



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104205911 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201380016869. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 03. 27

H04W 16/28(2006. 01)

H04W 48/12(2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2012-0030967 2012. 03. 27 KR

10-2013-0032143 2013. 03. 26 KR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2013/002535 2013. 03. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/147505 EN 2013. 10. 03

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 柳炫圭 金泰莹 郑首龙

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 钱大勇

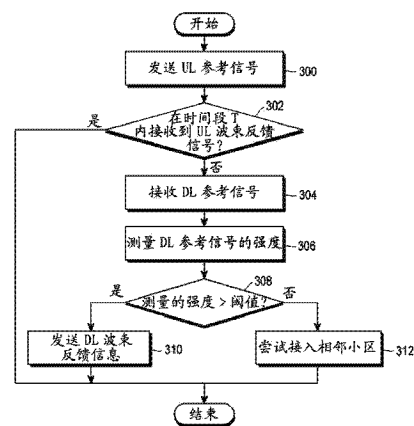
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

在无线通信系统中发送波束信息的方法和装置

(57) 摘要

提供了一种在无线通信系统中由移动站发送波束信息的方法和移动站。所述移动站确定是否发生了根据与基站的通信的特定事件,以及根据确定的结果,使用基于争用的反馈信道发送关于N个下行链路(DL)发送波束当中至少一个DL发送波束的信息到基站。



1. 一种在无线通信系统中由移动站发送波束信息的方法,所述方法包括:  
确定是否发生了根据与基站的通信的特定事件;以及  
根据确定的结果,使用基于争用的反馈信道发送关于 N 个下行链路 (DL) 发送波束当中的至少一个 DL 发送波束的信息到基站。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述确定是否发生了所述特定事件包括:  
确定是否在预设时间段内从基站接收到关于 M 个上行链路 (UL) 发送波束当中的至少一个 UL 发送波束的信息。
3. 如权利要求 2 所述的方法,其中,所述发送信息到基站包括:  
如果在预设时间段内没有从基站接收到关于 M 个 UL 发送波束当中所述至少一个 UL 发送波束的信息,则测量使用所述 N 个 DL 发送波束而发送的 N 个 DL 参考信号的强度;  
确定所述 N 个 DL 参考信号是否包括具有大于或等于阈值的强度的至少一个 DL 参考信号;  
如果所述 N 个 DL 参考信号包括具有大于或等于阈值的强度的至少一个 DL 参考信号时,从所述 N 个 DL 发送波束中选择对应于具有大于或等于所述阈值的强度的至少一个 DL 参考信号的至少一个 DL 发送波束,并且发送关于与所选择的至少一个 DL 发送波束的信息到基站;以及  
如果 N 个 DL 参考信号不包括具有大于或等于所述阈值的强度的至少一个 DL 参考信号,则尝试接入相邻基站。
4. 如权利要求 3 所述的方法,还包括:  
如果在预设时间段内没有从基站接收到关于所述 M 个 UL 发送波束当中至少一个 UL 发送波束的信息,则确定是否在预设时间内接收到指示小区变化的信号;以及  
如果已经接收到指示小区变化的信号,则尝试接入相邻基站。
5. 一种在无线通信系统中由移动站发送波束信息的方法,所述方法包括:  
确定是否在预设时间段内从基站接收到关于 M 个上行链路 (UL) 发送波束当中至少一个 UL 发送波束的信息;  
根据确定的结果,测量使用 N 个下行链路 (DL) 发送波束从基站发送的 N 个 DL 参考信号的强度;以及  
如果从基站接收到请求关于所述至少一个 DL 发送波束的信息的反馈的请求消息,则根据测量的结果发送关于所述至少一个 DL 发送波束的信息到基站。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其中,所述发送关于所述至少一个 DL 发送波束的信息到基站包括:  
如果已经接收到请求消息,则确定所述 N 个 DL 发送波束是否包括对应于具有大于或等于阈值的强度的至少一个 DL 参考信号的至少一个 DL 发送波束;以及  
如果 N 个 DL 发送波束包括所述至少一个 DL 发送波束,则发送关于所述至少一个 DL 发送波束的信息到基站,  
其中,如果 N 个 DL 发送波束不包括所述至少一个 DL 发送波束,则尝试接入相邻基站。
7. 如权利要求 5 所述的方法,其中,所述请求消息是使用所述 N 个 DL 发送波束当中至少一个 DL 发送波束发送的。
8. 一种在无线通信系统中由基站接收波束信息的方法,所述方法包括:

通过使用 N 个下行链路 (DL) 发送波束来发送 N 个 DL 参考信号 ; 以及

如果已经根据特定事件使用基于争用的反馈信道从移动站接收到关于 N 个 DL 发送波束当中至少一个 DL 发送波束的信息, 则基于接收到的关于所述 N 个 DL 发送波束当中至少一个 DL 发送波束的信息, 确定所述 N 个 DL 发送波束当中将用于到移动站的信号发送的 DL 发送波束。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 还包括 :

在发送所述 N 个 DL 参考信号之前, 从移动站接收使用 M 个上行链路 (UL) 发送波束发送的 M 个 UL 参考信号 ;

确定所述 M 个 UL 参考信号是否包括具有大于或等于阈值的强度的至少一个 UL 参考信号 ;

如果所述 M 个 UL 参考信号当中包括具有大于或等于阈值的强度的至少一个 UL 参考信号, 则从 M 个 UL 发送波束中选择对应于具有大于或等于阈值的强度的至少一个 UL 参考信号的至少一个 UL 发送波束, 并且发送关于所选择的至少一个 UL 发送波束的信息到移动站 ; 以及

如果所述 M 个 UL 参考信号不包括具有大于或等于阈值的强度的至少一个 UL 参考信号, 则发送小区变化指示信号或对于所述 M 个 UL 参考信号当中的至少一个 UL 参考信号的重发请求到移动站。

10. 一种在无线通信系统中由基站接收波束信息的方法, 所述方法包括 :

发送关于与使用 M 个上行链路 (UL) 发送波束发送的 M 个 UL 参考信号当中具有大于或等于阈值的强度的至少一个 UL 参考信号相应的 UL 发送波束的信息到移动站 ;

确定在预设时间段内是否接收到对于所发送的信息的响应信号 ; 以及

根据确定的结果, 发送请求关于至少一个下行链路 (DL) 发送波束的信息的反馈的请求消息到移动站。

11. 如权利要求 10 所述的方法, 其中, 所述请求消息是使用所述 N 个 DL 发送波束当中至少一个 DL 发送波束发送的。

12. 一种无线通信系统中的移动站, 该移动站被配置为执行权利要求 1 到 4 所述的方法。

13. 一种无线通信系统中的移动站, 该移动站被配置为执行权利要求 5 到 7 所述的方法。

14. 一种无线通信系统中的基站, 该基站被配置为执行权利要求 8 到 9 所述的方法。

15. 一种无线通信系统中用于接收波束信息的基站, 该基站被配置为执行权利要求 10 到 11 所述的方法。

## 在无线通信系统中发送波束信息的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信系统。更加具体来说,本发明涉及在无线通信系统中发送波束信息的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 无线通信系统正在发展成为支持更高数据速率,以便满足对于连续增加的无线数据业务的需求。已经开始商业化的第四代(4G)系统,正在主要朝提高频谱效率以便提高数据速率方向发展。然而,仅仅提高频谱效率不足以满足对于无线数据业务的爆炸性增长的需求。

[0003] 用于解决这样的问题的方案包括使用很宽频带的方案。在现有技术无线通信系统(例如,移动通信蜂窝系统)中,通常使用 10GHz 或更小的频带并且很难确保宽频带。因此,现有技术的无线通信系统确保高频带的宽带频率。

[0004] 然而,用于无线通信的频率越高,电波的路径损耗越大。而且,随着电波的路径损耗增加,电波到达的距离减小,从而缩小了服务覆盖区。为了解决该问题,已经使用波束形成技术作为减小电波路径损耗并且提高电波到达距离的技术。

[0005] 波束形成包括在发射机侧执行的发送波束形成和在接收机侧执行的接收波束形成。发送波束形成是通过使用多个天线来沿特定方向集中电波的到达区域的技术。这里,多个天线的集合称为天线阵列并且包括在天线阵列中的每个天线称为阵列元素。天线阵列可以用包括线性阵列、平面阵列等等的各种形式配置。发送波束形成的使用增加信号的方向性,以便增加信号发送的距离。而且,当使用发送波束形成时,沿标定方向之外的其它方向几乎没有信号发送,这导致很大减小对其它接收机的信号干扰。

[0006] 同时,接收机侧通过使用接收天线阵列执行对于进入信号的波束形成。接收波束形成将进入的电波沿特定的方向集中从而提高沿特定方向接收的信号的灵敏度并同时防止沿其它方向的进入信号的接收从而阻断干涉信号。

[0007] 示出上述信息仅用于帮助对本公开的理解的背景信息。对于上述的任何部分是否对于本发明来说可以作为现有技术适用,不做确定,也不做断言。

### 发明内容

[0008] 技术问题

[0009] 波束形成需要使得基站和移动站中的每一个能够精确地测量发送波束和接收波束,并且报告最适合用于通信的波束的波束选择技术。然而,基站和移动站之间的链接中的障碍物或移动站的运动可能引起瞬间的波束改变,这可能引起报告的波束信息与在发送当前信号的时间点处的适当波束的信息之间的不匹配,从而大大地使性能变差。因此,现有技术的无线通信系统需要能够解决可能由于根据波束改变在基站和移动站之间交换的波束信息的不匹配所引起的问题的方案。

[0010] 技术方案

[0011] 本发明的方面将处理上述问题和 / 或缺点以及提供至少如下所述的优点。因此, 本发明的一方面提供一种在无线通信系统中发送波束信息的方法和装置。

[0012] 本发明的另一方面提供一种解决由于基站与移动站之间的波束不匹配引起的问题以及使得在使用波束形成的无线通信系统能够执行更加稳定的通信的方法和装置。

[0013] 依照本发明的一方面, 提供一种方法。所述方法包括: 确定是否发生了根据与基站的通信的特定事件, 以及根据确定的结果, 使用基于争用的反馈信道发送关于 N 个下行链路 (DL) 发送波束当中至少一个 DL 发送波束的信息到基站。

[0014] 依照本发明的一方面, 提供一种方法。所述方法包括: 确定是否在预设时间段内从基站接收到关于 M 个 UL 发送波束当中至少一个上行链路 (UL) 发送波束的信息; 根据确定的结果, 测量使用 N 个 DL 发送波束从基站发送的 N 个下行链路 (DL) 参考信号的强度; 以及如果从基站接收到请求关于所述至少一个 DL 发送波束的信息的反馈的请求消息, 则根据测量的结果发送关于所述至少一个 DL 发送波束的信息到基站。

[0015] 依照本发明的一方面, 提供一种方法。所述方法包括: 通过使用 N 个下行链路 (DL) 发送波束发送 N 个 DL 参考信号; 以及如果已经根据特定事件, 使用基于争用的反馈信道已经从移动站接收到关于 N 个 DL 发送波束当中至少一个 DL 发送波束的信息, 则基于接收到的关于所述 N 个 DL 发送波束当中至少一个 DL 发送波束的信息, 确定所述 N 个 DL 发送波束当中将用于信号发送到移动站的 DL 发送波束。

[0016] 依照本发明的一方面, 提供一种方法。所述方法包括: 发送关于与使用 M 个 UL 发送波束发送的 M 个 UL 参考信号当中具有大于或等于阈值的强度的至少一个上行链路 (UL) 参考信号相应的 UL 发送波束的信息到移动站, 确定在预设时间段内是否接收到对于所发送的信息的响应信号, 根据确定的结果发送请求关于至少一个下行链路 (DL) 发送波束的信息的反馈的请求消息到移动站。

[0017] 依照本发明的另一方面, 提供一种移动站。所述移动站包括: 控制器, 用于确定是否发生了根据与基站的通信的特定事件, 以及发射机, 用于根据确定的结果, 使用基于争用的反馈信道发送关于 N 个下行链路 (DL) 发送波束当中至少一个 DL 发送波束的信息到基站。

[0018] 依照本发明的另一方面, 提供一种移动站。所述移动站包括: 控制器, 用于确定是否在预设时间段内从基站接收到关于 M 个上行链路 (UL) 发送波束当中所述至少一个 UL 发送波束的信息, 以及用于根据所述确定的结果测量使用所述 N 个 DL 发送波束从基站发送的 N 个 DL 参考信号的强度; 接收机, 用于从基站接收请求关于至少一个 DL 发送波束的信息的反馈的请求消息; 发射机, 用于如果接收到了所述请求消息, 则根据测量的结果发送关于所述至少一个 DL 发送波束的信息到基站。

[0019] 依照本发明的另一方面, 提供一种基站。所述基站包括: 接收机; 发射机, 用于通过使用 N 个 DL 发送波束发送 N 个 DL 参考信号; 和控制器, 用于如果已经根据特定事件使用基于争用的反馈信道从移动站接收到关于 N 个 DL 发送波束当中至少一个 DL 发送波束的信息, 则基于接收到的关于所述 N 个 DL 发送波束当中至少一个 DL 发送波束的信息, 确定所述 N 个 DL 发送波束当中将用于信号发送到移动站的 DL 发送波束。

[0020] 依照本发明的另一方面, 提供一种基站。所述基站包括: 接收机; 发射机, 用于发送关于与使用 M 个 UL 发送波束发送的 M 个 UL 参考信号当中具有大于或等于阈值的强度的

至少一个 UL 参考信号相应的 UL 发送波束的信息到移动站；和控制器，用于确定在预设时间段内是否接收到对于所发送的信息的响应信号，以及根据确定的结果发送请求关于至少一个 DL 发送波束的信息的反馈的请求消息到移动站。

[0021] 本发明的其它方面、优点和显著的特征将从以下结合附图的详细说明中对于本领域技术人员变得明显，附图中公开了本发明的示范性实施例。

[0022] 有益效果

[0023] 当在使用波束形成的无线通信系统中在基站与移动站之间交换的波束信息中出现错误时，本发明可以快速地恢复波束信息。而且，通过相对于错误快速恢复波束信息，本发明使能更加稳定地相对于波束改变使用波束形成技术。而且，本发明能够解决通信质量退化的问题，该问题可能由于基站与移动站之间的波束不匹配引起。另外，本发明将系统开销最小化并且使能稳定的通信而不管是否突然波束改变。

### 附图说明

[0024] 本发明的一些示范性实施例的上述及其他方面、特征和优点将从以下结合附图的详细说明中变得更加明显，附图中：

[0025] 图 1 是示出根据本发明的示范性实施例的、在无线通信系统中的下行链路 (DL) 波束选择过程的信号流图；

[0026] 图 2 是示出根据本发明的示范性实施例的、在无线通信系统中的上行链路 (UL) 波束选择过程的信号流图；

[0027] 图 3 是示出根据本发明的示范性实施例的、在无线通信系统中移动站的第一 DL 波束选择过程的流程图；

[0028] 图 4 是示出根据本发明的示范性实施例的、在无线通信系统中基站的第一 DL 波束选择过程的流程图；

[0029] 图 5 是示出根据本发明的另一示范性实施例的、在无线通信系统中移动站的第一 DL 波束选择过程的流程图；

[0030] 图 6 是示出根据本发明的另一示范性实施例的、在无线通信系统中基站的第一 DL 波束选择过程的流程图；

[0031] 图 7 是示出根据本发明的另一示范性实施例的、在无线通信系统中移动站的第一 DL 波束选择过程的流程图；

[0032] 图 8 是示出根据本发明的另一示范性实施例的、在无线通信系统中基站的第一 DL 波束选择过程的流程图；

[0033] 图 9 是示出根据本发明的示范性实施例的、在无线通信系统中的第二 DL 波束选择过程的视图；

[0034] 图 10 是根据本发明的示范性实施例的移动站的框图；以及

[0035] 图 11 是根据本发明的示范性实施例的基站的框图。

[0036] 贯穿附图，应当注意到，同样的参考标记用于描绘相同或者类似的元素、特征和结构。

### 具体实施方式

[0037] 提供以下参考附图的描述是为了帮助全面理解如权利要求及其等效物所定义的本发明的示范性实施例。包括帮助理解的各种具体细节但是这些都将被认为是示范性的。因此,本领域的技术人员将认识到,可以进行对这里描述的实施例的各种变化和修改而不脱离本发明的范围和精神。另外,众所周知的功能和构造的描述可能出于简要的目的而略去。

[0038] 下面描述中使用的术语和词语不局限于文字意义,而是,仅仅由发明人用来使得本发明被清楚和一致地理解。因此,对本领域技术人员明显的是,提供以下本发明的示范性实施例的描述仅为了例示的目的,而非为了限制如权利要求及其等效物所定义的本发明的目的。

[0039] 将理解的是,除非上下文清楚地指明不是如此,否则单数形式的“一”、“该”包括复数指代。因而,例如,“元件表面”的指代包括一个或多个这样的表面的指代。

[0040] 本公开提出了在无线通信系统中发送波束信息的方法和装置。具体地说,本公开提出了使得能够在无线通信系统中在没有基站与移动站之间的波束不匹配问题的情况下使用波束形成来执行更有效的通信的方法和装置。

[0041] 在下面本发明的示范性实施例的描述中,分别参照图 1 和图 2 讨论上行链路 (UL) 和下行链路 (DL) 中执行的波束选择过程。周期性地执行典型波束选择过程。因此,在基站和移动站中的每一个中,根据时间优选的波束可以连续地改变。而且,在基站和移动站中的每一个中,可以连续跟踪与良好信道状态相应的波束标识符 (ID)。

[0042] 在下文中,将参考图 1 描述典型波束选择过程。

[0043] 图 1 是示出根据本发明的示范性实施例的、在无线通信系统中的 DL 波束选择过程的信号流图。

[0044] 参照图 1,基站 140 在步骤 100、102 和 104 中根据  $N(N \geq 1)$  个数目的不同 DL 发送波束方向通过使用 DL 发送波束图案(在下文中,每个 DL 发送波束图案称为“DL 波束图案”)发送 DL 参考信号到移动站 120。也就是说,基站 140 发送  $N$  个 DL 参考信号到移动站 120,同时根据  $N$  个 DL 波束图案中的每一个改变 DL 发送波束方向。

[0045] 具体地说,在步骤 100 中,基站 140 根据  $N$  个波束图案当中的第 0 个 DL 波束图案,通过使用 DL 发送波束发送 DL 参考信号到移动站 120。而且,在步骤 102 中,基站 140 根据  $N$  个波束图案当中的第 1 个 DL 波束图案,通过使用 DL 发送波束发送 DL 参考信号到移动站 120。此外,在步骤 104 中,基站 140 根据  $N$  个波束图案当中的第  $(N \geq 1)$  个 DL 波束图案,通过使用 DL 发送波束发送 DL 参考信号到移动站 120。

[0046] 然后,移动站 120 从基站 140 接收  $N$  个 DL 参考信号,并且基于  $N$  个 DL 参考信号获得大小信息、ID、及关于  $N$  个 DL 发送波束的其他信息。 $N$  个 DL 发送波束的大小信息可以包括,例如, $N$  个 DL 发送波束中的每一个的测量的信号强度信息。

[0047] 在步骤 106 中,基于获得的信息,移动站 120 从  $N$  个 DL 发送波束中选择移动站 120 优选的至少一个 DL 发送波束。然后,在步骤 108 中,移动站 120 发送所选择的至少一个 DL 发送波束的波束信息到基站 140 作为 DL 波束反馈信息。DL beam 反馈信息包括,例如,所选择的至少一个 DL 发送波束的 ID 信息或所选择的至少一个 DL 发送波束的大小信息。

[0048] 基站 140 从移动站 120 接收 DL 波束反馈信息并且在步骤 110 中对接收到的 DL 波束反馈信息解码以确定 DL 波束反馈信息是否有错误。而且,在步骤 112 中,基站 140 发送

确认 (ACK) 或否定 ACK (NACK) 信号到移动站 120, 以使得可以基于 DL 波束反馈信息是否有错误而从移动站 120 重发 DL 波束反馈信息。

[0049] 图 2 是示出根据本发明的示范性实施例的、在无线通信系统中的 UL 波束选择过程的信号流程图。

[0050] 参照图 2, 移动站 220 在步骤 200、202 和 204 中根据  $M$  ( $M \geq 1$ ) 个不同的 UL 发送波束方向通过使用 UL 发送波束图案 (在下文中, 每个 DL 发送波束图案称为“UL 波束图案”) 发送 UL 参考信号到基站 240。也就是说, 移动站 220 发送  $M$  个 UL 参考信号到基站 240, 同时根据  $M$  个 UL 波束图案中的每一个改变 UL 发送波束方向。

[0051] 具体地说, 在步骤 200 中, 移动站 220 根据  $M$  个波束图案当中的第 0 个 UL 波束图案, 通过使用 UL 发送波束发送 UL 参考信号到基站 240。而且, 在步骤 202 中, 移动站 220 根据  $M$  个波束图案当中的第 1 个 UL 波束图案, 通过使用 UL 发送波束发送 UL 参考信号到基站 240。而且, 在步骤 204 中, 移动站 220 根据  $M$  个波束图案当中的第 ( $M \geq 1$ ) 个 UL 波束图案, 通过使用 UL 发送波束发送 UL 参考信号到基站 240。

[0052] 然后, 基站 240 从移动站 220 接收  $M$  个 UL 参考信号, 并且基于  $M$  个 UL 参考信号来获得大小信息、ID 及关于  $M$  个 UL 发送波束的其他信息。 $M$  个 UL 发送波束的大小信息可以包括, 例如,  $M$  个 UL 发送波束中的每一个的测量的信号强度信息。

[0053] 在步骤 206 中, 基于获得的信息, 基站 240 从  $M$  个 UL 发送波束中选择基站 240 优选的至少一个 UL 发送波束。然后, 在步骤 208 中, 基站 240 发送所选择的至少一个 UL 发送波束的波束信息到移动站 220 作为 UL 波束反馈信息。UL 波束反馈信息包括, 例如, 所选择的至少一个 DL 发送波束的 ID 信息或所选择的至少一个 UL 发送波束的大小信息。

[0054] 移动站 220 从基站 240 接收 UL 波束反馈信息, 并且在步骤 210 中对接收到的 UL 波束反馈信息解码以确定 UL 波束反馈信息是否有错误。而且, 在步骤 212 中, 移动站 220 发送 ACK 或 NACK 信号到基站 240, 以使得可以基于 UL 波束反馈信息是否有错误而从基站 240 重发 UL 波束反馈信息。

[0055] 在如上参考图 1 和图 2 所述的周期性波束选择过程中, 用于运行波束选择过程的周期被设置为相应于根据考虑到效率的典型平均波束变化速率的时间段。然而, 在基站和移动站之间的链路中的障碍物的突变的外观, 或移动站的运动可能引起瞬间的波束变化。在此情况下, 基站与移动站之间报告的波束信息可能变得不同于在发送相应信号的时间点处的适当波束的信息, 从而大大降低性能。

[0056] 基站与移动站之间的波束信息的不匹配可能会稍稍降低信号品质, 也可能使得完全不可能执行通信。也就是说, 在仅仅使用周期性波束选择过程的情况下, 突然的波束变化可能使得不可能在下一波束选择过程之前执行正常的通信。

[0057] 为了解决该问题, 用于执行波束选择过程的周期可以被设置得比根据平均波束变化速率的时间段要短。然而, 该方法大大地增加系统开销, 这导致频率效率的降低。因此, 本发明的示范性实施例提出可以最小化系统开销的增加并且跟踪突然波束变化的事件驱动的波束选择方法以及装置。

[0058] 事件驱动波束选择方法可以根据执行触发的主要动作方 (agent) 而被分成移动站触发波束选择方法和基站触发波束选择方法。也就是说, 根据在 UL 波束选择过程的过程中触发 DL 波束选择过程的动作方或在移动站报告 DL 波束反馈信息和信道信息给基站的过



程中触发 DL 波束选择过程的动作方是基站还是移动站,事件驱动波束选择方法可以被分成移动站触发波束选择方法和基站触发波束选择方法。

[0059] 首先,在两种类型的波束选择方法当中,将首先描述移动站触发波束选择方法。

[0060] 移动站触发波束选择方法包括如上参考图 2 所述的基于周期性 UL 波束选择过程的事件驱动波束选择方法(在下文中,称为“第一 DL 波束选择过程”)和基于其中移动站周期性地发送 DL 波束反馈信息和信道信息到基站的过程的事件驱动波束选择方法(在下文中,称为“第二 DL 波束选择过程”)。

[0061] 在两种类型的 DL 波束选择过程当中,将首先参考图 3 至图 8 描述第一 DL 波束选择过程,然后参考图 9 描述第二 DL 波束选择过程。

[0062] 第一 DL 波束选择过程可以被分成三个过程。在三个过程当中,将参考图 3 和图 4 描述第一过程,将参考图 5 和图 6 描述第二过程,将参考图 7 和图 8 描述第三过程。

[0063] 图 3 是示出根据本发明的示范性实施例的、在无线通信系统中移动站的第一 DL 波束选择过程的流程图。

[0064] 参照图 3,在步骤 300 中,移动站通过使用根据 M 个 UL 波束图案的 UL 发送波束来发送 M 个 UL 参考信号到基站。此外,在步骤 302 中,移动站确定是否在从移动站发送 M 个 UL 参考信号的时间点起的预设时间段 T 内从基站接收到 UL 波束反馈信息。这里,UL 波束反馈信息包括基站选择的 UL 发送波束的 ID 信息或所选择的 UL 发送波束的大小信息。而且,可以基于在典型 UL 波束选择过程中接收 UL 波束反馈信息所需要的时间段来设置时间段 T。例如,时间段 T 可以设置为从图 2 的步骤 200 中发送 UL 参考信号的时间点开始到图 2 的步骤 208 中接收 UL 波束反馈信息的时间点的时间段的最大值。

[0065] 当在时间段 T 内接收到 UL 波束反馈信息时,移动站终止该过程。相反,当没有在时间段 T 内接收到 UL 波束反馈信息时,移动站前进到步骤 304。当关于基站的 UL 波束不匹配发生或当由于运动到另一小区而导致必需移交时,移动站可能未能在时间段 T 内接收到 UL 波束反馈信息。

[0066] 虽然没有在图 3 中显示,但是可以使用混合自动重发请求(HARQ)方案来执行 UL 波束反馈信息的发送和接收。因此,当移动站没有在时间段 T 内接收到 UL 波束反馈信息时,移动站可以发送指示 UL 参考信号接收失败的 NACK 信号,或请求重发 UL 参考信号到基站的信号。

[0067] 而且,当在时间段 T1 ( $T_1 < T$ ) 内已经接收到指示接收 UL 参考信号失败的 NACK 信号或请求重发 UL 参考信号的信号时,移动站可以重发 M 个 UL 参考信号当中的已经被请求重发的至少一个 UL 参考信号到基站。时间段 T1 被包括在时间段 T 中,并且可以包括在发送 UL 参考信号之后执行 HARQ 操作的时间。

[0068] 当移动站已经连续地发送了相对于 UL 波束反馈信息的预设数目的一个或多个 NACK 信号到基站,或在时间段 T 内没有接收到 UL 波束反馈信息时,移动站确定在基站与移动站之间存在 DL 波束不匹配,并且从而执行以下操作。

[0069] 移动站在步骤 304 中从基站接收已经使用根据 N 个 DL 波束图案的 DL 发送波束而发送的 N 个 DL 参考信号。此后,移动站在步骤 306 中测量 N 个接收到的 DL 参考信号的强度,并且在步骤 308 中确定 N 个 DL 参考信号当中的至少一个 DL 参考信号是否具有超过阈值的强度。

[0070] 当 N 个 DL 参考信号当中至少一个 DL 参考信号强度超过阈值时,移动站前进到步骤 310,在步骤 310 中移动站发送关于与具有超过阈值的强度的至少一个 DL 参考信号相应的 DL 发送波束的信息(例如,DL 发送波束 ID 信息)到基站作为 DL 波束反馈信息。这里,可以通过基站指示的信道、预定信道或预定义的波束信息反馈信道来发送 DL 波束反馈信息。波束信息反馈信道可以周期性地确定并且可以用作移动站间基于争用的信道。

[0071] 同时,当 N 个 DL 参考信号不包括强度超过阈值的 DL 参考信号时,移动站前进到步骤 312,在步骤 312 中移动站尝试通过随机接入信道等等接入相邻小区。

[0072] 图 4 是示出根据本发明的示范性实施例的、在无线通信系统中基站的第一 DL 波束选择过程的流程图。

[0073] 参照图 4,在步骤 400 中,基站通过使用根据 M 个 UL 波束图案的 UL 发送波束从移动站接收 M 个 UL 参考信号。

[0074] 在步骤 402 中,基站测量 M 个接收到的 UL 参考信号的强度。然后,在步骤 404 中,基站确定是否 M 个 UL 参考信号当中至少一个 UL 参考信号具有超过阈值的强度。当 M 个 UL 参考信号不包括具有超过阈值的强度的 UL 参考信号时,基站前进到步骤 412,其中基站发送用于重发 UL 参考信号的请求到移动站。例如,当 M 个 UL 参考信号包括至少一个具有不超过阈值的强度的 UL 参考信号时,基站可以确定没有成功地接收到所述至少一个 UL 参考信号,并且从而发送对于所述至少一个 UL 参考信号的 NACK 信号到移动站。

[0075] 而且,当所述 M 个 UL 参考信号当中至少一个 UL 参考信号具有超过阈值的强度时,基站前进到步骤 406,其中基站发送关于相应于具有超过阈值的强度的至少一个 UL 参考信号的 UL 发送波束的信息(例如,UL 发送波束 ID 信息)到移动站作为 UL 波束反馈信息。这里,UL 波束反馈信息可以以各种方法发送,例如通过利用宽度大于现有技术的波束的宽度的波束或多波束的、对于信道稳健的发送方法。

[0076] 在步骤 408 中,基站确定在从基站发送 UL 波束反馈信息的时间点开始的预设时间段 T 之后(即,在由移动站接收 UL 波束反馈信息所需要的时间段之后),是否从移动站接收到 DL 波束反馈信息。这里,可以通过由基站指示的信道、预定信道、或预定义的波束信息反馈信道来接收 DL 波束反馈信息。波束信息反馈信道可以周期性地确定,并且可以用作移动站间基于争用的信道。

[0077] 当在预设时间段 T 之后从移动站接收到 DL 波束反馈信息时,在步骤 410 中,基站基于接收到的 DL 波束反馈信息改变关于将用于发送 DL 信号到移动站的 DL 发送波束的信息。而且,当在预设时间段 T 之后没有从移动站接收到 DL 波束反馈信息时,基站终止所述过程。

[0078] 接下来,将参考图 5 和图 6 描述由本发明的另一示范性实施例提出的移动站和基站的第一 DL 波束选择过程。

[0079] 图 5 是示出根据本发明的另一示范性实施例的、在无线通信系统中移动站的第一 DL 波束选择过程的流程图。

[0080] 图 5 的步骤 500 到 508 与上面描述的图 3 的步骤 300 到 308 相同,所以这里将省去对其的详细说明。不同于图 3 中所示的示范性实施例,在图 5 中所示的示范性实施例中,当从基站接收到的 N 个 DL 参考信号当中的至少一个 DL 参考信号具有超过阈值的强度时(作为在步骤 508 中确定的结果),移动站前进到步骤 510,其中移动站确定是否从基站接收到

DL 波束反馈信息请求消息。

[0081] 可以使用根据基站使用的 N 个 DL 波束图案的 N 个 DL 波束当中至少一个 DL 波束来发送 DL 波束反馈信息请求消息。特别是,当基站不知道由移动站可用的 DL 波束信息时,可以通过使用所有 N 个 DL 波束,以波束扫描的形式发送 DL 波束反馈信息请求消息。

[0082] 当已经从基站接收到 DL 波束反馈信息请求消息时,移动站在步骤 512 中发送关于对应于具有超过阈值的强度的至少一个 DL 参考信号的 DL 发送波束的信息(例如,DL 发送波束 ID 信息)到基站来作为 DL 波束反馈信息。这里,可以通过由基站指示的信道、预定信道或预定义的波束信息反馈信道来发送 DL 波束反馈信息。波束信息反馈信道可以周期性地确定,并且可以用作移动站间基于争用的信道。当没有从基站接收到 DL 波束反馈信息请求消息时,移动站终止所述过程。

[0083] 同时,当 N 个 DL 参考信号不包括具有超过阈值的强度的 DL 参考信号时,移动站前进到步骤 514,在步骤 514 中移动站尝试通过随机接入信道等等接入相邻小区。

[0084] 图 6 是示出根据本发明的另一示范性实施例的、在无线通信系统中基站的第一 DL 波束选择过程的流程图。

[0085] 参照图 6,在步骤 600 中,基站通过使用根据 M 个 UL 波束图案的 UL 发送波束从移动站接收 M 个 UL 参考信号。当基站没有接收到 M 个 UL 参考信号当中的至少一个 UL 参考信号时,基站可以发送对于未接收的 UL 参考信号的 NACK 信号到移动站,然后从移动站接收重发的 UL 参考信号。

[0086] 在步骤 602 中,基站测量 M 个接收到的 UL 参考信号的强度。然后,在步骤 604 中,基站确定是否 M 个 UL 参考信号当中至少一个 UL 参考信号具有超过阈值的强度。当 M 个 UL 参考信号不包括具有超过阈值的强度的 UL 参考信号时,基站前进到步骤 616,其中基站发送用于重发 UL 参考信号的请求到移动站。例如,当 M 个 UL 参考信号包括具有不超过阈值的强度的至少一个 UL 参考信号时,基站可以确定没有成功地接收到所述至少一个 UL 参考信号,并且从而发送对于所述至少一个 UL 参考信号的 NACK 信号到移动站。

[0087] 而且,当 M 个 UL 参考信号当中至少一个 UL 参考信号具有超过阈值的强度时,基站前进到步骤 606,其中基站发送关于对应于具有超过阈值的强度的至少一个 UL 参考信号的 UL 发送波束的信息(例如,UL 发送波束 ID 信息)到移动站作为 UL 波束反馈信息。这里,UL 波束反馈信息可以以各种方法发送,例如通过利用宽度大于多波束或现有技术的波束的宽度的波束的、对于信道稳健的发送方法。

[0088] 在步骤 608 中,基站确定是否在从基站发送 UL 波束反馈信息的时间点开始的预设时间段 T1 内从移动站接收到对于所发送的 UL 波束反馈信息的 ACK。当已经接收到 ACK 时,基站推断 UL 波束选择过程已经成功地执行并且终止所述过程。

[0089] 相反,当没有接收到 ACK 时,基站在步骤 610 中发送 DL 波束反馈信息请求消息到移动站,以便执行 DL 波束选择过程。在该情况下,基站可以通过使用根据由基站使用的 N 个 DL 波束图案的 N 个 DL 波束当中至少一个 DL 波束,来发送 DL 波束反馈信息请求消息。特别是,当基站不知道由移动站可用的 DL 波束信息时,基站可以通过使用所有 N 个 DL 波束,以波束扫描的形式发送 DL 波束反馈信息请求消息。

[0090] 在步骤 612 中,基站确定是否在从基站发送 DL 波束反馈信息请求消息的时间点起的预设时间段 T2 内从移动站接收到 DL 波束反馈信息。当没有有在预设时间段 T2 内接收到

DL 波束反馈信息时,基站推断 DL 波束选择过程失败并且终止所述过程。当在预设时间段 T2 内接收到 DL 波束反馈信息时,基站在步骤 614 中基于接收到的 DL 波束反馈信息改变关于将用于发送 DL 信号到移动站的 DL 发送波束的信息。

[0091] 接下来,将参考图 7 和图 8 描述由本发明的另一示范性实施例提出的移动站和基站的第一 DL 波束选择过程。除了当在图 7 和图 8 中所示的第一 DL 波束选择过程中没有认可至少一个 DL 参考信号具有超过阈值的强度时基站发送指示小区变化的信号到移动站之外,图 7 和图 8 中所示的第一 DL 波束选择过程几乎与图 3 和图 4 中所示的相同。

[0092] 图 7 是示出根据本发明的另一示范性实施例的、在无线通信系统中移动站的第一 DL 波束选择过程的流程图。

[0093] 参照图 7,在步骤 700 中,移动站通过使用根据 M 个 UL 波束图案的 UL 发送波束来发送 M 个 UL 参考信号到基站。而且,在步骤 702 中,移动站确定是否在从移动站发送 M 个 UL 参考信号的时间点起的预设时间周期 T 内从基站接收到 UL 波束反馈信息或小区变化指示信号。这里,UL 波束反馈信息包括由基站选择的 UL 发送波束的 ID 信息或所选择的 UL 发送波束的大小信息。

[0094] 当在时间段 T 内没有接收到 UL 波束反馈信息或小区变化指示信号时,移动站前进到步骤 704,其中移动站从基站接收已经使用根据 N 个 DL 波束图案的波束而发送了的 N 个 DL 参考信号。

[0095] 此后,移动站在步骤 706 中测量 N 个接收到的 DL 参考信号的强度,并且在步骤 708 中确定 N 个 DL 参考信号当中是否至少一个 DL 参考信号具有超过阈值的强度。当 N 个 DL 参考信号当中至少一个 DL 参考信号具有超过阈值的强度时,移动站前进到步骤 710,其中移动站发送对应于具有超过阈值的强度的至少一个 DL 参考信号的 DL 发送波束的信息到基站作为 DL 波束反馈信息。这里,可以通过由基站指示的信道、预定信道或预定义的波束信息反馈信道来发送 DL 波束反馈信息。波束信息反馈信道可以周期性地确定并且可以用作移动站间基于争用的信道。此后,移动站终止所述过程。

[0096] 同时,当 N 个 DL 参考信号不包括具有超过阈值的强度的 DL 参考信号时,移动站前进到步骤 714,在步骤 714 中移动站尝试通过随机接入信道等等接入相邻小区。

[0097] 同时,作为步骤 702 中的确定的结果,当在预设时间段 T 内已经从基站接收到 UL 波束反馈信息或小区变化指示信号时,移动站前进到步骤 712,其中移动站确定接收到的信号是 UL 波束反馈信息或者是小区变化指示信号。

[0098] 当接收到的信号是小区变化指示信号时,移动站前进到步骤 714,其中移动站尝试接入相邻小区。相反,当接收到的信号是小区变化指示信号时,也就是说,当接收到的信号是 UL 波束反馈信息时,移动站终止所述过程,并且通过使用 UL 波束反馈信息执行与基站的通信。

[0099] 图 8 是示出根据本发明的另一示范性实施例的、在无线通信系统中基站的第一 DL 波束选择过程的流程图。

[0100] 参照图 8,在步骤 800 中,基站通过使用根据 M 个 UL 波束图案的 UL 发送波束从移动站接收 M 个 UL 参考信号。然后,在步骤 802 中,基站测量 M 个接收到的 UL 参考信号的强度。

[0101] 在步骤 804 中,基站确定是否 M 个 UL 参考信号当中至少一个 UL 参考信号具有超

过阈值的强度。当 M 个 UL 参考信号不包括具有超过阈值的强度的 UL 参考信号时,基站前进到步骤 806,其中基站发送指示小区变化的信号到移动站。

[0102] 而且,当 M 个 UL 参考信号当中至少一个 UL 参考信号具有超过阈值的强度时,基站前进到步骤 808,其中基站发送关于对应于具有超过阈值的强度的至少一个 UL 参考信号的 UL 发送波束的信息到移动站作为 UL 波束反馈信息。这里,UL 波束反馈信息可以以各种方法发送,例如通过利用宽度大于多波束或现有技术的波束的宽度的波束的、对于信道稳健的发送方法。

[0103] 在步骤 810 中,基站确定在从基站发送了小区变化指示信号或 UL 波束反馈信息的时间点起的预设时间段 T 之后,是否从移动站接收到 DL 波束反馈信息。可以通过由基站指示的信道、预定信道或预定义的波束信息反馈信道来接收 DL 波束反馈信息。波束信息反馈信道可以周期性地确定并且可以用作移动站间基于争用的信道。当在预设时间周期 T 之后从移动站接收到 DL 波束反馈信息时,基站基于在步骤 812 接收到的 DL 波束反馈信息改变关于将用于发送 DL 信号到移动站的 DL 发送波束的信息。而且,当在预设时间周期 T 之后没有从移动站接收到 DL 波束反馈信息时,基站终止所述过程。

[0104] 本发明的示范性实施例的上述描述讨论了基于现有技术的周期性 UL 波束选择过程的事件驱动的第一 DL 波束选择过程。

[0105] 现在,将讨论第二 DL 波束选择过程,其是事件驱动的并且基于在其中移动站周期性地发送 DL 波束反馈信息和信道信息到基站的过程。

[0106] 图 9 是示出根据本发明的示范性实施例的、在无线通信系统中的第二 DL 波束选择过程的视图。

[0107] 图 9 中所示的示范性实施例相应于在其中发送 DL 波束反馈信息的时间段比发送信道信息的时间段要长的示例。而且,图 9 中所示的示范性实施例相应于在其中 DL 波束反馈信息是 DL 波束 ID 信息、信道信息是信道质量信息 (CQI) 并且指示信道值等于或高于阈值的预设数目的 CQI 被发送的示例。

[0108] 参照图 9,移动站在根据预设周期的时间段 T1 中的第一时间点发送多条 DL 波束 ID 信息(例如,DL 波束 ID “2,3,7”)和相应于 DL 波束 ID 的 CQI(例如,CQI “13,12,10”)到基站。然后,移动站在从第一时间点到紧接在用于发送下一 DL 波束 ID 信息的时间段 T2 的开始之前的时间点期间仅仅发送对于相应 DL 波束的 CQI。也就是说,在时间段 T1 期间,移动站在步骤 900 中首先发送 DL 波束 ID “2,3,7”和 CQI “13,12,10”到基站,然后在步骤 902、904 和 906 中在时间段 T1 之前顺序地发送相应于 DL 波束 ID “2,3,7”的 CQI “6,2,3”, “0,0,0”和 “0,0,0”到基站。

[0109] 同时,当相应于在时间段 T1 中特定的时间点报告的每个 DL 波束 ID 的 CQI 不超过阈值时,移动站再次基于多个 DL 参考信号的强度测量每个 DL 波束的 CQI。例如,当 CQI 的阈值是“1”并且如果等于或低于阈值的 CQI “0,0,0”已经被发送预设次数(例如,两次)或更多时,移动站再次测量每个 DL 波束的 CQI。

[0110] 而且,当检测到超过阈值的 CQI 时,移动站在步骤 907 中发送检测到的 CQI(例如 “8,7,5”)和具有检测到的 CQI 的 DL 波束的 ID(例如,“5、10、11”)到基站。在步骤 907 中根据事件驱动的报告方案发送的 DL 波束 ID 和 CQI 可以通过周期性确定的分离信道被发送,所述信道可以是移动站间基于争用的信道。然后,基站在步骤 908 中在时间段 T1 到期

之前发送相应于 DL 波束 ID “5, 10, 11” 的 CQI “8, 5, 7” 到基站。

[0111] 同时, 当具有超过阈值的 CQI 的 DL 波束不存在时, 移动站尝试通过随机接入信道等等接入相邻小区。

[0112] 当时间段 T1 到期时, 移动站在步骤 910 中根据定期报告方案在时间段 T2 中在第二时间点处发送多条 DL 波束 ID 信息 (例如, DL 波束 ID “6, 10, 11”) 和相应于 DL 波束 ID 的 CQI (例如, CQI “8, 7, 5”) 到基站。然后, 移动站在步骤 912 中在从第二时间点到紧接在发送下一 DL 波束 ID 信息的时间段 T3 的开始之前的时间点期间仅仅发送对于相应的 DL 波束的 CQI (例如, CQI “9, 8, 5”)。

[0113] 上述描述讨论移动站触发波束选择方法。现在, 将讨论基站触发波束选择方法。基站触发波束选择方法是如下的方法: 其中, 基站触发 UL 波束选择过程, 并且使用由移动站通过 UL 发送的 HARQ 反馈信道或数据分组。

[0114] 在特定的时间点, 移动站从基站接收对于 HARQ 反馈信道或 UL 数据分组的分配信息, 并且根据分配信息发送基于 HARQ 的信号或 UL 数据分组到基站。然而, 当在计划时间点由基站存储的波束信息与在发送时间点处事实上使用的波束信息互相不相符时, 基站可能连续地没有对接收信号解码成功, 并且由移动站接收到的信号的强度可能不超过阈值。在此情况下, 基站可以发送请求发送对于波束选择的 UL 参考信号的信号到移动站, 以便使得波束信息能够在基站与移动站之间相符。

[0115] 另一方法, 当基站在如图 1 所示的周期性 DL 波束选择过程中没有成功地从移动站接收到 DL 波束反馈信息时, 基站可以发送请求重发对于波束选择的 UL 参考信号的信号到移动站。在该过程中, DL 波束反馈信息可以用各种方法发送, 例如, 根据通过使用宽波束或多波束的、对于信道稳健的发送方法。而且, 如图 1 所示, 可以基于从如图 1 所示的基站发送的 ACK/NACK 信号执行 DL 波束反馈信息重发的。

[0116] 在下文中, 将参考图 10 描述根据本发明的示范性实施例的移动站的内部构造。

[0117] 图 10 是根据本发明的示范性实施例的移动站的框图。

[0118] 参照图 10, 移动站包括控制器 1000、发射机 1002、接收机 1004、和存储器 1006。

[0119] 发射机 1002 和接收机 1004 是用于与基站通信的元件, 存储器 1006 是用于存储根据移动站的操作而发生的各种信息的元件。

[0120] 控制器 1000 控制发射机 1002、接收机 1004、和存储器 1006, 以便控制移动站的整体操作。特别是, 控制器 1000 执行根据本发明的示范性实施例的操作, 包括上面参考图 3、图 5、图 7 和图 9 描述的第一 DL 波束选择过程和第二 DL 波束选择过程。

[0121] 图 11 是根据本发明的示范性实施例的基站的框图。

[0122] 参照图 11, 基站包括控制器 1100、发射机 1102、接收机 1104 和存储器 1106。

[0123] 发射机 1102 和接收机 1104 是用于与移动站通信的元件, 存储器 1106 是用于存储根据基站的操作发生的各种信息的元件。

[0124] 控制器 1100 控制发射机 1102、接收机 1104 和存储器 1106, 以便控制基站的整体操作。特别是, 控制器 1100 执行根据本发明的示范性实施例的操作, 包括上面参考图 4、图 6、图 8 和图 9 描述的第一 DL 波束选择过程和第二 DL 波束选择过程。

[0125] 当在使用波束形成的无线通信系统中, 在基站与移动站之间交换的波束信息中出现错误时, 本发明的示范性实施例可以快速地恢复波束信息。而且, 通过相对于错误快速恢

复波束信息,本发明的示范性实施例使得能够更加稳定地相对于波束改变使用波束形成技术。而且,本发明的示范性实施例能够解决通信质量退化的问题,该问题可能由于基站与移动站之间的波束不匹配引起。另外,本发明的示范性实施例将系统开销最小化并且使得能够进行稳定的通信而不管是否突然波束改变。

[0126] 虽然已经参照本发明的特定示范性实施例示出并且描述了本发明,但是本领域技术人员将理解的是,在形式和细节上可以在这里进行各种变化而不脱离如所附权利要求及其等效物所定义的本发明的精神和范围。

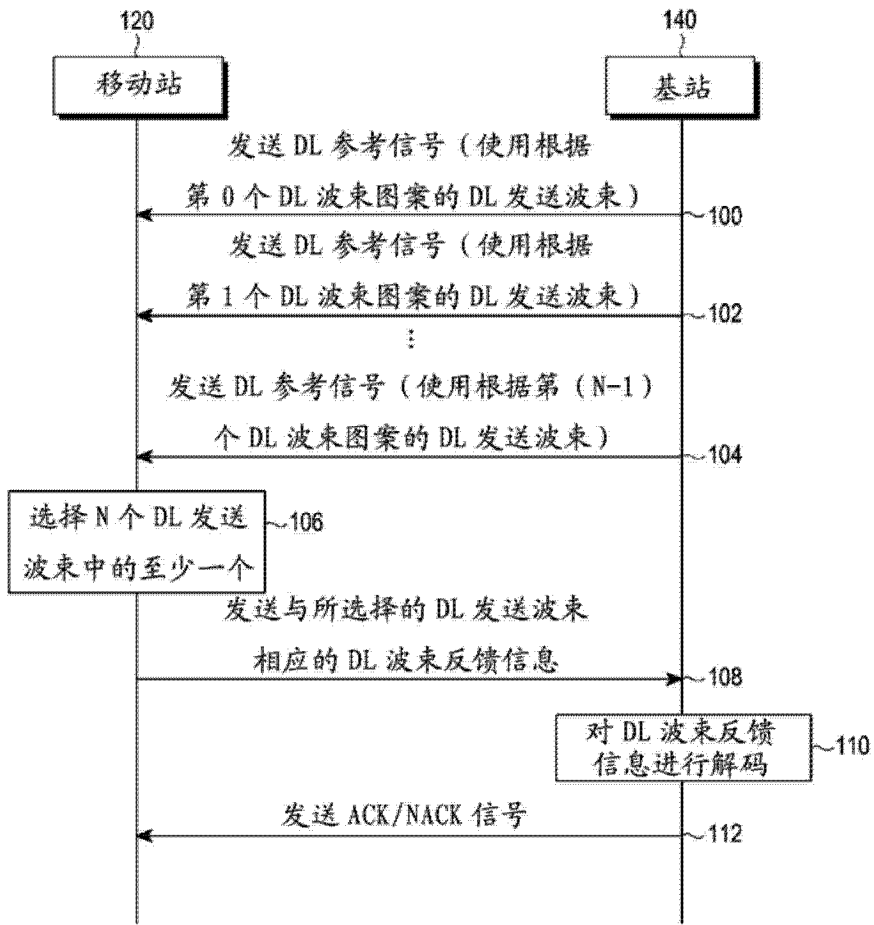


图 1



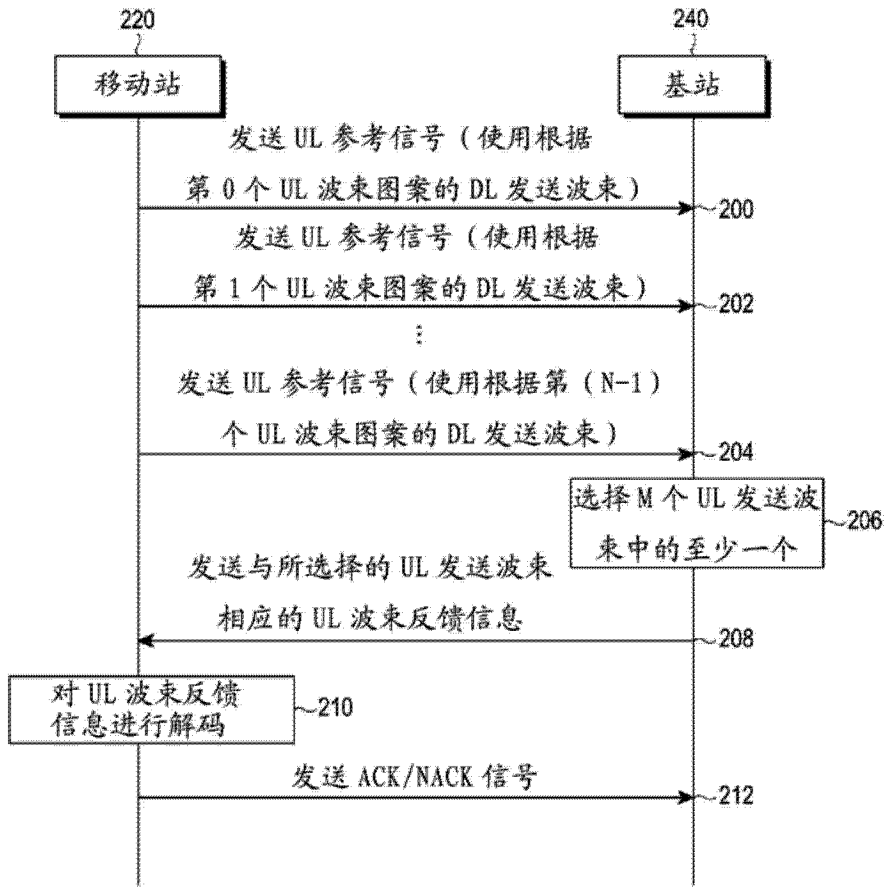


图 2

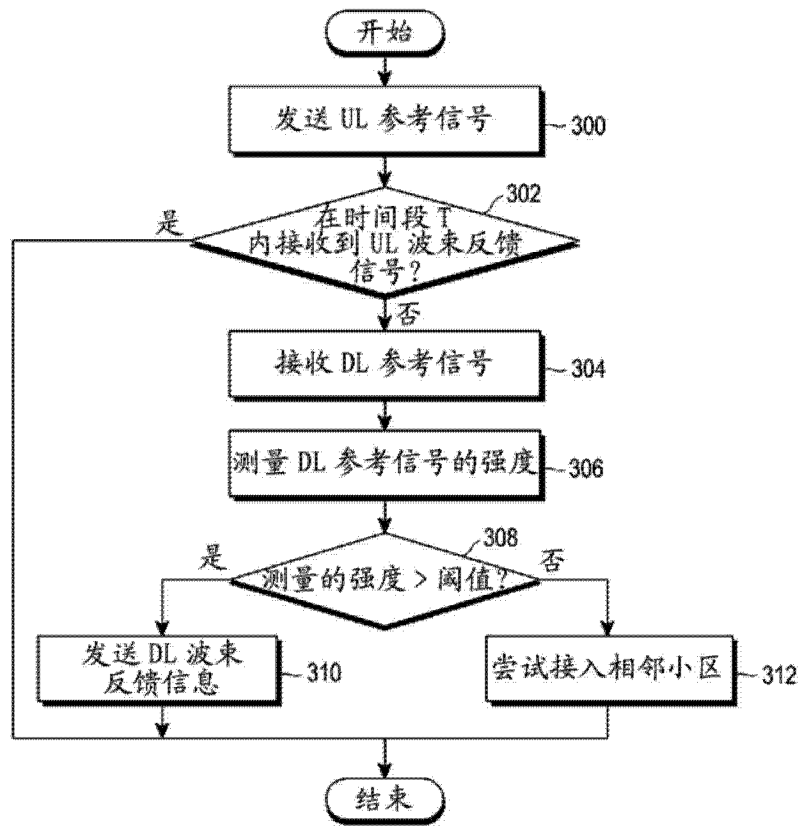


图 3

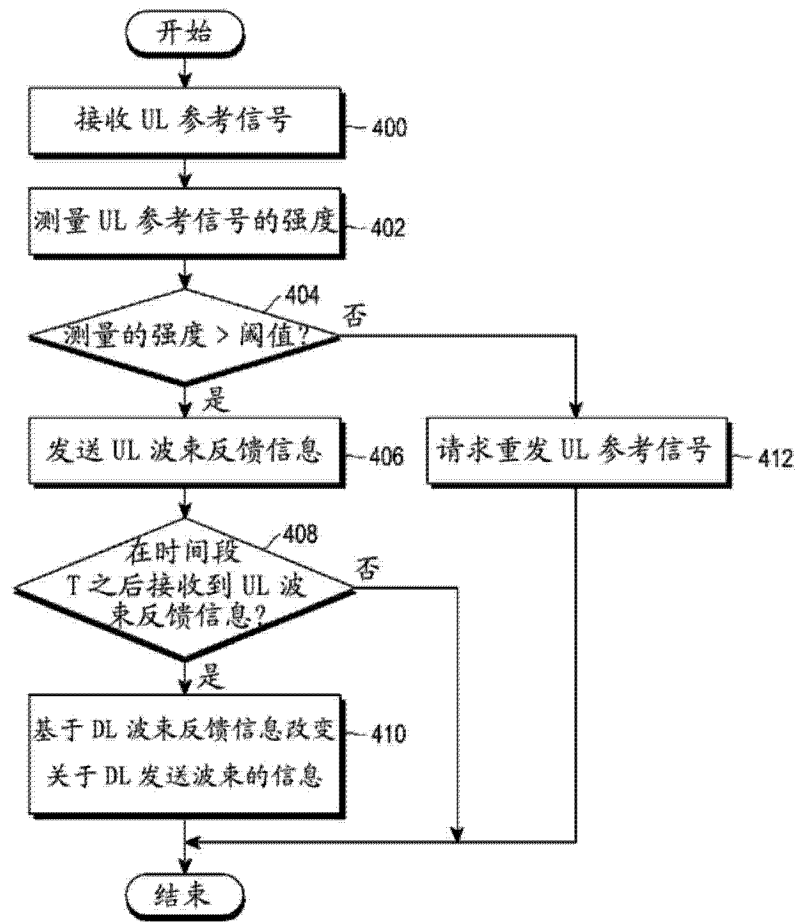


图 4

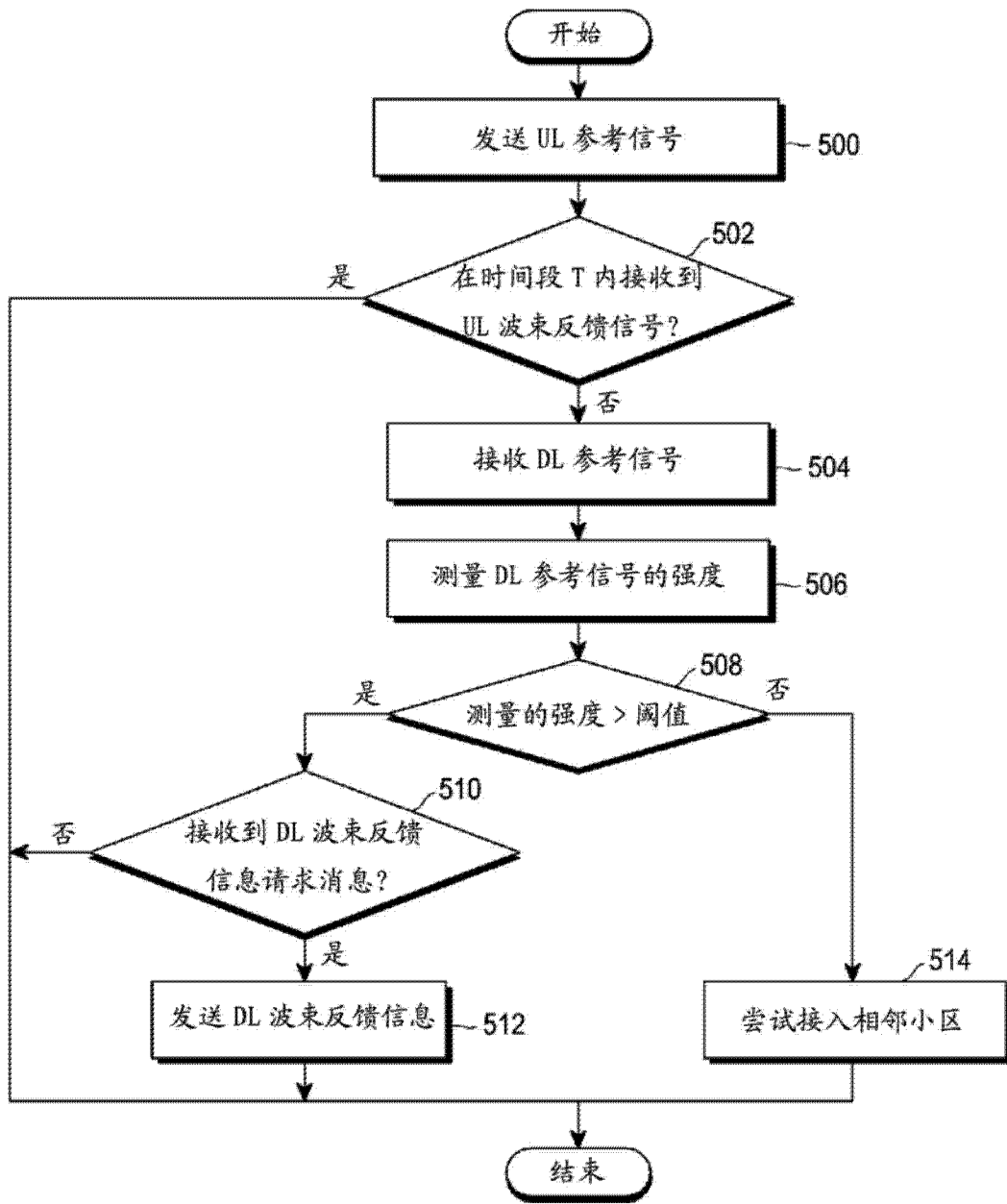


图 5

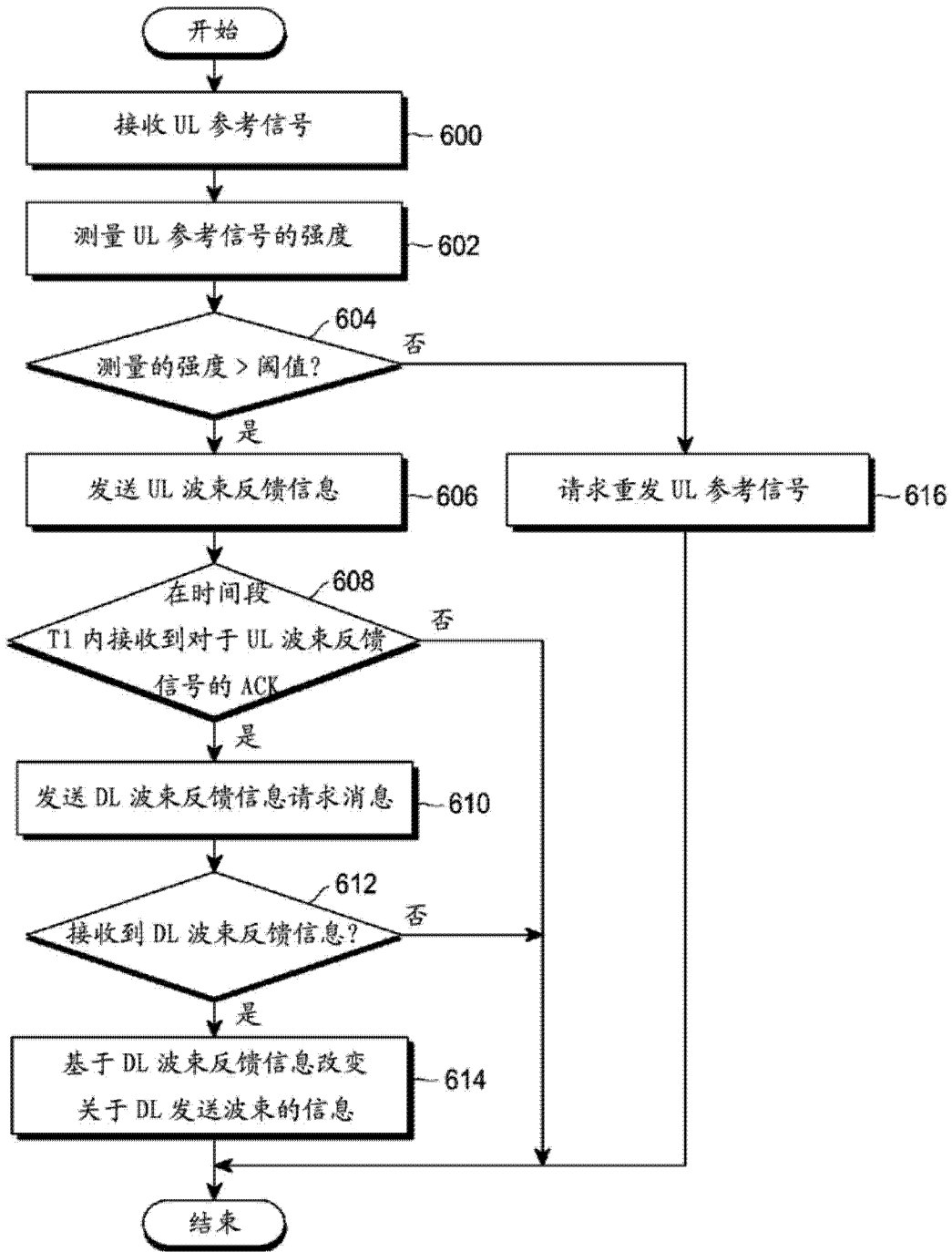


图 6

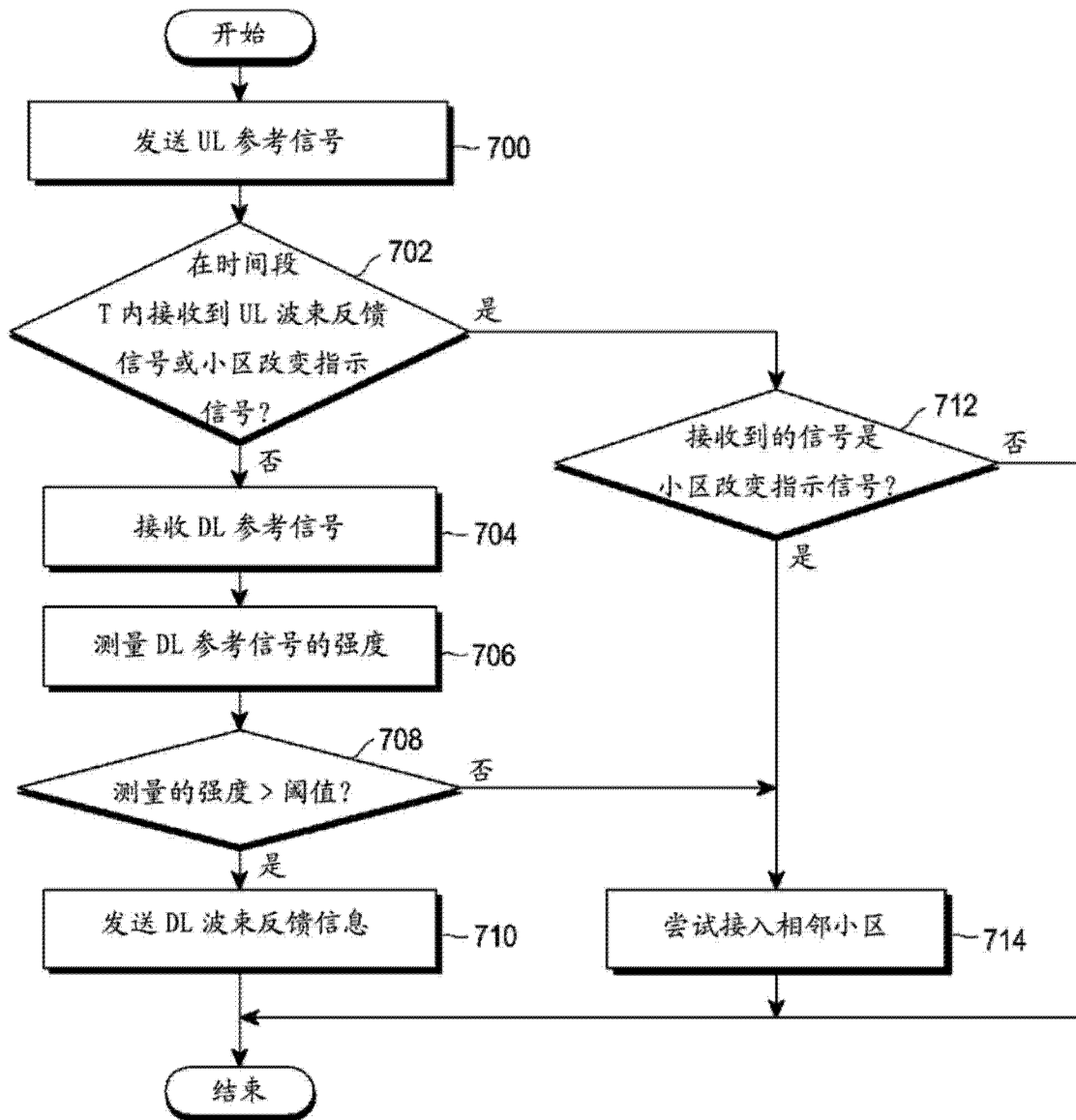


图 7

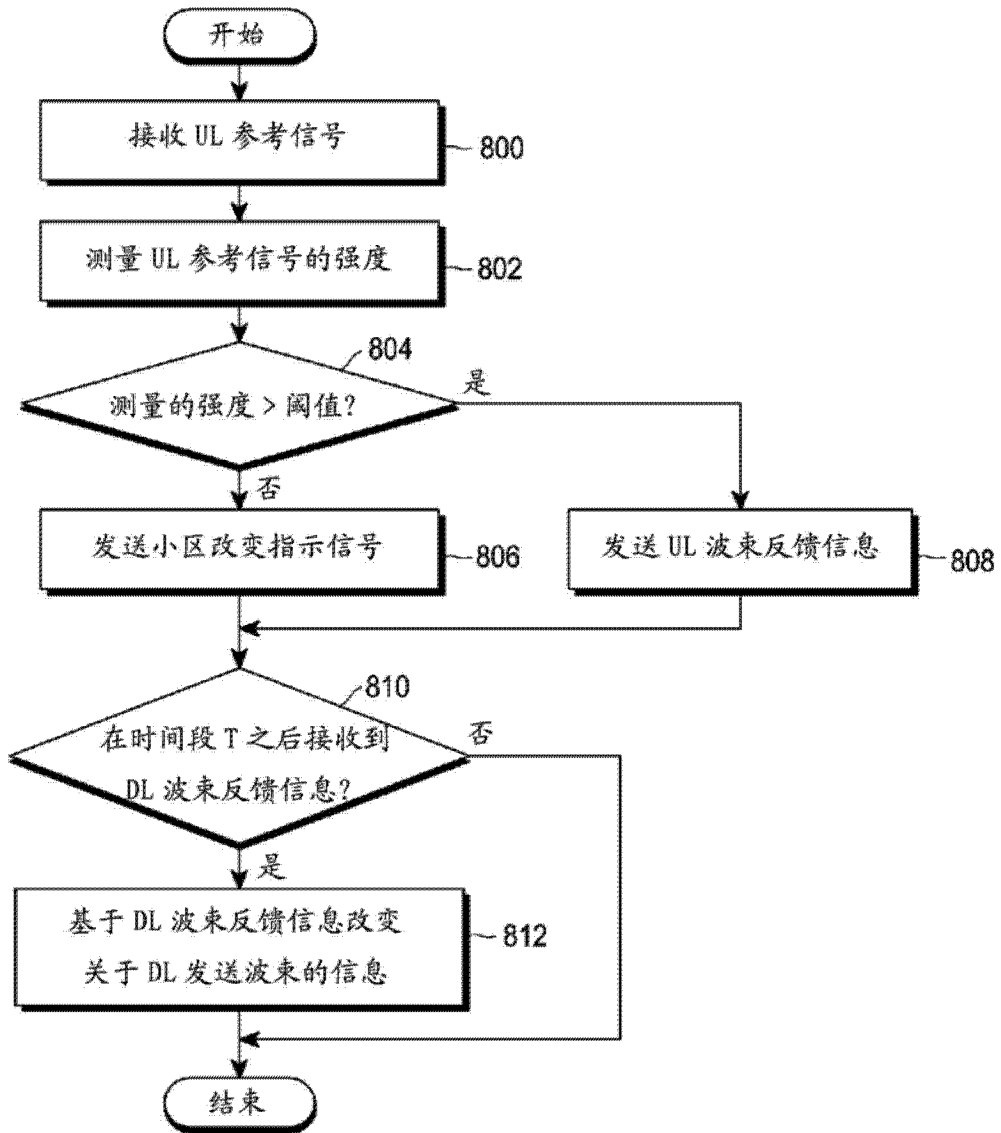


图 8

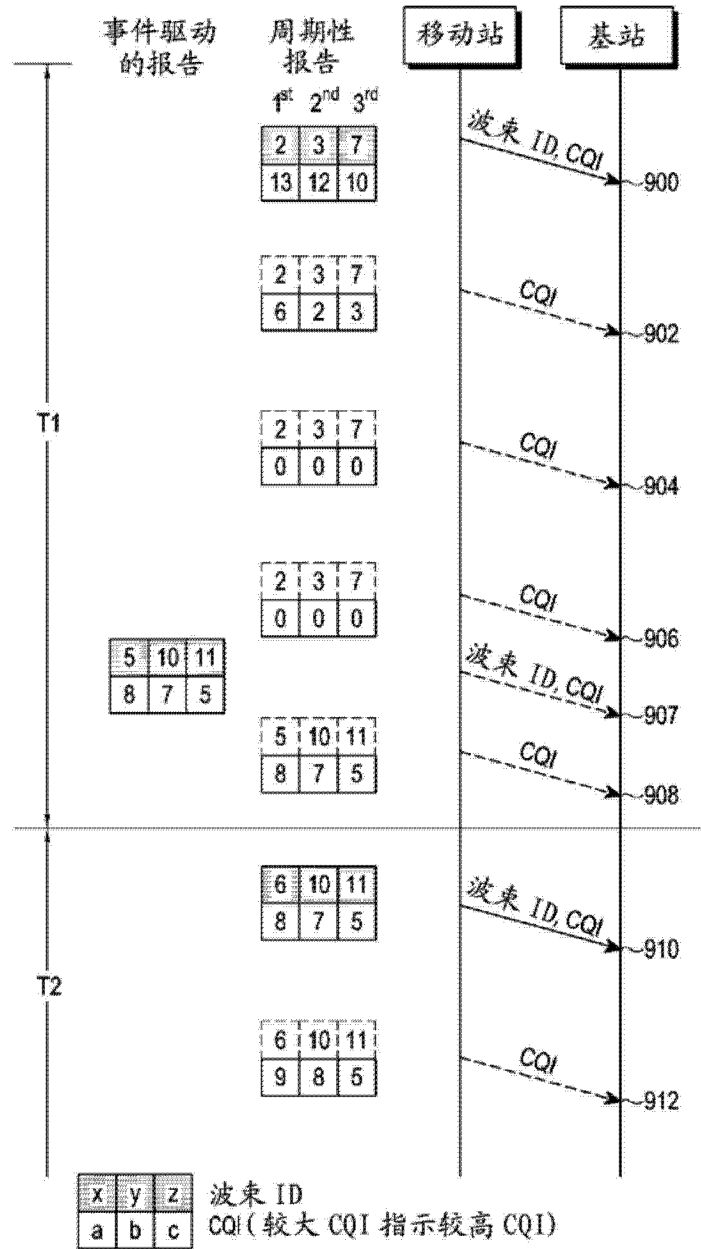


图 9

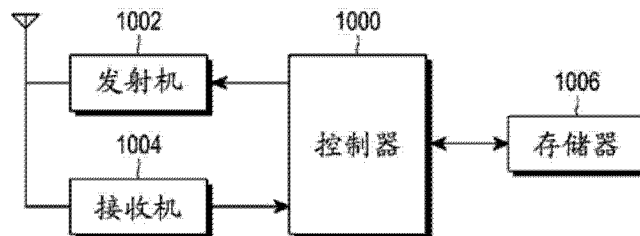


图 10



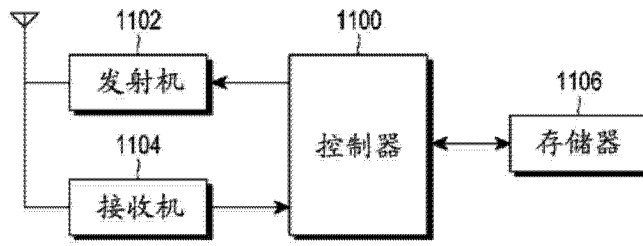


图 11