU中包含的第2验证用信息是否一致，从而进行该RRC再次连接请求用的RRC-PDU的验证。

[0028] 发明效果

[0029] 如上说明那样，根据本发明，能够提供一种可生成在“RRC连接再次确立请求”中包含的“短MAC-I”的移动通信方法、移动台及无线基站。

附图说明

[0030] 图1是本发明的第1实施方式的移动通信系统的整体结构图。

[0031] 图2是表示本发明的第1实施方式的移动台和无线基站之间的协议栈的图。

[0032] 图3是表示在本发明的第1实施方式的移动台中，生成“短MAC-I”的动作的时序图。

[0033] 图4是表示在本发明的第1实施方式的移动通信系统中的再次连接步骤的时序图。

[0034] 图5是表示在本发明的第1实施方式的移动通信系统中的再次连接步骤的时序图。

[0035] 图6是表示在本发明的第1实施方式的移动通信系统中的再次连接步骤的时序图。

具体实施方式

[0036] (本发明的第1实施方式的移动通信系统)

[0037] 参照图1至图6，说明本发明的第1实施方式的移动通信系统。设为在本实施方式的移动通信系统中应用LTE方式。

[0038] 如图1所示那样，本实施方式的移动通信系统包括：交换台MME及多个无线基站eNB#1至eNB#n。

[0039] 图2表示本发明的移动台UE和无线基站eNB之间的协议栈。

[0040] 即，本实施方式的移动台UE和无线基站eNB分别具有：RRC层功能、PDCP层功能、RLC层功能、MAC层功能、物理层功能。

[0041] 此外,在LTE方式的移动通信系统中,规定了被称为“SRB:Signaling Radio Bearer,信号无线承载”的三种(SRB0、SRB1、SRB2)的C面用的无线承载。

[0042] “SRB0”是公共控制信道(CCCH)用的无线承载,在上行链路中,用于发送“RRC连接设定请求(RRC Connection Establishment Request)”和“RRC再次连接请求(RRC Connection Re-establishment Request, RRC连接再次确立请求)”,在下行链路中,用于发送“RRC连接确立(RRC Connection Establishment)”、“RRC连接拒绝(RRC Connection Reject)”、“RRC连接再次确立(RRC Connection Re-establishment)”及“RRC连接再次确立拒绝(RRC Connection Re-establishment Reject)”。

[0043] 一般,作为在“RRC连接再次确立请求”中包含的信息元素,规定了“C-RNTI”、“PCI”及“短MAC-I”。

[0044] 这里,“C-RNTI”由16比特构成,并在检测出RLF之前,规定为移动台UE在服务小区中使用的“UE-ID”。此外,“PCI”由9比特构成,并在检测出RLF之前,规定为移动台UE连接的服务小区的ID。此外,“短MAC-I”规定为由15比特或16比特构成。

[0045] 即,“SRB0”用于在发送接收者不能唯一确定的状况下的消息的发送。

[0046] 此外,由于“SRB0”是公共控制信道(CCCH)用的无线承载,所以不存在PDCP层。因此,不能对“SRB0”应用“完整性保护(Integrity Protection)”功能和“加密(Ciphering)”功能。

[0047] 此外,“SRB1”是专用控制信道(DCCH)用的无线承载,用于不能由“SRB0”发送的全部RRC消息(包含与RRC消息相关联的NAS消息)的发送。

[0048] 另外,不能对“SRB1”应用“完整性保护”功能和“加密”功能。

[0049] 此外,“SRB2”是专用控制信道(DCCH)用的无线承载,应用于“NAS直接转移(NAS Direct Transfer)”。

[0050] “SRB2”的优先级比“SRB1”低,能够对“SRB2”应用“完整性保护”功能和“加密”功能。

[0051] 此外,在LTE方式的移动通信系统中,规定了被称为“数据无线承载(DRB:Data Radio Bearer)”的U面用的无线承载。

[0052] “DRB”是专用业务信道(DTCH)用的无线承载,根据通信服务而铺设需要的条数。另外,由于在“DRB”中存在PDCP层,所以能够对“DRB”在PDCP层中应用“加密”功能。

[0053] 以下,参照图3说明在移动台UE和无线基站eNB中生成“短MAC-I(第2验证用信息)”的动作。

[0054] 如图3所示那样,在步骤S1001中,RRC层功能生成包含规定的“短MAC-I”的“RRC再次连接请求(RRC Connection Re-establishment Request, RRC连接再次确立请求)”用的RRC-PDU。

[0055] 例如,RRC层功能也可以将全部具有“0”值的“短MAC-I”作为规定的“短MAC-I”。

[0056] 此外,RRC层功能在“RRC连接再次确立请求”用的RRC-PDU中,设定在移动台UE和无线基站eNB的两者中已知的“C-RNTI”和“PCI”。

[0057] 例如,RRC层功能也可以在该“RRC连接再次确立请求”用的RRC-PDU中,作为“C-RNTI”和“PCI”,设定移动台UE当前使用的值。

[0058] 此外,RRC层功能也可以在该“RRC连接再次确立请求”用的RRC-PDU中,将在“短

MAC-I”中的规定数目的上位比特或下位比特设定为目标小区的“PCI”，并用“0”来填充剩余数目。

[0059] 在移动台 UE 的情况下，该目标小区的“PCI”可设为在 RLF 检测之后通过小区选择而选择的小区（即，实际上，移动台 UE 发送“RRC 连接再次确立请求”的对象的小区）的“PCI”。

[0060] 另一方面，在无线基站 eNB 的情况下，该目标小区的“PCI”可设为进行“切换准备（HO preparation）”的对象的小区（即，可接收来自移动台 UE 的“RRC 连接再次确立请求”的对象的小区）的“PCI”。

[0061] 在步骤 S1002 中，RRC 层功能将生成的“RRC 连接再次确立请求”用的 RRC-PDU 发送到 PDCP 层功能。

[0062] 在步骤 S1003 中，PDCP 层功能使用规定算法（例如，当前正使用的“完整性保护”用算法，从接收的“RRC 连接再次确立请求”用的 RRC-PDU，生成“MAC-I（第 1 验证用信息）”。

[0063] 具体地说，PDCP 层功能通过将第 1 密钥 $K_{\text{RRC_IP}}$ 、3 个参数“计数（32 比特）”、“承载 ID（8 比特）”及“方向（DL/UL）”输入到当前正使用的“完整性保护”用算法中，从而计算“MAC-I”。

[0064] 这里，第 1 密钥 $K_{\text{RRC_IP}}$ 是使用递增之后的母密钥 $K_{\text{eNB}}[n+1]$ 来算出。

[0065] 在切换时，母密钥 K_{eNB} 从当前的母密钥 $K_{\text{eNB}}[n]$ 更新为在切换之后使用的下一个母密钥 $K_{\text{eNB}}[n+1]$ 。在用于计算“短 MAC-I”的第 1 密钥 $K_{\text{RRC_IP}}$ 可使用在下一个切换之后使用的被增加之后的母密钥 $K_{\text{eNB}}[n+1]$ 。

[0066] 此外，PDCP 层功能作为“承载 ID”而使用用于“SRB1”或“SRB0”的“承载 ID”。另外，由于“SRB0”是公共控制信道（CCCH）用的无线承载，所以原本不存在“承载 ID”，但为了上述的用途，设为对“SRB0”也规定了“承载 ID”。

[0067] 在安全性上，PDCP 层功能需要避免使用同一个母密钥 K_{eNB} 和同一个参数（尤其是，“计数”）对多个 RRC-PDU 施加安全性。在这一点上，PDCP 层功能在作为“承载 ID”而使用“SRB0”用的“承载 ID”的情况下，能够更加避免复杂性。PDCP 层功能若在作为“承载 ID”而使用“SRB1”用的“承载 ID”，则会产生在以往的“SRB1”的 RRC-PDU 中不能使用“计数 = 0”等的麻烦。

[0068] 此外，PDCP 层功能将“计数”设为“0”。其中，PDCP 层功能也可以不通过该“MAC-I”的计算操作而对“计数”增加计数。

[0069] “计数”还有分割为表示上位比特的“HFN”和表示下位比特的“SN”而表现的情况。

[0070] 设为 PDCP 层功能对实际的报头仅插入“SN”的部分，且仅管理“HFN”的部分。

[0071] 此外，PDCP 层功能将“方向（direction）”设为“UL”。

[0072] 在步骤 S1004 中，PDCP 层功能将生成的“MAC-I”发送到 RRC 层功能。

[0073] 在步骤 S1005 中，RRC 层功能提取接收的“MAC-I”的规定比特（例如，LSB 的 16 比特或 MSB 的 16 比特等），从而设定在“RRC 连接再次确立请求”用的 RRC-PDU 中的“短 MAC-I”。

[0074] 接着，参照图 4 至图 6 说明本实施方式的移动通信系统中的再次连接步骤。

[0075] 第 1，参照图 4 说明该再次连接步骤成功的情况下的例子。

[0076] 如图 4 所示那样，在移动台 UE 和无线基站 eNB 之间确立了 RRC 连接，无线基站 eNB

和交换台 MME 之间确立了 S1 连接的状态下,移动台 UE 和无线基站 eNB 在步骤 S2001 和 S2002 中,通过图 3 所示的动作,计算“短 MAC-I”。

[0077] 移动台 UE 和无线基站 eNB 也可以在切换步骤的完成时、再次连接步骤的完成时、RLF 的检测时等,计算“短 MAC-I”。

[0078] 在步骤 S2003 中,移动台 UE 在上述的 RRC 连接中检测 RLF。例如,设为移动台 UE 在以下情况下,检测 RLF。

[0079] •在 RRC 连接中的 RSRP (Reference Signal Received Power, 参考信号接收功率) 在规定期间小于规定阈值的情况下

[0080] •随机接入步骤没有成功的情况下

[0081] •切换步骤失败的情况下

[0082] 之后,移动台 UE 在步骤 S2004 中,进行小区选择处理,在步骤 S2005 中,经由公共控制信道,对选择的小区(或者,管理所选择的小区的无线基站 eNB)发送包括上述的“C-RNTI”和“PCI”及“短 MAC-I”的“RRC 连接再次确立请求”。

[0083] 在步骤 S2006 中,无线基站 eNB 管理移动台 UE 的服务小区,并事先保持该移动台 UE 的“UE 上下文(短 MAC-I)”,所以通过比较该“短 MAC-I”与在接收的“RRC 连接再次确立请求”中包含的“短 MAC-I”,从而确认该“RRC 连接再次确立请求”的合法性。

[0084] 在图 4 的例子中,能够确认该“RRC 连接再次确立请求”的合法性,所以在步骤 S2007 中,无线基站 eNB 对移动台 UE 发送“RRC 连接再次确立”。

[0085] 在步骤 S2008 中,移动台 UE 对无线基站 eNB 发送“RRC 连接再次确立完成(RRC Connection Re-establishment Complete)”。

[0086] 在步骤 S2009 中,无线基站 eNB 对移动台 UE 发送“RRC 连接重新配置(RRC Connection Reconfiguration)”,在步骤 S2010 中,移动台 UE 对无线基站 eNB 发送“RRC 连接重新配置完成(RRC Connection Reconfiguration Complete)”。

[0087] 第 2,参照图 5 说明该再次连接步骤失败的情况的例子。

[0088] 如图 5 所示那样,在移动台 UE 和无线基站 eNB#1 之间确立了 RRC 连接,无线基站 eNB#1 和交换台 MME 之间确立了 S1 连接的状态下,移动台 UE 和无线基站 eNB#1 在步骤 S3001 和 S3002 中,通过图 3 所示的动作,计算“短 MAC-I”。

[0089] 在步骤 S3003 中,移动台 UE 在上述的 RRC 连接中检测 RLF。

[0090] 之后,移动台 UE 在步骤 S3004 中,进行小区选择处理,在步骤 S3005 中,经由公共控制信道,对选择的小区(或者,管理所选择的小区的无线基站 eNB#2)发送包括上述的“C-RNTI”和“PCI”及“短 MAC-I”的“RRC 连接再次确立请求”。

[0091] 在步骤 S3006 中,无线基站 eNB#2 不管理移动台 UE 的服务小区,且没有事先保持该移动台 UE 的“UE 上下文(短 MAC-I)”,因此不能确认该“RRC 连接再次确立请求”的合法性。

[0092] 因此,在步骤 S3007 中,无线基站 eNB#2 对移动台 UE 发送“RRC 连接再次确立拒绝(RRC Connection Re-establishment Reject)”。

[0093] 在步骤 S3008 中,移动台 UE 和无线基站 eNB#1 之间的 RRC 连接被释放,转移到空闲状态。

[0094] 如上所述那样,为再次连接步骤成功,对由移动台 UE 所选择的小区进行管理的无

线基站 eNB 需要事先保持该移动台 UE 的“UE 上下文”。

[0095] 这里,若由移动台 UE 所选择的小区是该移动台 UE 的原来的服务小区,则由于保持该移动台 UE 的“UE 上下文”,所以再次连接步骤成功(参照图 4)。

[0096] 另一方面,即使在由移动台 UE 所选择的小区不是该移动台 UE 的原来的服务小区,则为了使再次连接步骤成功,需要在对该小区进行管理的服务基站 eNB 中预先准备该移动台 UE 的“UE 上下文”。

[0097] 可通过“切换准备步骤”进行该“UE 上下文”的准备。

[0098] 在切换步骤中,切换源无线基站 S-eNB 可通过“切换准备”,对切换目的地无线基站 T-eNB 转发该移动台 UE 的“UE 上下文”。

[0099] 此外,实际上,即使在没有准备要进行切换步骤的情况下,在 RLF 的检测中,切换源无线基站 S-eNB 也可随时对一个或多个周边的无线基站发送包括该移动台 UE 的“UE 上下文”的“切换准备”。

[0100] 第 3,参照图 6,说明在这个情况下的本实施方式的移动通信系统的动作。

[0101] 如图 6 所示那样,在移动台 UE 和无线基站 eNB#1 之间确立了 RRC 连接,无线基站 eNB#1 和交换台 MME 之间确立了 S1 连接的状态下,移动台 UE 和无线基站 eNB#1 在步骤 S4001 和 S4002 中,通过图 3 所示的动作,计算“短 MAC-I”。

[0102] 这里,在步骤 S4003 中,无线基站 eNB#1 对周边的无线基站 eNB#2 发送包括该移动台 UE 的“UE 上下文(短 MAC-I)”的“切换准备”。

[0103] 在步骤 S4004 中,无线基站 eNB#2 在保持该移动台 UE 的“UE 上下文(短 MAC-I)”之后,对移动台 UE 发送表示该情况的“切换准备 Ack”。

[0104] 在步骤 S4005 中,移动台 UE 在上述的 RRC 连接中检测 RLF。

[0105] 之后,移动台 UE 在步骤 S4006 中,进行小区选择处理,在步骤 S4007 中,经由公共控制信道,对选择的小区(或者,管理所选择的小区的无线基站 eNB#2)发送包括上述的“C-RNTI”和“PCI”及“短 MAC-I”的“RRC 连接再次确立请求”。

[0106] 在步骤 S4008 中,无线基站 eNB#2 事先保持该移动台 UE 的“UE 上下文(短 MAC-I)”,所以通过比较该“短 MAC-I”与在接收的“RRC 连接再次确立请求”中包含的“短 MAC-I”,从而确认该“RRC 连接再次确立请求”的合法性。

[0107] 在图 6 的例子中,能够确认该“RRC 连接再次确立请求”的合法性,所以在步骤 S4009 中,无线基站 eNB#2 对移动台 UE 发送“RRC 连接再次确立”。

[0108] 在步骤 S4010 中,移动台 UE 对无线基站 eNB#2 发送“RRC 连接再次确立完成(RRC Connection Re-establishment Complete)”。

[0109] 在步骤 S4011 中,无线基站 eNB#2 对交换台 MME 发送“S1 路径转换(S1 Path Switch)”,并在步骤 S4012 中,对移动台 UE 发送“RRC 连接重新配置”。

[0110] 在步骤 S4013 中,移动台 UE 对无线基站 eNB#2 发送“RRC 连接重新配置完成”,在步骤 S4014 中,交换台 MME 对无线基站 eNB#2 发送“S1 路径转换 Ack”。

[0111] 其结果,上述的再次连接步骤成功,在移动台 UE 和无线基站 eNB#2 之间确立 RRC 连接,在无线基站 eNB#2 和交换台 MME 之间确立 S1 连接。

[0112] (本发明的第 1 实施方式的移动通信系统的作用和效果)

[0113] 根据本发明的第 1 实施方式的移动通信系统,可算出在经由不存在 PDCP 层功能的

公共控制信道而发送的“RRC 连接再次确立请求”中包含的“短 MAC-I”。

[0114] 此外,根据本发明的第 1 实施方式的移动通信系统,在通过“切换准备”而接收的无线基站 eNB 中,无需计算“短 MAC-I”,仅简单地通过 RRC 层功能来比较“短 MAC-I”,就能够确认“RRC 连接再次确立请求”的合法性。

[0115] 此外,根据本发明的第 1 实施方式的移动通信系统,即使在切换时,切换源无线基站 S-eNB 与切换目的地无线基站 T-eNB 之间使用的“完整性保护”用算法(在 LTE 方式中,可选择 AES 或 Snow3G 的两种)不同的情况下,也能够确认“RRC 连接再次确立请求”的合法性。

[0116] (变形例)

[0117] 此外,无线基站 eNB#1 也可以不对周边的无线基站 eNB#2 发送不包括“短 MAC-I”的“切换准备”。这里,设为在该“切换准备”中包括“C-RNTI”和“PCI”。

[0118] 此时,第 1,周边的无线基站 eNB#2 的 RRC 层功能提取在从移动台 UE 接收的“RRC 连接再次确立请求”中包含的“C-RNTI”和“PCI”,并基于提取的“C-RNTI”和“PCI”,暂时生成“RRC 连接再次确立请求”用的 RRC-PDU。

[0119] 这里,周边的无线基站 eNB#2 的 RRC 层功能在“RRC 连接再次确立请求”用的 RRC-PDU 中,将“短 MAC-I”的值全部设为“0”。

[0120] 或者,周边的无线基站 eNB#2 的 RRC 层功能在“RRC 连接再次确立请求”用的 RRC-PDU 中,将“短 MAC-I”的上位比特或下位比特设定为“PCI”(从移动台 UE 接收了“RRC 连接再次确立请求”的、无线基站 eNB#2 下属的“PCI”),并将剩余的部分设为“0”。

[0121] 第 2,周边的无线基站 eNB#2 的 RRC 层功能将生成的“RRC 连接再次确立请求”用的 RRC-PDU 发送到周边的无线基站 eNB#2 的 PDCP 层功能。

[0122] 第 3,周边的无线基站 eNB#2 的 PDCP 层功能计算“MAC-I(由于是在接收侧,所以也可以被称为 X-MAC)”。这里,第 1 密钥 K_{RRC_IP} 、“计数”、“承载 ID”、“方向”与在移动台 UE 中的计算操作同样地被处理。

[0123] 第 4,周边的无线基站 eNB#2 的 RRC 层功能提取从 PDCP 功能接收的“MAC-I”的 LSB 或 MSB 的 16 比特(将其称为“短 MAC-I”)。

[0124] 周边的无线基站 eNB#2 的 RRC 层功能通过确认该“短 MAC-I”与在从移动台 UE 接收的“RRC 连接再次确立请求”中包含的“短 MAC-I”之间的一致,从而评价该“RRC 连接再次确立请求”的可靠性。

[0125] 另外,在不对周边的无线基站 eNB#2 进行“准备步骤”的情况下,由于周边的无线基站 eNB#2 没有事先保持“UE 上下文”,所以也不具有第 1 密钥 K_{RRC_IP} ,无需计算“短 X-MAC”而发送“RRC 连接再次确立拒绝”。

[0126] 另外,上述的无线基站 eNB 和移动台 UE 的动作可以通过硬件实施,也可以通过由处理器执行的软件模块实施,也可以通过两者的组合实施。

[0127] 软件模块可以设置在 RAM(Random Access Memory(随机存取存储器))、闪速存储器、ROM(Read Only Memory(只读存储器))、EPROM(Erasable Programmable ROM(可擦除可编程只读存储器))、EEPROM(Electronically Erasable and Programmable ROM(电可擦除和可编程只读存储器))、寄存器、硬盘、可移动盘(removable disk)、或 CD-ROM 等任意格式的存储介质内。

[0128] 该存储介质连接到处理器,使得该处理器能够对该存储介质读写信息。此外,该存储介质也可以集成到处理器。此外,该存储介质和处理器也可以设置在 ASIC 内。该 ASIC 也可以设置在无线基站 eNB 和移动台 UE 内。此外,该存储介质和处理器也可以作为分立元件而设置在无线基站 eNB 和移动台 UE 内。

[0129] 以上,使用上述的实施方式来详细地说明了本发明,但对于本领域的技术人员应该理解本发明并不限于在本说明书中说明的实施方式。本发明可作为修改以及变更方式来实施而不会脱离通过权利要求范围的记载所决定的本发明的意旨和范围。因此,本说明书的记载目的只是为了例示说明,并不是对本发明加以任何限制的意思。

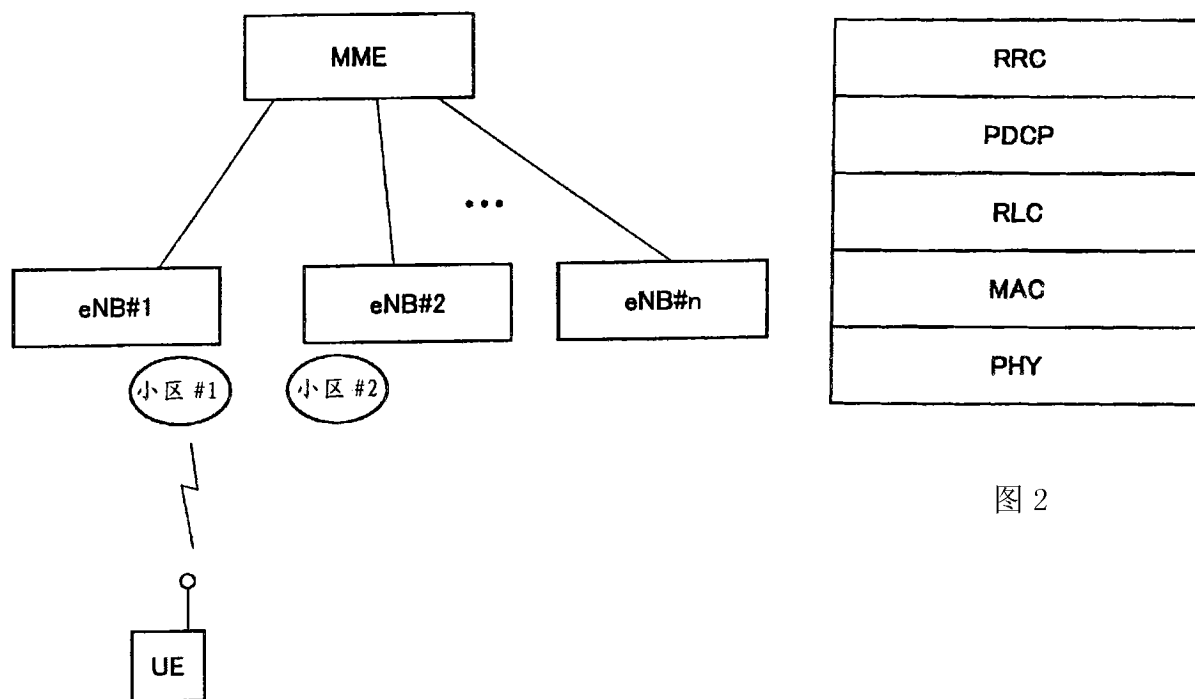


图 2

图 1

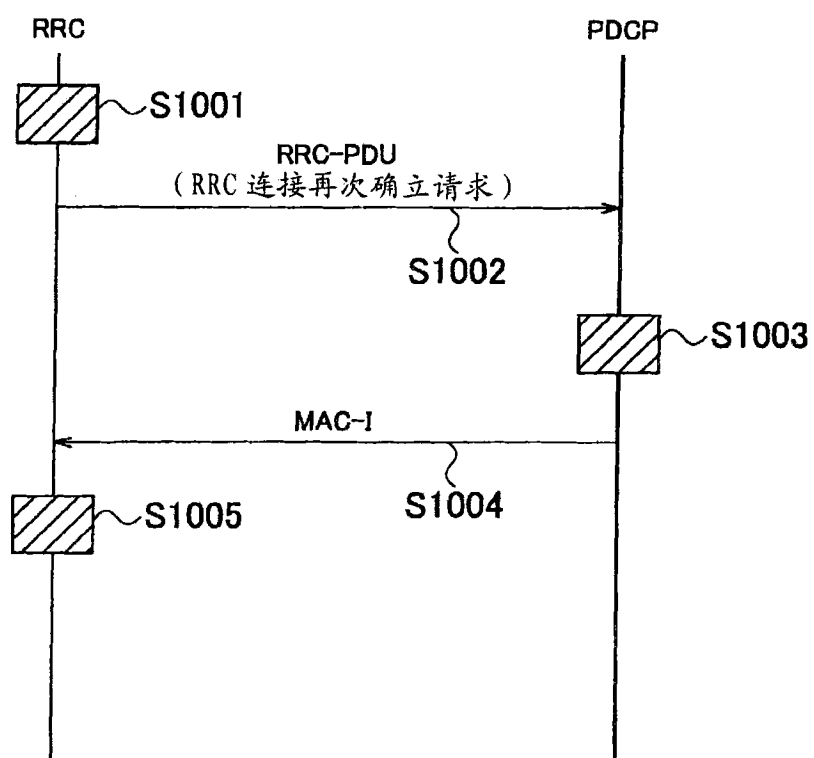


图 3

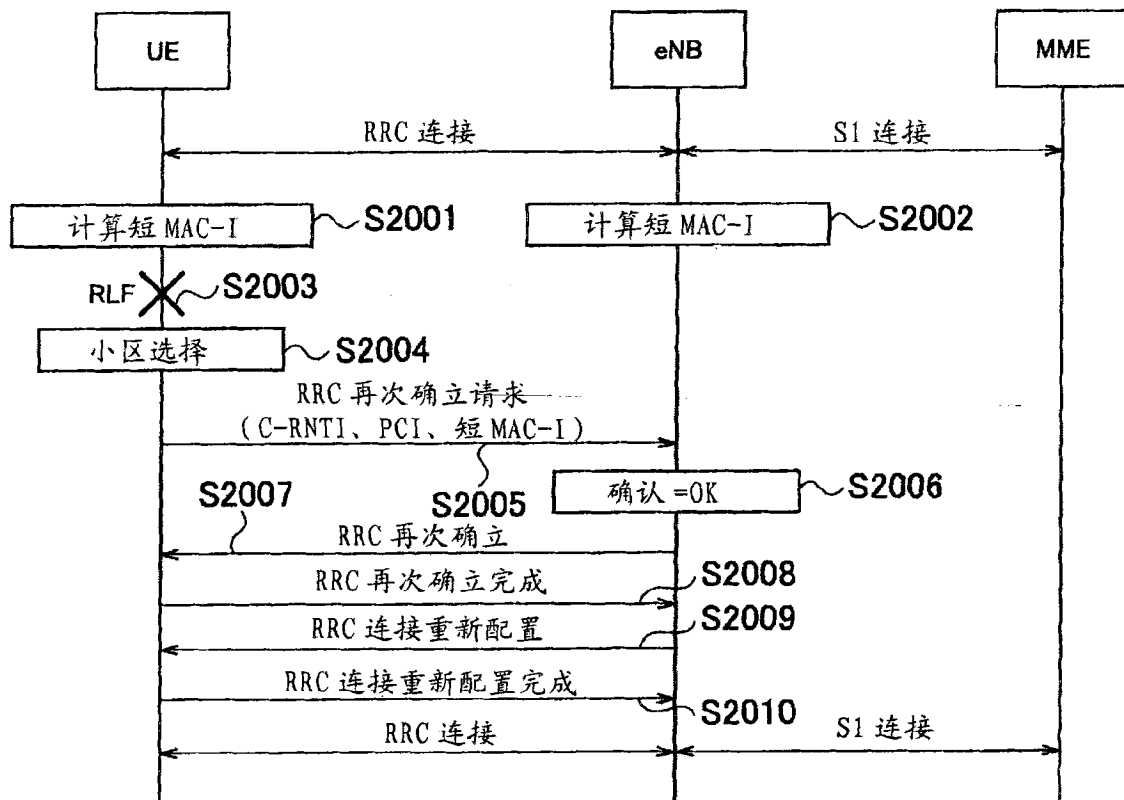


图 4

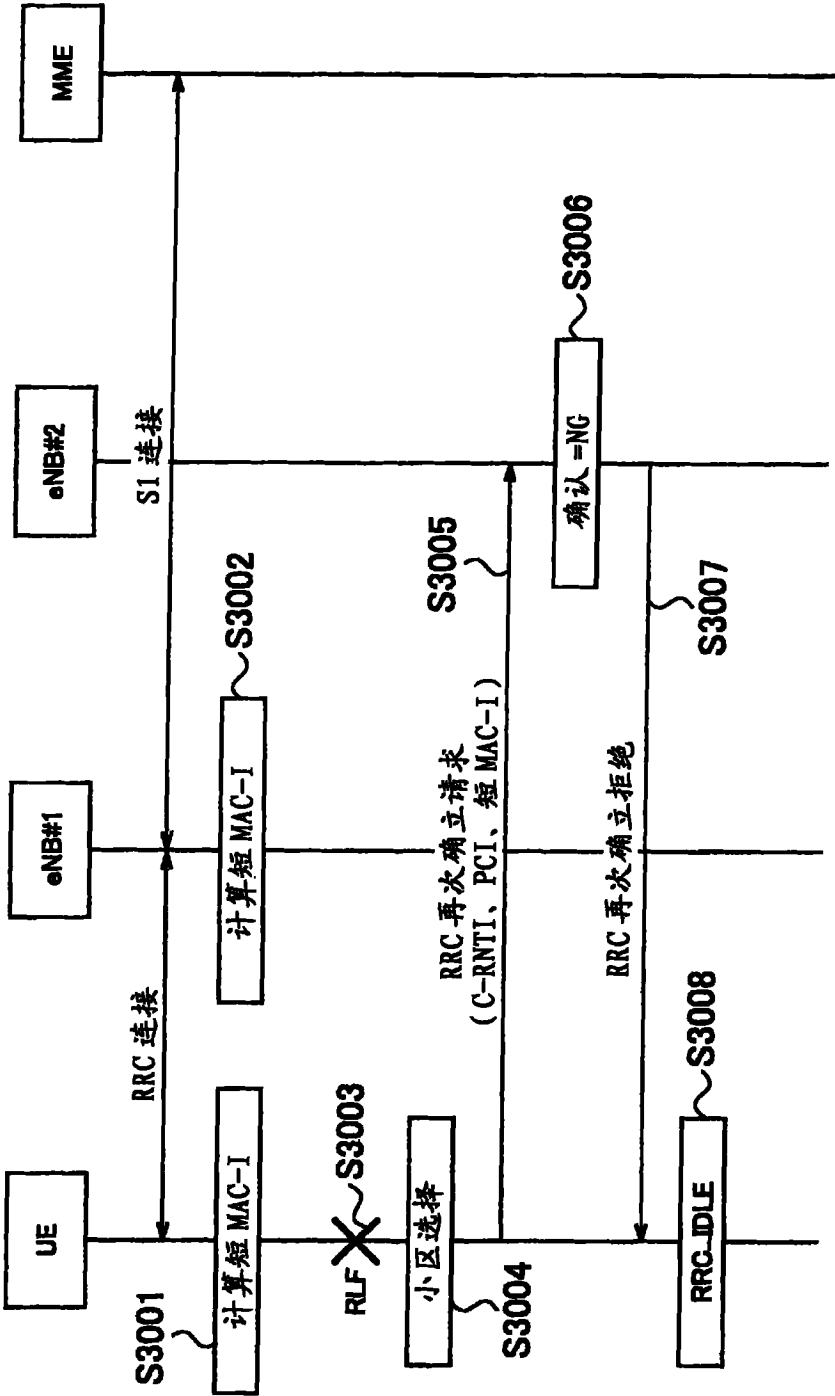


图 5

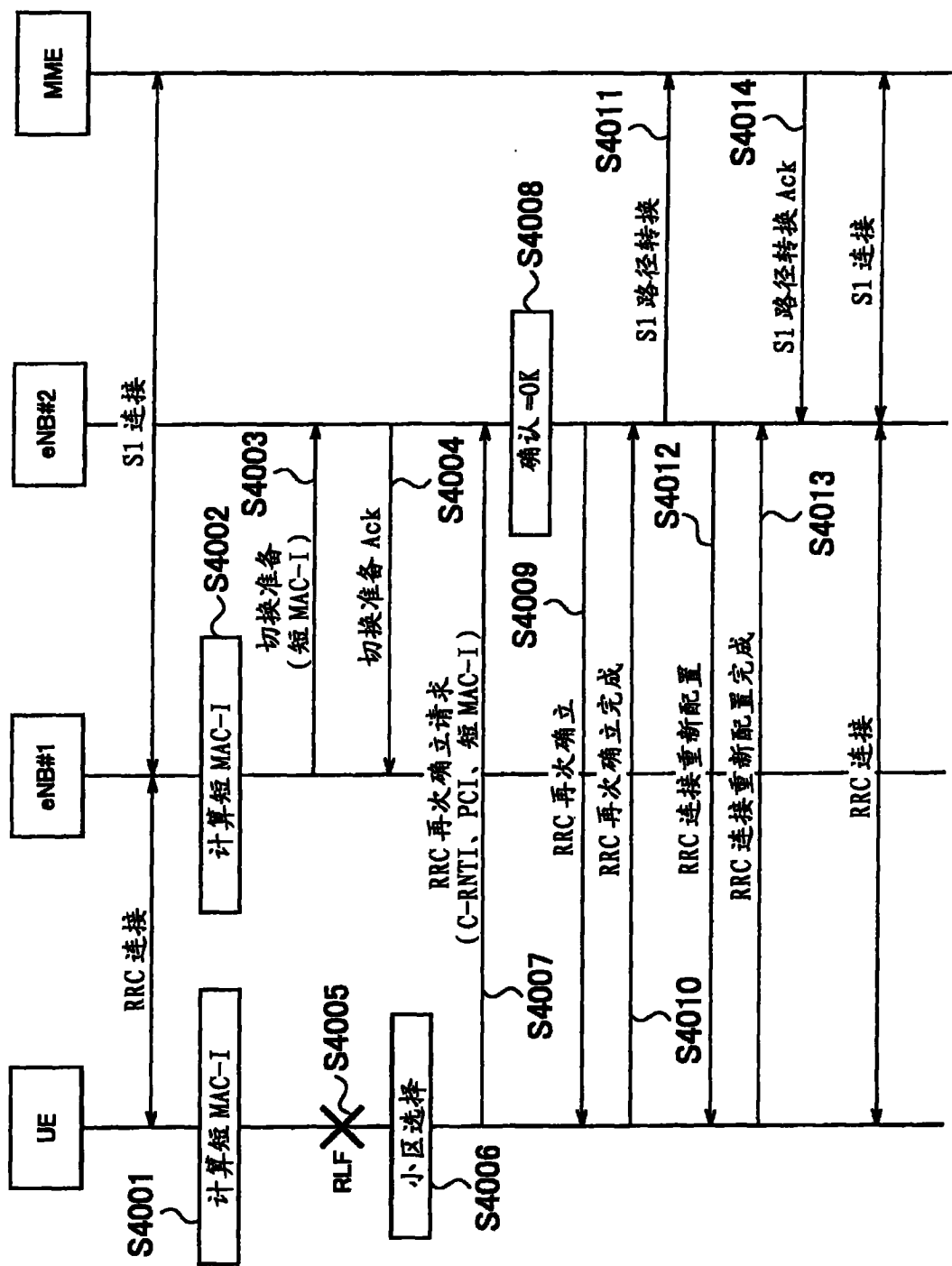


图 6