

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97120611.2

[45] 授权公告日 2002 年 9 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1090881C

[22] 申请日 1997.10.17

[21] 申请号 97120611.2

[30] 优先权

[32] 1996.10.18 [33] JP [31] 295924/96

[73] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 佐藤崇昭

审查员 傅海望

[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

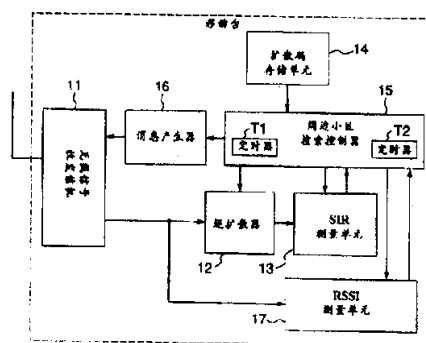
代理人 吴丽丽

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 移动台

[57] 摘要

提供了一种移动台,用于自主地检测来自服务于某个周边小区的一个基站的无线电波信号的传播环境的突变,并立即执行周边小区搜索。为了在一个周边小区搜索周期中执行多次接收信号强度指示,移动台将周边小区搜索控制器的一个定时器设成小区搜索执行周期 Δt_1 ,而将一个定时器设成 RSSI 测量执行周期 Δt_2 。RSSI 测量单元在每个 RSSI 测量执行周期 Δt_2 中测量接收频带中的 RSSI,当周边小区搜索控制器判定该 RSSI 变化很大时,立即执行周边小区搜索。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种 CDMA (码分多址) 类型的移动通信系统中的移动台, 所述移动台的特征在于包括:

收发信装置 (11; 31), 用于向在各个周边小区内提供的多个基站中的一个发送信号, 并从该基站接收信号;

接收信号值测量装置 (17; 37), 用于在所述收发信装置 (11; 31) 接收的信号中, 测量接收频带中的接收信号强度指示 (RSSI);

逆扩散装置 (12; 32), 用于逆扩散由所述收发信装置 (11; 31) 接收的信号;

接收信号质量测量装置 (13; 33), 用于在所述逆扩散装置 (12; 32) 的输出中测量目标信号对于干扰噪声 (SIR) 的比率; 以及

控制装置 (15; 35), 用于以特定周期, 并至少在所述接收信号值测量装置 (17; 37) 的 RSSI 输出变化大于某个预定值时, 在所述周边小区中进行搜索并控制所述接收信号质量测量装置 (13; 33) 以测量 SIR, 以及

消息产生装置 (16; 36), 用于通过与所述移动台通信的基站向网络报告所述周边小区的接收信号质量, 以将所述移动台切换到软越区切换状态。

2.根据权利要求 1 中的移动台, 其特征在于进一步包括:

值变化周期测量装置 (38), 用于测量所述接收信号值测量装置 (17; 37) 的 RSSI 输出的变化周期, 从而由所述控制装置 (15; 35) 判断所述移动台周围的环境中是否有许多阻碍无线电波传播的障碍物;

其中所述控制装置 (15; 35) 在判定所述环境中有许多障碍物时, 将所述周边小区的搜索周期改成较短的周期, 而在判定所述环境中并没有许多障碍物时, 将所述周边小区的搜索周期改成较长的周期。

3.包括根据权利要求 1 或 2 的移动台和多个基站 (1, 2, ...N) 的移动通信系统, 其特征在于, 当所述移动台从所述多个基站中的一个基站所看不到的位置移动到该基站能看到的某个位置时, 抑制干扰的增加。

移动台

本发明涉及移动通信系统中包含的移动台，例如移动电话或便携式电话，尤其涉及一种能自主地检测从周边小区接收的信号质量的突变，然后立即开始搜索周边小区的移动台。

第三代移动通信系统将采用 CDMA（码分多址）系统作为无线接入系统。作为移动台从当前小区移动到下一个小区时的越区切换，CDMA 系统执行一次软越区切换操作以合成当前小区（该移动台所在小区）基站的无线信号和新小区（该移动台正移向的小区）基站的无线信号。为了进行越区切换，移动台必须进行周边小区搜索以搜索下一个小区的基站。

每一基站恒定地发送一个称为基架信道（perch channel）的无线信道。基架信道通过使用该小区（基站）特定的扩散码来发送。因此，每个基站将该小区中基架信道上使用的扩散码通知给移动台。移动台周期性地测量对应于所通知的扩散码的无线信道（周边小区的基架信道）的目标信号与干扰噪声的比率（SIR：信噪比），然后将测量结果通知给网络。此处 SIR 具有与“接收信号质量”相同的含义，下面将经常使用这个术语。这种操作被称为周边小区搜索。网络判定该移动台向哪个小区移动。

下面将结合图 1 描述传统移动台进行周边小区搜索的行为。

（步骤 1）

移动台（终端）接收基架信道，获知周边小区所用的扩散码的信息，并存储该信息。

（步骤 2）

移动台将定时器设置成一个小区搜索执行周期 Δt 。当定时器定时到达时，操作进行到步骤 3。

（步骤 3）

依次利用存储的周边小区扩散码，进行逆扩散处理以测量每个小区的 SIR。

(步骤 4)。

移动台通知网络周边小区搜索的结果。此处的描述就每次进行周边小区搜索都将结果报告给网络的例子进行解释。但是，并不是每次周边小区搜索都必须报告。在向网络报告周边小区搜索结果之后，操作返回到步骤 2。

如上所述，移动台以周期 Δt 执行周边小区搜索，并向网络报告从周边小区接收的信号质量。如果网络基于接收信号质量的报告判定移动台将移动到周边小区，网络给该移动台一个带有目标基站（移动台将要移动到的基站）的软越区切换指令。

但是，前述周边小区搜索以每一周期 Δt 进行，以测量从周边小区接收的信号质量。因此，如果以周边小区接收的信号质量发生突变，这一点很不利，在最坏情况下，直到经过 Δt 才能检测到该突变。从周边小区接收的信号质量的突变可以发生在下述情况：移动站经过移动后，从一个看不见的位置，具体地说，某个建筑物之后移动到了看得见的某个位置，或者在移动台正在山区移动的情况下，从看得见的某个基站到另一个基站所发生的连续变化。

为了尽快检测到从周边小区接收到的信号质量的变化，可以采用一种方法来减少 Δt 。但是，该方法要求通信中的移动台以较短周期进行逆扩散的周边小区搜索。这种周边小区搜索增加了移动台的处理量，从而增加了电流消耗，这导致移动台使用寿命的缩短。

在另一方面，在美国专利第 5, 390, 234 中公开了一种动态跟踪蜂窝网络中移动台的方法。在该方法中，仅在移动台被打开且移动了最小距离之后，该移动台才向基站报告。如果基站需要与移动台通信，仅在该移动台上次报告给该基站的小区附近搜索该移动台。但是，这种方法不能处理从周边小区接收的信号质量的突变。

此外，JP - A - 3 - 268697 公开了一种移动无线通信系统，其中当移动台正在某个无线区域上移动时，移动台本身不断地基于接收场强和解调信号的误码率监视无线线路质量。当移动台检测到因为无线区域

上的移动而引起接收信号场强或误码率的质量下降，该移动台依次比较在某个空时隙上具有当前区域的某个频率的一个基站和另一个基站的信号场强，以判定具有最强场的信号。该移动台向正与该移动台通信的基站发送所确定的信号的频率信息，以请求一次越区切换。然后，基站向控制站发送一个消息以请求该次越区切换。控制站响应于该消息执行越区切换。然而，这种系统仅在平均接收信号值突然降低时才能够切换信道。相反地，如果平均接收信号值突然提高，这意味着该移动台正处于某个存在许多障碍的区域。在该区域中，移动台可以利用较有利的基站。遗憾的是，在处理这样的情况时，该系统没有考虑到较有利基站的选择。

此外，JP - A - 5 - 91038 公开了一种切换移动通信信道的系统，在该系统中，当接收信号值的变化范围停留在某个预定范围内时，将信道切换值设置成一个较高的值，当平均接收信号值突然降低时，则迅速切换该信道。但是该系统没有任何有关平均接收信号值突然增加时如何选择一个较有利基站的建议。

并且 JP - A - 7 - 203517 公开了一种越区切换系统，该系统具有识别通信中的无线基站和其邻接无线基站是室内无线基站还是室外无线基站的功能，以及测量从邻接无线基站接收的场强和每一单位时间上接收场强变化的功能。在这种系统中，当移动台正与室内无线基站通信，并且从邻接室外无线基站接收的场强和每一单位时间上接收场强的变化变得比它们的预定值要大时，移动台不管从正在通信的室内无线基站接收的场强如何，要求该信道改变到室外无线基站。但是这种系统可能会选择不具有最优接收场强或 SIR 的基站。

作为另一现有技术，JP - A - 8 - 223107 公开了一种用于移动无线终端的信道切换判决设备，在该设备中，当移动无线终端正在有许多建筑物的办公地区附近移动时，将切换信道的请求抑制到最小以保持通信稳定。该设备用于使移动无线终端在误码率的平均值低于某个预定值，并且接收场强的平均值低于某个预定值时，要求切换通信信道。但是，这种设备不能处理短于测量误码率平均值周期的较短周期上接收信号质量的突变。

本发明克服了前述缺陷。本发明的目的在于提供一种移动台，它包

括用于下述目的装置，在逆扩散之前通过简单的处理测量接收区域中信号的接收信号强度指示（RSSI），通过检测接收区域中信号的 RSSI 变化来识别从任一周边小区接收的信号质量的突变，而不必进行逆扩散处理。

在实现这个目的时，根据本发明的一个方面，CDMA 移动通信系统的移动台包括发送和接收装置，用于向在各个于周边小区内提供的多个基站中的一个发送信号和从该基站接收信号，接收信号值测量装置，用于测量发送和接收装置接收的信号中接收频率中的接收信号强度指示（RSSI），逆扩散装置，用于对发送和接收装置所接收的信号进行一次逆扩散处理，接收信号质量测量装置，用于测量逆扩散装置输出的目标信号与干扰噪声比率（SIR），以及控制装置，用于以特定周期，并至少在接收信号值测量装置的 RSSI 输出的变化超过某个预定值时，搜索周边小区并控制测量装置测量 SIR，以及消息产生装置，用于通过通信中的基站向网络报告周边小区的接收信号质量，从而将移动台切换到软越区切换状态。

前述装置使实现这样一种出色的移动台成为可能：该移动台可以通过测量在短于搜索周边小区周期的较短周期上的接收信号值，自主地检测从周边小区中接收的信号质量的突变，并立即执行周边小区搜索。

图 1 是说明传统移动台中搜索周边小区的操作的流程图；

图 2 是示出根据本发明第一实施例的移动台装置的框图；

图 3 是说明根据本发明第一实施例的移动台中搜索周边小区的操作的流程图；

图 4 是示出根据本发明第二实施例的移动台装置的框图；

图 5 是说明根据本发明第二实施例的移动台中搜索周边小区的操作的流程图；

图 6 是示出根据本发明的移动通信系统的装置的框图。

此后，将结合图 2 到 6 描述本发明的多个实施例。

（第一实施例）

图 2 是示出一种移动台装置的框图，该装置用于执行根据本发明第一实施例的周边小区搜索。在图 2 中，移动台包括一个无线信号收发信机 11，用于向基站发送无线信号和基站接收无线信号，一个逆扩散器 12，

用于通过使用扩散码并采用发向该移动台的信号来逆扩散无线信号收发信机 11 所接收的扩散信号, 一个接收信号质量测量单元 13, 用于测量由逆扩散器 12 发送的信号的 SIR, 一个扩散码存储单元 14, 用于存储周边小区中使用的, 并在基架信道上报告的扩散码, 一个周边小区搜索控制器 15, 用于以预定定时器周期执行周边小区搜索, 控制器 15 带有定时器 T1 和 T2, 一个消息产生器 16, 用于产生一个消息以向网络报告由周边小区搜索控制器 15 周期性执行的周边小区搜索结果, 以及一个接收信号值测量单元 17, 用于测量由无线信号收发信机 11 发送的接收频带信号的接收信号强度指示 (RSSI)。

接着将结合图 3 描述根据本发明第一实施例的如上所述在移动台中执行周边小区搜索的操作。

(步骤 1)

移动台 (终端) 在基架信道上接收信号, 获知周边小区所使用的扩散码信息, 并将它们存储在一个扩散码存储单元 14 中。

(步骤 2)

周边小区搜索控制器 15 将定时器 T1 设成小区搜索执行周期 Δt_1 。

(步骤 3)

周边小区搜索控制器 15 将定时器 T2 设成接收信号值测量执行周期 Δt_2 。

此处要求关系式 $\Delta t_2 < \Delta t_1$ 成立。设置 $\Delta t_2 = \Delta t_1 / k$ ($k=2, 3, 4, \dots$), 通过在一个周边小区搜索周期中执行 k 次接收信号值信号检测, 该检测可以在周边小区搜索周期的 $1/k$ 时间中执行。因此, 移动台可以识别出从周边小区中接收信号质量的突变。

(步骤 4)

当定时器 T2 定时到达时, 周边小区搜索控制器 15 指令接收信号值测量单元 17 测量接收信号强度指示 (RSSI)。

(步骤 5)

周边小区搜索控制器 15 基于 RSSI 测量单元 17 的值测量结果, 确定接收频带信号的 RSSI 的变化幅度。例如, 该控制器 15 可以采用这样一种方法, 在该方法中因为设置了一个阈值 A 以判定来自周边小区的无

线传播是否出现环境变化，所以如果第 n 次 RSSI 检测结果 $R(n)$ 满足下述关系式，则可以判定出现了周边环境的变化：

$$|R(n-1)-R(n)| \geq A$$

如果判定 RSSI 的变化较大，操作进行到步骤 6。也就是说，假定存在着一个需要通过周边小区搜索来检测的基站。

如果判定 RSSI 的变化较小，

(1) 如果定时器 T1 定时到达，操作进行到步骤 3。

(2) 如果定时器 T1 定时尚未到达，操作进行到步骤 6。

(步骤 6)

移动台依次将逆扩散器 12 设置成周边小区中使用的扩散码，这些扩散码存储在扩散码存储单元 14 中。然后，接收信号质量测量单元 13 测量每个小区的 SIR。

此后，移动台向网络报告该次周边小区搜索的结果。这里描述了每一次周边小区搜索都向网络报告的情况作为一个例子。实际上，不一定要求每次搜索都报告。

在向网络报告周边小区搜索结果之后，操作进行到步骤 2。

移动台循着步骤 1 到步骤 6 的过程执行周边小区搜索。

如前所述，根据本发明的第一实施例，如果来自服务于周边小区的基站的无线信号的传播环境突然变化，移动台最坏情况下在时间段 Δt_1 内迅速检测出该变化，执行周边小区搜索，并切换到适当基站的软越区切换状态。

(第二实施例)

本发明的第二实施例涉及根据第一实施例的移动台的变换，它通过测量 RSSI 测量单元测得的接收频带中 RSSI 的变化周期，判断该移动台附近的环境中是否有许多障碍物（建筑物或山）阻碍了电波传播，如果判定环境中有许多障碍物，则将周边小区搜索周期改成较短的周期，如果判定一环境中没有许多障碍物，则将该周期改成较长的周期。这样，移动台能够自主地判断该移动台附近的环境中是否有许多障碍物，并相应地增加或减小执行周边小区搜索的周期。

图 4 是示出根据本发明第二实施例执行周边小区搜索的移动台装置

的框图。在图 4 中，移动台包括一个无线信号收发信机 31，用于向基站发送无线信号和从基站接收无线信号，一个逆扩散器 32，利用扩散码并采用发向该移动台的信号来逆扩散由无线信号收发信机 31 接收的扩散信号，一个接收信号质量测量单元 33，用于测量 SIR，一个扩散码存储单元 34，用于存储在周边小区中使用的和在基架信道上报告的扩散码，一个周边小区搜索控制器 35，用于以预定定时器周期执行周边小区搜索，控制器 35 带有定时器 T1 和 T2，一个消息产生器 36，用于产生一个消息以将控制器 35 周期性执行的周边小区搜索的结果通知给网络，以及一个 RSSI 测量单元 37，用于测量由无线信号收发信机 31 发送的接收频带信号的 RSSI。

下面将结合图 5 描述根据本发明第二实施例的如上所述由移动站执行的周边小区搜索的操作。

(步骤 1)。

移动台在基架信道上接收信号，获知周边小区所用的扩散码的信息，并将其存储在扩散码存储单元 34 中。

(步骤 2)

周边小区搜索控制器 35 将定时器 T1 设成小区搜索执行周期 Δt_1 。

(步骤 3)

周边小区搜索控制器 35 将定时器 T2 设成一个 RSSI 测量周期 Δt_2 。

此处要求关系式 $\Delta t_2 < \Delta t_1$ 成立。如果 $\Delta t_2 = \Delta t_1 / k (k=2, 3, 4 \dots)$ ，通过在周边小区搜索的一个周期中执行 k 次接收信号值的检测，该检测可以在周边小区搜索周期的 $1/k$ 时间内执行。因此，移动台可以识别从周边小区接收的信号质量的突变。

(步骤 4)

当定时器 T2 定时到达时，周边小区搜索控制器 15 指令接收信号值测量单元 17 测量接收信号强度指示 (RSSI)。

值变化周期测量单元 38 存储 RSSI 测量结果作为 RSSI 变化历史记录。

(步骤 5)

周边小区搜索控制器 35 基于 RSSI 测量单元 37 发送的 RSSI 测量结

果，确定接收频带信号中 RSSI 的变化幅度（周边环境判定 1）。

例如，控制器 35 可以采取这样一种方法，在该方法中因为设置了一个用于判断来自周边小区的无线传播环境变化是否出现的阈值 A，所以如果第 n 个 RSSI 检测结果 R(n) 满足下述关系式则可以确定出现了周边环境的变化；

$$|R(n-1)-R(n)| \geq A$$

如果判定 RSSI 的变化较大，操作进行到步骤 6。也就是说，假定存在一个需要通过周边小区搜索来检测的基站。

如果判定 RSSI 的变化较小，

（1）如果定时器 T1 的定时到达，操作进行到步骤 3。

（2）如果定时器 T1 的定时尚未到达，操作进行到步骤 6。

（步骤 6）

移动台将逆扩散器 32 依次设置成周边小区所用的扩散码，这些扩散码存储在扩散码存储单元 34。然后，接收信号质量测量单元 33 测量每一小区的 SIR。

此后，移动台向网络报告周边小区搜索的结果。这里描述了每次周边小区搜索都向网络报告的情况作为例子。实际上，不需要每次搜索都报告。

在向网络报告周边小区搜索结果之后，操作进行到步骤 2。

步骤（7）

值变化周期测量单元 38 基于 RSSI 变化历史记录测量 RSSI 变化周期。例如，测量单元 38 可以采用下述方法：在该方法中，来自 RSSI 测量单元 37 的 RSSI 测量结果量化成 L 阶，测量量化值不变的时间作为 RSSI 变化历史记录。

周边小区搜索控制器 35 基于 RSSI 变化周期测量单元 38 测得的 RSSI 变化周期，判断周边环境中是否有许多障碍物。例如，控制器 35 可以采用下述方法：在该方法中预先将用以判断环境中是否有许多障碍物的阈值 B 设置成 RSSI 变化周期的测量结果 LT；并且

（1）如果 $2T < B$ ，判定环境中有许多障碍物，并相应减小 Δt_1 ，或者

(2) 如果 $LT \geq B$, 则判定环境中并没有许多障碍物, 并相应增加 Δt_2 。

移动台循着步骤 1 到 7 的过程执行周边小区搜索。

如上所述, 根据本发明的第二实施例, 移动台自主地判断该移动站自身附近的环境中是否有许多障碍物, 并基于判断的结果为周边小区搜索设置适当的周期。因此, 如果其周围的环境中有许多障碍物, 则移动台能够在对应于从周边小区接收的信号质量变化的较短周期中执行周边小区搜索。如果其周围的环境中并没有许多障碍物, 移动台能够以较长周期执行周边小区搜索。该过程使移动台取消不必要的周边小区搜索成为可能。

并且如图 6 所示, 可以配置移动通信系统, 使其具有根据多个前述实施例描述的移动台和基站 1 到 N。如果移动台从某个看不见的位置移动到一个看得见的位置, 该移动通信系统能够抑制干扰的增长。这种配置使实现这样一种移动通信系统成为可能: 该系统在移动台从看不见的位置移动到看得见的位置时可以抑制干扰的增长。

如前面所提出的, 根据本发明, 如果来自为周边小区提供服务的基站的无线信号的传播环境突然变化, 移动台自主地检测出该变化, 立即执行周边小区搜索, 并向网络报告质量检测结果。网络可以指令移动台进行软越区切换。

图 1

现有技术

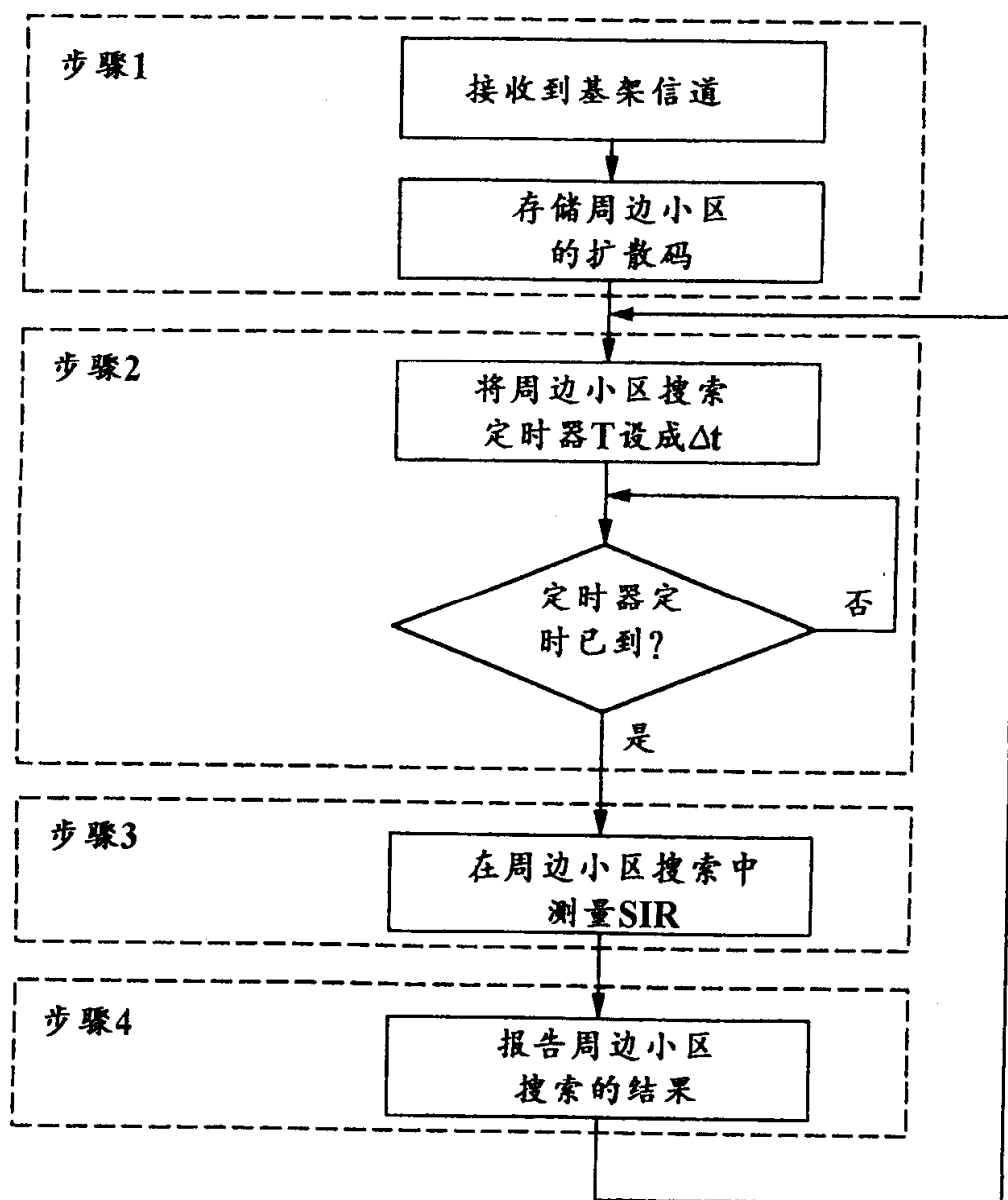


图2

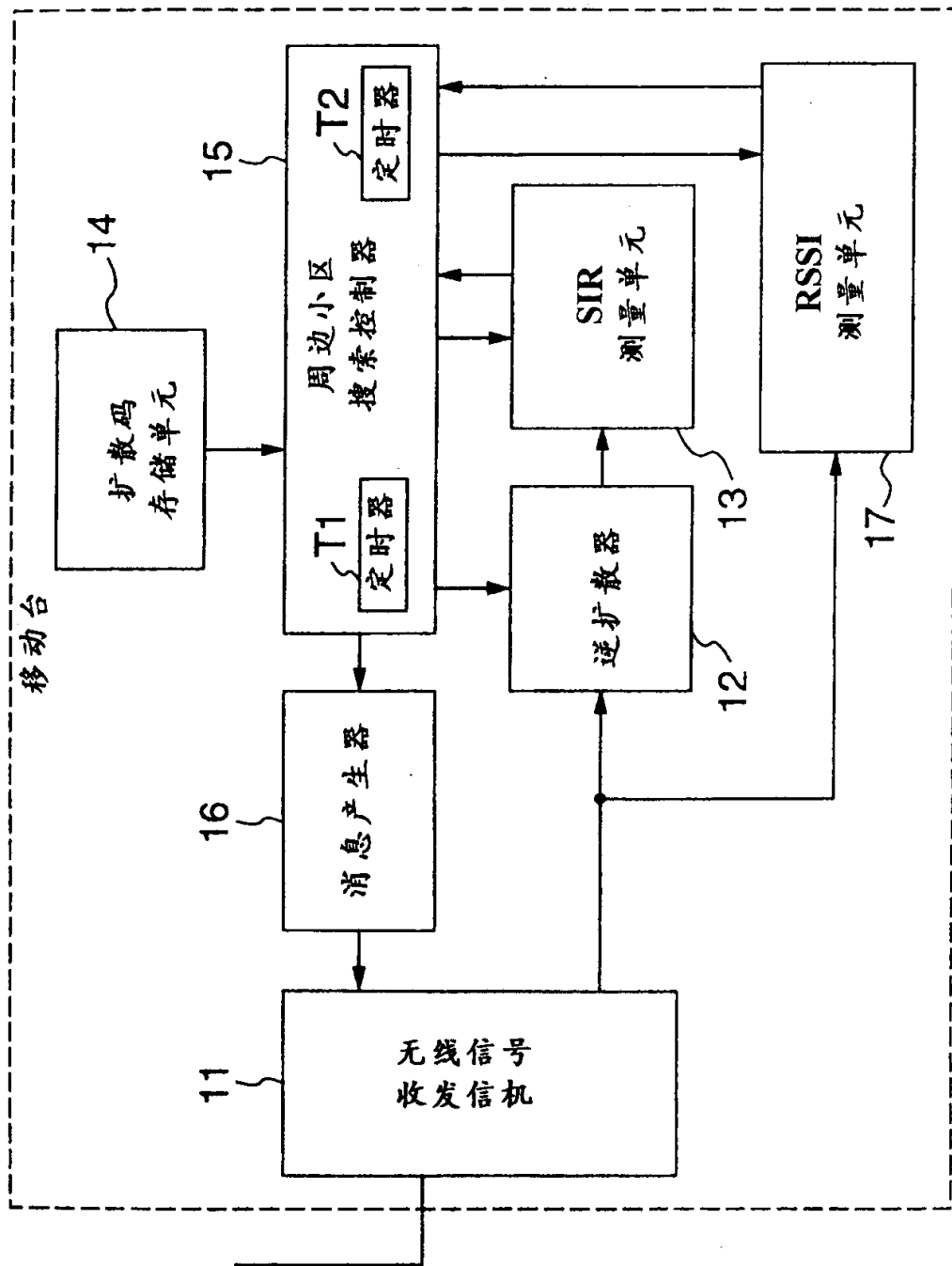


图 3

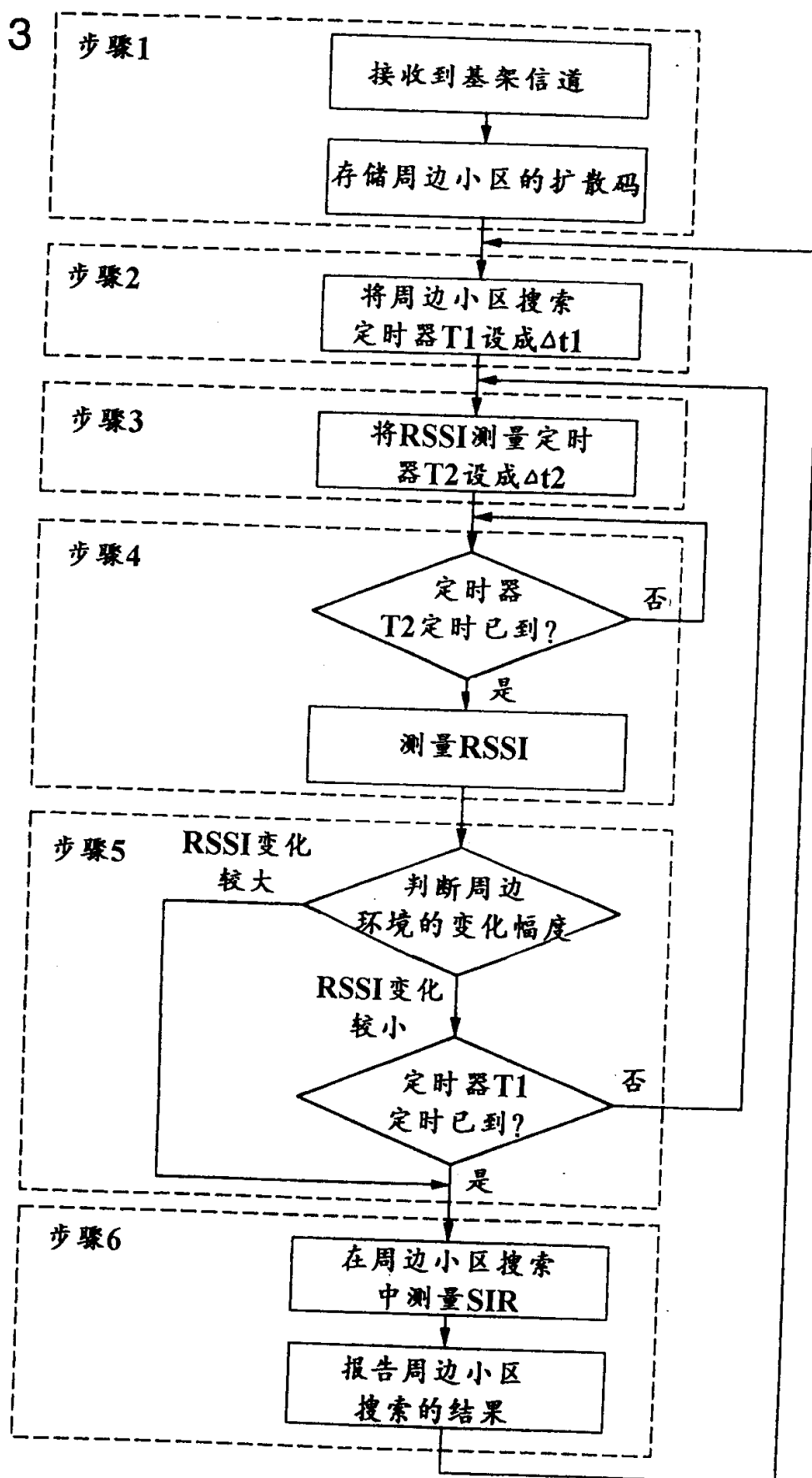


图 4

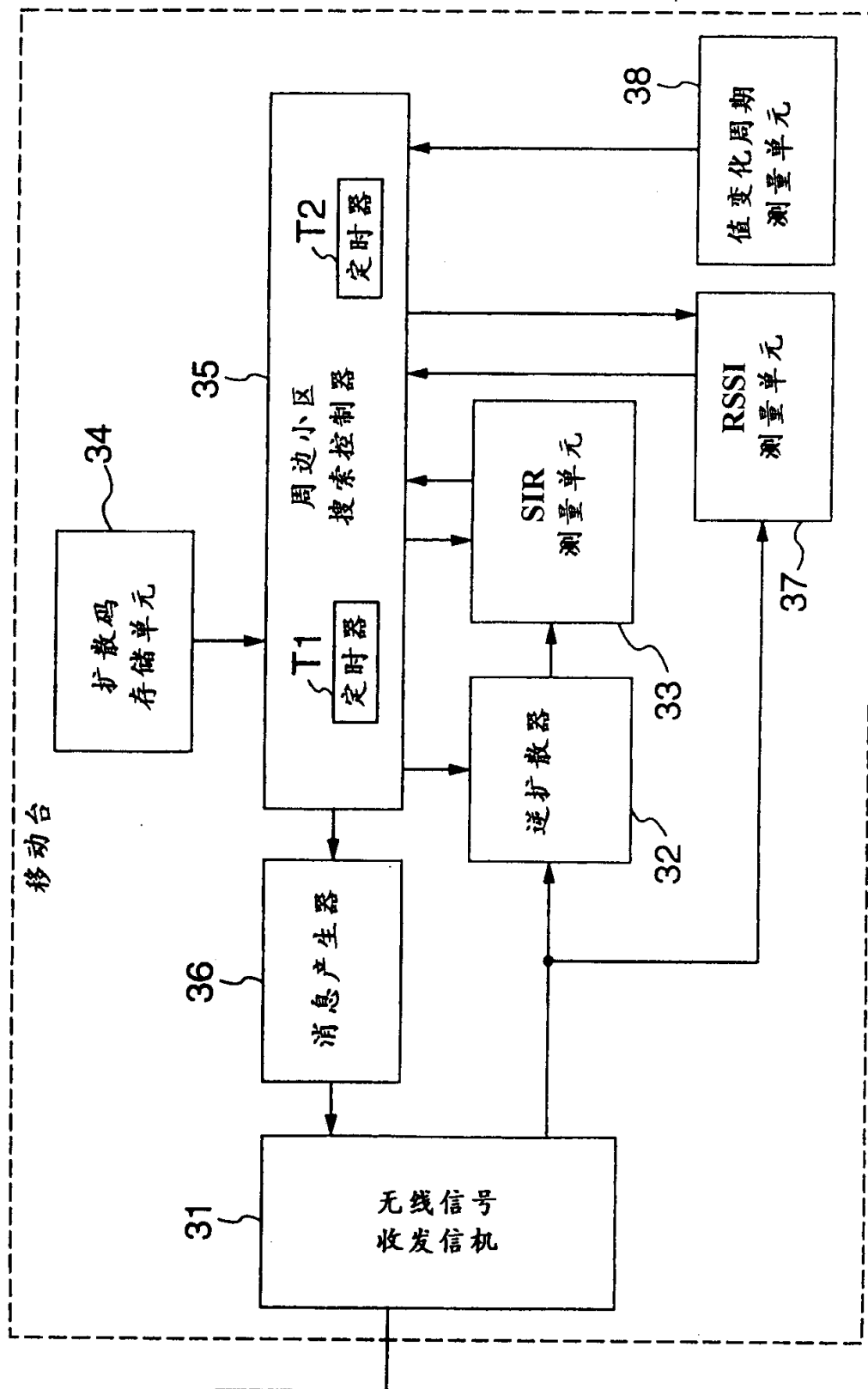


图 5

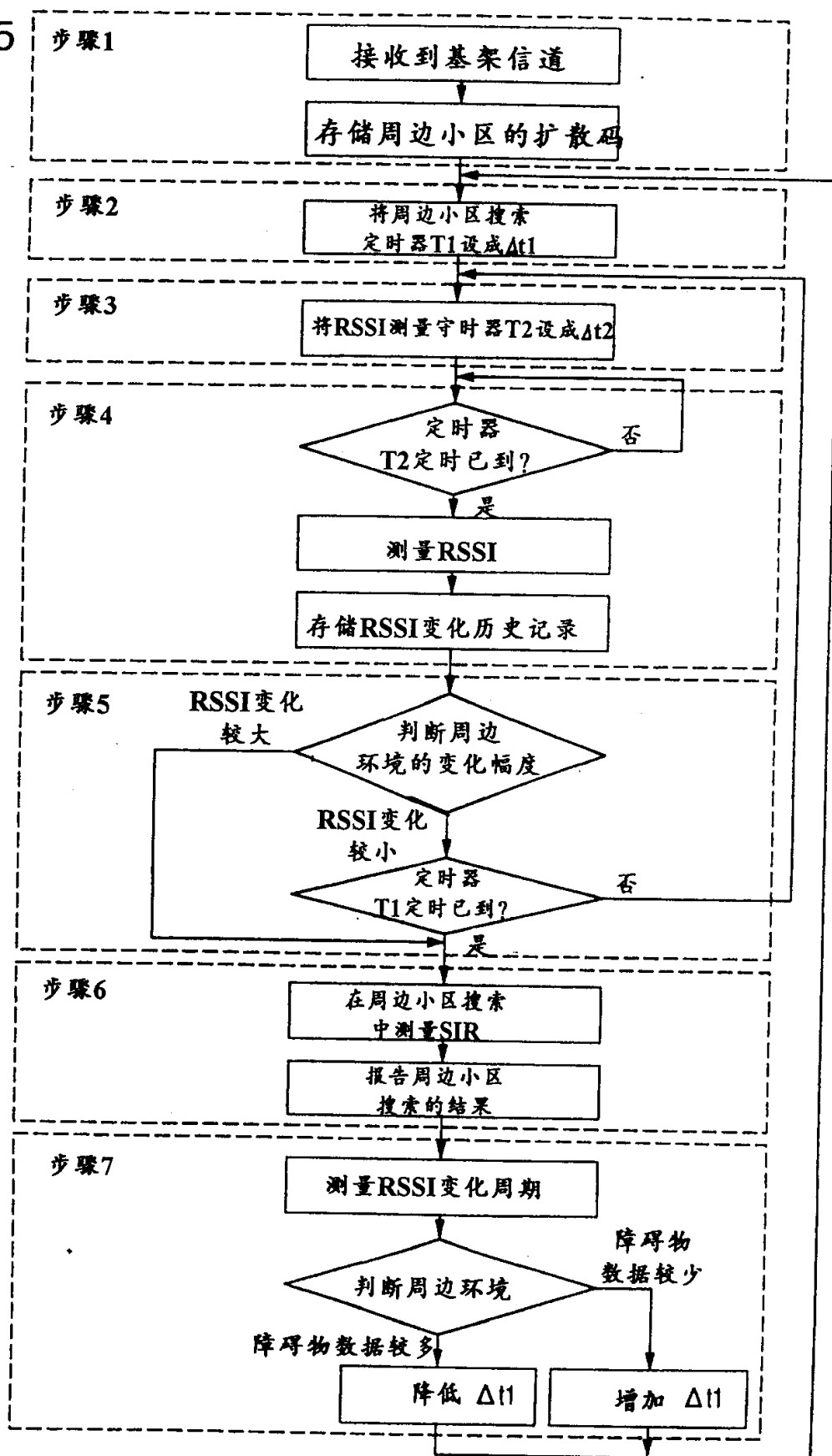


图 6

