

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98125377.6

[43]公开日 1999 年 6 月 23 日

[11]公开号 CN 1220529A

[22]申请日 98.12.15 [21]申请号 98125377.6
[30]优先权
[32]97.12.16 [33]DE [31]19755831.3
[71]申请人 阿尔卡塔尔公司
地址 法国巴黎
[72]发明人 安德列·诺尔·巴勒托
朱根·戴斯娜

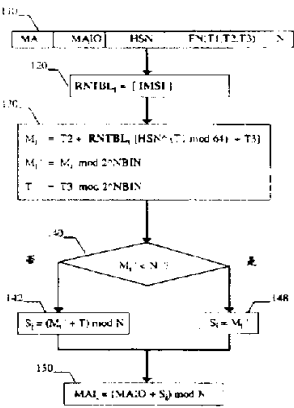
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所
代理人 马 浩

权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 产生无线通信跳频序列的方法及其无线电
设施和通信系统

[57]摘要

本发明基于这样的认识:本身是已知的该查找表不仅可用于搜求中间结果,而且唯一地彼此相关无线电设施,特别是相关移动站与基站。建议使用几个不同的查找表(RNTBLi),这些查找表唯一地指定给无线电设施,相互通信的无线电设施被指定相同的查找表。最好在用户识别符的基础上产生不同的查找表,因此每个用户被指定各自的一个查找表。本发明特别适于专用无线通信系统的结构。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种产生一个含有有关分配用于无线电设施之间的无线电通信的载频的数据 (MAI) 的跳频序列的方法 (100), 该无线电设施以规则的间隔在分配的载频之间变化, 所述方法包括步骤:

确定输入数据 (N; MAIO, HSN, T1 至 T3), 它至少规定多个 (N) 可用的载频和所使用的跳频方案 (HSN); 和

使用一个算法从该输入数据产生跳频序列, 根据此算法通过组合输入数据和访问一个包含输入值与输出值的伪随机相关的查找表对每个时间间隔计算有关分配的载频的数据 (MAI), 以便以伪随机方式搜求由该算法产生的中间值 (步骤 120 至 150), 其特征在于利用被指定相同查找表的相互通信的无线电设施访问几个不同的查找表 (RNGBLi) (步骤 120) 。

2.根据权利要求 1 的方法 (100), 其特征在于: 不同的查找表 (RNTBLi) 是矩阵, 其每个输入矢量被指定给一个输出矢量, 不同矩阵的输出矢量至少彼此接近于正交。

3.根据权利要求 1 的方法 (100), 其特征在于: 该无线电设施是至少一个基站 (BS) 和至少两个移动站 (MS1 至 MS3), 以及每个移动站 (MS1) 被指定一个查找表 (RNTBL1), 查找表的伪随机相关取决于识别使用该移动站 (MS1) 的用户的用户识别码 (IMSI) (步骤 120) 。

4.根据权利要求 1 的方法 (100), 其特征在于: 该无线电设施是至少一个基站和至少两个移动站, 以及每个移动站被指定一个查找表, 查找表的伪随机相关取决于该移动站的装置代码。

5.根据权利要求 3 或 4 的方法 (100), 其特征在于该查找表 (RNTBLi) 存储在无线电设施 (BS; MS1 至 MS3) 中, 所述至少两个移动站 (MS1 至 MS3) 的查找表存储在所述至少一个基站 (BS) 中。

6.根据权利要求 5 的方法 (100), 其特征在于一个第一移动

通信系统 (CTS) 由该至少一个基站 (BS) 和移动站 (MS1 至 MS3) 构成, 以及在至少一个移动站 (MS2) 中存储具有至少一个基站 (BS) 的无线电通信的查找表 (RNTBL2) 和具有一个第二移动通信系统 (GSM) 的至少一个基站 (BTS) 的无线电通信的另一个查找表 (RNTABE) 。

7. 一种包含无线电设施 (BS; MS1 至 MS3) 的无线通信系统, 该无线电设施根据包含有关分配的载频的数据 (MAI) 的跳频序列在规则的时间间隔在载频之间变化, 而且它包括使用一个算法计算跳频序列的装置, 根据该算法通过组合表明至少多个 (N) 可用载频的输入数据 (N; MAIO, HSN, T1 至 T3) 和所使用的跳频方案 (HSN) 并且通过访问包含输入值与输出值的伪随机相关的查找表, 对每个时间间隔计算有关分配的载频的信息 (MAI), 以便搜求以伪随机方式由该算法产生的中间值, 其特征在于: 用于计算跳频序列的装置访问几个不同的查找表 (RNTBLi), 并且彼此进行无线电通信的那些无线电设施 (BS, MS1) 具有存储装置, 在其中存储相同的查找表 (RNTBL1) 。

8. 根据权利要求 7 的无线通信系统 (CTS), 其特征不在于该无线电设施是至少一个基站 (BS) 和至少两个移动站 (MS1 至 MS3), 以及每个移动站 (MS1) 包含一个查找表, 其伪随机相关取决于识别使用该移动站 (MS1) 的用户的用户识别码 (IMSI) 。

9. 一种在无线通信系统 (CTS) 中的无线电设施 (MS2), 其中所述无线电设施 (MS2) 和其它无线电设施 (BS; MS1, MS3) 根据包含有关分配的载频的数据 (MAI) 的一个跳频序列以规则的间隔在分配给它们的载频之间变化, 所述无线电设施 (MS2) 和所述其它无线电设施 (BS; MS1, MS3) 包括使用一个算法计算该跳频序列的装置, 根据此算法通过组合表明至少多个 (N) 可用载频的输入数据 (N; MAIO, HSN, T1 至 T3) 和所使用的跳频方案 (HSN) 以及通过访问查找表对每个时间间隔计算有关所分配的载频的数据 (MAI), 该查找表定义输入值

与输出值的伪随机关系，以便以伪随机方式搜求由该算法产生的中间结果，其特征在于该计算跳频序列的装置访问几个不同的查找表（RNTBLi），并且与其它无线电设施之一（BS）进行无线电通信的无线电设施（MS2）有一个存储装置，如在所述另一个无线电设施（BS）中那样，在存储装置中存储相同的查找表（RNTBL1）。

10. 根据权利要求 9 的无线电设施，其特征在于该无线电设施是一个移动站（MS2），它与所述其它无线电设施进行无线电通信，它是第一移动通信系统（CTS）的一个基站（BS），并且该移动站（MS2）的存储装置包含与所述基站（BS）无线电通信的查找表（RNTBL2）和与一个第二移动通信系统（GSM）的一个基站无线电通信的另一个查找表（RNTBLE）。

产生无线通信跳频序列的方法
及其无线电设施和通信系统

5 本发明涉及产生一个包含有关分配用于无线电设施之间无线电通信的载频的数据的跳频序列的方法，以及根据该跳频序列与另一个无线电设施通信的一个无线电设施，而且涉及包括这样无线电设施的无线通信系统。

10 无线通信系统是众所周知的，其中无线设施之间的无线电传输在几个分配的载频上进行，无线电设施在分配的载频之间变化。这种无线电传输的方法称为“跳频”。众所周知的使用跳频的无线电通信系统是 GSM 系统（全球移动通信系统）。

15 1992 年由法国 Palaiseau 作者 M. Mouly 出版的“全球移动通信系统”一书中详细地叙述 GSM 的结构和操作。在第 218 至 224 页的 4.2.2.2 和 4.2.2.3 节中，叙述产生跳频序列的方法：确定所谓移动分配索引（ Mobile Allocation Index-MAI ），即有关分配的载频的数据。这个确定的输入数据例如是移动分配索引偏移（ MAIO ）和跳频序列号（ HSN ）。

20 从 ETSI 标准 GSM05.02，版本 5.1.0，产生跳频序列的方法是已知的，它包括确定上述 MAI（移动分配索引），它规定在一个载波单元内分配的载频。如在 6.2.3 部分中所述的和在 GSM05.02 的图 6 中所示的，该已知的方法包括以下步骤。第一，确定输入数据，它至少规定可用载频的数量 N 和所使用的跳频方案 HSN。可用载频数 N 在 1 与 64 之间变化，而跳频序列号 HSN 指示使用 64 个可用跳频方案的哪个方案。如在
25 图 6 可看到的，另外的输入数据是 MA（移动分配）和具有参数 T1 至 T3 的 FN（帧数）。从这些输入数据中，使用在第 17 页和 GSM05.02 的图 6 中所示算法计算每个时间间隔的 MAI（移动分配索引）产生跳频序列。该输入数据从查找表 RNTABLE（见 GSM05.02，第 17 页）中

得到。这个查找表包含 114 输入值（地址从 000 至 113）与 128 输出值（内容从 0 至 127）的伪随机相关。该伪随机相关使得由该算法产生的中间结果被扰频（见图 6 中的“查找表”）。

5 本发明以认识到本身是已知的查找表也可用于识别彼此进行无线电通信的那些无线电设施为基础，因此，彼此相关这些无线电设施。

根据本发明，利用被指定相同查找表的彼此进行无线电通信的那些无线电设施建立几个不同的查找表。这意味着已知的产生跳频序列的方法的改进在于：访问几个不同的查找表以建立互相通信的无线电设施之间的唯一相关。

10 这具有的优点是：不仅在通常的识别码如用户识别 IMSI（国际移动用户识别码）或装置代码 IMEI（国际移动设备识别码）的基础上建立无线电设施之间的相关，而且由另外的准则即由不同的查找表加以改进。

15 利用根据本发明的措施，不仅能够改进无线电设施之间的唯一相关，而且构成无线通信系统，它与常规的 GSM 移动通信系统的差别在于：它使用几个不同的查找表。因此新构成的无线电通信系统特别适用于使用常规 GSM 硬件、利用用于产生跳频序列的新软件（改进算法）的专用无线电通信。

20 因此根据本发明的无线电通信系统包括用于计算跳频序列的装置，它访问几个不同的查找表，而无线电设施包括存储装置，其中这些查找表以这样方式存储：互相通信的无线电设施包含相同的查找表。而且提出一种用于无线电通信系统的无线电设施，它包括一个适于计算跳频序列的装置和一个合适的存储装置。

25 本领域的技术人员能够通过阅读本申请的说明书了解到本发明的其它有利特征。

有利地，不同的查找表是矩阵，其输入矢量各指定给一个输出矢量，不同矩阵的输出矢量互相正交。这保证工作在跳频模式的无线电设施之间的干扰最小。

30 如果无线电设施具有至少一个基站和至少两个移动站，每个移动站有利地包含一个查找表，其伪随机相关取决于用户识别符。这个用户识

别符识别正在使用移动站的用户。这意味着无线通信系统中每个用户被指定一个独立的查找表。

指定给每个移动站一个查找表也是有利的，该查找表的伪随机相关取决于移动站的装置代码。以这种方式，每个无线电设施被明显地指定各自的一个查找表。

而且，在基站中存储移动站的所有查找表是有利的，这样所有的移动站可与这个基站通信。在这方面，使用几个基站也是可能的，各个基站只包含有限集的查找表。这使它能够指定该移动站给基站的子集（“群指定”）。

如果移动站的存储装置不仅包含与上述基站无线电通信的查找表，而且还包含与一个第二移动通信系统的一个基站无线电通信的一个另外的查找表，则将产生进一步的优点。因此提出一种无线电设施，它能够与第一移动通信系统（例如专用无线通信系统）和与一个第二移动通信系统（例如公共无线通信系统如 GSM）二者通信。这样的无线电设施的硬件基本上对应于用于第二移动通信系统的一个常规无线设施的硬件。

当结合附图从以下实施例的叙述中本发明就更清楚了，其中：

图 1 是表示根据本发明的方法的步骤的流程图；和

图 2 图解表示在公共移动通信系统附近的一个专用移动通信系统的结构。

图 1 表示根据本发明的方法 100 的步骤 110 至 150 的流程图。该方法用于产生无线电设施之间无线电通信的跳频序列，该序列在分配的载频之间周期地变化。无线通信系统的例子在下面借助图 2 进行叙述。

图 1 所示的方法 100 以第一步骤 110 开始，其中确定以下输入数据：一个第一输入数据 MA（移动分配），它指示可在一个网孔内使用的载频，一个第二输入数据 MAIO（移动分配索引偏移），它指示跳频序列被横截的频偏，一个第三输入数据 HSN（跳频序列号），它指示在总共 64 个可能的跳频方案中哪个被使用，第四输入数据 FN（帧数），它指示帧数，和一个第五输入数据 N，它指示在整个系统中可用的频率数。第四输入数据 FN 由三个参数即由 T1、T2 和 T3 更准确地定义，T1 指示在一个所谓超帧内使用的帧数，T2 指示在所谓业务帧内的帧数，而

T3 指示所谓信令帧内的帧数。

在下一步骤 120，访问几个不同查找表 RNTBLi 之一，在这个例子中为指定给移动站用户的查找表。这意味着现在使用的查找表取决于用户识别码 IMSI。在进行下一步骤 130 之前使用该查找表搜求中间结果。
5 这意味着在这里提出的方法 100 与已知的方法（见 GSM05.02，图 6）的差别在于这时几个不同的查找表是可用的，最好根据用户识别码选择其中一个。

在下一步骤 130 中，搜求的中间结果与其它数据组合。首先，计算数据 Mi 如下： $Mi = T2 + RNTBLi[HSN^{(T1 \bmod 64)} + T3]$ 。然后，对这个数 Mi
10 确定余数并且利用下面的模运算计算一个新的数 Mi'： $Mi' = Mi \bmod 2^{NBIN}$ 。另外，利用下式从参数 T3 计算随后使用的参数 T： $T = T3 \bmod 2^{NBIN}$ 。

在下一步骤 140 中，计算的数 Mi' 与数 N 比较，确定 Mi' 是否小于 N，即计算数 Mi 是否小于可用载频的数量 N。

15 如果 Mi' 小于 N，在步骤 148，在随后使用的一个中间结果 Si 将设置为等于这个 Mi'（ $Si = Mi'$ ）。如果 Mi' 不小于 N，在步骤 142，中间结果 Si 计算如下： $Si = (Mi' + T) \bmod N$ 。

结果在最后步骤 150，计算的中间结果 Si 用于从公式 $MAI = (MAIO + Si) \bmod N$ 计算索引 MAIi。在步骤 150 中计算的 MAI（移
20 动分配索引）对应于在目前时隙中分配的载频（如载频“3”）。从这个信息可计算绝对频率值，即规定分配的载波的频带（如 935.4MHz）内的数量。绝对频率值在 GSM05.02 中以 RFCN（射频信道号）表示。

当比较上述方法 100 与根据 GSM05.02 的常规方法时，很明显，访问几个不同的查找表（步骤 120），除了搜求本身已知的中间结果之外，
25 组合移动站的识别符。这意味着由该移动站使用的跳频序列是借助于唯一地指定给这个移动站的查找表产生的。这个查找表可通过评定用户识别码 IMSI 或者例如移动站的装置代码 IMEI（国际移动设备识别）进行识别。参见图 1 叙述的方法在无线通信系统中进行，该无线通信系统现在参照图 2 叙述。

30 图 2 图解表示根据本发明的一个无线通信系统 CTS 的结构，该无线

通信系统位于常规无线通信系统 GSM 附近。通信系统 CTS 是用于专用无线电通信的一个移动无线系统，包括一个基站 BS 和几个移动站 MS1 至 MS3。

每个移动站被指定一个各自的查找表；在这个例子中，查找表 RNTBL1 被指定给移动站 MS1，查找表 RNTBL2 被指定给移动站 MS2，而查找表 RNTBL3 被指定给移动站 MS3。基站 BS 包含所有的三个不同查找表 RNTBL_i， $i=\{1,2,3\}$ 。因此，能够以多址模式进行无线电通信，利用跳频该移动站和基站周期地改变它们的载频。通过单个地指定不同的查找表，它保证移动站互相不干扰并且该移动无线电系统 CTS 不与相邻移动无线电系统相干扰。相邻的移动无线电系统可以是常规的系统，但也可以是根据本发明的系统。在图 2 的实施例中，无线电通信系统 CTS 在公共移动无线电系统 GSM 的附近，在图 2 中以基本收发信机站 BTS 表示。在这个常规的移动无线电系统 GSM 中，只使用一个查找表 RNTABLE。

除了包含指定给它的查找表 RNTABLE2 外，至少一个建议的移动站 MS2 可有利地包含用于公共移动无线电系统 GSM 的查找表。因此保证这个移动站 MS2 能够与两个移动无线电系统通信。建议的移动无线电系统 CTS 有利地主要根据与常规移动无线电系统 GSM 相同的硬件。因此移动站 MS2 可以是一种非常简单的设计，因为只需要实现不同的软件。

所述的实施例涉及一个移动通信系统。但是，本发明不限于这样的无线电通信系统。它也可用于使用移动无线电设施的其它无线通信系统中（如用于战术无线电通信系统中）。所述的移动通信系统只有一个基站。使用两个或更多个基站也是可能的，最好不是所有的移动站可登记在所有基站上。不同组的移动站可由在单个基站只存储一个子集的相关查找表构成。除了所述的移动站之外，它还包含一个用于公共移动无线电网络的查找表，一个可适合于用在一个专用移动无线电网络和一个公共移动无线电网络中的基站。

说明书附图

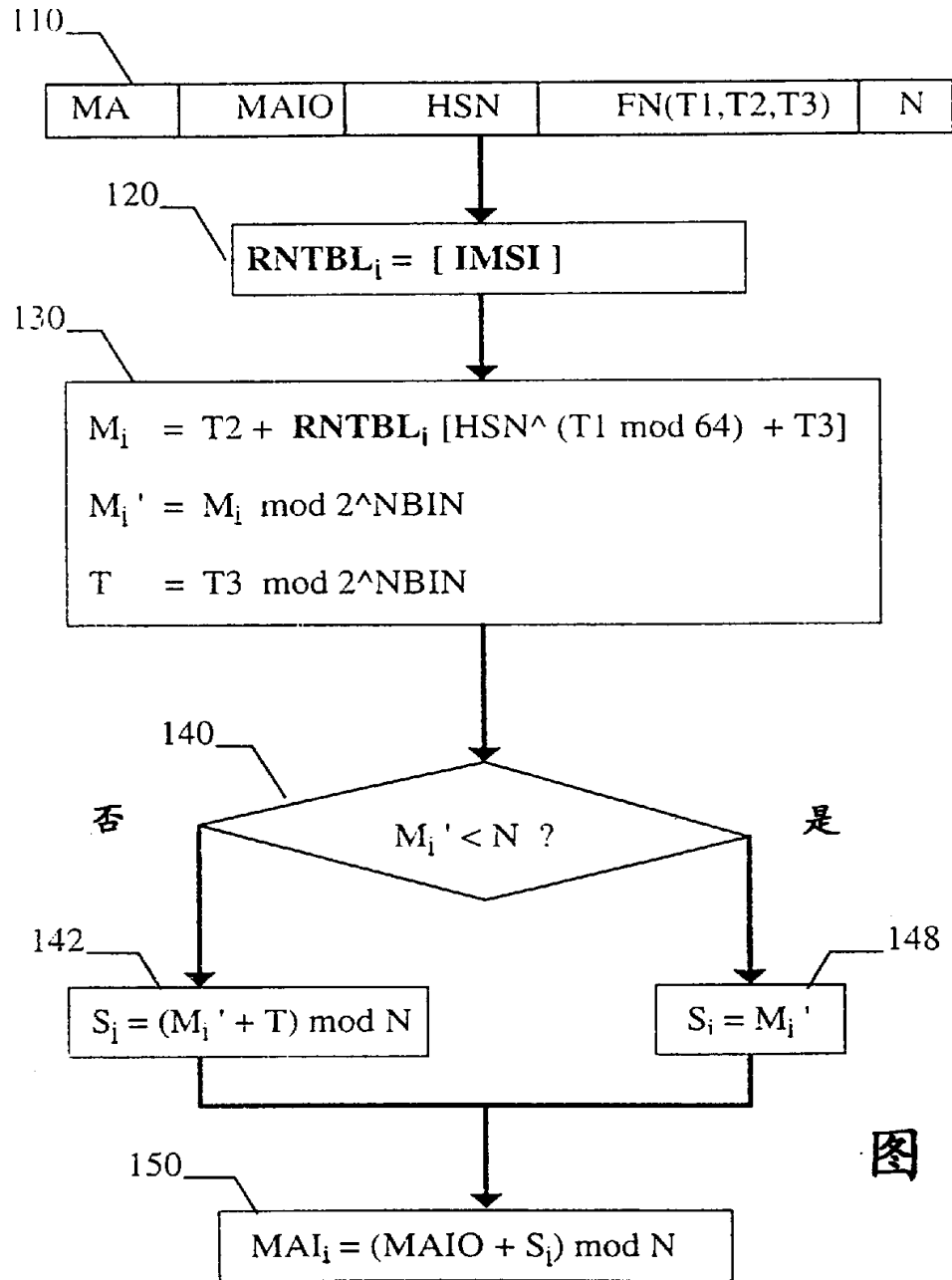


图 1

100

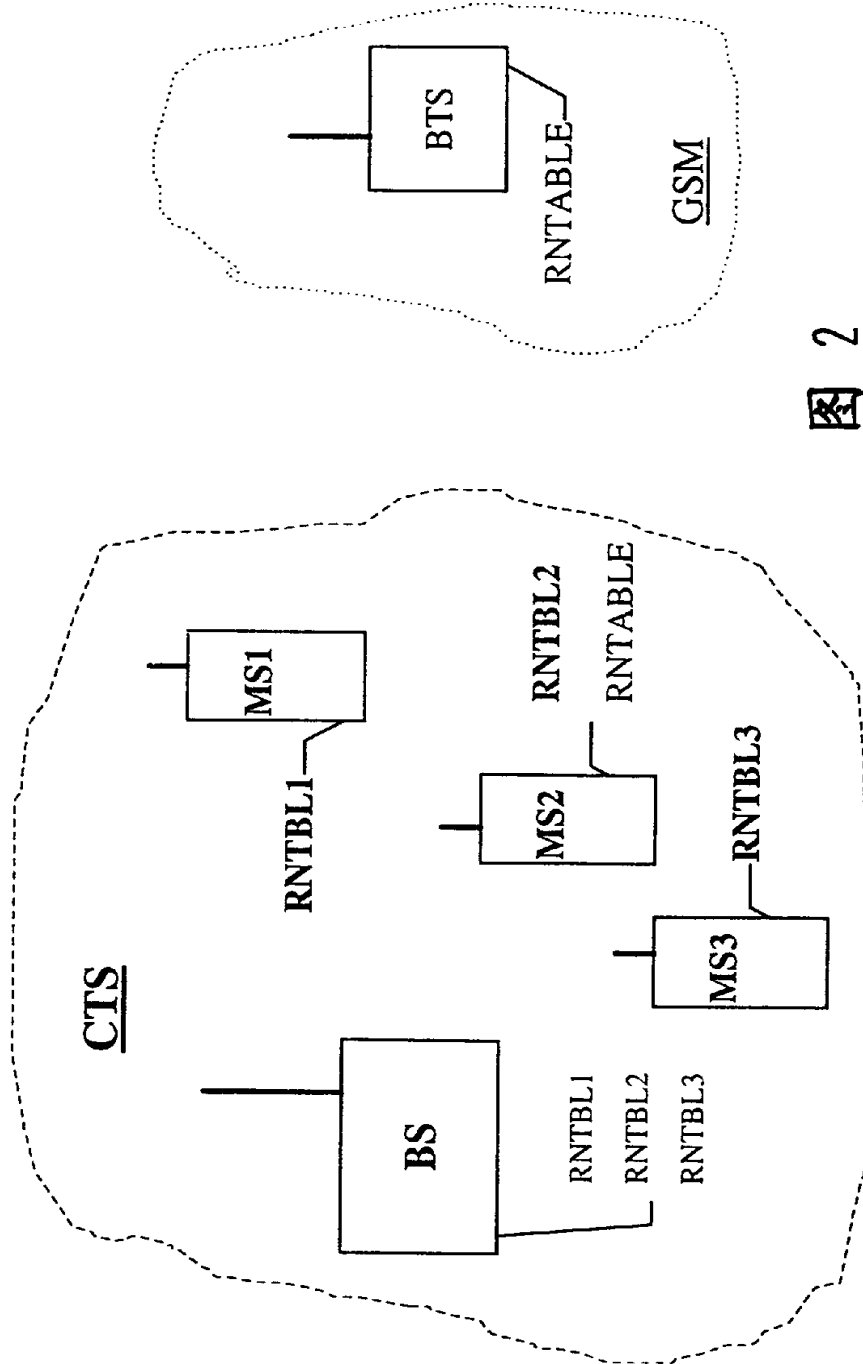


图 2