

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04J 13/02

H04Q 7/38

G01S 5/10

G01S 1/02



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410000990.5

[43] 公开日 2005 年 7 月 20 日

[11] 公开号 CN 1642055A

[22] 申请日 2004.1.17

[21] 申请号 200410000990.5

[71] 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

[72] 发明人 徐 斌

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

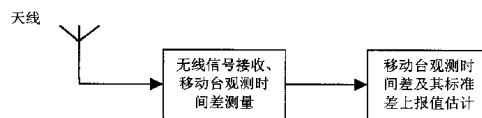
代理人 李 强

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 WCDMA 通信系统中的移动台观测
时间差测量方法

[57] 摘要

本发明涉及 WCDMA 移动台定位领域。包括：
步骤一：移动台接收公共导频信号；步骤二：移动台做各小区的多径搜索，得出参考小区与各个邻小区之间的移动台观测时间差测量值；步骤三：重复得出 N 组参考小区与各邻小区之间的移动台观测时间差测量值；步骤四：对于每个邻小区，移动台选取获得的 N 个移动台观测时间差测量值的中间值，为该小区与参考小区之间的移动台观测时间差测量上报值；步骤五：对每个邻小区，移动台计算 N 个移动台观测时间差测量值与上报值的绝对值偏差；步骤六：设定一全局阈值，对于每个邻小区，移动台选取与上报值的绝对值偏差小于该阈值的移动台观测时间差测量值，估计该邻小区与参考小区之间的移动台观测时间差标准差。



1、一种 WCDMA 通信系统中的移动台观测时间差测量与处理方法，其特征在于包括以下步骤：

5 步骤一：移动台接收无线网络控制器下发的移动台观测时间差测量请求，根据无线网络控制器提供的参考小区和多个邻小区的参数，接收各个小区发出的公共导频信号；

 步骤二：移动台做各个小区的多径搜索，利用多径搜索得到的各个小区的帧头，计算得出参考小区与各个邻小区之间的移动台观测时间差测量值；

10 步骤三：重复步骤一和步骤二，得出 N 组参考小区与各个邻小区之间的移动台观测时间差测量值；

 步骤四：对于每个邻小区，移动台选取步骤三所获得的 N 个移动台观测时间差测量值的中间值，作为该小区与参考小区之间的移动台观测时间差测量上报值；

15 步骤五：对于每个邻小区，移动台计算 N 个移动台观测时间差测量值与上述测量上报值之间的绝对值偏差；

 步骤六：设定一全局阈值，对于每个邻小区，移动台选取与测量上报值之间的绝对值偏差小于该阈值的所有移动台观测时间差测量值，来估计该邻小区与参考小区之间的移动台观测时间差标准差。

20 2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述的步骤三中，N 的取值范围为 3 至 5 次。

 3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述的步骤六中，该阈值范围为 4 至 5 码片。

 4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述的步骤六中，估计每个邻小区与参考小区之间的移动台观测时间差标准差的步骤如下：

25 步骤 a：判断移动台所选取的移动台观测时间差测量值的个数是否等于 1？如果是，则转入步骤 b；否则转入步骤 c；

步骤 b: 依据本次移动台观测时间差测量过程中的邻小区多径搜索结果信息, 计算移动台观测时间差标准差, 置移动台观测时间差标准差为: 邻小区多径搜索结果的第一径与第二径之间的时间间隔;

步骤 c: 按照如下公式计算移动台观测时间差标准差:

$$5 \quad \text{OtdoaStd} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\text{OtdoaMeas}_i - \text{OtdoaRprt})^2}$$

其中, 上述各个符号的含义如下:

OtdoaStd: 该邻小区与参考小区之间的移动台观测时间差标准差;

OtdoaMeas: 移动台观测时间差测量值, 下标 i 表示移动台所选取的第 i 个测量值;

10 n : 移动台所选取的移动台观测时间差测量值的个数;

OtdoaRprt: 移动台观测时间差测量上报值。

5、如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于所述的步骤一中, 参考小区和邻小区的参数, 包括各个小区的主扰码, 各个邻小区的相对时间差以及搜索窗宽。

WCDMA 通信系统中的移动台观测时间差测量方法

技术领域

- 5 本发明涉及移动通信领域，尤其是 WCDMA 移动台定位领域。

背景技术

在 WCDMA(宽带码分多址)通信系统中，移动台观测时间差(UE SFN-SFN OTDOA type 2)测量是 WCDMA 移动通信系统中的“观测时间差-下行链路空闲周期”(OTDOA-IPDL)标准定位方法中非常重要的测量量。移动台观测时间差测量值的精度直接决定了定位计算的精度，同时，移动台观测时间差标准差的精度直接决定了定位误差估计的精度。因此，为了提高定位精度和定位误差估计精度，就必须设法提高移动台观测时间差测量的精度。

众所周知，移动通信系统中的无线信道传播环境复杂多变，存在着电子噪声、多径传播、阴影衰落、以及非可视传播路径等等不确定因素。因此，通过测量复杂的无线信号所获得的单次移动台观测时间差测量值，就存在着很大的随机不确定性。在多径随机衰落剧烈或者随机大噪声等因素的影响下，单次移动台观测时间差测量甚至还有可能会出现很大的测量误差。这是移动通信系统中特有的、但也是很常见的现象。

20 在 WCDMA 移动通信系统中，由于无线信道会随着时间变化；以及移动台时钟、基站时钟存在着不同程度的频偏等因素的影响，移动台进行有效的移动台观测时间差测量的时长存在着一定的限制，移动台不可能通过长期的测量、平滑等手段来克服上述随机大误差的影响。而且，由于移动台定位响应时间的限制，移动台更不可能长时间地进行移动台观测时间差的测量。

25 现有技术方案中，移动台一般直接将单次测量所得到的移动台观测时间差测量结果上报给无线网络控制器。上述现有技术解决方案的缺点是：存在着较

大的随机误差的可能，并且，移动台将很难进行有效的移动台观测时间差标准差的估计。

发明内容

5 本发明所要解决的技术问题是：对于每个邻小区，移动台如何在较短的时间内，测量得到有限个该邻小区与参考小区之间的移动台观测时间差测量值，并从这些测量结果中，稳定、准确地计算移动台观测时间差及其标准差的上报值。为此，本发明采用如下技术方案：

一种 WCDMA 通信系统中的移动台观测时间差测量与处理方法，其特征在于
10 于包括以下步骤：

步骤一：移动台接收无线网络控制器下发的移动台观测时间差测量请求，根据无线网络控制器提供的参考小区和多个邻小区的参数，接收各个小区发出的公共导频信号；

15 步骤二：移动台做各个小区的多径搜索，利用多径搜索得到的各个小区的帧头，计算得出参考小区与各个邻小区之间的移动台观测时间差测量值；

步骤三：重复步骤一和步骤二，得出 N 组参考小区与各个邻小区之间的移动台观测时间差测量值；

20 步骤四：对于每个邻小区，移动台选取步骤三所获得的 N 个移动台观测时间差测量值的中间值，作为该小区与参考小区之间的移动台观测时间差测量上报值；

步骤五：对于每个邻小区，移动台计算 N 个移动台观测时间差测量值与上述测量上报值之间的绝对值偏差；

25 步骤六：设定一全局阈值，对于每个邻小区，移动台选取与测量上报值之间的绝对值偏差小于该阈值的所有移动台观测时间差测量值，来估计该邻小区与参考小区之间的移动台观测时间差标准差。

所述的步骤三中，N 的取值范围为 3 至 5 次。

所述的步骤六中，该阈值范围为4至5码片。

所述的步骤六中，估计每个邻小区与参考小区之间的移动台观测时间差标准差的步骤如下：

步骤 a: 判断移动台所选取的移动台观测时间差测量值的个数是否等于1？

5 如果是，则转入步骤 b；否则转入步骤 c；

步骤 b: 依据本次移动台观测时间差测量过程中的邻小区多径搜索结果信息，计算移动台观测时间差标准差，置移动台观测时间差标准差为：邻小区多径搜索结果的第一径与第二径之间的时间间隔；

步骤 c: 按照如下公式计算移动台观测时间差标准差：

$$10 \quad \text{OtdoaStd} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\text{OtdoaMeas}_i - \text{OtdoaRprt})^2}$$

其中，上述各个符号的含义如下：

OtdoaStd: 该邻小区与参考小区之间的移动台观测时间差标准差；

OtdoaMeas: 移动台观测时间差测量值，下标 i 表示移动台所选取的第 i 个测量值；

15 n: 移动台所选取的移动台观测时间差测量值的个数；

OtdoaRprt: 移动台观测时间差测量上报值。

所述的步骤一中，参考小区和邻小区的参数，包括各个小区的主扰码，各个邻小区的相对时间差以及搜索窗宽。

20 通过本发明提供的方案和技术，能够有效地克服由于无线信道传播环境随机多变，所引起的移动台观测时间差及其标准差随机变化的影响，从而提高移动台观测时间差及其标准差的精度。同时，本发明可以使得移动台的响应时间尽可能的短，以便满足移动台定位业务的实时性要求。

附图说明

25 图 1 是移动台接收无线信号并进行移动台观测时间差测量的示意图；

图 2 是移动台进行移动台观测时间差及其标准差估计的流程图；

图 3 是无线网络控制器与移动台之间观测时间差测量请求与上报示意图；

图 4 是无线网络控制器下发给移动台的测量控制参数示意图；

图 5 是由移动台多径搜索得到的各个小区的帧头获得观测时间差示意图；

5 图 6 是多径搜索结果以及观测时间差标准差计算示意图。

具体实施方式

下面结合说明书附图来说明本发明的具体实施方式。

如图 1 所示，是本发明中的移动台接收无线信号并进行移动台观测时间差测量的示意图。从图中可见，移动台首先接收各个小区发送的公共导频信号，并在有限的时间之内，利用多径搜索的结果来计算各个邻小区与参考小区之间的移动台观测时间差测量值，移动台循环进行 N 次这样的移动台观测时间差测量，从而获得 N 组移动台观测时间差测量值；其次，通过对上述测量值进行技术处理，最终获得每个邻小区与参考小区之间的移动台观测时间差上报值和移动台观测时间差标准差上报值。

图 2 是本发明中，移动台对某个特定邻小区的移动台观测时间差测量值及其标准差估计的流程示意图，从图中可以看出，其具体包括以下步骤：

步骤一：移动台接收无线网络控制器下发的移动台观测时间差测量请求。

如图 3 所示，无线网络控制器通过测量控制消息下发移动台观测时间差测量请求给移动台。

如图 4 所示，移动台根据无线网络控制器提供的参考小区和邻小区的参数，主要是各个小区的主扰码，各个邻小区的相对时间差 (RTD) 以及搜索窗宽度，接收各个小区发出的公共导频信号。

步骤二：移动台做各个小区的多径搜索，利用多径搜索得到的各个小区的帧头，计算得出参考小区与各个邻小区之间的移动台观测时间差测量值。

如图 5 所示，移动台观测时间差即为邻小区帧头与最近的参考小区帧头的

时间间隔。

步骤三：重复步骤一和步骤二，得出 N 组参考小区与各个邻小区之间的移动台观测时间差测量值。

其中，N 的取值范围为：3 至 5 次。

- 5 在本发明中，上述的步骤重复 N 次，这样，可以使后续的处理准确、方便。N 的取值不大，主要考虑到快速相应无线网络控制器的测量请求。

步骤四：对于每个邻小区，移动台选取步骤三所获得的 N 个移动台观测时间差测量值的中间值，来作为该小区与参考小区之间的移动台观测时间差测量上报值。

- 10 步骤五：对于每个邻小区，移动台计算 N 个移动台观测时间差测量值与上述测量上报值之间的绝对值偏差。

- 步骤六：设定一全局阈值，对于每个邻小区，移动台选取与测量上报值之间的绝对值偏差小于该阈值的所有移动台观测时间差测量值，来估计该邻小区与参考小区之间的移动台观测时间差标准差。移动台观测时间差标准差用于估
15 计定位误差，良好的定位误差估计有利于精确的获知本次定位的定位精度范围。

本步骤剔除偏差较大的无效测量值，利用剩余的测量值，估计移动台观测时间差标准差。

- 步骤六中，剔除偏差较大的无效测量值的方法是：判断某个测量值与观测时间差上报值之间的绝对值偏差是否大于一定的门限 K，如果是，则剔除该测
20 量值。其中，K 的取值范围是：4~5 码片。

本发明中，估计移动台观测时间差标准差的方法是：

步骤 a：判断在步骤六中，移动台所选取的移动台观测时间差测量值的个数是否等于 1？如果是，则转入步骤 b；否则转入步骤 c；

- 步骤 b：依据此次移动台观测时间差测量过程中的邻小区多径搜索结果信
25 息，计算移动台观测时间差标准差。置移动台观测时间差标准差为：邻小区多径搜索结果的第一径与第二径之间的时间间隔。

如图 6 所示，为本次邻小区多径搜索结果，图中的第一径用于计算移动台观测时间差；移动台观测时间差标准差被置为第一径与第二径之间的距离。

步骤 c: 按照如下公式计算移动台观测时间差标准差:

$$OtdoaStd = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (OtdoaMeas_i - OtdoaRprt)^2}$$

5 其中，上述各个符号的含义如下:

OtdoaStd: 该邻小区与参考小区之间的移动台观测时间差标准差;

OtdoaMeas: 移动台观测时间差测量值，下标 i 表示移动台所选取的第 i 个测量值;

n: 移动台所选取的移动台观测时间差测量值的个数;

10 OtdoaRprt: 移动台观测时间差测量上报值。

我们给出一个具体的实施例来说明本发明的效果，比如有以下 5 个移动台观测时间差测量值：20.1、20、19.9、19.8、25（该值由于无线环境的突变引起大误差，这在移动通信系统中很常见），采用本文的中值方法，所获得的移动台观测时间差上报值就是五个数值中的中间值，即 20，这比较合理。如果按照现有技术方案，采用其中的某次测量上报，就很有可能选中 25 这个偏差较大的测量值；或者，如果采用平均值作为上报值，则为：20.96，其误差还是较大。然后，我们用移动台观测时间差测量上报值去估计其标准差，则可以看出本文的方法会比较精确。

20 本发明的改进方案是在给定的有限时间内，尽可能多做几次移动台观测时间差测量，利用文中所描述的方法进行移动台观测时间差测量值的处理，这样能够保证移动台观测时间差上报值比较平稳，并且，还可以得到比较精确的移动台观测时间差标准差的估计，移动台观测时间差标准差也是 WCDMA 协议所要求必须上报的测量内容之一。

25 响应时间是一个定位业务服务质量的关键因素，响应时间总是希望越短越好，所以，在时间有限的情况下，移动台不可能获得很多的移动台观测时间差

测量值。另外，由于移动信道会随着时间变化，所以，移动台即使获得了许多次移动台观测时间差测量值，也不能够再进行任何有效的统计处理。因此，现有技术解决方法中，采用有限次测量，然后直接平均的方法会出现比较大的误差。而本发明则可以使得移动台的响应时间尽可能的短，以满足移动台定位业务5 的实时性要求，同时，本发明采用排序获取中间值的方法，能够有效避免大的误差，具有较高的移动台观测时间差测量精度。

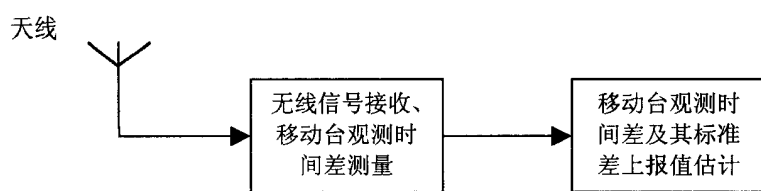


图 1

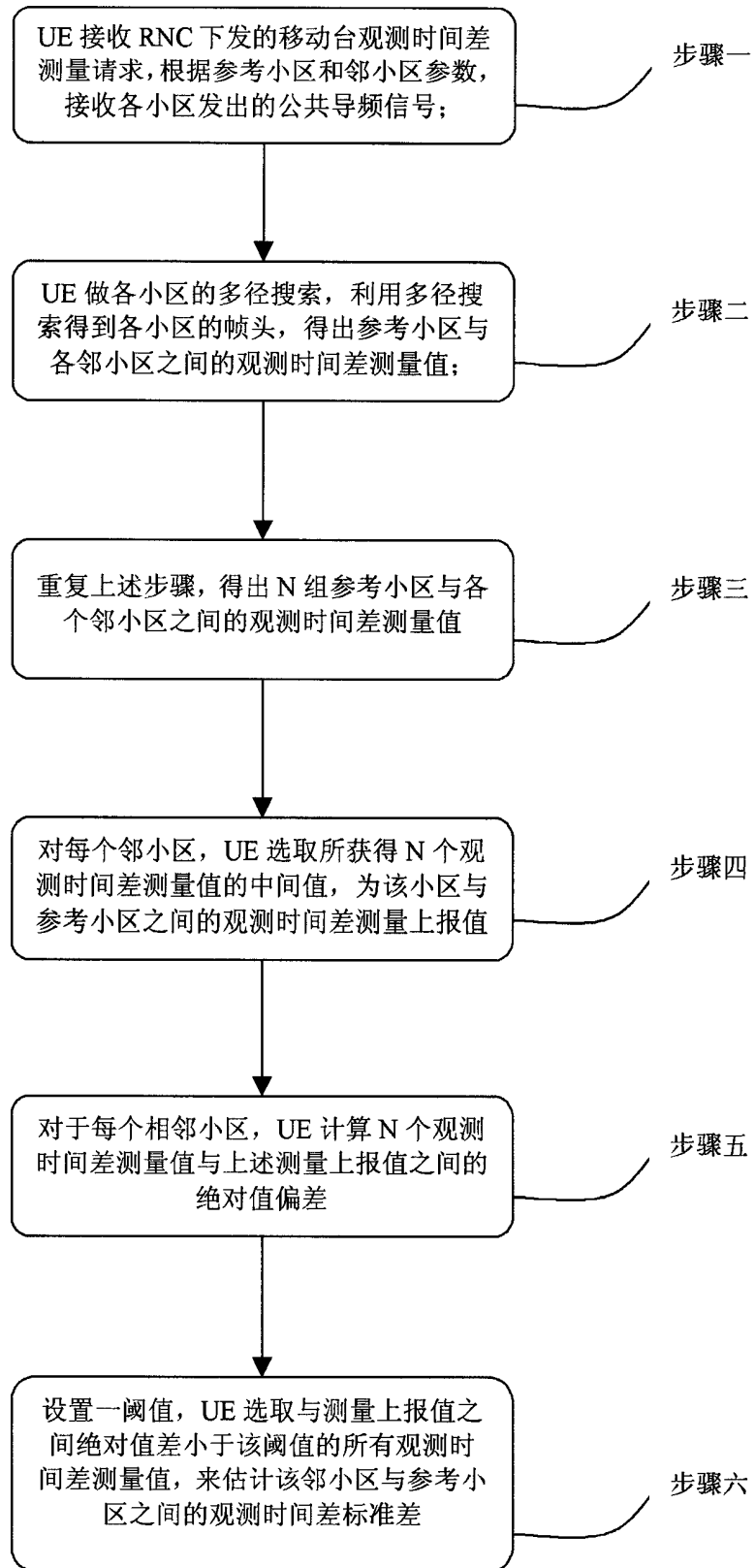


图 2

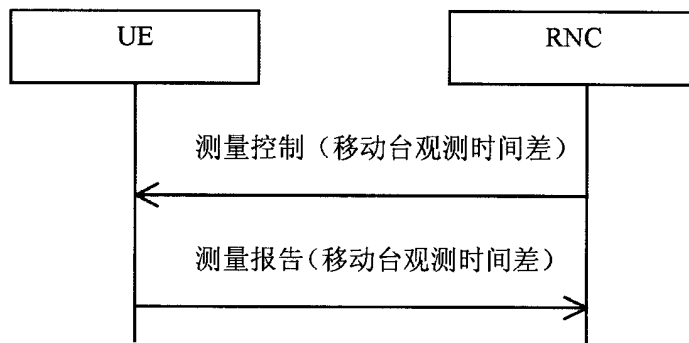


图 3

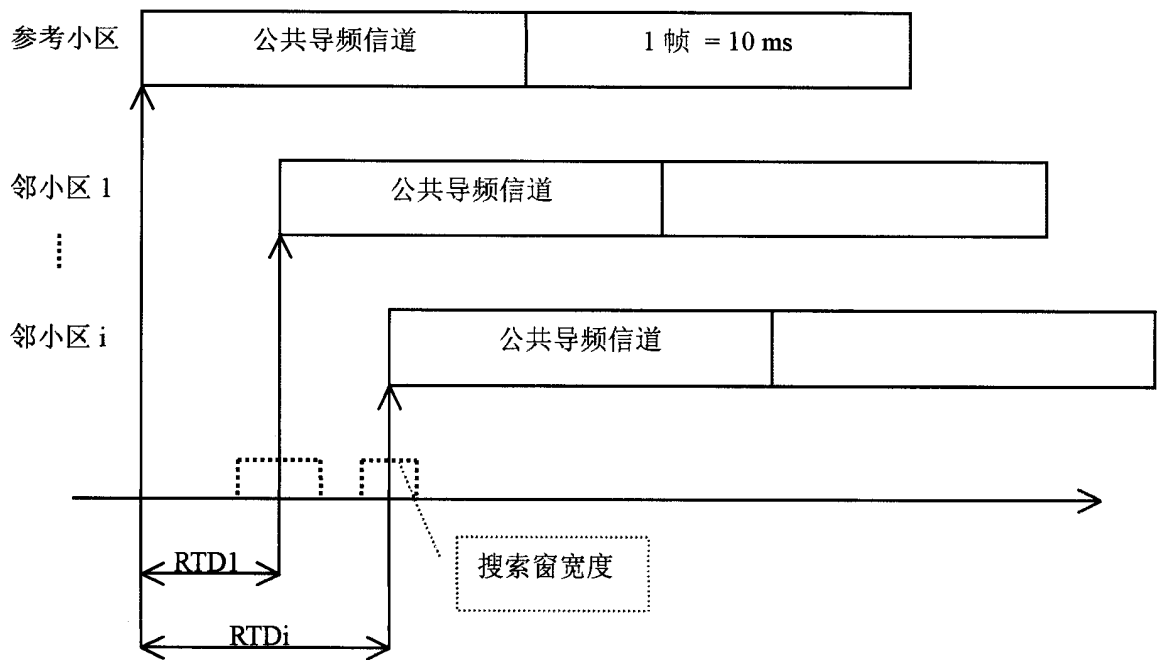


图 4

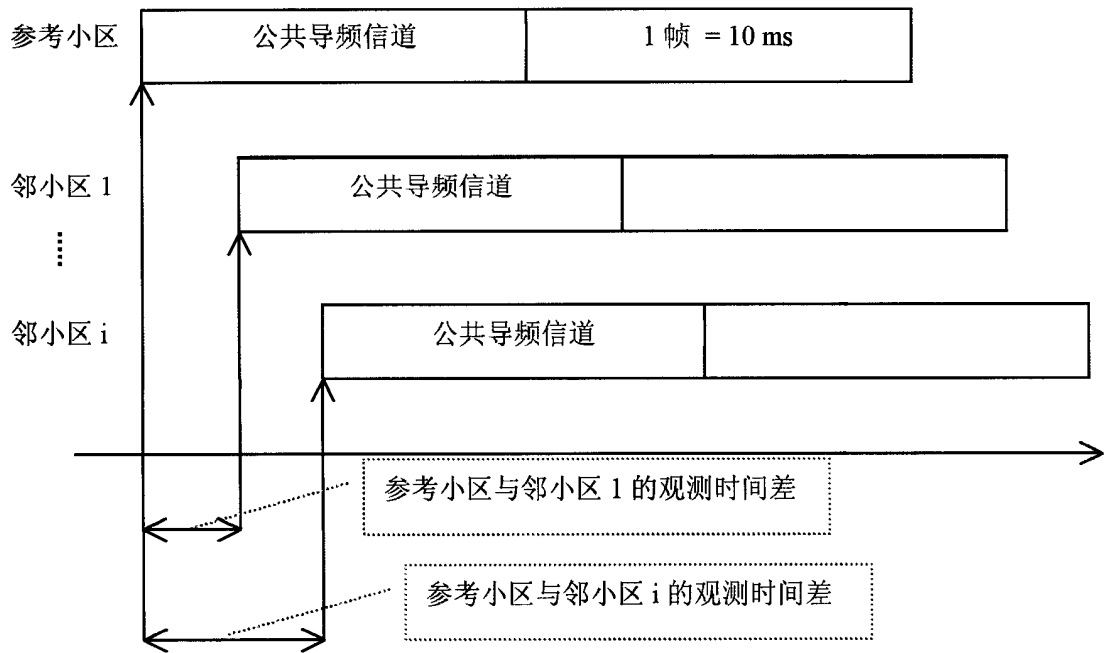


图 5

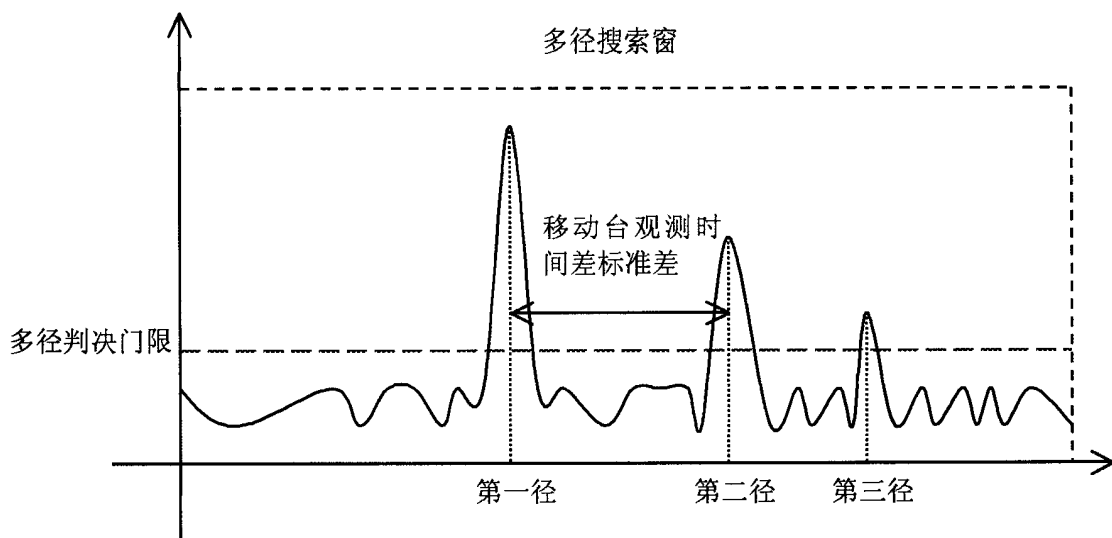


图 6