



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103237329 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201310117216. 1

(22) 申请日 2007. 12. 20

(30) 优先权数据

2006-342024 2006. 12. 20 JP

(62) 分案原申请数据

200710301615. 8 2007. 12. 20

(71) 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 大神正史 林贞福

玛姿林恩·梦娜·穆斯塔法

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 李晓冬

(51) Int. Cl.

H04W 36/30 (2009. 01)

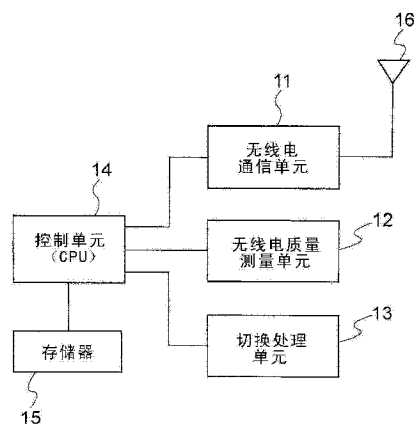
权利要求书1页 说明书13页 附图13页

(54) 发明名称

移动通信系统、切换控制方法、无线电基站及移动台

(57) 摘要

本发明提供了移动通信系统、切换控制方法、无线电基站及移动台。根据本发明示例性方面的移动通信系统是一种包括移动台、作为移动台的切换源的无线电基站，和作为移动台的切换目标的无线电基站的移动通信系统，其中，移动台包括发送单元，该发送单元用于向作为切换源的无线电基站发送移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息；作为切换源的无线电基站包括发送单元，该发送单元用于向作为切换目标的无线电基站发送无线电质量信息。



1. 一种移动通信系统,包括移动台、作为切换源的无线电基站,和作为切换目标的无线电基站,其中:

所述移动台包括第一发送单元,所述第一发送单元用于向所述作为切换源的无线电基站发送测量报告消息,其中所述测量报告消息包括所述移动台和所述作为切换目标的无线电基站之间的参考信号的接收质量的信息,

所述作为切换源的无线电基站包括:

决定单元,所述决定单元用于基于所述测量报告消息做出切换决定;以及

第二发送单元,所述第二发送单元用于在做出所述切换决定后向所述作为切换目标的无线电基站发送上下文信息,其中所述上下文信息包括所述参考信号的接收质量的信息,并且

所述作为切换目标的无线电基站包括接收单元,所述接收单元用于从所述作为切换源的无线电基站接收所述上下文信息。

2. 一种用于移动通信系统的切换控制方法,所述移动通信系统包括移动台、作为切换源的无线电基站,和作为切换目标的无线电基站,所述方法包括:

从所述移动台向所述作为切换源的无线电基站发送测量报告消息,其中所述测量报告消息包括所述移动台和所述作为切换目标的无线电基站之间的参考信号的接收质量的信息;

在所述作为切换源的无线电基站处基于所述测量报告消息做出切换决定;

在做出所述切换决定后从所述作为切换源的无线电基站向所述作为切换目标的无线电基站发送上下文信息,其中所述上下文信息包括所述参考信号的接收质量的信息;以及

在所述作为切换目标的无线电基站处从所述作为切换源的无线电基站接收所述上下文信息。

3. 一种作为移动台的切换源的无线电基站,所述无线电基站包括:

决定单元,所述决定单元用于基于从所述移动台接收的测量报告消息做出切换决定,其中所述测量报告消息包括所述移动台和作为切换目标的无线电基站之间的参考信号的接收质量的信息;以及

发送单元,第二发送单元用于在做出所述切换决定后向所述作为切换目标的无线电基站发送上下文信息,其中所述上下文信息包括所述参考信号的接收质量的信息。

4. 一种用于作为移动台的切换源的无线电基站的切换控制方法,所述方法包括:

基于从所述移动台接收的测量报告消息做出切换决定,其中所述测量报告消息包括所述移动台和作为切换目标的无线电基站之间的参考信号的接收质量的信息;以及

在做出所述切换决定后向所述作为切换目标的无线电基站发送上下文信息,其中所述上下文信息包括所述参考信号的接收质量的信息。

## 移动通信系统、切换控制方法、无线电基站及移动台

[0001] 本申请是 2007 年 12 月 20 日提交的申请号为 200710301615.8 的题为“移动通信系统、切换控制方法、无线电基站及移动台”的申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请基于并要求 2006 年 12 月 20 日提交的第 2006-342024 号日本专利申请的优先权的利益,该申请的内容通过引用全部结合于此。

### 技术领域

[0004] 本发明涉及一种移动通信系统、切换控制方法、无线电基站及移动台。更具体地讲,本发明涉及一种这样的移动通信系统,其中,移动台测量移动台和无线电基站之间的无线电质量信息,并且作为切换源的无线电基站基于测量结果决定移动台向作为切换目标的无线电基站的切换,从而执行切换。

### 背景技术

[0005] 超级 3G(LTE 或长期演进)系统正考虑从源 eNodeB 向目标 eNodeB 传送数据,以便当服务小区在切换之前和之后改变时实现无数据丢失的切换,所述源 eNodeB 是作为切换源的无线电基站,所述目标 eNodeB 是作为切换目标的无线电基站。

[0006] 图 12 是示出现有技术的切换过程的时序图(例如,见 3GPP R3-060012 第 6 页“Figure 6:Inter pool area HO sequence 1(Active mode)for data communication terminal”,2006 年 1 月 10-12 日)。在图 12 中,作为移动台的 UE 周期性地测量 UE 和相邻的 eNodeB 之间的无线电质量,并将测量结果作为测量报告报告给源 eNodeB(步骤 S301)。

[0007] 基于来自 UE 的测量报告,源 eNodeB 确定是否执行切换(步骤 S302)。当将要执行切换时,源 eNodeB 通知目标 eNodeB 在目标 eNodeB 处使用的诸如在源 eNodeB 处管理的 UE 信息之类的参数,即与 UE 通信所必需的上下文信息,并给出触发以预留目标 eNodeB 的无线电资源(步骤 S303)。

[0008] 目标 eNodeB 确定是否有可用的无线电资源(步骤 S304),如果有无线电资源可以分配给 UE,则目标 eNodeB 通知源 eNodeB 无线电资源预留完成(步骤 S305)。预留了目标 eNodeB 的无线电资源之后,源 eNodeB 将切换目标处使用的参数通知 UE(步骤 S306)。在 UE 收到切换目标处使用的参数之后,UE 和目标 eNodeB 开始用于实现同步的操作(步骤 S307)。

[0009] 在实现同步之后,UE 通知目标 eNodeB 切换处理完成(步骤 S308)。在切换处理之后,目标 eNodeB 使用预定的无线电资源来将共享信道分配给 UE(步骤 S309)。

[0010] 国际专利公布 No. W092/01339 描述了:移动台测量来自相邻基站的信号的强度,并且当移动台切换到目标基站时,作为切换源的基站将与作为切换目标的基站相关的测量信息传送到目标基站。执行这个传送的目的是:使得当移动台在切换之后立即从目标基站切换到其它小区时能够没有等待时间地切换。也就是说,目标基站利用所传送的信息来确定是否有必要在切换之后立即切换。

[0011] 然而,图 12 中示出的切换序列具有下列问题。

[0012] 第一个问题在于:因为目标 eNodeB 没有与目标 eNodeB 向 UE 分配共享信道相关的目标 eNodeB 和 UE 之间的无线电质量信息,所以在切换完成之后暂时无法为目标 eNodeB 和 UE 之间的无线电质量选择最佳无线电资源。

[0013] 第二个问题是在切换之后可能立即出现到包括源 eNodeB 在内的其它小区的切换序列,如图 13 所示。这是因为,由于在目标 eNodeB 处缺少目标 eNodeB 和 UE 之间的无线电质量信息,所以特别是当源 eNodeB 和目标 eNodeB 采用不同的切换决定算法时(例如,当 UE 在来自不同供应商或经营商的 eNodeB 之间切换时),在目标 eNodeB 的算法方面,目标 eNodeB 和 UE 之间的无线电质量不满足接受切换的条件。这个现象也称为乒乓(ping-pong)现象。

[0014] 图 13 是示出乒乓现象的时序图。由于图 13 中的步骤 S401 至 S408 类似于图 12 中的步骤 S301 至 S308,所以省略对它们的描述。

[0015] 在图 13 中,在 UE 到目标 eNodeB 的切换完成(步骤 S408)之后,目标 eNodeB 基于来自 UE 的测量报告(步骤 S409)以及用于切换决定的目标 eNodeB 的算法确定是否执行到其它小区的切换。这里,如果目标 eNodeB 和 UE 之间的无线电质量不满足在目标 eNodeB 上接受切换的条件,则目标 eNodeB 决定在切换之后立即切换到其它单元(步骤 S410)。结果,在完成切换之后立即再次执行到其它小区(在图 13 中,源 eNodeB)的切换(步骤 S411 到 S416)。这是乒乓现象。步骤 S411 到 S416 与步骤 S403 到 S408 相对应。

## 发明内容

[0016] 本发明的示例性目的是提供一种用于解决上面指出的第一问题和第二问题中至少一个的移动通信系统、切换控制方法、无线电基站以及移动台。

[0017] 本发明的第一示例性目的是提供一种能够改进由作为切换目标的无线电基站向移动台分配信道的正确性的移动通信系统、切换控制方法、无线电基站以及移动台。

[0018] 本发明的第二示例性目的是提供一种能够避免乒乓现象的移动通信系统、切换控制方法、无线电基站以及移动台。

[0019] 根据本发明的示例性方面的移动通信系统是一种包括移动台、作为移动台的切换源的无线电基站,和作为移动台的切换目标的无线电基站的移动通信系统,其中,移动台包括第一发送单元,该第一发送单元用于向作为切换源的无线电基站发送移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息;作为切换源的无线电基站包括第二发送单元,该第二发送单元用于当移动台从作为切换源的无线电基站向作为切换目标的无线电基站切换时向作为切换目标的无线电基站发送无线电质量信息;并且

[0020] 作为切换目标的无线电基站包括接收单元和信道分配单元,所述接收单元用于从作为切换源的无线电基站接收无线电质量信息,所述信道分配单元用于根据无线电质量信息向移动台分配信道。

[0021] 根据本发明的示例性方面的切换控制方法是一种用于移动通信系统的切换控制方法,该移动通信系统包括移动台、作为移动台的切换源的无线电基站,和作为移动台的切换目标的无线电基站,所述方法包括:从移动台向作为切换源的无线电基站发送移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息;当移动台从作为切换源的无线电基站

向作为切换目标的无线电基站切换时,从作为切换源的无线电基站向作为切换目标的无线电基站发送无线电质量信息;在作为切换目标的无线电基站处,从作为切换源的无线电基站接收无线电质量信息;以及根据无线电质量信息,在作为切换目标的无线电基站处向移动台分配信道。

[0022] 根据本发明的示例性方面的无线电基站是一种作为移动台的切换目标的无线电基站,该无线电基站包括:接收单元,该接收单元用于当移动台从作为切换源的无线电基站向作为切换目标的无线电基站切换时从作为移动台的切换源的无线电基站接收由移动台测量的移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息;和信道分配单元,该信道分配单元用于根据所接收的无线电质量信息向移动台分配信道。

[0023] 根据本发明的示例性方面的移动台是一种移动通信系统中的移动台,所述移动通信系统中,移动台执行移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息的测量,并将无线电质量信息发送到作为切换源的无线电基站,当移动台从作为切换源的无线电基站向作为切换目标的无线电基站切换时,作为切换源的无线电基站将无线电质量信息发送到作为切换目标的无线电基站,并且作为切换目标的无线电基站根据从作为切换源的无线电基站接收的无线电质量信息将信道分配给移动台,所述移动台包括用于响应于作为切换源的无线电基站对移动台的比所述测量更高精度的测量的请求执行比所述测量更高精度的测量并将测量结果发送到作为切换源的无线电基站的单元。

[0024] 根据本发明的示例性方面的移动通信系统是一种包括移动台、作为移动台的切换源的无线电基站,和作为移动台的切换目标的无线电基站的移动通信系统,其中,移动台包括第一发送单元,该第一发送单元用于向作为切换源的无线电基站发送移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息;作为切换源的无线电基站包括第二发送单元,该第二发送单元用于在向作为切换目标的无线电基站发送与移动台通信所必需的上下文信息之前向作为切换目标的无线电基站发送无线电质量信息;并且作为切换目标的无线电基站包括接收单元和确定单元,所述接收单元用于从作为切换源的无线电基站接收无线电质量信息,所述确定单元用于基于无线电质量信息确定是否可以接受移动台的切换。

[0025] 根据本发明的示例性方面的移动通信系统是一种包括移动台、作为移动台的切换源的无线电基站,和用于移动台的切换目标的候选无线电基站的移动通信系统,其中,移动台包括第一发送单元,该第一发送单元用于向作为切换源的无线电基站发送移动台和候选无线电基站之间的无线电质量信息;作为切换源的无线电基站包括第二发送单元,该第二发送单元用于在决定移动台从作为切换源的无线电基站向任意候选无线电基站切换之前向候选无线电基站发送无线电质量信息;并且每个候选无线电基站包括接收单元、确定单元和第三发送单元,所述接收单元用于从作为切换源的无线电基站接收无线电质量信息,所述确定单元用于基于无线电质量信息确定是否可以接受切换,所述第三发送单元用于将确定结果发送到作为切换源的无线电基站。

[0026] 根据本发明的示例性方面的切换控制方法是一种用于移动通信系统的切换控制方法,该移动通信系统包括移动台、作为移动台的切换源的无线电基站,和作为移动台的切换目标的无线电基站,所述方法包括:从移动台向作为切换源的无线电基站发送移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息;在向作为切换目标的无线电基站发送与移动台通信所必需的上下文信息之前,从作为切换源的无线电基站向作为切换目标的无

无线电基站发送无线电质量信息；在作为切换目标的无线电基站处，从作为切换源的无线电基站接收无线电质量信息；以及基于无线电质量信息，在作为切换目标的无线电基站处确定是否可以接受移动台的切换。

[0027] 根据本发明的示范性方面的切换控制方法是一种用于移动通信系统的切换控制方法，该移动通信系统包括移动台、作为移动台的切换源的无线电基站，和用于移动台的切换目标的候选无线电基站，所述方法包括：从移动台向作为切换源的无线电基站发送移动台和候选无线电基站之间的无线电质量信息；在决定移动台从作为切换源的无线电基站向任意候选无线电基站切换之前，从作为切换源的无线电基站向候选无线电基站发送无线电质量信息；在候选无线电基站处，从作为切换源的无线电基站接收无线电质量信息；基于无线电质量信息，在候选无线电基站处确定是否可以接受切换；以及将确定结果从候选无线电基站发送到作为切换源的无线电基站。

[0028] 根据本发明的示范性方面的无线电基站是一种作为移动台的切换目标的无线电基站，该无线电基站包括：接收单元，该接收单元用于在接收与移动台通信所必需的上下文信息之前从作为移动台的切换源的无线电基站接收由移动台测量的移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息；和确定单元，该确定单元用于基于无线电质量信息确定是否可以接受移动台的切换。

[0029] 根据本发明的示范性方面的无线电基站是一种作为移动台的切换源的无线电基站，该无线电基站包括：用于接收由移动台测量的移动台和作为移动台的切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息的单元；和发送单元，该发送单元用于在向作为切换目标的无线电基站发送与移动台通信所必需的上下文信息之前向作为切换目标的无线电基站发送无线电质量信息；其中，无线电质量信息用来确定作为切换目标的无线电基站是否能够接受移动台的切换。

[0030] 根据本发明的示范性方面的无线电基站是一种用于移动台的切换目标的候选无线电基站，该候选无线电基站包括：接收单元，该接收单元用于在决定移动台从作为切换源的无线电基站切换到候选无线电基站之前从作为移动台的切换源的无线电基站接收由移动台测量的移动台和候选无线电基站之间的无线电质量信息；确定单元，该确定单元用于基于无线电质量信息确定是否可以接受切换；以及发送单元，该发送单元用于将确定结果发送到作为切换源的无线电基站。

[0031] 根据本发明的示范性方面的无线电基站是一种作为移动台的切换源的无线电基站，该无线电基站包括：接收单元，该接收单元用于接收由移动台测量的移动台和用于移动台的切换目标的候选无线电基站之间的无线电质量信息；和发送单元，该发送单元用于在决定移动台从作为切换源的无线电基站切换到任意候选无线电基站之前向候选无线电基站发送无线电质量信息，其中，无线电质量信息用来确定候选无线电基站是否能够接受移动台的切换。

[0032] 根据本发明的示范性方面的移动通信系统是一种包括移动台、作为移动台的切换源的无线电基站、作为移动台的切换目标的无线电基站、用于控制作为切换源的无线电基站的第一无线电基站控制器，和用于控制作为切换目标的无线电基站的第二无线电基站控制器的移动通信系统，其中，移动台包括发送单元，该发送单元用于通过作为切换源的无线电基站向第一无线电基站控制器发送移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电

质量信息；第一无线电基站控制器包括发送单元，该发送单元用于在向作为切换目标的无线电基站发送与移动台通信所必需的上下文信息之前向第二无线电基站控制器发送无线电质量信息；第二无线电基站控制器包括接收单元和确定单元，所述接收单元用于从第一无线电基站控制器接收无线电质量信息，所述确定单元用于基于无线电质量信息确定是否可以接受移动台的切换。

[0033] 根据本发明的示例性方面的移动通信系统是一种包括移动台、作为移动台的切换源的无线电基站、用于移动台的切换目标的候选无线电基站、用于控制作为切换源的无线电基站的第一无线电基站控制器，和用于控制候选无线电基站的第二无线电基站控制器的移动通信系统，其中，移动台包括发送单元，该发送单元用于通过作为切换源的无线电基站向第一无线电基站控制器发送移动台和候选无线电基站之间的无线电质量信息；第一无线电基站控制器包括发送单元，该发送单元用于在决定移动台从作为切换源的无线电基站向候选无线电基站的切换之前向第二无线电基站控制器发送无线电质量信息；并且第二无线电基站控制器包括接收单元和确定单元，所述接收单元用于从第一无线电基站控制器接收无线电质量信息，所述确定单元用于基于无线电质量信息确定是否可以接受切换。

#### 附图说明

- [0034] 图 1 示出了根据本发明第一示例性实施例的移动通信系统的配置；  
[0035] 图 2 示出了图 1 中的源 eNodeB 的配置；  
[0036] 图 3 示出了图 1 中的目标 eNodeB 的配置；  
[0037] 图 4 示出了图 1 中的 UE 的配置；  
[0038] 图 5 是示出了根据本发明第一示例性实施例的移动通信系统的操作的时序图；  
[0039] 图 6 示出了在本发明的第二示例性实施例中的 H0 决定；  
[0040] 图 7 是示出了根据本发明第二示例性实施例的移动通信系统的操作的时序图；  
[0041] 图 8 是示出了根据本发明第三示例性实施例的移动通信系统的操作的时序图；  
[0042] 图 9 是示出了根据本发明第四示例性实施例的移动通信系统的操作的时序图；  
[0043] 图 10 示出了根据本发明第五示例性实施例的移动通信系统的配置；  
[0044] 图 11 是示出了根据本发明第三示例性实施例的移动通信系统的操作的时序图；  
[0045] 图 12 是示出了现有技术的切换时序的时序图；另外  
[0046] 图 13 是示出了乒乓现象的时序图。

#### 具体实施方式

[0047] 下面将参照附图描述本发明的示例性实施例。

[0048] 图 1 示出了根据本发明第一示例性实施例的移动通信系统的配置。在图 1 中，UE1 通过移动性管理实体 (MME)/ 用户平面实体 (UPE) 4 连接到通信网络 5，移动性管理实体 (MME)/ 用户平面实体 (UPE) 4 是调节源 eNodeB2、目标 eNodeB3 和 UE1 的交换器。

[0049] 源 eNodeB2 是作为切换源的无线电基站，UE1 当前与其建立无线电链路。目标 eNodeB3 是作为切换目标的无线电基站，UE1 将与其建立无线电链路。MME/UPE4 连接到通信网络 5。

[0050] 图 2 示出了图 1 中的源 eNodeB2 的配置。在图 2 中，无线电数据接收单元 22 从

UE1 接收测量报告,并将它传送到切换决定处理单元 23 和测量报告保留单元 26。切换决定处理单元 23 基于测量报告确定是否执行切换。如果将执行切换,则切换决定处理单元 23 向用户信息管理单元 24 发送触发,该触发用于发送与 UE1 通信所必需的上下文信息(用户上下文)。

[0051] 一旦从切换决定处理单元 23 接收到发送触发,用户信息管理单元 24 就向因特网协议(IP)数据发送单元 25 发送上下文信息。IP 数据发送单元 25 将所接收的上下文信息转换成 IP 分组并将 IP 分组发送到目标 eNodeB3。

[0052] 在用于 UE1 的无线电资源在目标 eNodeB3 处被预留之后(将在后面讨论的图 4 中的步骤 S4 之后),IP 数据接收单元 27 接收来自目标 eNodeB3 的用户上下文响应(图 4 中的步骤 S6,将在后面讨论)并将该响应通知用户信息管理单元 24。

[0053] 响应于用户上下文响应的接收,用户信息管理单元 24 向测量报告保留单元 26 发送测量报告发送触发。测量报告保留单元 26 将包含在直到接收到发送触发为止所累积的测量报告中的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息发送到 IP 数据发送单元 25。IP 数据发送单元 25 将所接收的无线电质量信息转换成 IP 分组并将该 IP 分组发送到目标 eNodeB3。

[0054] 图 3 示出了图 1 中的目标 eNodeB3 的配置。在图 3 中,无线电通信单元 31 通过天线 36 与 UE1 通信。调度单元 32 执行调度处理,以将信道分配给 UE1。IP 数据通信单元 33 执行与源 eNodeB2 的 IP 通信。控制单元(CPU)34 根据预存在存储器 35 中的程序控制无线电通信单元 31、调度单元 32 以及 IP 通信单元 33 的操作。

[0055] 虽然迄今为止的描述中 IP 通信用于源 eNodeB2 和目标 eNodeB3 之间的通信,但是本示例性实施例不限于 IP 通信,并且可以使用其它通信协议。

[0056] 图 4 示出了图 1 中的 UE1 的配置。在图 4 中,无线电通信单元 11 通过天线 16 与 eNodeB2 和 3 通信。无线电质量测量单元 12 测量 UE1 与包括 eNodeB2 和 3 的相邻无线电站中的每个之间的无线电质量。切换处理单元 13 根据来自源 eNodeB2 的指示执行对 UE1 的切换处理。控制单元(CPU)14 根据预存在存储器 15 中的程序控制无线电通信单元 11、无线电质量测量单元 12 和切换处理单元 13 的操作。

[0057] 虽然迄今为止已经描述了本示例性实施例的配置,但是由于 UE1、源 eNodeB2、目标 eNodeB3 和 MME/UE4 的详细配置对本领域技术人员是公知的,所以省略了对它们的描述。

[0058] 接着,将利用附图描述根据本发明第一示例性实施例的移动通信系统的操作。图 5 是示出根据本发明的第一示例性实施例的移动通信系统的操作的时序图。

[0059] 在本发明的第一示例性实施例中,源 eNodeB2 将由 UE1 测量的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息通知目标 eNodeB3。目标 eNodeB3 根据源 eNodeB2 通知的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息将信道分配给 UE1。

[0060] 如上所述,在本发明的第一示例性实施例中,由于 UE1 测量的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息在切换时被从源 eNodeB2 传送到目标 eNodeB3,所以目标 eNodeB3 能够根据无线电质量最优地分配信道。

[0061] 将详细描述本发明的第一示例性实施例。

[0062] 在图 5 中,UE1 周期性地测量 UE1 和相邻的 eNodeB 之间的无线电质量,并周期性

地将测量结果报告给源 eNodeB2 作为测量报告（步骤 S1）。测量报告的例子为 CPICH（公共导频信道）的 RSCP（接收信号功率）。其它例子为 CRSP（公共参考符号功率）、CRSQ（公共参考符号质量）和 RSSI（接收信号强度指示）。

[0063] 源 eNodeB2 基于来自 UE1 的测量报告确定是否执行切换（步骤 S2）。如果切换将被执行，则源 eNodeB2 将与 UE1 通信所必需的上下文信息通知目标 eNodeB3，并给出触发以预留目标 eNodeB3 的无线电资源（步骤 S3）。

[0064] 一旦接收到上下文信息，目标 eNodeB3 就确定是否有可用的无线电资源（步骤 S4）。如果无线电资源可以被分配给 UE1，则通知源 eNodeB2 无线电资源预留完成（步骤 S6）。

[0065] 同时，源 eNodeB2 周期性地从 UE1 接收测量报告，并执行例如对包含在累积的测量报告中的 UE1 和目标 NodeB3 之间的无线电质量信息的平均（步骤 S5）。此外，在接收到已经预留了目标 eNodeB3 的无线电资源的通知之后，源 eNodeB2 将 UE1 和目标 eNodeB3 之间的平均无线电质量信息通知目标 eNodeB3（步骤 S8）。

[0066] 源 eNodeB2 可以将包含在累积的测量报告中的 UE1 和目标之间的无线电质量信息按没有求平均值的原样通知目标 eNodeB3，或者可以提供累积的测量报告本身。

[0067] 另外，一旦接收到已经预留了目标 eNodeB3 的无线电资源的通知，源 eNodeB2 就将在切换目标处使用的参数通知 UE1（步骤 S7）。在 UE1 接收到切换目标处使用的参数之后，UE1 和目标 eNodeB3 执行用于实现同步的操作（步骤 S9）。从而，在实现同步之后，UE1 通知目标 eNodeB3 切换处理完成（步骤 S10）。

[0068] 在切换处理之后，目标 eNodeB3 根据由源 eNodeB2 通知的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息将信道分配给 UE1（步骤 S11）。这个信道分配根据系统策略来执行。例如，策略可以是对无线电质量差的 UE 分配较多的无线电资源，或者相反，对无线电质量好的 UE 分配较多的无线电资源。

[0069] 这里，根据无线电质量信息分配给 UE1 的信道可以是用于 HSDPA（高速下行分组接入）和 / 或 HSUPA（高速上行分组接入）的共享信道。然而，本示例性实施例不限于此，而一般可应用于能够被适当分配到无线电资源的任何信道。无线电资源是电源和 / 或频带，其可以根据将使用的调制方法和 / 或代码的数目定义。

[0070] 虽然源 eNodeB2 被配置成在接收到已经预留了目标 eNodeB3 的无线电资源的通知之后在步骤 S8 将 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息通知目标 eNodeB3，但是通过将 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息包含到在步骤 S3 通知的上下文信息中来通知，可以省略步骤 S5 和 S8。源 eNodeB2 也可以在紧接着步骤 S2 之后和紧接着步骤 S11 之前的任意点将 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息通知目标 eNodeB3。

[0071] 在步骤 S2 决定切换之后，源 eNodeB2 还可以向 UE1 请求比测量报告精度更高的测量，并将基于 UE1 提供的更高精度的测量的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量测量结果通知目标 eNodeB3。比测量报告精度更高的测量可以是信道质量指示（CQI）信息（宽频质量信息）或者是具有提高的测量精度的报告，例如比正常测量报告更短的测量时间间隔。

[0072] 另一可能的系统配置是部署 NodeB 来代替 eNodeB 并且部署无线网络控制器（RNC）作为图 1 中的高级装置，所述无线网络控制器是用于控制 NodeB 的无线电基站控制

器。在这种情况下，RNC 基于通过源 NodeB 从 UE 接收到的测量报告作出切换决定，并将 UE 和目标 NodeB 之间的无线电质量信息传送到目标 NodeB。

[0073] 作为又一种系统配置，部署用于如无线 LAN 之类的其它无线接入系统的基站也是可以的，而限于 NodeB。eNodeB 和 NodeB 都称为无线电基站。

[0074] 接着，将描述本发明的第二示例性实施例。在本发明的第二示例性实施例中，移动通信系统的基本配置与第一示例性实施例中的移动通信系统的基本配置相似，但是源 eNodeB2 向 UE1 请求比测量报告精度更高的无线电质量信息。此外，源 eNodeB2 将从 UE1 接收到的高精度的无线电质量信息通知目标 eNodeB3。目标 eNodeB3 根据由源 eNodeB2 通知的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的高精度无线电质量信息将信道分配给 UE1。

[0075] 如上所述，在本发明的第二示例性实施例中，源 eNodeB2 向 UE1 请求比正常测量报告更高精度的测量，并将高精度的无线电质量测量结果通知目标 eNodeB3。因此，与基于测量报告相比，目标 eNodeB3 能够更适当地分配信道。

[0076] 将详细描述本发明的第二示例性实施例。

[0077] 在第二示例性实施例中，在图 5 中的步骤 S2 的切换决定 (H0 决定) 被划分成两个阶段。源 eNodeB2 能够根据第一阶段的决定来向 UE1 请求更高精度的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电链路质量的测量，并根据第二阶段的决定将上下文信息传送到目标 eNodeB3。图 6 示出了本发明第二示例性实施例中的 H0 决定，图 7 是示出根据本发明第二示例性实施例的移动通信系统的操作的时序图。

[0078] 在图 6 中，图 2 中的切换决定处理单元 23 具有两个阶段的切换决定标准。更具体地讲，在切换决定处理中存在两阶段阈值，所述切换决定处理的输入是包含在从 UE1 提供的测量报告中的 UE1 和源 eNodeB2 之间的无线电质量信息 (例如，CPICH RSCP 信息)。当 UE1 和源 eNodeB2 之间的无线电质量信息低于用于第一阶段决定的阈值 (第一 H0 决定阈值) 时，发生第一 H0 决定 (图 7 中的步骤 S22)，当无线电质量还低于用于第二阶段决定的阈值 (第二 H0 决定阈值) 时，发生第二 H0 决定 (图 7 中的步骤 S25)。

[0079] 通常，切换决定也使用 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息。在这种情况下，切换决定处理除了上面描述的两个阈值之外还具有第三阈值。在第一阶段决定中，源 eNodeB2 选择包含在测量报告中的 UE1 和 eNodeB 之间的无线电质量的值中无线电质量在第三阈值之上的 eNodeB 作为目标 eNodeB 的候选者，并且在第二阶段选择中从候选 eNodeB 中选择无线电质量最高的 eNodeB 作为目标 eNodeB。

[0080] 在图 7 中，源 eNodeB2 基于来自 UE1 的测量报告确定是否满足第一 H0 决定的条件 (步骤 S22)。如果满足条件，则源 eNodeB2 向 UE1 发出测量目标 eNodeB 候选者的无线电链路质量的请求 (步骤 S23)。

[0081] UE1 报告 UE1 和由源 eNodeB2 指定的 eNodeB (即，目标 eNodeB 的候选者) 中的每一个之间的无线电链路质量测量结果 (步骤 S24)。对于这个测量，可以采用 CQI 信息 (宽频质量信息) 或者具有诸如比正常测量报告短的测量时间间隔之类的提高的测量精度的报告。源 eNodeB2 还可以在步骤 S23 请求对所有 eNodeB 测量无线电链路质量，而非限制要测量的 eNodeB。

[0082] 接着，源 eNodeB2 基于来自 UE1 的测量报告作出切换决定 (步骤 S25)。如果满足第二 H0 决定的条件，则源 eNodeB2 将与 UE1 通信所必需的上下文信息通知目标 eNodeB3，并

给出触发以预留目标 eNodeB3 的无线电资源（步骤 S26）。

[0083] 一旦接收到上下文信息，目标 eNodeB3 就确定是否有可用的无线电资源（步骤 S27）。如果无线电资源能够被分配给 UE1，则通知源 eNodeB2 无线电资源预留完成（步骤 S29）。

[0084] 源 eNodeB2 周期性地接收并累积来自 UE1 的用于步骤 S24 的报告。源 eNodeB2 也执行例如对包含在所累积的报告中的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息的平均（步骤 S28）。此外，在从目标 eNodeB3 接收到已经预留了无线电资源的通知之后，源 eNodeB2 将 UE1 和目标 eNodeB3 之间的平均无线电质量信息通知目标 eNodeB3（步骤 S31）。

[0085] 源 eNodeB2 可以将包含在所累积的报告中的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息按原样而不求平均值地通知目标 eNodeB3，或者可以提供所累积的报告本身。

[0086] 另外，一旦从目标 eNodeB3 接收到已经预留了无线电资源的通知，源 eNodeB2 就将切换的目标处使用的参数通知 UE1（步骤 S30）。在 UE1 接收到在切换的目标处使用的参数之后，UE1 和目标 eNodeB3 执行用于实现同步的操作（步骤 S32）。在实现同步之后，UE1 通知目标 eNodeB3 切换处理完成（步骤 S33）。

[0087] 在切换处理之后，目标 eNodeB3 根据源 eNodeB2 提供的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息将信道分配给 UE1（步骤 S34）。

[0088] 为了简化时序，UE1 可以在步骤 S22 的第一 H0 决定之后停止正常测量报告，并且源 eNodeB2 可以使用步骤 S24 的关于无线电链路质量的测量报告来作出步骤 S25 的切换决定。

[0089] 虽然源 eNodeB2 被配置成在步骤 S31 将 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息通知目标 eNodeB3，但是通过将 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息包含到在步骤 S26 通知的上下文信息中来通知，可以省略步骤 S28 和 S31。源 eNodeB2 也可以在紧接着步骤 S25 之后和紧接着步骤 S34 之前的任意点提供 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息。

[0090] 如上所述，在本发明的第二示例性实施例中，在两个阶段作出切换决定。在这个决定过程中，源 eNodeB2 请求 UE1 执行比正常测量报告更高精度的测量，并在切换决定之后将更高精度的无线电质量测量结果通知目标 eNodeB3。结果，目标 eNodeB3 能够以更合适的无线电质量分配信道。

[0091] 接着，将描述本发明的第三示例性实施例。根据本发明第三示例性实施例的移动通信系统的基本配置如上所述。在第三示例性实施例中，源 eNodeB2 在传送上下文信息之前向目标 eNodeB3 发送测量报告。目标 eNodeB3 的控制单元 34 基于从源 eNodeB2 接收的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息确定目标 eNodeB3 是否能够接受切换（即，确定无线电质量是否满足目标 eNodeB3 的质量标准）。

[0092] 如刚才所描述的，由于在本发明的第三示例性实施例中目标 eNodeB3 在切换完成之前基于 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息来确定它是否能够接受切换，所以可以防止乒乓现象。

[0093] 此外，由于源 eNodeB2 在传送上下文信息之前将 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息通知目标 eNodeB3，所以目标 eNodeB3 能够在传送上下文信息之前确定目标 eNodeB3 是否能够接受切换。结果，能够在节约从源 eNodeB2 向目标 eNodeB3 传送所涉及的

资源的同时防止乒乓现象。

[0094] 将详细描述本发明的第三示例性实施例。

[0095] 图 8 是示出根据本发明第三示例性实施例的移动通信系统的操作的时序图。在图 8 中,源 eNodeB2 基于从 UE1 接收的测量报告(步骤 S41)确定是否执行切换(步骤 S42)。如果切换将被执行,则源 eNodeB2 在提供与 UE1 通信所必需的上下文信息之前将包含在测量报告中的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息通知目标 eNodeB3(步骤 S43)。

[0096] 通过提供包含在测量报告中的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息而非提供测量报告,可以节约从源 eNodeB2 向目标 eNodeB3 传送所涉及的资源。此外,由于目标 eNodeB3 不必从测量报告中提取与本身相关的信息,所以可以减少由目标 eNodeB3 执行的处理。源 eNodeB2 可以向目标 eNodeB3 提供测量报告。

[0097] 目标 eNodeB3 利用 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息以及预定的算法确定它是否能够接受切换(步骤 S44),并将结果通知源 eNodeB2(步骤 S45)。例如,当无线电质量信息在预定的阈值之下并且目标 eNodeB3 确定它不能接受切换时,目标 eNodeB3 在步骤 S45 将结果通知源 eNodeB2。在这种情况下,源 eNodeB2 停止切换处理。

[0098] 另一方面,当无线电质量信息在预定的阈值之上并且目标 eNodeB3 确定它可以接受切换时,目标 eNodeB3 在步骤 S45 将结果通知源 eNodeB2。在这种情况下,源 eNodeB2 将与 UE1 通信所必需的上下文信息通知目标 eNodeB3,并给出触发来预留目标 eNodeB3 的无线电资源(步骤 S46)。

[0099] 一旦接收到上下文信息,目标 eNodeB3 就确定是否有可用的无线电资源(步骤 S47)。如果无线电资源能够被分配给 UE1,则目标 eNodeB3 通知源 eNodeB2 无线电资源预留完成(步骤 S48)。然后,源 eNodeB2 将切换的目标处使用的参数通知 UE1(步骤 S49)。在 UE1 接收到切换的目标处使用的参数之后,UE1 和目标 eNodeB3 执行用于实现同步的处理(步骤 S50)。在实现同步之后,UE1 通知目标 eNodeB3 切换处理完成(步骤 S51)。然后,目标 eNodeB3 将信道分配给 UE1(步骤 S52)。

[0100] 如在第一示例性实施例中那样,源 eNodeB2 可以额外地执行图 5 中步骤 S5 和 S8 的处理。例如,源 eNodeB2 可以在步骤 S48 之后将包含在所累积的测量报告中的 UE1 和目标 eNodeB3 之间的无线电质量信息通知目标 eNodeB3。此外,目标 eNodeB3 可以在步骤 S52 根据无线电质量信息将信道分配给 UE1。

[0101] 另外,系统中出现的每个 eNodeB 当成为目标 eNodeB 时,可以事先(在步骤 S41 之前,例如紧跟在设置 eNodeB 之后)通知(或广播)其它 eNodeB 它在步骤 S44 是否执行关于它能否接受切换的确定处理。

[0102] 接着,将描述本发明的第四示例性实施例。在本发明的第四示例性实施例中,源 eNodeB2 在作出 H0 决定之前向目标 eNodeB 的候选者发送包含在测量报告(步骤 S61)中的 UE1 和每个候选者之间的无线电质量信息。目标 eNodeB 候选者基于所接收的无线电质量信息确定它们是否能够接受切换,并且将确定结果发送到源 eNodeB2。然后,源 eNodeB2 基于所接收的确定结果选择目标 eNodeB。

[0103] 这样,在本发明的第四实施例中,由于源 eNodeB2 能够事先识别可以接受切换的 eNodeB(即,谁与 UE1 的无线电质量满足质量标准),所以能够在不增加切换所需的时间(即, H0 决定和切换完成之间的时间)的情况下防止乒乓现象。

[0104] 将详细描述本发明的第四示例性实施例。根据第四示例性实施例的移动通信系统的基本配置与第三示例性实施例的移动通信系统的配置相似。

[0105] 图 9 是示出根据本发明第四示例性实施例的移动通信系统的操作的时序图。在图 9 中,源 eNodeB2 在作出 H0 决定之前将包含在来自 UE1 的测量报告(步骤 S61)中的 UE1 和目标 eNodeB 候选者 3、8 中的每一个之间的无线电质量信息通知所述候选者(步骤 S62 和 S63)。这里,源 eNodeB2 可以将测量报告本身提供给目标 eNodeB 候选者 3 和 8。

[0106] 源 eNodeB2 能够基于测量报告选择目标 eNodeB 的候选者。例如,包含在测量报告中的 UE1 和 eNodeB 之间的无线电质量的值中无线电质量超过预定的阈值的 eNodeB 被选择作为目标 eNodeB 的候选者。

[0107] 如图 8 中的步骤 S44 那样,目标 eNodeB 候选者 3 和 8 中的每个基于 UE1 和该候选者之间的无线电质量信息确定它是否能够接受切换(步骤 S64 和 S65),并将结果通知源 eNodeB2(步骤 S66 和 S67)。

[0108] 然后,源 eNodeB2 基于来自 UE1 的测量报告确定是否执行切换(步骤 S68)。也就是说,当 UE1 和源 eNodeB2 之间的无线电质量在用于 H0 决定的阈值之下时,源 eNodeB2 从已经确定能够接受切换的目标 eNodeB 候选者中选择目标 eNodeB(步骤 S68)。例如,源 eNodeB2 选择具有最好的无线电质量的候选者作为目标 eNodeB。在图 9 中,假定 eNodeB3 被选作目标 eNodeB。

[0109] 源 eNodeB2 将与 UE1 通信所必需的上下文信息通知目标 eNodeB3,并给出触发来预留目标 eNodeB3 的无线电资源(步骤 S69)。由于步骤 S70 至 S75 与图 8 中的 S47 至 S52 相似,所以省略对它们的描述。

[0110] 源 eNodeB2 也可以周期性地从 UE1 接收测量报告,并基于所接收的测量报告周期性地选择目标 eNodeB 的候选者。源 eNodeB2 也可以将测量报告或者包含在测量报告中的 UE1 和每个候选者之间的无线电质量信息周期性地通知目标 eNodeB 候选者。在这种情况下,目标 eNodeB 的候选者每当接收到通知时就确定它们是否能够接受切换,并将确定结果作为无线电质量通知响应通知源 eNodeB2。然后,当需要切换时,源 eNodeB2 利用最近的无线电质量通知响应选择目标 eNodeB。

[0111] 当源 eNodeB2 上的负载已变得较大时,源 eNodeB2 可以将测量报告或者包含在测量报告中的 UE1 和候选者之间的无线电质量信息通知目标 eNodeB 的候选者。这里,例如,当可用的无线电资源已经降到预定的阈值之下时,负载变得较大。

[0112] 系统中出现的每个 eNodeB 当成为目标 eNodeB 的候选者时可以事先(在步骤 S61 之前,例如,紧跟在设置 eNodeB 之后)通知(或广播)其它 eNodeB 它在步骤 S64 和 S65 是否执行关于它能否接受切换的确定。

[0113] 本发明的第三和第四示例性实施例可以应用于部署 NodeB 来代替 eNodeB 并且部署用于控制 NodeB 的 RNC 作为高级装置的系统配置。图 10 示出了根据本发明第五示例性实施例的移动通信系统的配置,其中设置源 RNC6 作为用于源 NodeB2 的高级装置,并设置目标 RNC7 作为用于目标 NodeB3 的高级装置。

[0114] 图 11 是示出根据本发明第五示例性实施例的移动通信系统的操作的时序图,示出了本发明第三示例性实施例应用于图 10 的系统配置的情况的操作。在图 11 中,源 RNC6 基于通过源 NodeB2 从 UE1 接收的测量报告(步骤 S81 和 S82)确定是否执行切换(步骤

S83)。

[0115] 当切换将被执行时,源 RNC6 在提供上下文信息之前将包含在测量报告中的 UE1 和目标 NodeB3 之间的无线电质量信息通知目标 RNC7 (步骤 S84)。源 RNC6 可以将测量报告通知目标 RNC7。

[0116] 目标 RNC7 基于 UE1 和目标 NodeB3 之间的无线电质量信息确定它是否能够接受切换 (步骤 S85),并将结果通知源 RNC6 (步骤 S86)。如果 RNC7 不能接受切换,则源 RNC6 停止切换处理。另一方面,当 RNC7 能够接受切换时,源 RNC6 使 UE1 和源 NodeB2 之间的信道被释放 (步骤 S87 至 S89)。此后,它通过目标 RNC7 将与 UE1 通信所必需的上下文信息通知目标 NodeB3 (步骤 S90 和 S91)。

[0117] 目标 NodeB3 预留无线电资源 (步骤 S92),并将预留通知目标 RNC7 (步骤 S93)。目标 RNC7 请求目标 NodeB3 建立到 UE1 的无线电链路 (步骤 S94 到 S97)。当用于实现同步的处理随之在 UE1 和目标 NodeB3 之间执行时,UE1 通过目标 NodeB3 将切换处理完成通知目标 RNC7 (步骤 S98 和 S99)。目标 NodeB3 将信道分配给 UE1 (步骤 S100)。

[0118] 虽然上面的描述是对于本发明的第三示例性实施例用于图 10 中的系统配置的情况,但是无需说明的是,本发明的第四示例性实施例可以相似地应用于图 10 中的系统配置。在这种情况下,源 RNC6 基于测量报告选择目标 NodeB 的候选者,并对控制所选目标 NodeB 的候选者的多个 RNC 的执行图 9 中步骤 S62 和 S63 的通知。然后,响应于该通知,多个 RNC 做出图 9 中步骤 S64 和 S65 的它是否能够接受切换的决定,并将结果通知源 RNC6。源 RNC6 以与图 9 中的步骤 S68 相似的方式从已经确定能够接受切换的目标 NodeB 候选者中选择目标 NodeB,并向目标 NodeB 传送上下文信息。接下来的操作与图 11 中的步骤 S92 至 S100 相似。

[0119] 无线电基站和 RNC 之间的各种信息的通知也可以被称为各种信息的传送。相似地,测量报告和 / 或从 UE 到无线电基站的无线电链路质量的测量结果的报告也可以被称为测量报告和 / 或无线电链路质量的测量结果的传送。

[0120] 根据图 5、7-9 以及 11 中示出的时序图的 UE、eNodeB、NodeB 和 RNC 的处理操作可以通过将程序预存在诸如 ROM 之类的存储介质中、由每个装置上诸如 CPU (或控制单元) 之类的计算机读取并执行来实现。

[0121] 根据本发明的第六示例性实施例,在包括移动台、作为移动台的切换源的无线电基站,和作为移动台的切换目标的无线电基站的移动通信系统中,当移动台切换时,作为切换源的无线电基站将移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息发送到作为切换目标的无线电基站,并且作为切换目标的无线电基站根据来自作为切换源的无线电基站的无线电质量信息将信道分配给移动台。

[0122] 根据本发明的第七示例性实施例,在包括移动台、作为移动台的切换源的无线电基站,和作为移动台的切换目标的无线电基站的移动通信系统中,在向作为切换目标的无线电基站发送上下文信息之前,作为切换源的无线电基站将由移动台测量的移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息发送到作为切换目标的无线电基站,并且作为切换目标的无线电基站基于来自作为切换源的无线电基站的无线电质量信息确定它是否能够接受移动台的切换。

[0123] 根据本发明的第八示例性实施例,在包括移动台、作为移动台的切换源的无线电

基站,和为移动台的切换目标的候选无线电基站的移动通信系统中,在决定移动台从作为切换源的无线电基站向候选无线电基站切换之前,作为切换源的无线电基站向候选无线电基站发送由移动台测量的移动台和候选无线电基站之间的无线电质量信息,并且候选无线电基站基于来自作为切换源的无线电基站的无线电质量信息确定它是否能够接受移动台的切换。

[0124] 通过在切换时将由移动台测量的移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息从作为切换源的无线电基站传送到作为切换目标的无线电基站、并且作为切换目标的无线电基站基于所传送的无线电质量信息分配信道,本发明提供了在作为切换目标的无线电基站处改进了向移动台分配信道的正确性的第一示例性优点。

[0125] 通过作为切换目标的无线电基站基于由移动台测量的移动台和作为切换目标的无线电基站之间的无线电质量信息在切换完成之前确定它是否能够接受切换,或者通过用于移动台的切换目标的候选无线电基站在作为切换源的无线电基站决定切换之前基于由移动台测量的移动台和该候选无线电基站之间的无线电质量信息确定它是否能够接受切换,本发明提供了防止乒乓现象出现的第二示例性优点。

[0126] 虽然已经参照本发明的示例性实施例具体地示出和描述了本发明,但是本发明不限于这些实施例。本领域普通技术人员将理解的是,在不脱离由权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下可以对这些实施例作出形式上和细节上的各种改变。

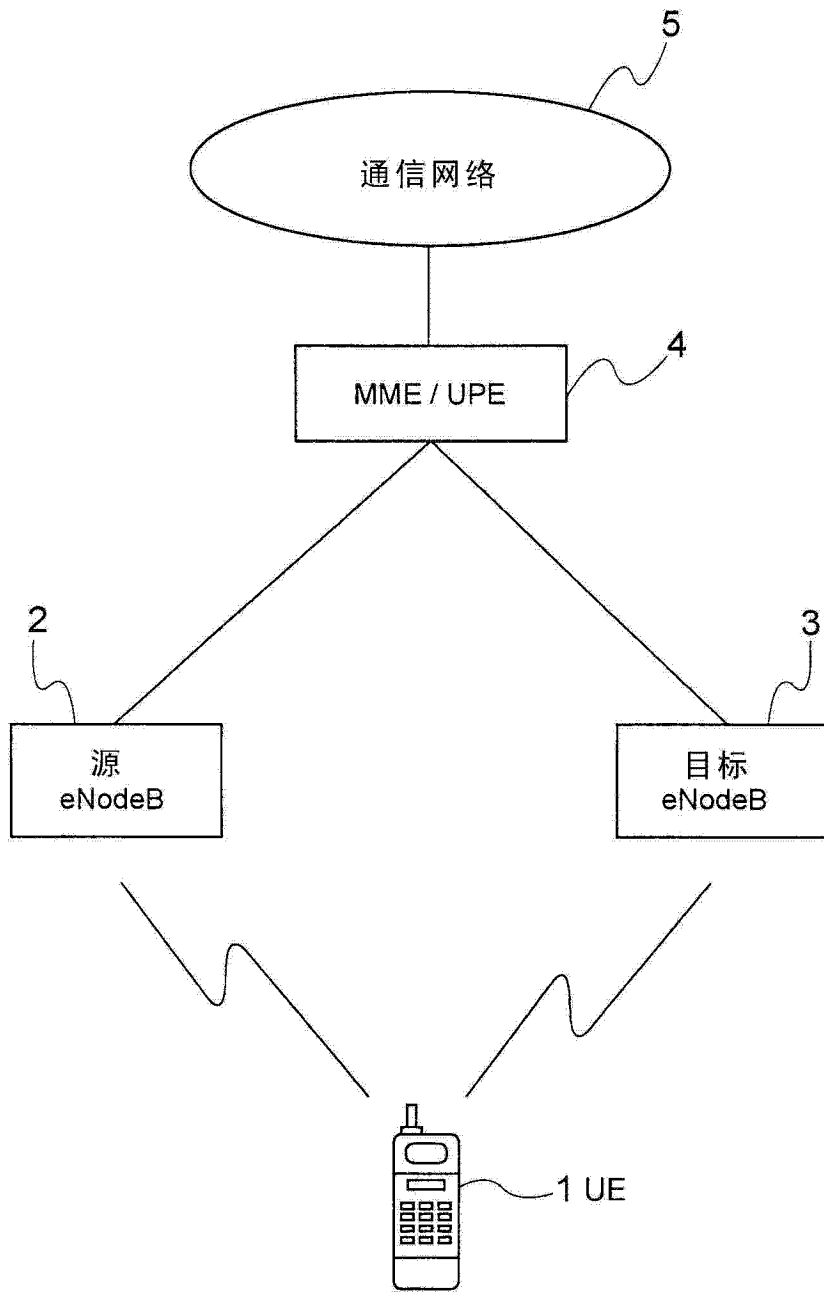


图 1

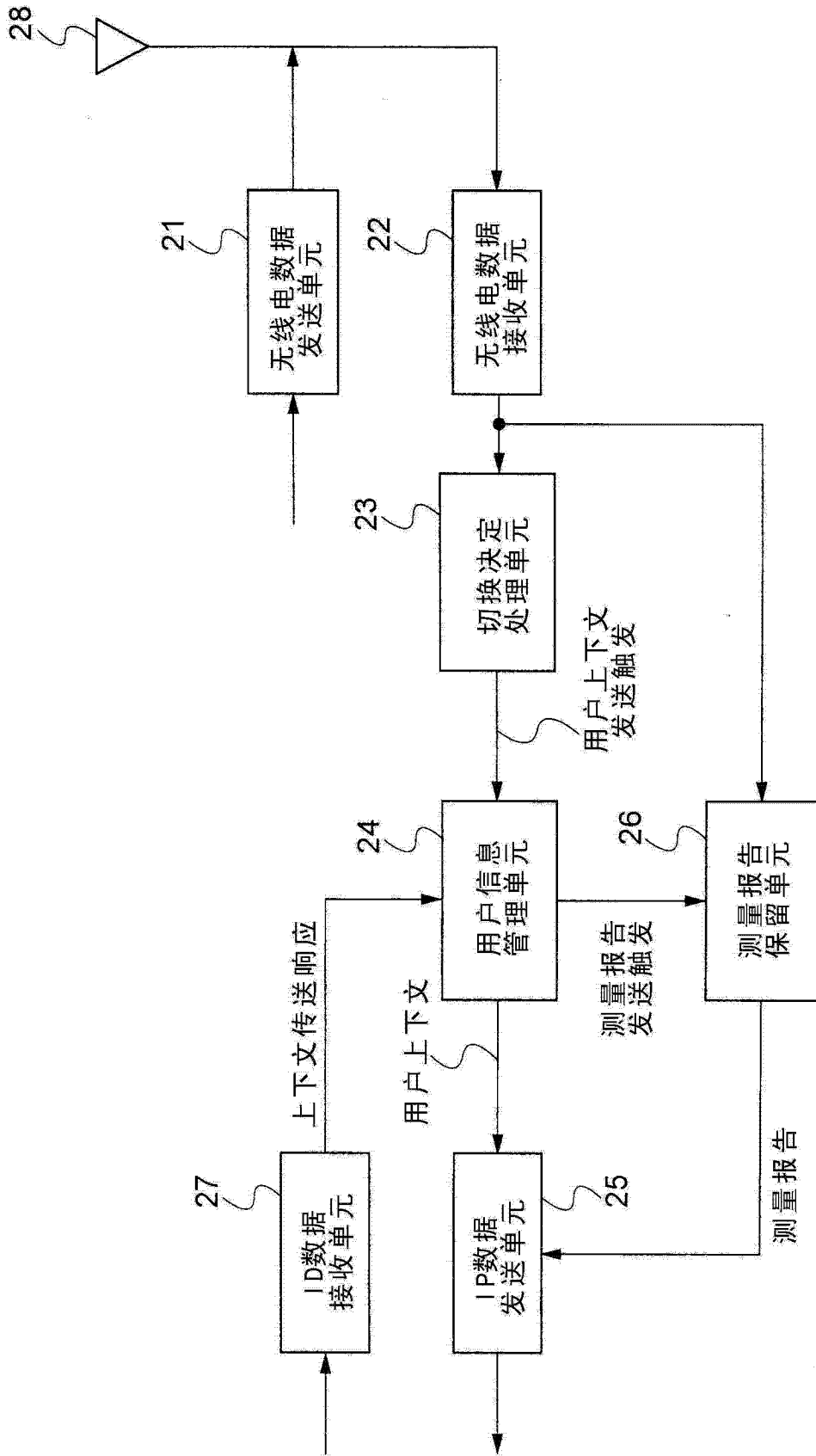


图 2

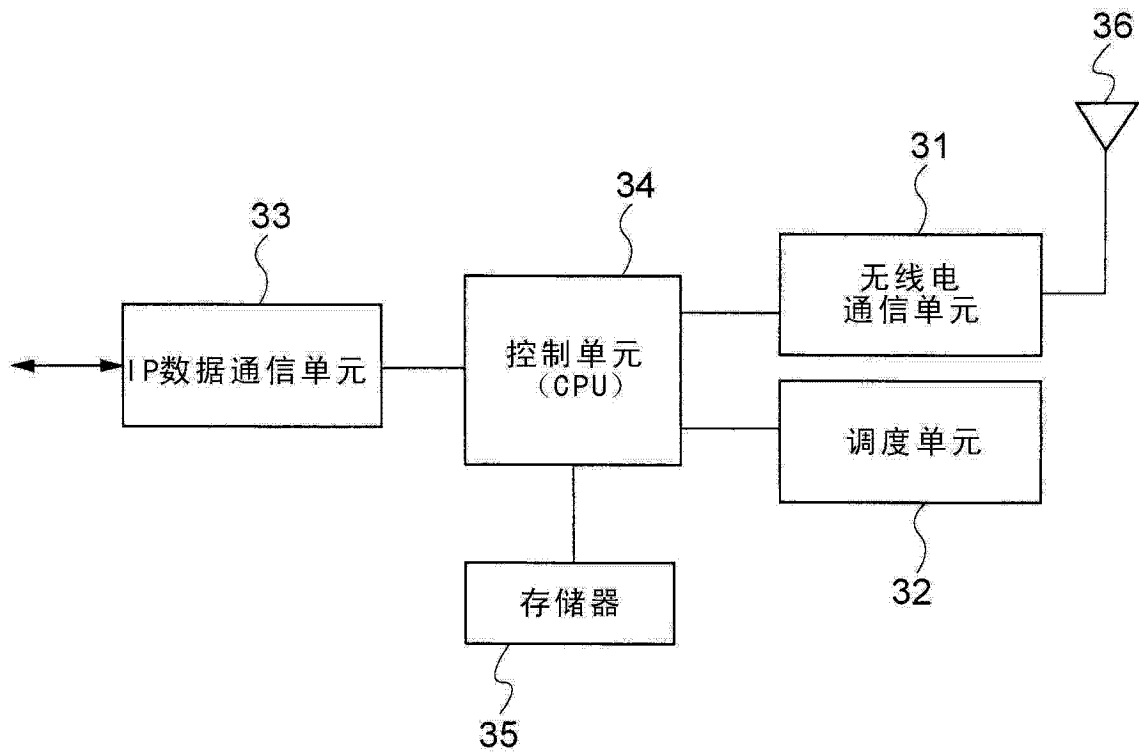


图 3

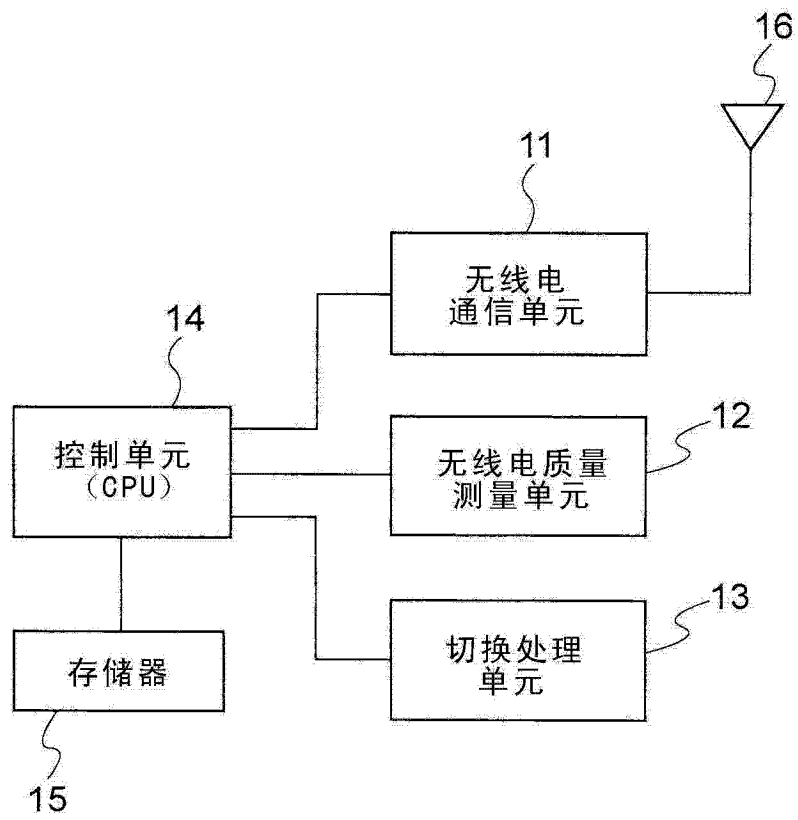


图 4

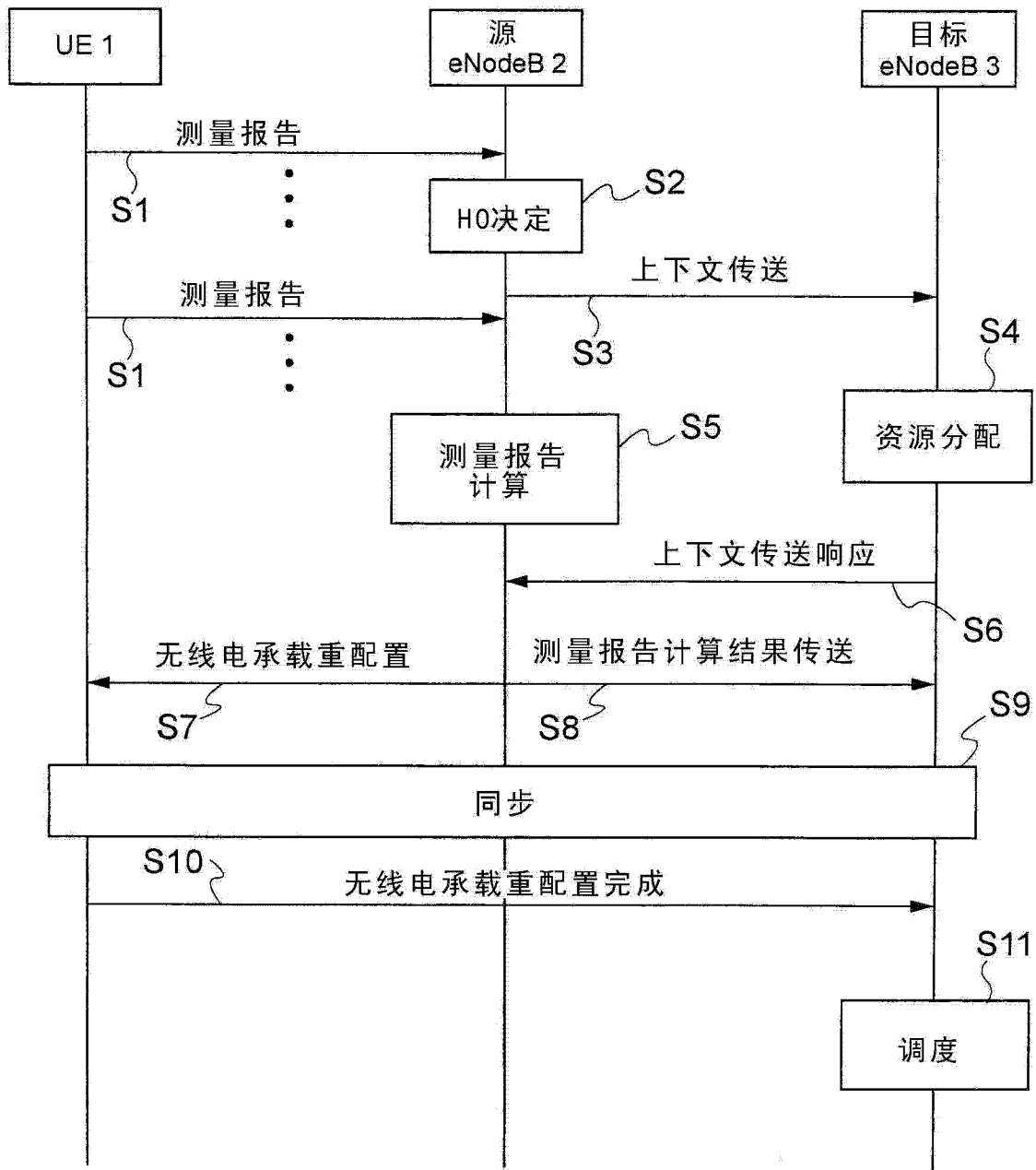


图 5

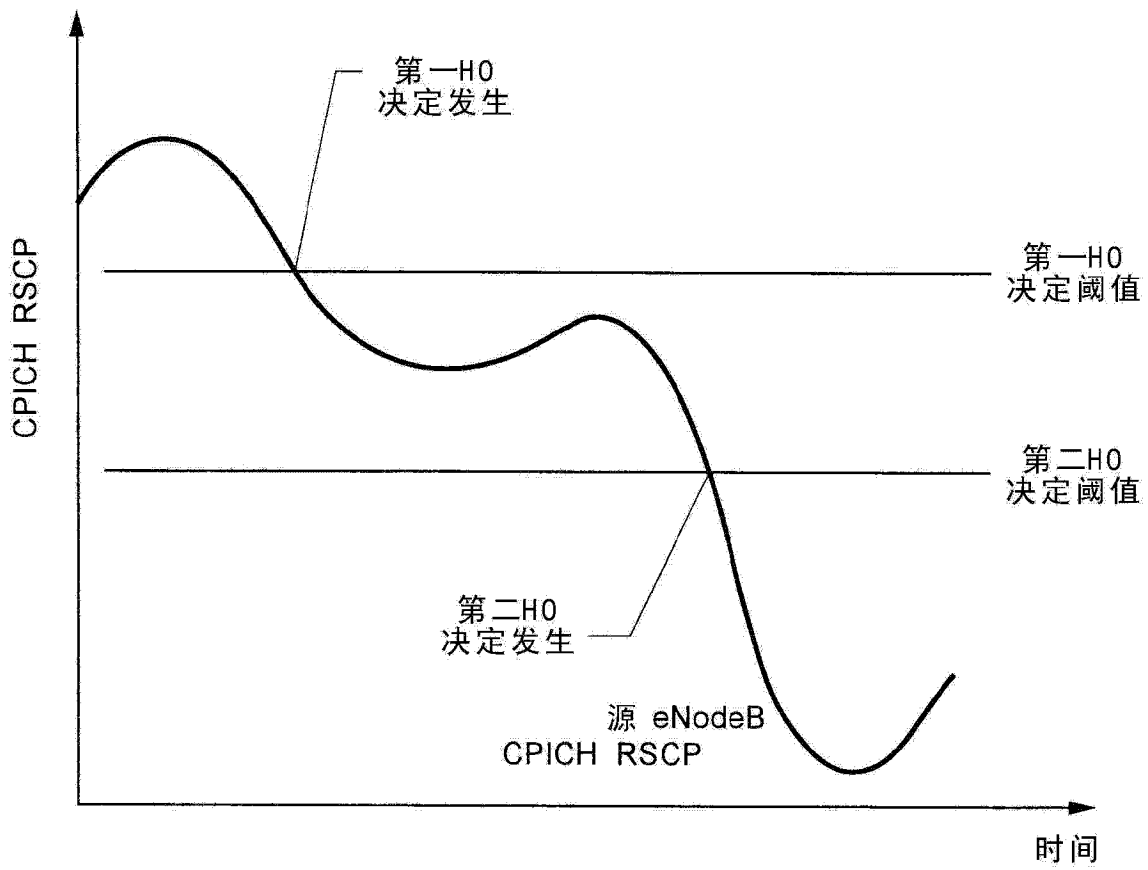


图 6

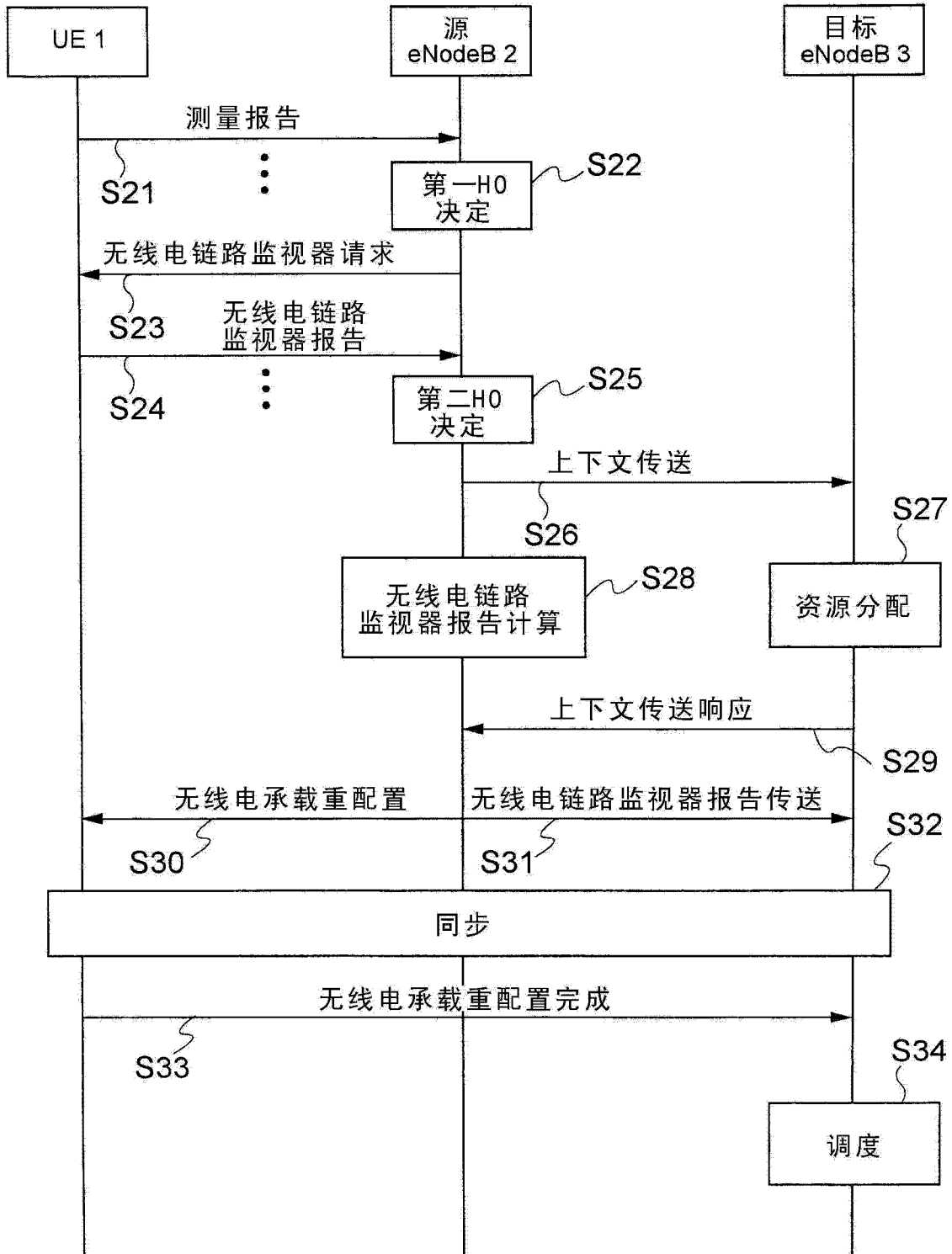


图 7

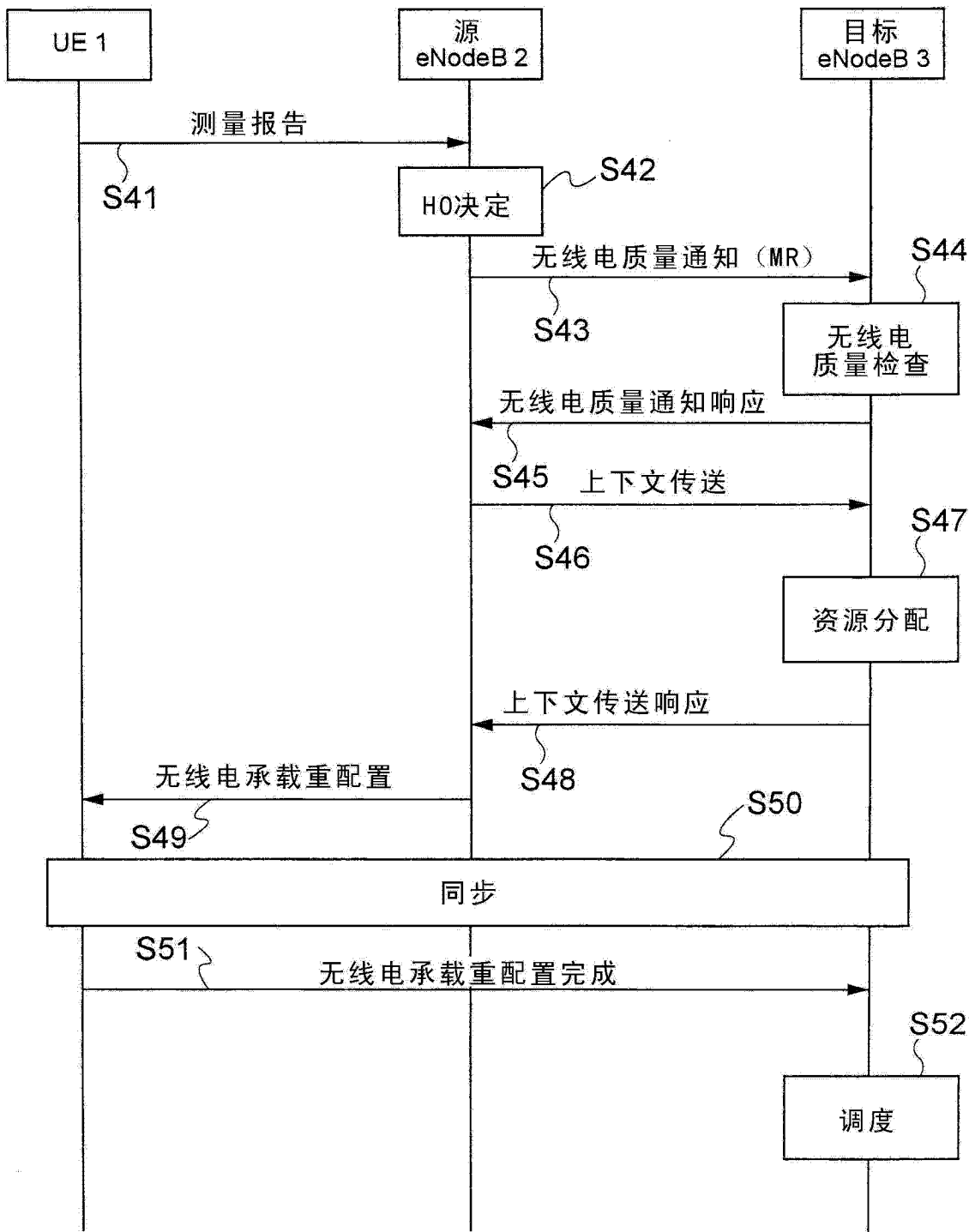


图 8

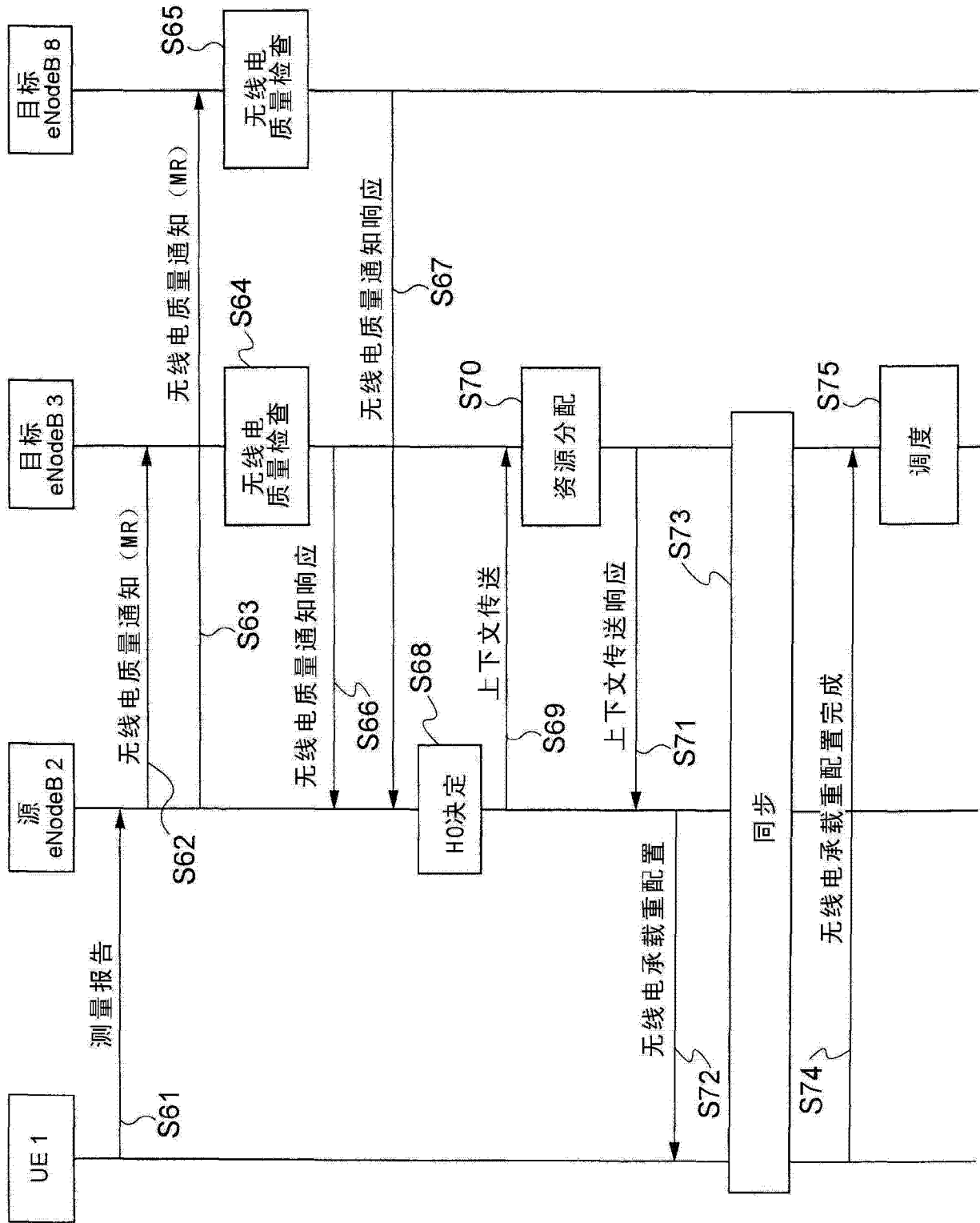


图 9

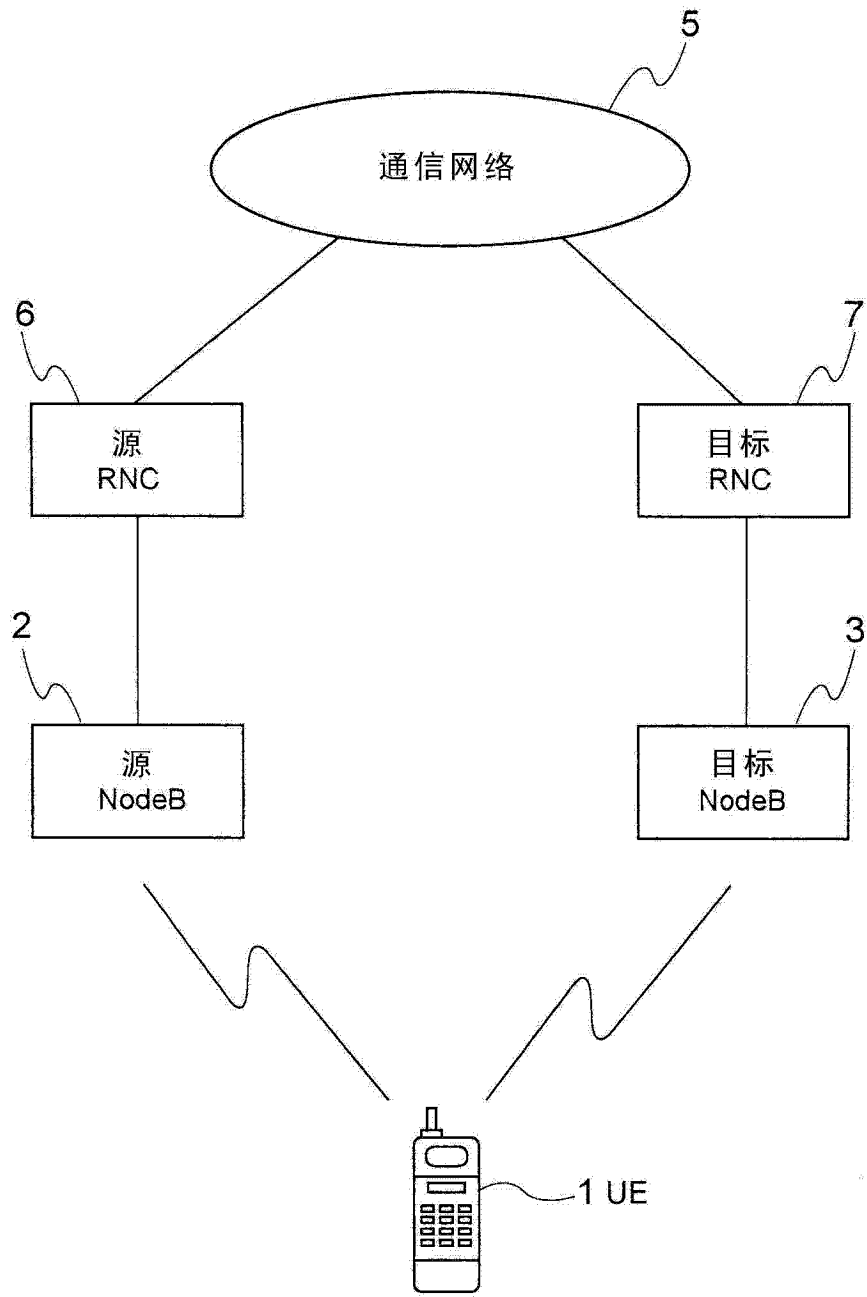


图 10

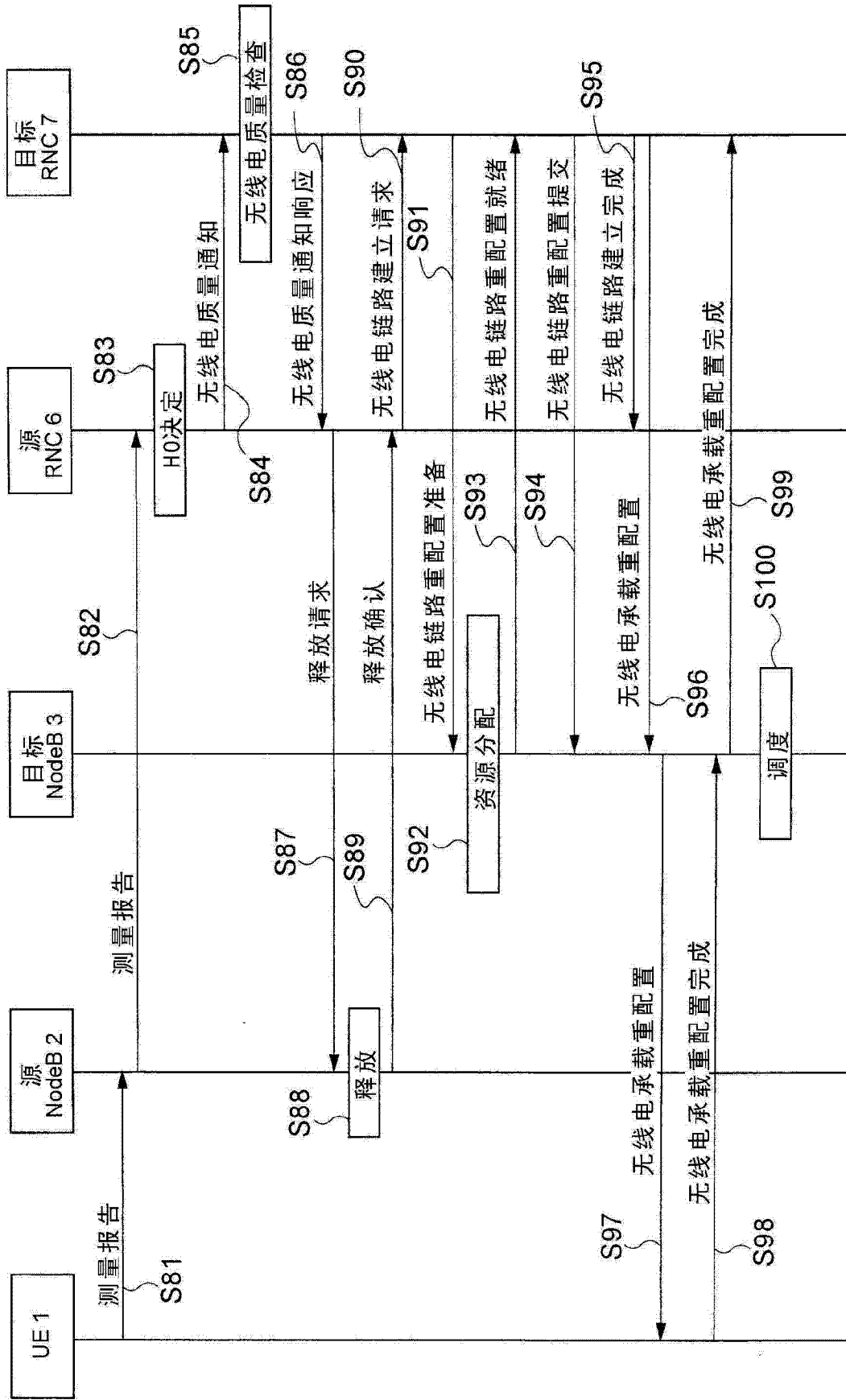


图 11

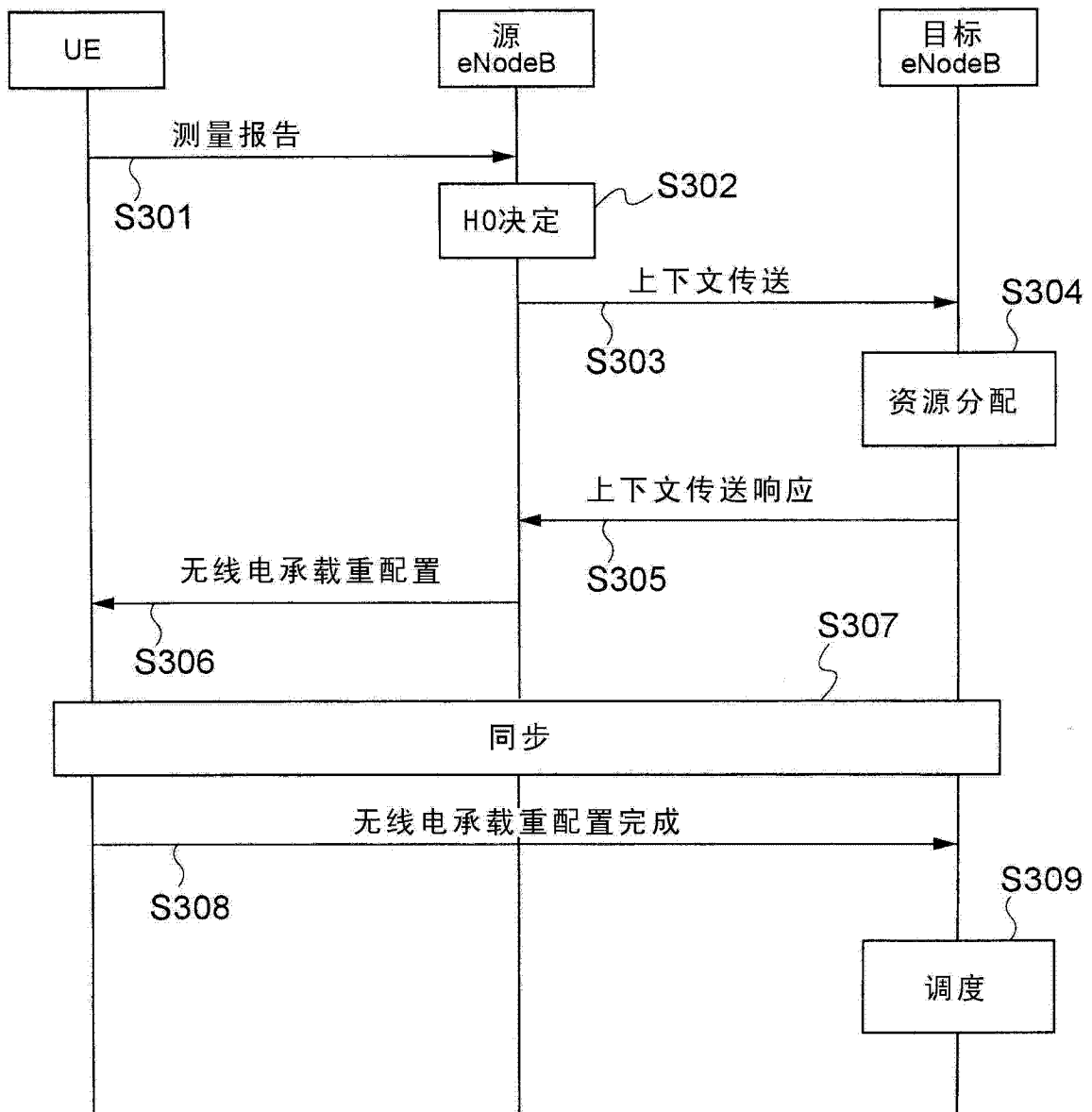


图 12

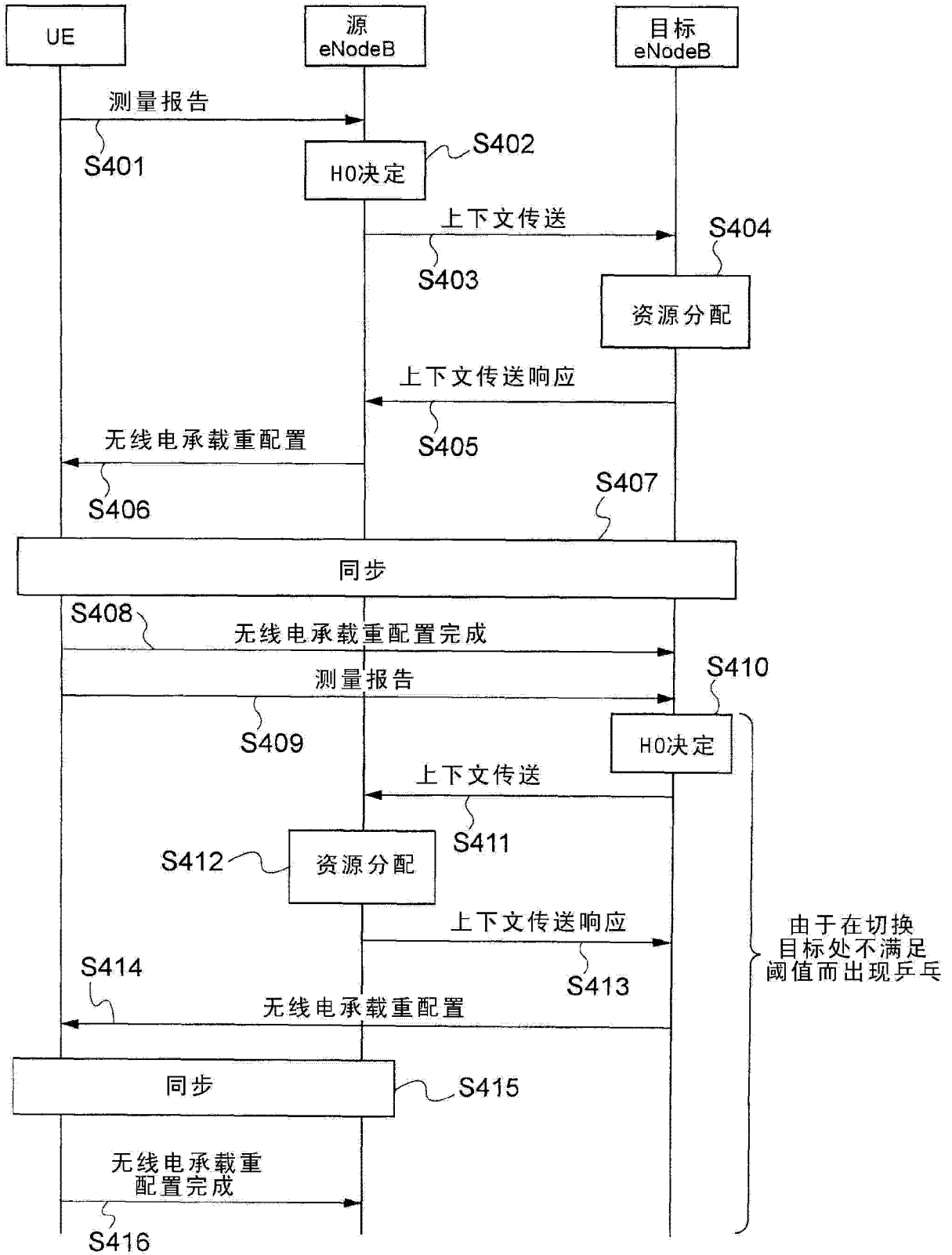


图 13