



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 03131316.7

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1205762C

[22] 申请日 2003.5.9 [21] 申请号 03131316.7

[30] 优先权

[32] 2002. 5. 10 [33] JP [31] 136064/2002

[71] 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京

[72] 发明人 文盛郁 二方敏之 土肥智弘

审查员 毕艳红

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

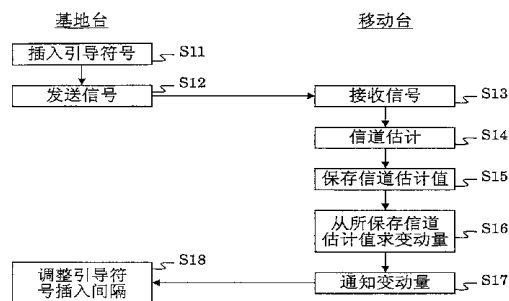
代理人 崔晓光

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

[54] 发明名称 信道估计系统、信道估计装置以及信道估计方法

[57] 摘要

本发明提供了一种可以适应性地调整引导符号插入周期，以提高信道估计和数据发送效率的无线通信装置。其中包括：以引导符号进行信道估计的信道估计单元；和对信道估计部所得多个信道估计值加以保存的保存单元；和比较保存部所保存诸信道估计值而判定信道估计值变动量的判定单元；以及将信道估计值变动量通知给引导符号插入端的的通知单元。



ISSN 1008-4274

1. 一种信道估计系统，它包括：
 - 引导符号插入单元，它以给定的引导符号插入间隔将多个引导符号
 - 5 插入数据信息序列；
 - 信道估计单元，它根据上述数据信息序列中的多个引导符号进行多次信道估计；
 - 保存单元，它保存上述信道估计单元得到的多个信道估计值；
 - 判定单元，它根据上述保存单元保存的多个信道估计值判定信道估
 - 10 计值变动量；以及
 - 引导符号插入间隔调整单元，它根据上述信道估计值变动量调整上述引导符号插入间隔，
 - 其中，上述引导符号插入单元以该调整后的引导符号插入间隔将多个引导符号插入数据信息序列。
- 15 2. 一种信道估计装置，它利用以给定间隔插入数据信息序列中的多个引导符号进行多次信道估计，它包括：
 - 信道估计单元，它以上述多个引导符号进行多次信道估计；
 - 保存单元，它保存上述信道估计单元得到的多个信道估计值；以及
 - 判定单元，它根据上述保存单元保存的多个信道估计值判定信道估
 - 20 计值变动量。
3. 如权利要求 2 所述的信道估计装置，其中，上述判定单元将得到的上述信道估计值变动量通知给一引导符号插入装置。
4. 如权利要求 2 所述的信道估计装置，其中，上述判定单元进一步判定该信道估计值变动量是否在给定阈值范围内，并将上述判定结果通
- 25 知给一个引导符号插入装置。
5. 如权利要求 2 所述的信道估计装置，它相应于上述信道估计值变动量请求一引导符号插入装置调整上述引导符号插入间隔。
6. 如权利要求 2 所述的信道估计装置，它相应于上述信道估计值变

动量对本装置的引导符号插入间隔作调整。

7. 一种信道估计方法，它包括如下步骤：

发送器发送无线信号，该无线信号包含数据序列以及以给定间隔插入该数据序列的多个引导符号；

5 接收器接收上述无线信号；

上述接收器利用所接收的上述多个引导符号进行多次信道估计；

上述接收器保存得到的多个信道估计值；

上述接收器比较保存的多个信道估计值而判定信道估计值变动量；

上述发送器相应于上述信道估计值变动量而对引导符号插入间隔作

10 调整。

8. 如权利要求 7 所述信道估计方法，其中，

上述接收器相应于上述信道估计值变动量而请求上述发送器对上述引导符号插入间隔作调整；

上述发送器响应于上述请求而对引导符号插入间隔作调整。

15 9. 如权利要求 7 所述的信道估计方法，其中：

上述接收器将上述信道估计值变动量发送给上述发送器；

上述发送器相应于所接收的上述信道估计值变动量而对引导符号插入间隔作调整。

20 10. 如权利要求 7 所述的信道估计方法，其中，上述接收器根据上述信道估计值变动量而调整该接收器自身的引导符号插入间隔。

11. 如权利要求 7 所述的信道估计方法，其中，上述接收器进一步判定上述信道估计值变动量是否在给定阈值范围内，并将上述判定结果通知给上述发送器。

信道估计系统、信道估计装置以及信道估计方法

5 技术领域

本发明涉及进行信道估计的系统、装置和方法，尤其是涉及调整用于信道估计的引导符号插入周期的信道估计系统、装置和方法。

背景技术

10 一般，数字无线通信解调方式有同步检波方式和延迟检波方式。同步检波方式特点在于：以载波复原电路生成的基准载波对接收信号进行检波，在加性高斯白噪声传播线路显示出良好的比特错误率特性。而延迟检波方式则是一种以前一个（或若干）符号的接收信号取代基准载波信号进行检波而求相位差的方式，故需要在发送端进行差动编码。根据
15 延迟检波方式，由于对基准信号也乘以噪声，所以其同同步检波相比，由加性高斯白噪声引起的比特错误率特性显得较差。又，由于通过差动编码只有信息比特序列前后比特的相位差变成信息，所以不须信道估计，然而其接收特性同绝对同步检波相比，竟降低 3 dB。

在 W-CDMA（宽带码分多址连接）系统中，采用接收特性优异的绝对同步检波（相关瑞克接收，Coherent Rake Reception）。在相关瑞克接收
20 中，信道估计（传播线路振幅变动、相位变动之估计）是左右接收特性的重要技术之一。在 W-CDMA 系统中，是利用按一定周期以时分复用方式插入于帧内的样态已知引导符号来进行信道估计的。关于利用引导符号的信道估计方法有许多，在此描述一下 WMSA（Weighted Multi-Slot
25 Averaging，加权多时隙平均）信道估计方法。

图 1 示出了 WMSA 信道估计方法工作原理。说明一下求第 n 个时隙信道估计值的过程。去掉第 n 个时隙的前后若干时隙或仅仅是第 n 个时隙（图 1 为前后各 1 个时隙）中引导符号的调制成份之后，通过均化（ ξ

(k)) 方式求各时隙的瞬时信道估计值。接着, 对 1 个或多个时隙 (图 1 中为 3 个) 的信道估计值进行加权平均, 据此可得第 n 个时隙的信道估计值。这里, 进行加权平均的时隙的信道估计值越多, 对比于热噪声及干扰功率的信道估计精度越高。然而, 若衰落变动速度变快, 则所用信道估计值就成了在时间上偏离于第 n 个时隙的位置 (限相关低位置) 处的时隙的信道估计值, 对衰落变动的顺应性变差。对此, 参考相对于热噪声 (再加上干扰功率) 的精度和相对于衰落变动的顺应性来适当设置加权系数 ($W(k)$)。此外还有其他一些办法, 譬如: 适应性控制平均加权系数以使得接收 SIR 最大的办法; 切换使用多个加权系数的办法; 检测衰落变动速度而切换加权系数的办法等等。

传播环境变动和缓时, 信道估计值之于多个时隙上的变动量趋小。然而, 按现有信道估计方法, 由于是以一固定间隔发送引导符号, 所以即便信道估计值变动小时也照样无味地频繁发送引导信号, 造成信息重复。

15

发明内容

针对上述已有技术中存在的问题, 本发明目的就在于提供一种可以适应性地改变引导符号插入周期, 以提高信道估计和数据发送效率的信道估计系统、装置及方法。

20 本发明目的实现如下——

(1) 一种信道估计系统, 它包括: 引导符号插入单元, 它以给定的引导符号插入间隔将多个引导符号插入数据信息序列; 信道估计单元, 它根据上述数据信息序列中的多个引导符号进行多次信道估计; 保存单元, 它保存上述信道估计单元得到的多个信道估计值; 判定单元, 它根据上述保存单元保存的多个信道估计值判定信道估计值变动量; 以及引导符号插入间隔调整单元, 它根据上述信道估计值变动量调整上述引导符号插入间隔, 其中, 上述引导符号插入单元以该调整后的引导符号插入间隔将多个引导符号插入数据信息序列。

(2) 一种信道估计装置，它利用以给定间隔插入数据信息序列中的多个引导符号进行多次信道估计，它包括：

信道估计单元，它以上述多个引导符号进行多次信道估计；

保存单元，它保存上述信道估计单元得到的多个信道估计值；以及

5 判定单元，它根据上述保存单元保存的多个信道估计值判定信道估计值变动量。

(3) 一种信道估计方法，它包括如下步骤：发送器发送无线信号，该无线信号包含数据序列以及以给定间隔插入该数据序列的多个引导符号；接收器接收上述无线信号；上述接收器利用所接收的上述多个引导
10 符号进行多次信道估计；上述接收器保存得到的多个信道估计值；上述接收器比较保存的多个信道估计值而判定信道估计值变动量；上述发送器相应于上述信道估计值变动量而对引导符号插入间隔作调整。

另外，本发明其它目的、特征及优点可通过以下结合附图对细节的描述得以清楚理解。

15

附图说明

图 1 是 WMSA 信道估计方法原理示意图。

图 2 是一种根据本发明实施例的信道估计系统的框图。

图 3 是 CDMA-TDD 方式在各时隙插入引导符号后的示意图。

20 图 4 是信道估计值变动示意图。

图 5 是第一种根据本发明实施例的信道估计系统的动作时序图。

图 6 是第二种根据本发明实施例的信道估计系统的动作时序图。

图 7 是第三种根据本发明实施例的信道估计系统的动作时序图。

图 8 是第四种根据本发明实施例的信道估计系统的动作时序图。

25

具体实施方式

下面结合附图对本发明实施例作以说明。

图 2 示出了根据本发明实施例的用于信道估计的信道估计系统之结

构。

信道估计系统 50 安装于基地台或移动台。信道估计系统 50 包括信号接发部 51、信道估计周期检测部 52、信道估计部 53、信道估计值保存部 54、引导符号周期生成部 55 以及引导符号插入部 56。

- 5 信道估计周期检测部 52 按已知方法从信号接发部 51 所接收信号中的控制信息检测出信道估计周期信息，向信道估计部 53 输出信道估计周期数据。信道估计部 53 按该输入周期进行信道估计，得到信道估计值。譬如，信道估计部 53 是估计振幅变动或相位变动。所得信道估计值用于信息数据接收，并被保存于信道估计值保存部 54。须指出的是，过去的
- 10 多个信道估计值都被保存于信道估计值保存部 54。在引导符号周期生成部 55，比较（判断）一下过去的信道估计值总变动或平均变动等是否在给定阈值 TH（由引导符号生成部 55 设置）的范围内。若是在给定阈值 TH 范围内，则生成新引导符号插入周期，使引导符号插入周期变长。在引导符号插入部 56 按引导符号插入周期将引导符号时分复用于信息数据
- 15 序列之后发送信号。新引导符号插入周期可包括于控制信息中通知给接收端。

图 3 示出了 CDMA-TDD（码分多址连接时分双工）方式下插入各时隙 21, 22, 23, 24 的样态已知引导符号 31, 32, 33, 34。

- 20 移动台利用基地台所发送引导符号中属于本台时隙内的引导符号来进行信道估计。而基地台则利用移动台所发送引导符号中属于本台时隙内的引导符号来进行信道估计。

- 信道估计值变动如图 4 所示。假设以周期 S 检测引导符号而进行信道估计，则信道估计值在时刻 $n-2s$ 检测时为 A_i+B ，而在时刻 $n-1S$ 变成 $(A-\alpha_1) i+ (B-\beta_1)$ ，在时刻时刻 n 变成 $(A-\alpha_1-\alpha_2) i+ (B-\beta_1-\beta_2)$ 。
- 25 所以自 $n-2S$ 至 n 之间的信道估计值变动量为 $-(\alpha_1+\alpha_2) i- (\beta_1+\beta_2)$ 该变动量收敛于所设阈值 TH。

对此，可进一步加长引导符号插入周期。那么，可由进行当前信道估计的接收端（移动台或基地台）利用控制信息将引导符号插入周期变

动量通知发送端（基地台或移动台），以实现引导符号插入周期增大，譬如从当前的 S 增大到 $S+1$ 或 $S-2$ 。据此，引导符号插入一侧即发送端可加长引导符号插入周期，其结果，就可以将一些当前引导符号插入之处用于发送信息数据。而接收端即信道估计一侧则能以比过去较长的周期进行信道估计，可将估计值用于更多信息数据。以图 3 为例，可不用插入引导符号 32 及 34，而在其处放置信息数据。

反之，当 1 个周期或若干周期中的信道估计值变动量超过阈值 TH 时，可将当前周期 S 变短到譬如 $S-1$ 或 $S-2$ 。据此，引导符号插入一侧即发送端可缩短引导符号插入周期，而接收端即信道估计一侧则能以比过去短的周期进行信道估计，有利于提高信道估计精度。

图 5 示出根据本发明实施例的信道估计系统 50 动作时序之例 1。

根据图 5，基地台以给定间隔将多个引导符号插入于数据序列（步骤 S11），发送插入了引导符号的无线信号（步骤 S12）。移动台接收该无线信号（步骤 S13），从所接收信号解调引导符号，从而利用多个引导符号来多次地进行信道估计（步骤 S14），并将从信道估计结果得到的多个信道估计值加以保存（步骤 S15）。于是，移动台比较所保存诸信道估计值，从而确定信道估计值变动量（步骤 S16）。接着，移动台将信道估计值变动量通知给基地台（步骤 S17）。基地台根据信道估计变动量变更引导符号插入间隔（步骤 S18）。

图 6 示出根据本发明实施例的信道估计系统 50 动作时序之例 2。

根据图 6，基地台以给定间隔将多个引导符号插入于数据序列（步骤 S21），发送插入了引导符号的无线信号（步骤 S22）。移动台接收该无线信号（步骤 S23），从所接收信号解调引导符号，从而利用多个引导符号来多次地进行信道估计（步骤 S24），并将从信道估计结果得到的多个信道估计值加以保存（步骤 S25）。于是，移动台比较所保存诸信道估计值，从而求出信道估计值变动量（步骤 S26）。接着，移动台再拿给定阈值 TH 比较所得信道估计值变动量，判断一下该变动量是否在给定阈值 TH 内（步骤 S27），然后将判断结果（表示信道估计值变动量没超过或业已超

过给定阈值的信息)通知给基地台(步骤 S28)。基地台则根据该判断结果变更引导符号插入间隔(步骤 S29)。

图 7 示出根据本发明实施例的信道估计系统 50 动作时序之例 3。

根据图 7, 基地台以给定间隔将多个引导符号插入于数据序列(步骤 S31), 发送插入了引导符号的无线信号(步骤 S32)。移动台接收该无线信号(步骤 S33), 从所接收信号解调引导符号, 从而利用多个引导符号来多次地进行信道估计(步骤 S34), 并将从信道估计结果得到的多个信道估计值加以保存(步骤 S35)。于是, 移动台比较所保存诸信道估计值, 从而求出信道估计值变动量(步骤 S36)。接着, 移动台再拿给定阈值 TH 比较所得信道估计值变动量, 判断一下该变动量是否在给定阈值 TH 内(步骤 S37)。若信道估计值变动量业已超过给定阈值则结束处理(步骤 S38)。若信道估计值变动量没超过给定阈值 TH 则请求基地台变更引导符号插入周期(步骤 S39)。基地台根据该请求对引导符号插入间隔作变更(步骤 S40)。

图 8 示出根据本发明实施例的信道估计系统 50 动作时序之例 4。

根据图 8, 基地台以给定间隔将多个引导符号插入数据序列(步骤 S51), 发送插入了引导符号的无线信号(步骤 S52)。移动台接收该无线信号(步骤 S53), 从所接收信号解调引导符号, 从而利用多个引导符号来多次地进行信道估计(步骤 S54), 并将从信道估计结果得到的多个信道估计值加以保存(步骤 S55)。于是, 移动台比较所保存诸信道估计值, 从而求出信道估计值变动量(步骤 S56)。接着, 移动台根据该信道估计值变动量对本台所发送引导符号插入间隔作变更(步骤 S57)。

在上述实施例中, 是由进行引导信号插入的发送端(譬如基地台)来进行通信对方(譬如移动台)发来的信号的信道估计值变动量是否在阈值 TH 范围内的判断, 当然也可由接收端(譬如移动台)来进行这一判断, 然后由接收端将判断结果发送给发送端(譬如基地台)。

进一步, 也可以由接收端向发送端通知接收端所获信道估计值变动量, 由发送端进行信号的信道估计值变动量是否在阈值 TH 范围内的判

断，于是发送端根据信息用途来变更引导符号插入周期。

本发明并非仅限于上述实施例，在不脱离本发明总的构思情况下可以有变形和修改。

综上所述，根据本发明，当传播环境变动小、因而多时隙信道估计变动量趋小时，减少不必要的信道估计，以更多地发送信息比特；而当传播环境变动大、因而多时隙信道估计变动量变大时，增多信道估计，以维持精度，有效地进行信道估计。

本申请是基于2002年5月10日于日本提出的申请号为2002-136064号的在先申请，在此参照了其全部内容。

图 1

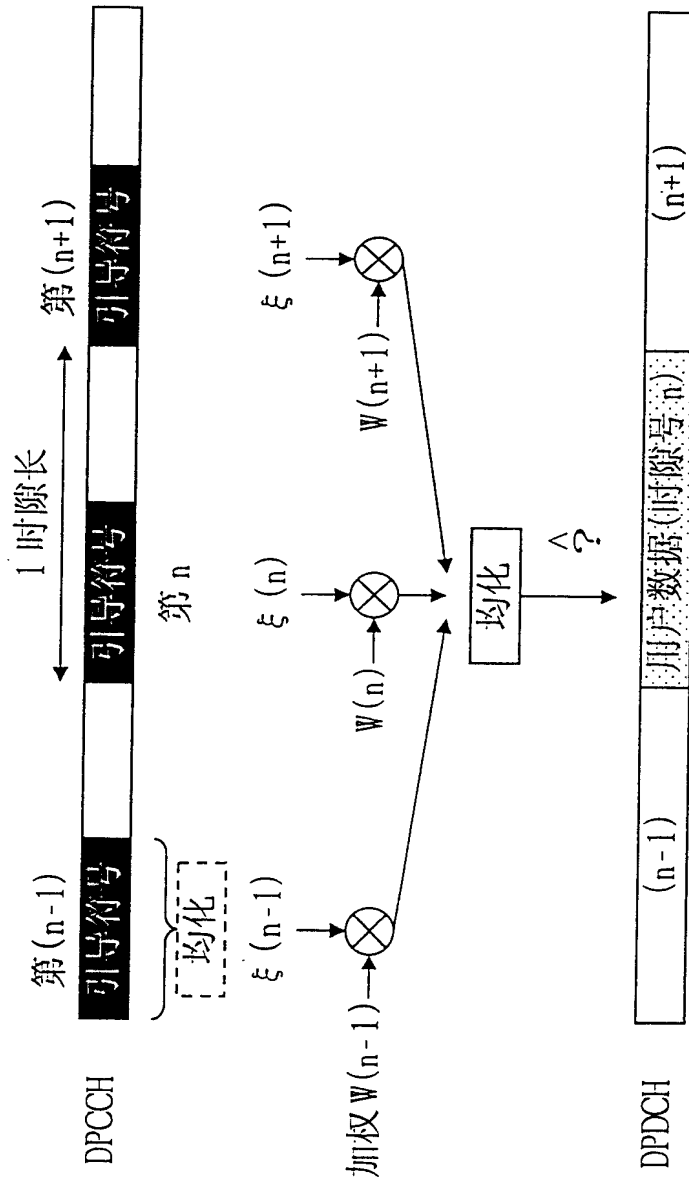


图 2

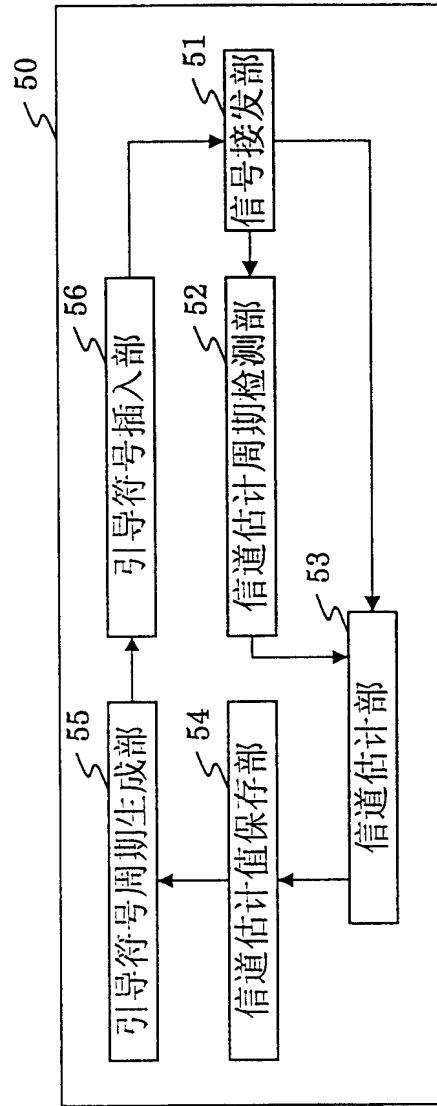


图 3

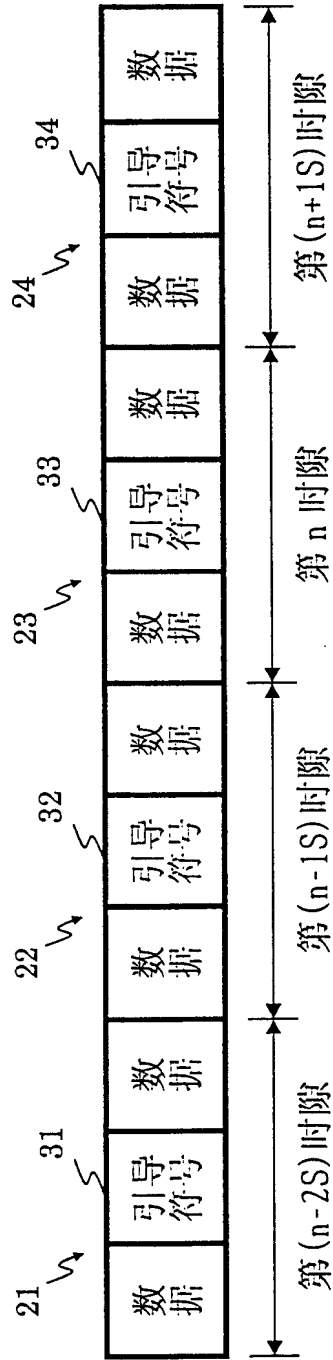


图 4

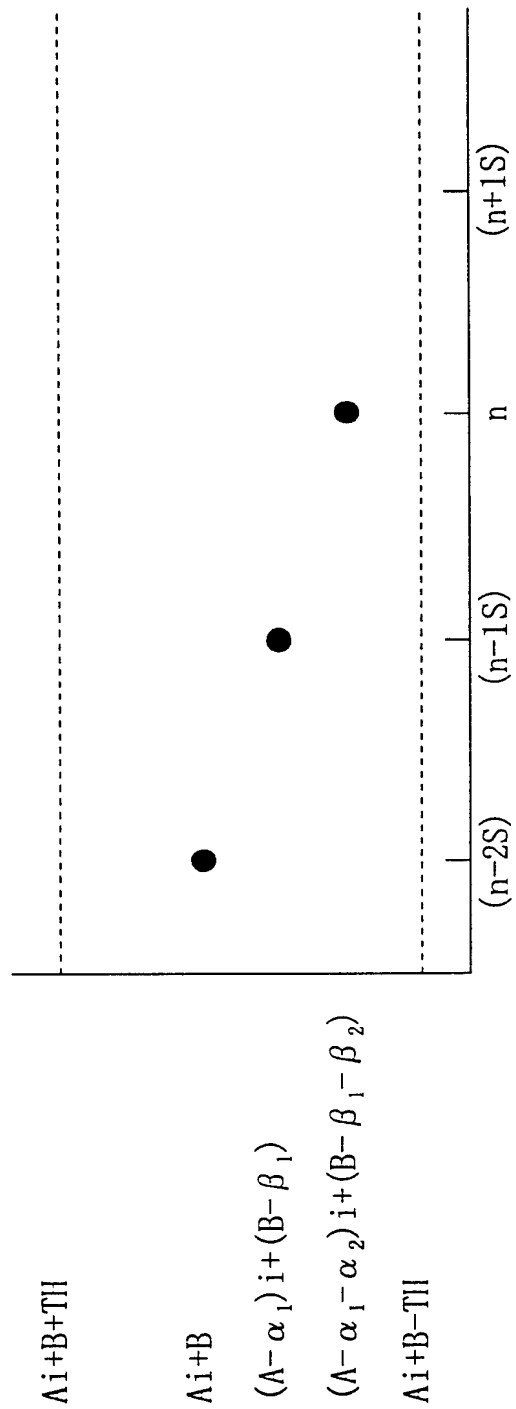


图 5

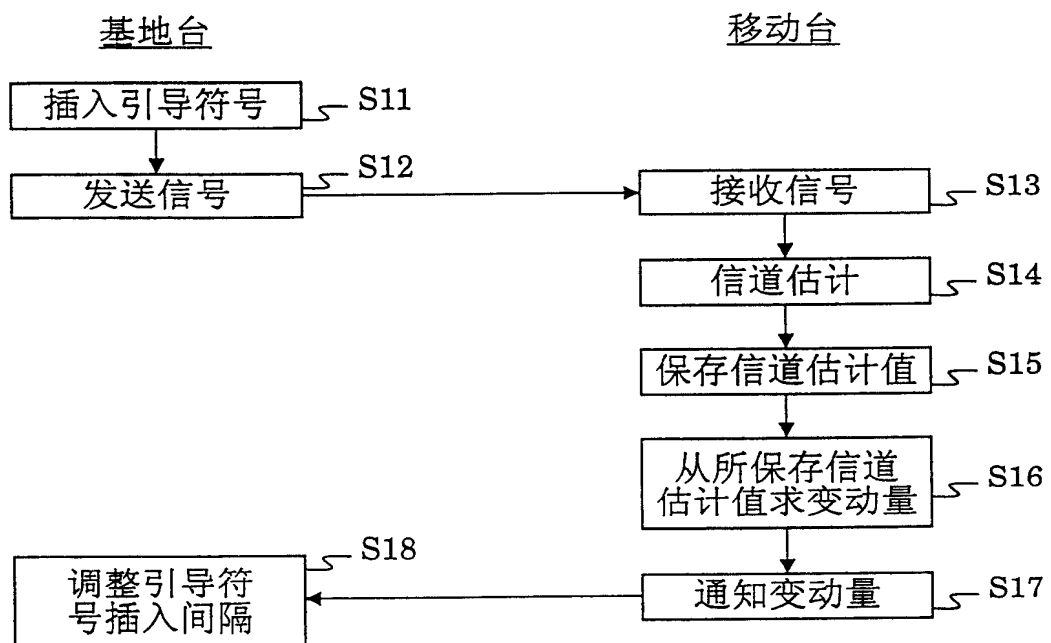


图 6

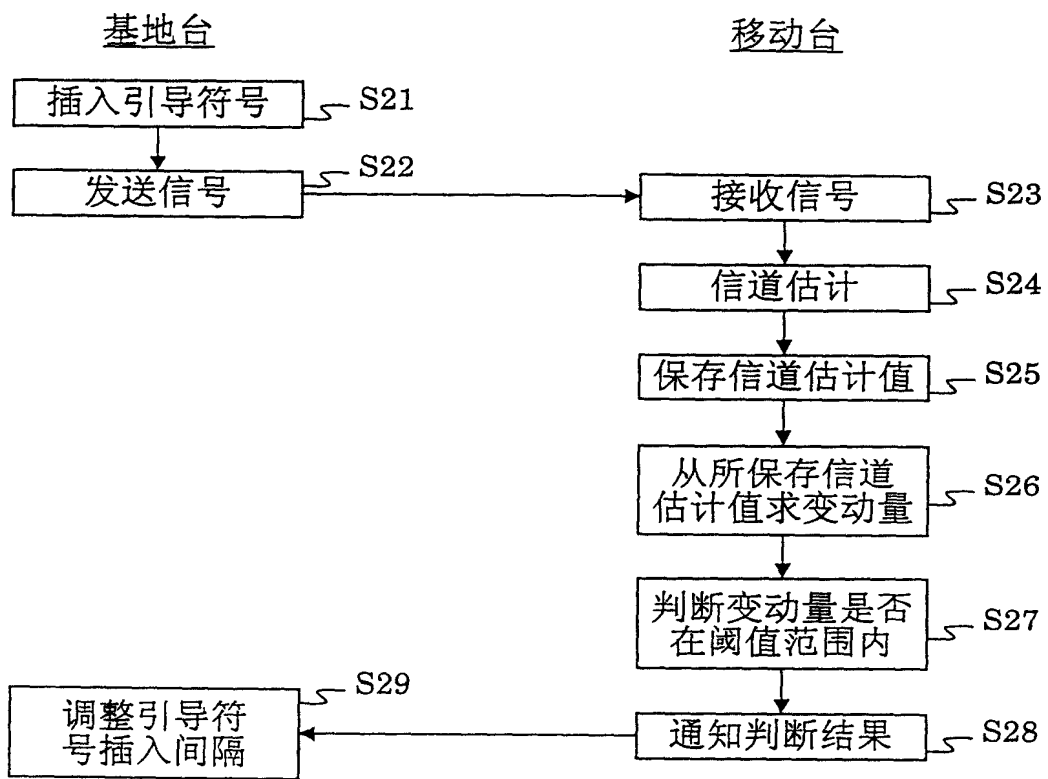


图 7

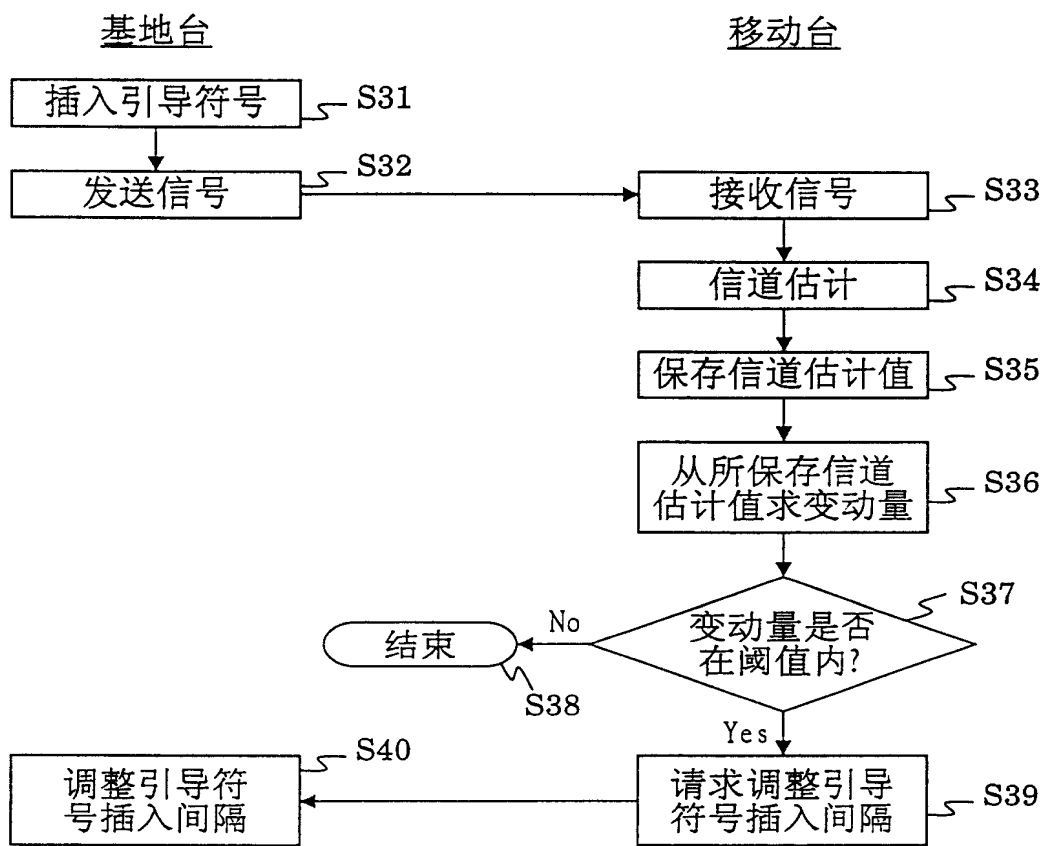


图 8

