

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04W 24/00 (2006.01)

H04W 16/18 (2009.01)

H04B 17/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480010573.7

[45] 授权公告日 2009年3月25日

[11] 授权公告号 CN 100473197C

[22] 申请日 2004.2.26

[21] 申请号 200480010573.7

[30] 优先权

[32] 2003.4.22 [33] FR [31] 03/50120

[86] 国际申请 PCT/FR2004/050085 2004.2.26

[87] 国际公布 WO2004/095866 法 2004.11.4

[85] 进入国家阶段日期 2005.10.20

[73] 专利权人 萨基姆公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 奥利维耶·比斯

[56] 参考文献

US6169896B1 2001.1.2

CN1336084A 2002.2.13

EP1182897A1 2002.2.27

US5471649A 1995.11.28

W099/23849A1 1999.5.14

Digital cellular telecommunications system (Phase 2), Radio subsystem link control (GSM 05.08 version 4.21.0). 全文, ETSI. 1998

审查员 张巍

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 徐谦 杨红梅

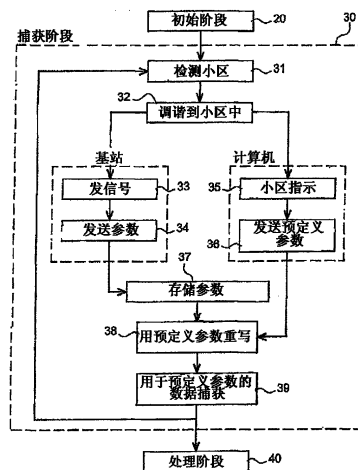
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于测试移动电话网络的系统和方法

[57] 摘要

本发明设计一种测试移动电话网络的方法，该移动电话网络包括其大小取决于至少一个选择或再选择参数的多个小区。本发明的方法包括如下步骤，即：记录步骤(20)，包括在连接到移动电话的机载计算机上，为待测试的每个小区记录预定义的选择和再选择参数值；预置(38)和捕获(39)步骤，包括为待测试的每个小区设置预定义的选择参数和再选择参数值；以及为每个小区捕获由移动电话获得的数据；以及最终的处理步骤(40)，包括处理所捕获的数据和确定每个小区的尺寸。本发明还涉及用以实施所述方法的系统。



1. 一种用于测试移动电话网络的系统，包括机载计算机(2)和连接到机载计算机(2)的移动测试电话(1)，所述移动测试电话能够通过基站(3)无线连接到移动电话网络，所述系统具有多个其大小取决于至少一个选择或再选择参数的小区，其中选择或再选择参数的预定义值被存储在机载计算机内，其中移动测试电话包括预置功能用以接收选择或再选择参数的预定义值，以及其中移动测试电话用从机载计算机接收的选择或再选择参数的预定义值取代从网络接收的选择或再选择参数值，移动测试电话进行数据捕获；机载计算机处理由移动测试电话捕获的数据并确定受测试小区的大小。

2. 根据权利要求1所述的用于测试移动电话网络的系统，包括与移动测试电话以及与机载计算机相关联的机载GPS单元。

3. 根据权利要求1或2所述的用于测试移动电话网络的系统，其中数个移动测试电话被连接至同一机载计算机。

4. 一种用于测试移动电话网络的方法，该移动电话网络具有多个其大小取决于至少一个选择或再选择参数的小区，其中该方法包括如下步骤：

- 在计算机中为待测试区域的每个小区记录选择或再选择参数的预定义值，

- 对于待测试区域的每个小区，预置选择参数或再选择参数的预定义值，以及对于每个小区捕获由测试电话获得的数据，

- 测试电话用从计算机接收的选择或再选择参数的预定义值取代从网络接收的选择或再选择参数值，以及

- 处理所捕获的数据和确定每个受测试小区的大小。

5. 根据权利要求4所述的方法，其中选择或再选择参数值的预置包括：通过选择或再选择参数的预定义值来重写从网络接收的选择或再选择参数的值。

6. 根据权利要求4所述的方法，其中当所有的小区已被确定大小时，

网络优化被建立。

7. 根据权利要求4至6的任一项所述的方法，其中对于同一小区，同时预置数个选择或再选择参数的值。

8. 根据权利要求4至6的任一项所述的方法，其中对于同一小区，相同选择或再选择参数的数个值被同时预置在数个测试电话上。

9. 根据权利要求4至6的任一项所述的方法，其中选择或再选择参数的值被同时预置在数个测试电话上，由这些测试电话捕获的诸条数据被平均。

## 用于测试移动电话网络的系统和方法

### 技术领域

本发明涉及用于测试移动电话网络的方法和系统，其中选择或再选择参数被预置，以便优化移动电话网络或小区网络。本发明的方法在于针对选择和再选择参数的不同值来评估小区网络的不同小区的地理大小。它可用来确定参数值，以给予网络所需的最佳配置。本发明的系统使该方法能够得到实施。

本发明在移动电话中特别是在移动电话网络的维护和优化中得到应用。

### 背景技术

移动电话使用众所周知的小区网络或移动电话网络等网络，将移动电话与其它固定或移动电话终端链接。这些小区网络包括基站，每个基站管理地理小区，位于这些小区中的移动电话借助于它，能够与可能位于这些小区之外的其它电话链接。

对于移动电话和将具有充分质量的网络之间的无线链接，网络的操作者将一组基站放置在即将覆盖的领域上，以便于移动电话总是与这些基站之一相距小于数公里以内。出于这一目的，该领域被分成数个小区，每个小区构成这样的区域，移动电话在该区域中可建立与基站的链接。

一般来说，网络的操作者试图以邻接的且至少彼此部分重叠的一组小区来覆盖该领域。这些小区的大小及其相对彼此的定位，即小区的定尺寸，取决于在同一小区内应该有可能同时建立的呼叫连接的数目。因此，在移动电话通信尤其密集的城区内，操作者选择具有数百米半径的小型小区，以使每表面单元经过充实的业务量。相反地，在具有小密度电话通信的乡村地区内，这些小区被定成具有数公里级半径的较大尺寸。

考虑到这些不同标准，操作者首先预备理论网络地图，他在其上将基站放置在最适当位置处，并且确定这些小区以及小区相互重叠的大小。然而，在地面上，小区的大小没必要对应于理论网络地图上计划的大小。然后操作者寻求优化网络，以使其尽可能接近地类似于理论网络地图，或者消除理论模型中未曾预见的问题。

此外，业务量密度是随时间波动的标准。它取决于不同因素，比如假期期间，在此期间，业务量在城区内减少而在海边或在山区内增加。因此对于操作者，重要的不仅是优化其网络而且还要确定该优化仍然有效，并且如果必要，修改小区的大小以使该优化有效。通过修改对每个小区适合的参数，也称为选择参数和再选择参数，小区的大小可得到优化。

为了获得此优化，用于测试移动电话网络的工具已经得到开发。

所述系统例如在专利申请 EP1182897、EP1098546 或 US20020155831 中有所描述。

在待研究的区域利用之后，这些测试工具可用来确定每个小区的大小。这些测试装置实际上是与微计算机相联系的移动电话，该微计算机记录小区电话环境的沿着网络路径的工作参数以及信号和服务质量。

目前，为了进行此优化，操作者使用测试系统，其包括一个或更多个与网络控制中心相关联使用的测试移动电话。该测试电话被其使用者放置装载于例如车辆类型的汽车上。因此它在对应于小区的地理区域内四处移动，对于这些小区，使用者希望优化小区细分，并且出于此目的而优化选择参数和再选择参数。对于待测量的地理区域的每个小区，以及对于待试用的每个选择或再选择参数或参数集，操作者必须打电话给网络控制中心，并且要求该中心为他正在其中移动的小区而修改选择参数或再选择参数。每当参数被修改时，使用者必须在小区内移动和收集覆盖数据并且随后分析所得结果。如果这些结果不合适，则其必须再次打电话给网络管理中心以要求参数再次修改，然后再次进行数据收集历程和分析更新结果。

该技术是试误法，其使得使用者与操作和维护中心(OMC)之间的限

制性协调成为必需；事实上，使用者必须传送为待测试的不同小区而配置的参数列表。这是费时费力的操作。每当参数被 OMC 修改时，可能由于使用者无法控制的数据输入错误而遭到篡改，并且首先引起整个网络内的扰动，并且在不同参数值的测试期间可能产生糟糕的服务质量。

## 发明内容

本发明恰好旨在克服上述技术的缺陷。为此，它建议一种用于测试移动电话网络的自治系统和自治方法，其用来通过使用连接到测试移动电话上的计算机，来预置网络小区的选择和再选择参数。因此本发明可用于单独地在移动测试电话级上仿真网络选择参数和再选择参数的修改，使得能够测量此类修改的效果，而无需控制中心的动作，也没有对网络的干扰。

具体来说，本发明涉及一种用于测试移动电话网络的系统，该移动电话网络是包括一个或多个移动测试电话和连接至移动电话的机载计算机的类型，具有其大小取决于至少一个选择或再选择参数的多个小区。本发明的目的本质上是这样的系统，其中选择和再选择参数的预定义值被存储在计算机内，以及其中移动电话包括预置功能用以接收选择和再选择参数的预定义值。

本发明还涉及一种用于测试移动电话网络的方法，该移动电话网络具有其大小取决于至少一个选择或再选择参数的多个小区，其中该方法包括如下步骤：

- 在计算机中为待测试区域的每个小区记录选择和再选择参数的预定义值，
- 为待测试区域的每个小区，预置选择参数和再选择参数的预定义值，以及为每个小区捕获由移动电话获得的数据，
- 处理所捕获的数据和确定每个受测试小区的大小。

## 附图说明

图 1 示出根据本发明用于测试移动电话网络的系统。

图 2 是本发明的方法的不同步骤的功能图。

### 具体实施方式

在移动电话网络中，尤其是在根据 GSM 标准的网络中，移动电话是处于收听网络的状态，从围绕它的所有小区之中进行最佳小区的选择，即向它给予最佳接收和传送质量的小区。然后移动电话调谐进入此最佳小区中或者将其自身定位在此最佳小区中。该小区被称为服务器。然后它测量它可接收的其它小区，保持被称为邻居小区的六个最佳小区的最新列表。服务器的变化被称为再选择；它是根据由 GSM 05.08 定义的算法从六个最佳邻居小区之中进行的，并且考虑到针对 GSM 的标准 C1、C2 以及针对 GPRS 的 C1、C31、C32。

换而言之，选择和再选择参数是可以用来修改网络的每个小区的地理大小的那些参数。

系数 C1 是根据数个参数、尤其是根据接收电平 RX\_LEV 和阈值 RXLEV\_ACCESS\_MIN 由移动电话计算的。接收电平 RX\_LEV 是它在其天线处接收的信号电平。阈值 RXLEV\_ACCESS\_MIN 是由操作者在接收电平 RX\_LEV 处施加的对于每个小区的加权值。根据下述公式： $C1 = RX\_LEV - RXLEV\_ACCESS\_MIN$ ，系数 C1 被构成为第一近似值。

下述值也参与 C1 的准确计算：MS\_TXPWR\_MAX\_CCH、POWER OFFSET(用于计算参数 C1 和 C2 的准确公式在 GSM 标准 04.08 中被示出和解释)。

系数 C2 是根据数个参数、尤其是根据 C1、惩罚时间 PENALTY\_TIME、临时偏移 TEMPORARY OFFSET 和称为 CELL\_RESELECT\_OFFSET 的偏移由移动电话计算的。对于进入六个邻居小区列表中的小区，惩罚 TEMPORARY OFFSET (TO) 引发了在惩罚时间 PENALTY\_TIME 期间施加到系数 2 上的值减少。偏移

CELL\_RESELECT\_OFFSET 是施加到用于最佳小区的选择参数上的偏移。准确的计算公式也在 GSM 05.08 标准中给出。

为了优化网络，操作者具有修改一个或多个选择参数的可能，即 RX\_LEV\_ACCESS\_MIN、MS\_TXPWR\_MAX\_CCH、POWER OFFSET、PENALTY\_TIME、TEMPORARY\_OFFSET、CELL\_RESELECT\_OFFSET，使得能够计算 C1 和 C2，其中接收电平 Rx 不可修改。

借助于指示，给出用以确定 C1 和 C2 的选择和再选择参数。清楚的是操作者可修改任何其它选择或再选择参数。

在本发明中，在对于受测试的小区，即移动电话位于其中的小区，修改选择参数的值之前，操作者可仿真此修改。出于此目的，选择参数的预定义值被强加到测试移动电话上，其做出反应，就好像它正在从网络接收该选择参数值一样。然后操作者可进行覆盖数据捕获会话，并且通过对所捕获的数据进行分析和处理来推导出结果。当已经进行了数次仿真时，可从中推导出用于受测试小区的最适合尺度。

图 1 示出用于测试移动电话网络的本发明系统。该测试系统具有连接到 PC 型计算机 2 的移动测试电话 1。优选地，计算机 2 是膝上型。由移动电话和计算机形成的集合被例如并入汽车内。

移动测试电话 1 是根据与常用移动电话相同的结构而制成。因此它包括传送/接收装置 5，使其借助于基站 3 无线电连接到移动电话网络。

在图 1 中，移动电话被表示为在空间 4 内。此空间 4 示意性地表示即待优化的移动电话网络的小区。

传送/接收装置 5 也被连接到移动电话的天线 6 上。移动电话 1 还具有由程序存储器 8 中的程序所控制的微处理器 7 以及在不同电话元件之间提供通信的数据和命令总线 10。移动电话还具有用来将移动电话连接到外部装置的接口 9。在本发明中，该接口被用来将移动测试电话连接到计算机 2。



本发明的移动测试电话具有预置电路 12,其通过总线 10 连接到移动电话的其它装置上。对其本身而言此预置电路 12 使得能够接收和存储由计算机 2 传送的值。在本发明中,这些值是预先存储在计算机中的、用于待测试小区的选择参数或参数的预定义值。

因此,本发明系统中的移动电话可能处于普通模式中且从移动电话网络接收选择参数的值,或者处于预置模式中且接收由计算机给出的选择参数的预定义值。当移动电话处于预置模式中时,预置功能重写从网络接收的参数值,并且通过计算机所传送的预定义值来取代这些值。

因此,移动电话的使用者可测试用于每个小区的选择参数的预定义值,而无需位于同一小区中的其它移动电话经受这些参数值。

本发明的测试系统还具有 GPS 型定位(localize)装置 11。该 GPS 装置 11 实现受测试小区相对于地图系统的地理定位。该 GPS 装置可以是连接到计算机上的特别元件,如图 1 中所示,或者是整合到汽车中的装置,或者是集成到计算机中的软件程序。

图 2 示出由刚刚已经说明的系统所实施的本发明方法的功能图。该方法具有三个阶段:初始阶段 20、捕获阶段 30 和处理阶段 40。

初始阶段 20 是这样的步骤:对于待测试的小区以及这些小区的选择参数值的配置。这些所选值是预定义值,为其寻求分析移动电话的性能。这些预定义值被记录在计算机内的专用存储器中。具体来说,该初始阶段 20 包括:在待连接到移动测试电话上的计算机的软件程序中配置这样的区域,在测试期间,即在捕获阶段 30 期间,使用者计划带着移动测试电话要通过的区域;以及对于使用者希望测试的此区域的那些小区而配置选择参数。换句话说,在计算机的软件中,针对被称为服务器小区的、移动电话有可能调谐进入的所有小区、以及相邻于这些服务器小区的所有小区,来配置这些选择参数的值。

该初始阶段可在无论什么地点被实施,例如在网络管理中心或者在使用者住宅或在使用者的任何其它工作场所。

本发明的方法的下一阶段是捕获阶段 30。在该捕获阶段期间，使用者带着其移动测试电话和机载计算机，旅行穿过所计划的测试区域。从移动电话的数据中，计算机软件程序不断地识别出服务器小区和邻居小区(步骤 31)。每当软件程序检测到新小区时(步骤 32)，它将读取在其存储器中即将预置的参数值(步骤 33)，然后计算机将这些参数发送到移动电话(步骤 34)，移动电话最终将在其存储器中预置参数值，作为从网络接收的值的取代(步骤 35)。一旦预置完成，移动电话返回到新小区检测阶段(步骤 31)。

该方法仅在小区进入邻居小区列表时被用来预置移动电话中的参数，然后使移动电话能够被允许根据预置参数而不是根据从网络接收的参数来执行再选择算法。当使用者旅行穿过指定区域时，移动电话将在数据捕获阶段中采用该行为模式(步骤 36)。

数据捕获阶段在于：与对于每个捕获点的数据定位一起，联合地记录服务器小区和邻居小区的标识。

该方法还使能针对每次捕获记录基本的物理参数，如接收水平、系数  $C1$  和  $C2$ ，以及属于服务器小区和邻居小区的所有其它痕迹。

在这个捕获阶段，移动电话传送它向计算机所做的测量的整个表。于是计算机永久地知道哪些信道正被移动电话接收，即移动电话所在的小区。由于每个信道具有对应的待测试的预定参数集，所以计算机精确地知道它必须将哪些参数值传送到移动电话。

这个测量表可例如包括具有服务器及其邻居的不同信道的列表。对于这些信道的每一个，它还可包括其接收电平  $RX$  和其阈值  $RM$  以及由移动电话计算的系数  $C1$ 、 $C2$ 、 $C31$  和  $C32$  的值。

具有移动测试电话和机载计算机的车辆穿行过整个地理区域，并且因此通过数个小区。由此有可能确定车辆正在其中移动的区域的所有小区的大小。

本发明的方法以处理阶段 40 而结束。在该处理阶段期间，计算机处

理由移动电话捕获的数据，并且从此数据推导出每个受测试小区的大小。因此，所穿行的区域的不同小区的覆盖区域尺寸被识别，例如在映象(mapping)背景上。这是通过与所捕获的数据相结合地使用由GPS提供的数据来进行的。然后剩下要进行的是，按照预定义的质量标准，根据不同参数值来进行优化值的选择。

正如将从上述理解的，本发明的方法可针对待测试的仅一个选择参数或针对同一小区的数个选择参数来实施。通过组合区域中所有小区的大小，操作者可优化此区域，然后将此区域与已经以相同方法得到测试的所有区域进行组合，以优化整个移动电话网络。

为了进一步增加在单个旅程中测试的参数值的数目，有可能实施同时带有数个移动测试电话的本发明的方法。本发明的系统于是包括连接到同一计算机的数个移动测试电话，例如三个或四个移动电话。在此情况下，同一计算机向每个移动测试电话给予对于每个电话不同的预定义参数值。该系统具有如此优点，在经过待优化的区域的单程旅程中，有可能测试数个参数集，由此对于同一地理区域来确定数个可能的配置。

在具有数个移动电话的该系统中，还有可能针对每个电话预置相同参数集，然后求取所得结果的平均，以便获得更精确的测量值。

本发明的方法可针对用来确定系数C1的那些参数如上述所述地实施。它还可针对用来确定再选择标准C2的那些参数来实施。该系数C2被用来考虑移动电话的运动速度。

为此，系数C2使惩罚时间和临时偏移发挥作用。该临时偏移TO包括在惩罚时间PT期间将小区的接收电平有意地减少一定数量的dB。例如，有可能将-10 dB的临时偏移向某些小区施加20秒。因此，当移动电话正在区域中快速地移动时，它可能横穿小区20秒。这意味着，在这些20秒的结束时，移动电话将已经从小区中出来。由于存在-10 dB的临时偏移，所以移动电话将不会将该小区看成是具有最佳系数C1的小区并且将不会调谐到它。然而，在20秒临时偏移的结束时，如果电话仍处在同

一小区内，则电话将调谐到该小区，因为临时偏移已经结束。因此有可能从此推导出移动电话所横穿的小区是小型小区还是大型小区以及/或者它是以高速还是缓慢地被横穿。

该惩罚时间 PT 和该临时偏移 TO 也是每个小区特有的再选择参数。因此它们可根据本发明的方法来设置。类似地，再选择参数 CRO(小区再选择偏移)或 CRH(小区再选择滞后)或 CRPI(小区再选择 PARAM-IND)可根据本发明的方法来设置。例如，参数 CRH 使得小区相对于另一小区而被惩罚，不是在 GSM 定位区域变化的情况下，就是仅仅在 GPRS 传输小区变化的情况下。事实上，从一个定位区域穿过到另一区域的移动电话在每个区域变化时发出信号。该信号使资源固定一定时间段。如果数个移动电话同时发出其信号，则重要的是将信号最小化，出于这个目的，降低从一个小区到另一小区的通路数目。在此情况下，CRH 参数可被增加，以惩罚与新小区而不是旧小区的任何链接，从而可确保新小区比旧小区真正地具有更佳系数 C1。如果新小区不具有比旧小区更佳的系数 C1，则没有小区的变化并且移动电话并不发送任何信号。

贯穿上述说明，作为实例，选择或再选择参数是适合于 GSM 模式的参数。必须注意，所有传送模式具有可修改的选择或再选择参数。例如，在 GPRS 模式中，选择参数是 HCS-THR、GPRS-TEMPORARY-OFFSET、或 GPRS-PENALTY-TIME 参数或又是 PRIORITY-CLASS 参数等。本发明的方法可针对所有传送模式以及所有选择和再选择参数来实施。

本发明的方法和系统具有如此优点，使得能够对选择或再选择参数的不同值进行评估，而没有必要对于整个受测试区域在网络内修改这些参数，即没有网络扰动。它还使得能够对选择参数的不同值进行评估，而无需操作者的不同技术团队之间的协调，即移动测试电话的使用者与位于网络控制中心的人员之间的协调。

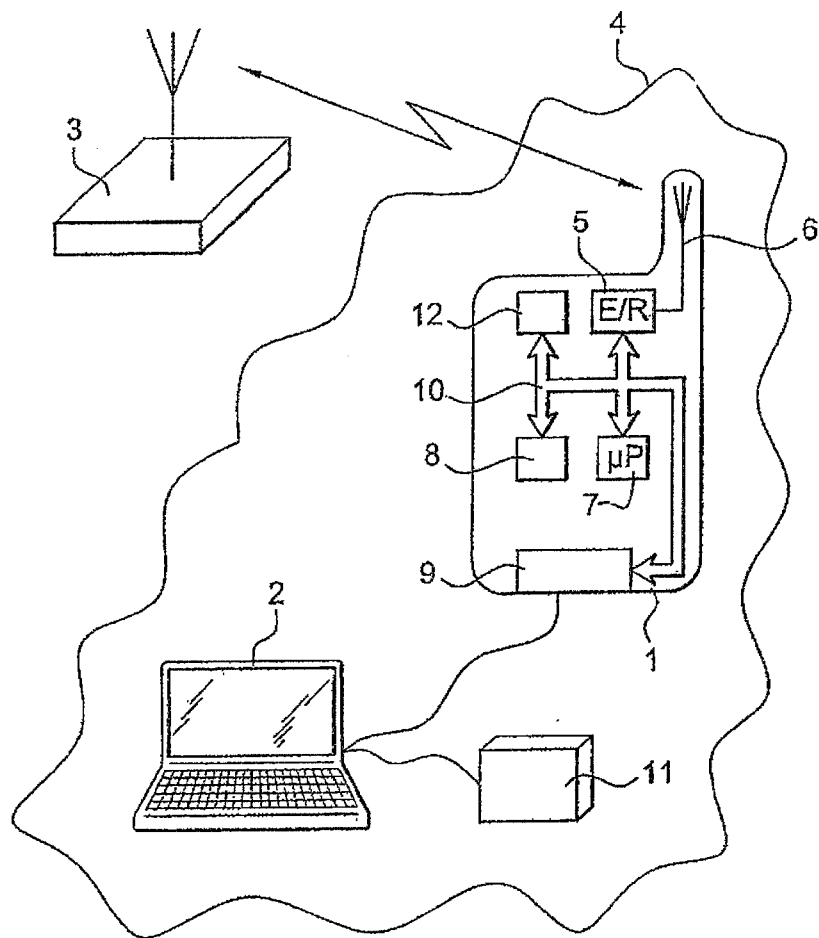


图1

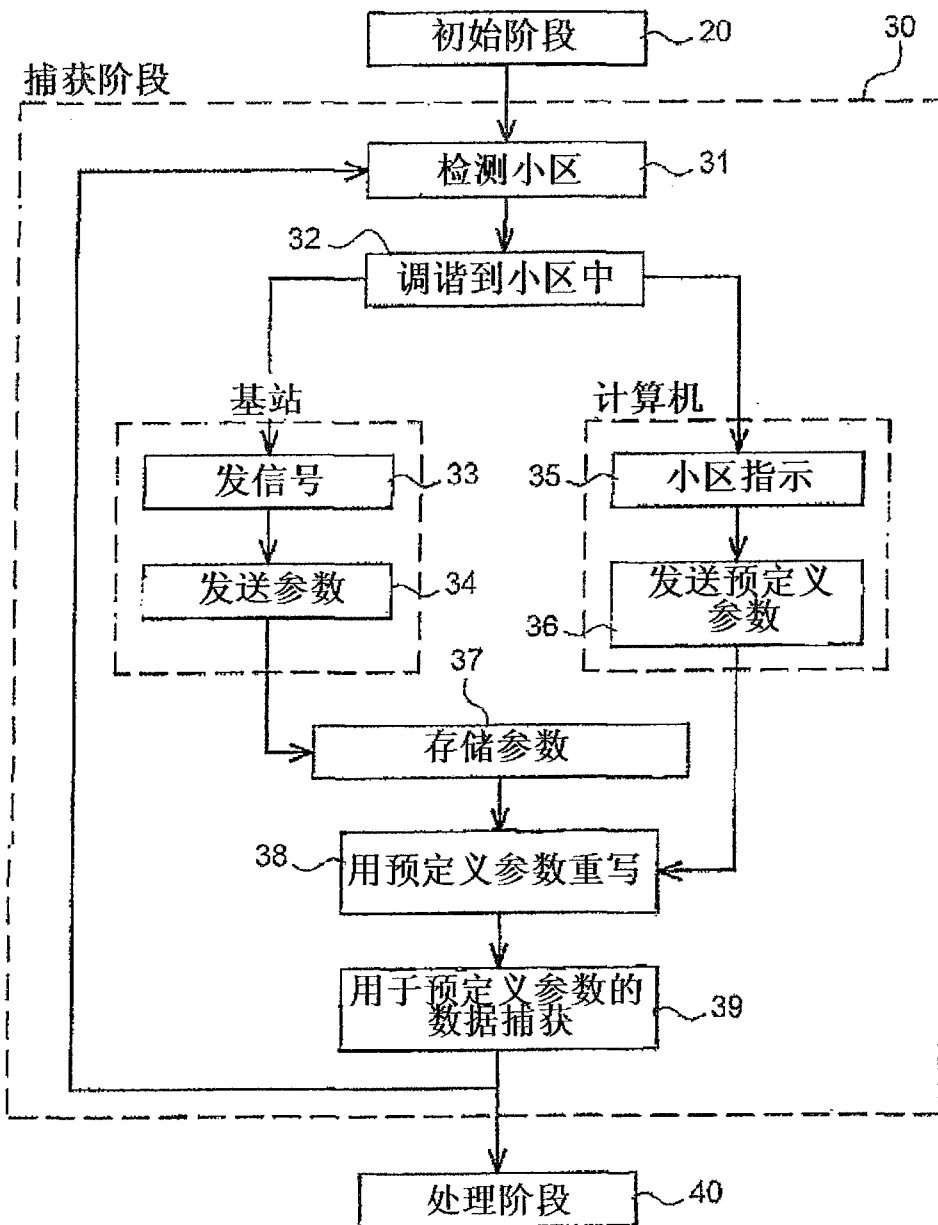


图2