

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00106966.7

[43]公开日 2000年11月1日

[11]公开号 CN 1272008A

[22]申请日 2000.4.26 [21]申请号 00106966.7

[30]优先权

[32]1999.4.28 [33]JP [31]121782/1999

[32]1999.6.30 [33]JP [31]185714/1999

[32]1999.12.28 [33]JP [31]373252/1999

[71]申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川

[72]发明人 黑岩功一 金杉雅己

疋田真大 谷口章二

[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

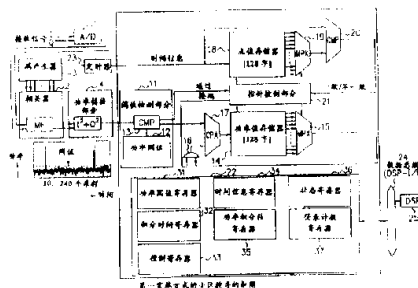
代理人 付建军

权利要求书 7 页 说明书 29 页 附图页数 10 页

[54]发明名称 小区搜索方法、通信同步装置、便携式终端装置和记录媒质

[57]摘要

一个功率阈值(12)被设置成与由一个相关器(2)和一个功率转换部分(4)所获得的一个相关功率值进行比较。作为一个比较器(13)进行比较的一个结果,仅超过阈值(12)的相关功率值被保存在一个功率值存储器(14)中,电平与噪声电平相当的不必要的相关值不被保存在存储器(14)中,以便可以减少需要被保存的功率值的数目。使用这个结构,可以减少需要的存储器容量,并且可以使用一较高的速度来执行从被保存在存储器(14)中的相关功率值中搜寻最大值的过



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

---

1. 一个小区搜寻方法，其中一个台检测在一个输入信号和由这个台本身所产生的一个扩展码之间的一个相关值，并且以一个预定时隙单位来检测一个相关峰值，和

提供了一个阈值来将这个阈值与被检测相关值进行比较。

2. 根据权利要求 1 的一个方法，其中超过所述阈值的一个相关值被保存在一个存储器中。

3. 根据权利要求 2 的一个方法，其中关于所述相关值超过所述阈值的时刻的时间数据被保存在一个存储器中。

4. 根据权利要求 3 的一个方法，其中在几个时隙内执行对相关值的检测过程，对这些时隙中所获得的相关值进行积分来检测所述相关峰值，并且当在开始积分后的第一时隙内的相关值超过所述阈值时，相关值和与这个相关值相应的时间数据被无条件地保存在所述存储器中一个新区域内。

5. 根据权利要求 3 的一个方法，其中在几个时隙内执行对相关值的检测过程，对这些时隙中所获得的相关值进行积分来检测所述相关峰值，并且当在开始积分后的第二时隙和随后时隙中任何一个时隙内的相关值超过所述阈值，并且关于相关值超过所述阈值的时刻的时间数据与已经被保存在所述存储器中的时间数据一致时，使用已经被保存在所述存储器中的相关值进行积分，并且将积分结果保存在相同区域中。

6. 根据权利要求 3 的一个方法，其中在几个时隙内执行对相关值的检测过程，对这些时隙中所获得的相关值进行积分来检测所述相关峰值，并且当在开始积分后的第二时隙和随后时隙中任何一个时隙内的相关值超过所述阈值，并且关于相关值超过所述阈值的时刻的时间数据与已经被保存在所述存储器中的时间数据不一致时，相关值和与这个相关值相应的时间数据被保存在所述存储器上的一个新区域中。

7. 根据权利要求 1 的一个方法，其中所述阈值可以被任意设置。

8. 根据权利要求 4 的一个方法，其中积分的次数可以被任意设置。

9. 一个通信同步装置，一个台使用这个通信同步装置来检测在一个输入信号和由这个台本身所产生的一个扩展码之间的一个相关值，并且以一个预定时隙单位来检测一个相关峰值，以检测所述输入信号的一个同步点，所述装置包括：

一个比较部分，用于将被检测的相关值与一个预定阈值进行比较。

10. 根据权利要求 9 的一个装置，进一步包括一第一保存部分，用于作为所述比较部分进行比较的结果，来保存超过所述阈值的一个相关值。

11. 根据权利要求 10 的一个装置，进一步包括一第二保存装置，用于保存关于所述相关值超过阈值的时刻的时间数据。

12. 根据权利要求 11 的一个装置，进一步包括一个相关值积分部分，用于在几个时隙内对相关值执行检测过程，并且对在这些时隙内所获得的相关值进行积分，其中，

当在开始积分后第一时隙内的相关值超过所述阈值时，相关值和与这个相关值相应的时间数据被无条件地保存在所述第一和第二保存部分中的新区域内，并且当在开始积分后的第二时隙和随后时隙中任何一个时隙内的相关值超过所述阈值时，如果关于相关值超过所述阈值的时刻的时间数据与已经被保存在所述第二保存部分中的时间数据一致时，使用已经被保存所述第一保存部分中的相关值进行积分，并且将结果保存在相同区域内，如果关于相关值超过所述阈值的时刻的时间数据与已经被保存在所述第二保存部分中的时间数据不一致时，相关值和与这个相关值相应的时间数据被保存在所述第一和第二保存部分中的新区域内。

13. 根据权利要求 11 的一个装置，其中所述第一和第二保存部分被提供在一单个存储器中。

14. 根据权利要求 9 的一个装置，进一步包括用于任意设置所述阈值的一个寄存器。

15. 根据权利要求 12 的一个装置，进一步包括用于任意设置积分

次数的一个寄存器。

16. 根据权利要求 9 的一个装置，进一步包括一个结束告知部分，用于当检测过程结束时，告知检测所述相关峰值的过程已经结束了。

17. 根据权利要求 11 的一个装置，进一步包括一个溢出告知部分，用于当所述第一和第二保存部分中至少一个中的保存区域短缺时，告知发生了这种情形。

18. 根据权利要求 9 的一个装置，进一步包括一个登录计数告知部分，用于告知被保存在所述第一保存部分中的相关值的数目。

19. 根据权利要求 12 的一个装置，其中在激活所述装置后，开始在几个时隙内进行积分。

20. 一个通信同步装置用的计算机可以阅读的保存媒质，一个台使用这个通信同步装置来检测在一个输入信号和由这个台本身所产生的一个扩展码之间的一个相关值，并且以一个预定时隙单位来检测一个相关峰值，以检测所述输入信号的一个同步点，所述媒质保存用于促使一个计算机实现将被检测相关值与一个预定阈值进行比较的一个比较功能的一个程序。

21. 根据权利要求 20 的一个媒质，进一步保存用于促使所述计算机实现一个控制功能，来控制作为所述比较部分进行比较的一个结果，将超过所述阈值的一个相关值保存在一个存储器。

22. 根据权利要求 21 的一个媒质，进一步保存用于促使所述计算机实现一个控制功能，来控制将关于所述相关值超过所述阈值的时刻的时间数据保存在一个存储器中。

23. 一个小区搜寻方法，其中以预定单位，在每一个时隙内，一个台检测一个输入信号和由这个台本身所产生的一个扩展码之间的一个相关值，在几个时隙内对相关值执行检测过程，对在这些时隙内所获得的相关值进行积分，以检测一个相关峰值，和

当其上一个积分相关值已经达到一个参考设置值的路径的数目达到一个路径计数设置值时，就结束积分过程。

24. 根据权利要求 23 的一个方法，其中根据功率值来执行比较，

以检测一个被积分相关值是否已经达到所述参考设置值。

25. 根据权利要求 23 的一个方法，其中根据电压值来执行比较，以检测一个被积分相关值是否已经达到所述参考设置值。

26. 根据权利要求 23 的一个方法，其中所述参考设置值可以被任意进行设置。

27. 根据权利要求 23 的一个方法，其中所述路径计数设置值可以被任意设置。

28. 一个小区搜寻方法，其中以预定单位，在每一个时隙内，一个台检测一个输入信号和由这个台本身所产生的一个扩展码之间的一个相关值，在几个时隙内对相关值执行检测过程，对在这些时隙内所获得的相关值进行积分，以检测一个相关峰值，和

所述方法具有一第一模式和一第二模式，在第一模式中，当其上一个积分相关值已经达到一个参考设置值的路径的数目达到一个路径计数设置值时，就结束积分过程；在第二模式中，进行积分的次数为一预定次数。

29. 根据权利要求 28 的一个方法，其中所述第一和第二模式可以被任意选择和设置。

30. 一个通信同步装置，以预定单位，在每一个时隙内，一个台使用这个通信同步装置来检测在一个输入信号和由这个台本身所产生的一个扩展码之间的一个相关值，在几个时隙内对相关值执行检测过程，对在这些时隙内所获得的相关值进行积分，以检测一个相关峰值，由此检测所述输入信号的一个同步点，所述装置包括：

一个比较部分，用于将被计算的积分相关值与一个参考设置值进行比较。

31. 根据权利要求 30 的一个装置，进一步包括一个计数部分，这个计数部分用于对作为所述比较部分进行比较的一个结果、在其上一个被积分相关值已经达到所述参考设置值的路径的数目进行计数。

32. 根据权利要求 31 的一个装置，其中当所述计数部分的计数已经达到一个路径计数设置值时，就结束积分。

33. 根据权利要求 30 的一个装置，进一步包括一个用于任意设置所述参考设置值的一个寄存器。

34. 根据权利要求 30 的一个装置，进一步包括用于任意设置所述参考设置值的一个外部终端。

35. 根据权利要求 30 的一个装置，其中所述比较部分根据功率值执行比较。

36. 根据权利要求 30 的一个装置，其中所述比较部分根据电压值执行比较。

37. 根据权利要求 30 的一个装置，其中所述比较部分将从用于执行积分的一个加法器中输出的一个被积分相关值与所述参考设置值进行比较。

38. 根据权利要求 30 的一个装置，其中所述比较部分将从用于保存被计算积分相关值的一个存储器中输出的一个被积分相关值与所述参考设置值进行比较。

39. 根据权利要求 32 的一个装置，进一步包括用于任意设置所述路径计数设置值的一个寄存器。

40. 根据权利要求 32 的一个装置，进一步包括用于任意设置所述路径计数设置值的一个外部终端。

41. 一个通信同步装置，以预定单位，在每一个时隙内，一个台使用这个通信同步装置来检测在一个输入信号和由这个台本身所产生的一个扩展码之间的一个相关值，在几个时隙内对相关值执行检测过程，对在这些时隙内所获得的相关值进行积分，以检测一个相关峰值，由此检测所述输入信号的一个同步点，所述装置包括：

一个比较部分，用于将被检测的相关值或者从用于将相关值转换为一个功率值的一个功率转换装置中输出的一个值与一个参考设置值进行比较。

42. 一个通信同步装置，以预定单位，在每一个时隙内，一个台使用这个通信同步装置来检测在一个输入信号和由这个台本身所产生的一个扩展码之间的一个相关值，在几个时隙内对相关值执行检测过

程，对在这些时隙内所获得的相关值进行积分，以检测一个相关峰值，由此检测所述输入信号的一个同步点，所述装置具有：

一第一模式和一第二模式，在第一模式中，当其上一个积分相关值已经达到一个参考设置值的路径的数目达到一个路径计数设置值时，就结束积分过程；在第二模式中，进行积分的次数为一预定次数。

43. 根据权利要求 42 的一个装置，包括用于任意选择和设置所述第一和第二模式的一个寄存器。

44. 根据权利要求 42 的一个装置，包括用于任意选择和设置所述第一和第二模式的一个外部终端。

45. 一个计算机可阅读的、用于一个小区搜寻操作的保存媒质，在这个小区搜寻操作中，以预定单位，在每一个时隙内，一个台检测在一个输入信号和由这个台本身所产生的一个扩展码之间的一个相关值，在几个时隙内对相关值执行检测过程，对在这些时隙内所获得的相关值进行积分，以检测一个相关峰值，所述媒质保存一个程序，这个程序用于促使一个计算机实现当其上一个被积分相关值已经达到一个参考设置值的路径数目已经达到一个路径计数设置值时，就结束积分的功能。

46. 用于执行一个小区搜寻操作的一个通信同步装置，在这个小区搜寻操作中，一个台检测在一个输入信号和由这个台本身所产生的一个扩展码之间的一个相关值，并且在时隙的一个预定单元中检测一个相关峰值，所述装置包括

一个作为用于所述小区搜寻操作的一个存储器的一个动态 RAM。

47. 根据权利要求 46 的一个装置，其中所述动态 RAM 用于保存所述小区搜寻操作中的积分结果。

48. 根据权利要求 46 的一个装置，其中在其刷新周期内，对所述动态 RAM 进行数据访问。

49. 用于执行一个小区搜寻操作的一个通信同步装置，在这个小区搜寻操作中，在预定单位，在几个时隙中的每一个时隙内，一个台检测在一个输入信号和由这个台本身所产生的一个扩展码之间的一个

相关值，对在这些时隙内所获得的相关值进行积分，以检测一个相关峰值，所述装置包括：一个动态 RAM，用作保存对相关值进行积分的结果的一个存储器。

50. 用于执行一个小区搜寻操作的一个通信同步装置，在这个小区搜寻操作中，以预定单位，在几个时隙中的每一个时隙内，一个台检测在一个输入信号和由这个台本身所产生的一个扩展码之间的一个相关值，对在这些时隙内所获得的相关值进行积分，以检测一个相关峰值，

其中一个动态 RAM 用作一个相关器中的一个存储器，这个相关器使用检测通过划分所述扩展码而获得的每一个子单位中的相关值的方式来检测时隙中的相关值，这个动态 RAM 将相关值保存在所述存储器中，并且输出所有子单位的相关值的和。

51. 一个便携式终端装置，其中一个动态 RAM 用作一个便携式电话中的一个存储器，这个便携式电话至少具有通过一个无线信道进行语音通信的功能。

52. 根据权利要求 51 的一个装置，其中在所述动态 RAM 的刷新周期内，对所述动态 RAM 进行数据访问。



## 小区搜索方法、通信同步装置、 便携式终端装置和记录媒质

本发明涉及一个小区搜寻方法，一个通信同步装置，一个便携式终端装置，和用于保存通过软件功能来实现这个方法和这个装置的一个程序的一个记录媒质，更特别地，涉及适合于用在，例如在一个移动通信终端，例如一个便携式电话和一个基站之间建立同步的一个装置。

传统地，在使用不同的频率将移动台例如便携式电话连接到一个基站的模拟 FDMA（频分多址）中，一个频率段被专用于一个移动台的通信。这降低了所分频率段的使用率，另外，这也使在基站的服务区域（小区）中增加用户的数目是不可能的。

目前，替代 FDMA 而经常使用的是通过时分的方式将一个频带连接到移动台的数字 TDMA（时分多址）。根据这个方法，因为两个或者多个移动台可以被分配到一个频带上来进行通信，与 FDMA 相比，其用户的数目可以增加。

但是，在 TDMA 中，因为分段信号在基站和移动台之间是以时分的方式被交换的，一个移动台进行通信的信息数量就很小。为了增加通信信息的数量，通过进行编码来压缩目前的数字便携式电话和类似的发送信号。在接收侧，信号被扩展并且被再生。因为这个原因，再生语音的质量下降了。

在近几年，作为能够大大增加每一个频带的利用率，并且能够再生高质量语音的一个通信方法，使用直接扩展频谱的 CDMA（码分多址）已经得到了极大的注意。

在 CDMA 中，使用对相应的移动台是唯一的扩展码对将要从一个基站被发送到移动台的信号进行扩展，并且使用一个频带来发送这些信号。一个接收侧的移动台使用分配给这个移动台的特定扩展码来乘

以所接收的信号，以计算在它和在发送侧所使用的每一个扩展码之间的相关。由此，这个移动台检测相关的峰值，并且仅提取针对这个移动台的一个信号。根据 CDMA，通过使用不同的扩展码，一个频带可以被分配到数目较多的移动台。另外，因为需要被发送的信息数量增加了，再生语音的质量也得到改善。

当一个移动台，例如一个便携式电话被上电打开时，它必须从这个区域（小区）中的基站接收一个预定的消息。在 CDMA 中，来自基站的这个消息在预定时隙单元中被重复发送，如图 1 所显示的。如图 1 的一个箭头所显示的，在一个时隙的开始时刻，这个移动台并不总是加电的，当它在另一个时刻进行加电时，它不能够正确地读取这个消息。

为了正确地解码包括在时隙中的这个消息，必须检测这个时隙的开始时刻（这被称作“小区搜寻”），并且必须从这个时刻开始接收这个消息。小区搜寻不局限于上面所描述的、用于捕捉在对移动台进行加电的时刻将要被连接的小区的初始小区搜寻。更特别地，甚至在加电后，例如当移动台移动并穿过小区时，同步必须切换。所以，通过周期性地执行小区搜寻来一直监测同步切换。

图 2 是显示被提供在一个移动台中的、传统宽带 CDMA 通信方法（直接扩展 CDMA）的一个小区搜寻电路的结构。参考图 2，对一个接收信号（如图 1 所显示的发送信道信号，这是从一个基站（没有显示）被发送的），由图 1 中一个阴影部分所指示的、每一个时隙的第一 1- 比特数据被一个共同的扩展码（在一个比特中改变 256 次的一个扩展码：码片数目 = 256）所扩展，这个共同的扩展码与对相应的移动台是唯一的扩展码无关。通常，使用一个共同的信道（导频信道）来发送这种用于小区搜寻的发送信道信号。

从移动台加电的时刻起，以时隙为单位（一个时隙相当于 10 个符号），这种接收信号电压的一个同相分量 I 和正交分量 Q 被一个 A/D 转换器 101 转换为数字信号，并且被依次提供到一个相关器 102，例如一个匹配滤波器或者一个滑动相关器。这个相关器 102 使用对移动

台均相同的扩展码来积分从 A/D 转换器 101 输入的每一个数字信号，以执行解扩展，这个扩展码是由一个码产生器 103 所产生的。

以这个时隙的预定采样点为单位，从这个相关器 102 输出的、电压的同相分量 I 和正交分量 Q 被提供到一个功率转换部分 104，并且被转换为功率值。在采样点所获得的功率值通过一个功率值积分部分 105 中的一个加法器 106，被依次保存在与相应采样点相应的一个存储器 (RAM) 107 的地址中。

在上述过程中，在对这个移动台进行加电后的第一时隙中，只有被这个移动台所乘的共同扩展码的相关较大的部分，即仅图 1 中共同扩展码被基站（没有显示）所乘的阴影部分的功率值为一个峰值。所以，当检测到这个峰值部分时，就可以确认这个时隙的开始位置，并且可以根据这个时刻执行随后的通信。

实际上，如图 1 所显示的，一个移动台从靠近这个移动台的两个或者多个基站接收发送信道信号是有延迟的。另外，从一个基站来的信号不仅包括直接从基站所接收的直接波，而且也包括被建筑物或者地面所反射、然后被接收的反射波。因为这个原因，一个所接收的发送信道信号在一个时隙中具有多个被共同扩展码所扩展的部分，并且在同一个时隙中，检测到多个峰值功率。除上面所描述的以外，当移动台在小区搜寻操作中进行移动时，在与前一位置不同的一个位置，可以检测到下一时隙中的峰值。

考虑到这些情形，不仅是在对移动台进行加电后的第一时隙中会检测到峰值功率，而且在几个时隙中也会检测到峰值功率。更详细地，以采样点为单位，直到前一时隙的功率积分值被从 RAM107 中读取出来。在当前时隙中的相同采样点上的功率值被进行相加，并且又被保存到 RAM107 中。通过在几个时隙内对功率值进行积分，具有最大峰值的部分最终被认为是从最近基站发送来的发送信道信号的开始位置。

对功率值进行积分的次数的数目（时隙计数）被设置在一个积分计数设置寄存器 108 中。每一次一个时隙的积分结束时，一个计数器

109 的计数值就增加 1。当计数值达到被设置在积分计数设置寄存器 108 中的一个值时，计数器 109 输出一个时间溢出的信号，并且结束积分。

但是，当使用上述传统的方法来执行小区搜寻时，用于保存在每一个采样点上的功率积分值的 RAM107 的容量需要达到 10,240 个字。即，在用于小区搜寻的导频信道的一个时隙中的码片数目（周期的数目）是  $256 \times 10 = 2560$ 。为了增加峰值检测的准确性，一个码片被分成 4 个分部分，并且执行 4 倍的过采样。所以，在一个时隙中的总采样点数目是 10,240（当码片速率是 4Mcps 时）。

用于保存与 10,240 个字相应的功率积分值的 RAM107 的面积是几平方毫米或者更大。这产生了一个很大的电路面积。特别地，对一个便携式通信终端，例如一个便携式电话来说，使它的体积变小，重量变轻是很重要的。用于发送，接收，和小区搜寻功能的电路需要被保存在一个芯片中。但是，因为小区搜寻电路在 LSI 中所占的比例变得很高，所以 LSI 本身的体积不能做成非常紧凑。

另外，因为具有最大值的数据必须从被保存在 RAM107 中的 10,240 个功率积分值中选择，所以其处理负载是很重的，并且需要一个很长的时间来完成小区搜寻。例如，在加电后，需要一个很长的时间来进行初始小区搜寻，并且直到可以进行通信所经历的建立时间非常长。

在使用上述传统方法的小区搜寻中，考虑到一个差的接收灵敏度状态，功率值积分次数的数目被设置成相对较大（例如，32 个时隙），以使具有峰值的路径即使信号接收灵敏度很低也可以被提取出来。因为这个原因，小区搜寻所需要的时间是固定的，而与信号接收状态无关。即使接收状态好，积分也要不必要地执行很多次，并且花很长的时间来完成小区搜寻。

本发明的一个目的是减少用于进行小区搜寻的 RAM 的容量，以使小区搜寻电路的体积变得更紧凑，并且增加小区搜寻操作的速度。

本发明的另一个目的是根据信号接收状态，来缩短小区搜寻时间。

本发明的另一个目的是减少用于小区搜寻的 RAM 的电路面积，

以实现一个更紧凑的移动通信终端。

在根据本发明一个方面的一个小区搜寻方法中，一个台检测在一个输入信号和一个由这个台本身所产生的扩展码之间的一个相关值，并且在一个预定单位的时隙，检测一个相关峰值，并且提供一个阈值来与被检测的相关值进行比较。

超过阈值的一个相关值被保存在一个存储器中。另外，当相关值超过阈值时定时数据也在相关值被存储的同时被保存在一个存储器中。

在本发明的这个特征中，在一个时隙中所获得的相关值中，超过阈值的相关值被记录在存储器中，并且没有超过阈值的相关值被作为噪声而忽略掉。电平与噪声电平相当的、不必要的相关值不被保存在存储器中。因为这个原因，与将所有被检测的相关值保存在一个存储器中的现有技术相比，实际上被保存在存储器中的相关值的数目可以被减少。

因此，所需要的存储器的存储容量可以被大大减少，所以，存储器的物理电路面积可以大大减少。另外，从被保存在存储器中的相关值中搜寻最大值的过程的负载被减少了，所以可以使用一个更高的速度来检测相关峰值。在一个便携式电话中，例如使用宽带 CDMA 方法的便携式电话中，可以实现高速小区搜寻，并且可以实现对电路尺寸的减少。

在根据本发明另一个方面的一个小区搜寻方法中，以预定的单位，在每一个时隙中，一个台检测一个输入信号和一个由这个台本身所产生的扩展码之间的一个相关值，检测这个相关值的过程被执行几个时隙，并且在这些时隙中所获得的相关值被积分，以检测一个相关峰值，当在其上一个积分相关值已经达到一个参考设置值的路径的数目已经达到一个路径计数设置值时，就结束这个积分过程。

在本发明的这个特征中，在每一个时隙中的积分所计算的积分相关值被与参考设置值相比。对已经达到参考设置值的积分相关值的数目进行计数。当这个计数值已经达到一个时隙中的路径计数设置值时，

然后就结束这个积分操作，并且处理转到下一个步骤。当信号接收灵敏度好时，一个积分相关值在一个较早的阶段就达到了参考设置值，并且路径计数值也在一个较早阶段达到路径计数设置值。因为这个原因，可以缩短积分时间。

所以，可以实现一个高速小区搜寻操作，并且可以相应地减少功率消耗。在一个便携式电话中，例如使用宽带 CDMA 方法的便携式电话中，可以实现高速小区搜寻，并且可以减少功率消耗。

在根据本发明另一个方面、用于执行一个小区搜寻操作的一个通信同步装置中，一个动态 RAM 被用作在小区搜寻操作中所使用的一个存储器。在一个小区搜寻操作中，一个站检测在一个输入信号和一个由这个台本身所产生的扩展码之间的一个相关值，并且以一个预定单位的每一个时隙中，检测一个相关峰值。

例如，这个动态 RAM 被用作用于在小区搜寻操作中保存积分结果的一个存储器。

在其刷新周期内，对动态 RAM 进行数据访问。

在本发明的这个特征中，传统使用一个静态 RAM (SRAM) 来构造的存储器被动态 RAM (DRAM) 所替代，并且存储器结构被简化。在本发明所使用的 DRAM 中，在其刷新周期内进行数据访问操作。因为这个原因，所以不需要执行任何刷新操作，并且不需要用于刷新的控制结构。

所以，存储器本身的规模和外设电路的规模可以大大减小。即使在一个便携式终端装置中，例如使用宽带 CDMA 方法的、需要一个相对较大存储容量的便携式终端装置中，这个装置的体积可以变得更紧凑。

图 1 是显示小区搜寻操作的一个图；

图 2 是显示一个传统小区搜寻电路的结构的一个框图；

图 3 是显示根据本发明的第一实施方式，一个小区搜寻电路的结构的一个框图；

图 4 是显示根据由软件所实现的第一实施方式，用于实现一个小

区搜寻方法的一个示例性结构的一个框图；

图 5 是根据第一实施方式，小区搜寻方法的一个流程图；

图 6 是显示根据本发明的第二实施方式，一个小区搜寻电路的结构的一个框图；

图 7 是显示根据由软件所实现的第二实施方式，用于实现一个小区搜寻方法的一个示例性结构的一个框图；

图 8 是根据第二实施方式，其中在一个积分取消模式中被执行的一个小区搜寻方法的一个流程图；

图 9 是显示根据本发明的第三实施方式，一个小区搜寻电路的结构的一个框图；和

图 10 是显示根据第三实施方式，一个相关器的结构的一个框图。

此后，将参考附图来描述本发明的实施方式。

图 3 是显示根据本发明的第一实施方式，一个小区搜寻电路的结构的一个框图。

图 3 所显示的一个接收信号（外部输入信号）是如图 1 所显示的、从一个基站（没有显示）被发送来的一个发送信道信号。图 1 中一个阴影部分所指示的、每一个时隙的第一比特被对所有移动台均相同的一个扩展码（码片的数目 = 256）所扩展。这个接收信号的电压的同相分量 I 和正交分量 Q 通过一个带通滤波器（没有显示）后被限制到从基站发送来的信号的频带，并且被提供到一个 A/D 转换器 1。

A/D 转换器 1 将上面所描述的接收信号转换为一个数字信号。一个相关器 2 从一个移动台打开的时刻开始以时隙为单位，依次计算从 A/D 转换器 1 输入的数字信号和对所有移动台均相同的扩展码之间的积分以完成解扩展，从而检测移动台本身的扩展码和接收信号之间的相关，对所有移动台均相同的扩展码是由一个码产生器 3 产生的。相关器 2 是由例如一个匹配滤波器，或者滑动相关器构成。

一个功率转换部分 4 为预先设置的一个时隙中的 10, 240 个采样点中的每一个采样点计算来自相关器 2 的电压输出的同相分量 I 和正交分量 Q 的平方和，以获得相关的功率值。以采样点为单位，一个功

率值积分部分 5 在几个时隙内对在每一个采样点上的、来自功率转换部分 4 的功率值输出进行积分。

A/D 转换器 1, 相关器 2, 码产生器 3, 和功率转换部分 4 与图 2 中所显示的传统的 A/D 转换器 101, 相关器 102, 码产生器 103, 和功率转换部分 104 相同。功率值积分部分 5 是本发明的特有特征。下面将详细描述功率值积分部分 5。

在一个阈值检测部分 11 中, 一个比较器 13 以采样点为单位将从功率转换部分 4 输出的功率值与一个预定的功率阈值 12 进行比较。对一个通过信号的有效/负状态的控制是根据给定功率值和阈值之间的幅度关系来进行的。一个功率值存储器 (RAM) 14 保存从阈值检测部分 11 的比较器 13 输出的功率值。一个复用器 15 选择采样点功率值中的一个功率值并且将这个功率值读取出来, 这些采样点功率值被保存在功率值存储器 14 中的地址中, 并且这个复用器 15 将这个被读取出来的功率值提供一个与门 16 的一个输入端子上。

一个进位传送加法器 17 将从与门 16 输出的数据值加到从阈值检测部分 11 的比较器 13 输出的功率值上, 并且将加法结果保存在功率值存储器 14 中。例如, 当通过复用器 15 从功率值存储器 14 中读取出的、在一个给定采样点上对前一时隙进行积分的功率值通过与门 16 时, 这个功率积分值被进位传送加法器 17 加到当前时隙中相同采样点的功率值上, 其和被保存在功率值存储器 14 的相同地址中。

当“0”数据被一个掩码信号(以后再描述)从与门 16 输出时, 从阈值检测部分 11 中的比较器 13 输出的、当前时隙中的一个特定采样点上的功率值直接通过进位传送加法器 17, 并且被保存在功率值存储器 14 中的一个新地址。

一个点值存储器 (RAM) 18 保存与被保存在功率值存储器 14 中的功率值相应的采样点的值, 即, 例如由一个定时器 23 以时隙为单位测量的、一时隙中距时隙头的相对时间(相对周期计数)的定时信息。一个复用器 19 选择被保存在点值存储器 18 的地址中的采样点值中的一个采样点值, 并且将这个采样点值读取出来, 并且将这个采样点值



提供到一个比较器 20 的一个输入端子上。

由一个定时器 23 测量的、距时隙头的相对时间信息（当前时隙中的当前采样点值），被输入到比较器 20 的另一个输入端子上。比较器 20 将当前采样点值与通过复用器 19 从点值存储器 18 读取的采样点值进行比较，并且将表示两个值是否相互一致的一个信号提供到一个指针控制选择部分 21。

这个指针控制选择部分 21 根据从阈值检测部分 11 中比较器 13 提供来的通过信号和从比较器 20 提供来的一致/不一致信号，控制读取/写功率值存储器 14 和点值存储器 18 中的数据的指针（地址）。当比较器 20 提供了一个不一致信号时，这个指针控制选择部分 21 向与门 16 的另一个输入端子提供一个掩码信号。在这个情形下，从比较器 13 输出的功率值直接通过进位传送加法器 17，并且被保存在功率值存储器 14 中的一个新地址，如上所述。

一个寄存器组 22 提供这个实施方式的小区搜寻操作中的各种功能。后面将详细描述其细节。定时器 23 以时隙为单位对距一个时隙中的时隙头的相对时间（相对周期计数）进行计数。在这个实施方式中，例如，通过对移动台进行加电，在开始接收以后就进行计数操作。当这个计数值已经达到 10, 239 时，它就被再复位到 0。

下面，将描述具有上述结构的功率值积分部分 5 的操作。首先，描述紧接在对移动台进行加电后的、第一时隙的操作。从功率转换部分 4 输出的、在每一个采样点上的功率值被与阈值检测部分 11 中的预定功率阈值 12 进行比较。当功率值比阈值大时（或者大于或者等于阈值），通过信号变为有效。当功率值比阈值小时或者相等时（或者小于阈值），通过信号就保持为负状态。

仅当通过信号变为有效时，在这个时刻所获得的功率值通过进位传送加法器 17，被保存在功率值存储器 14 中，保存地址是依次从高地址开始的。在保存功率值的同时，与比功率阈值 12 大的功率值相应的采样点值被保存在点值存储器 18 中，保存地址是依次从高地址开始的。两个存储器 14 和 18 依次保存比功率阈值 12 大的功率值和与依

次在相同地址上的功率值相应的采样点值。

在进行积分的第一时隙中，比功率阈值 12 大的功率值和与这些功率值相应的采样点值被无条件地记录在两个存储器 14 和 18 中。对第二个时隙和随后的时隙，阈值比较与第一时隙中所进行的比较相同。但是，当功率值超过功率阈值 12 时所执行的操作与在第一时隙中所执行的操作不同。当功率值不超过功率阈值 12 时，这个通过信号保持为负状态，在这个采样点上不执行任何处理，如在第一时隙中的情形一样。

对第二个时隙和随后的时隙，当功率值超过功率阈值 12 时，使用复用器 19 和比较器 20 来执行搜寻，以检测与功率值相应的采样点值是否已经被保存在点值存储器 18 中。如果直到对前一时隙的处理为止，它检测到采样点值已经被保存在点值存储器 18 中，指针控制部分 21 进行控制，以使功率值积分部分 5 按如下的方式进行工作。

对于保存在功率值存储器 14 中的、直到前一时隙的功率积分值，在与点值存储器 18 中用于保存采样点值的一个地址相同的地址上的一个功率积分值被通过复用器 15 读取出来，并且通过与门 16 被提供到进位传送加法器 17。进位传送加法器 17 将读取出的直到前一时隙的功率积分值加到从比较器 13 提供来的当前功率值中。所产生的和被保存在功率值存储器 14 的相同地址上。

对第二个时隙和随后的时隙，当功率值超过功率阈值 12，并且与功率值相应的采样点值没有被通过直至前一时隙的处理保存在点值存储器 18 中时，新采样点值被保存在点值存储器 18 中的一个新地址上。另外，从指针控制部分 21 输出一个掩码信号，来通过进位传送加法器 17 将从比较器 13 输出的功率值保存在功率值存储器 14 中的一个新地址上。

当对几个时隙执行了这种功率值积分处理时，通过对每一时隙进行处理，比功率阈值 12 大的功率值的积分结果和与这些功率积分值相应的采样点值被依次保存在功率值存储器 14 中和点值存储器 18 中，保存地址是依次从高地址开始的。在这以后，通过一个数据总线 24 连

接到功率值积分部分 5 的一个 DSP (数字信号处理器) 从被保存在功率值存储器 14 中的功率积分值中选择出最大的功率积分值。这使得能够识别出: 与功率积分值相应的采样点值与从最近基站发送来的发送信道信号的时隙头部分相应。

如上所述, 根据这个实施方式的小区搜寻方法, 预先设置功率阈值 12。当通过使用一个扩展码被转换为功率值的数据值将要被保存在存储器 (RAM) 中时, 仅保存超过阈值的数据值, 并且不保存等于或者小于阈值的数据值。因为电平与噪声电平相当的不必要数据值没有被保存在存储器中, 所以作为存储器保存容量的、所需要的字的数目可以做得比现有技术中的字的数目少得多。

例如, 为了以降序的方式检测积分相对功率值的 20 个波, 存储器需要与保存至少 20 个字相应的一个保存容量。即使假定一个移动台可以接收从最近基站来的直接波和反射波, 或者从另一个基站来的波, 或者其它干扰波, 假定在一个时隙中能够检测到大约 80 ( $= 20$  个波  $\times$  4 个多路径) 个波的功率峰值, 功率值存储器 14 和点值存储器 18 仅需要具有与该至少需要保存的字数目相应的保存容量。在图 3 所显示的示例中, 每一个存储器具有可以保存 128 个字的存储容量, 从而具有某些余量。这个保存容量比传统的、可以保存 10, 240 个字的保存容量少得多。

如上所述, 在这个实施方式中, 因为可以大大减少作为一个 RAM 存储器保存容量的、所需要的字的数目, 这个 RAM 的电路面积可以做得比现有技术的小得多。

另外, 在从被保存在 RAM 的功率积分值中搜寻具有最大功率值的数据的处理中, 这个数据最多将只要从 128 个功率积分值中选择。因为这个原因, 所以可以减少处理的负载, 并且可以使用一个较高的速度来检测最大功率峰值。

图 3 所显示的寄存器组 22 将在下面被描述。一个功率阈值寄存器 31 被用于设置任意的、将要被阈值检测部分 11 的比较器 13 进行比较

所使用的功率阈值 12。通过重写功率阈值寄存器 31 中的内容，用户可以自由地选择一个阈值。例如，当具有根据这个实施方式的小区搜寻电路的一个便携式终端在一个建筑物密度很高的城市中使用，在一个时隙中的功率峰值的数目将会增加。在这个情形下，通过设置一个较大的功率阈值 12 可以避免存储器溢出。当根据在第一时间隙中的相关功率值的记录情形，使功率阈值 12 变大或者变小时，可以根据波接收状态来执行解扩展。

一个积分时间寄存器 32 被用于任意设置小区搜寻中所使用的功率值积分时间，即将要被积分的时隙的数目。通过重写积分时间寄存器 32 中的内容，用户可以自由地选择一个积分时间。例如，当在一个建筑物密度很高的城市中使用，在一个时隙中的功率峰值的数目将会增加。在这个情形下，通过设置较大的将要被积分的时隙数目，可以执行精确的小区搜寻。当便携式终端在出现反射波和干扰波的数目均很少的一个农村区域中使用，通过设置一个较小数目的时隙，可以执行高速度的小区搜寻。

一个控制寄存器 33 被用于启动小区搜寻操作，或者用于清除存储器 14 和 18 的指针来中断小区搜寻的操作。更详细地，控制寄存器 33 具有启动比特存储区域。当这个区域被写入“1”时，就启动小区搜寻操作。由定时器 23 来对从这个启动时刻起的、一个时隙中的相对时间进行计数。控制寄存器 33 还具有一个复位比特存储区域。当这个区域被写入“1”时，仅存储器 14 和 18 的指针被清除。提供控制寄存器 33 的目的是用于在发布产品以前的测试中，确保对异常操作的处理。

一个时间信息寄存器 34 被用于将被保存在点值存储器 18 中的时间信息（采样点值）读取到数据总线 24 上。更详细地，当读取这个时间信息寄存器 34 时，通过将其增加 1，就可以依次读取被保存在点值存储器 18 中的时间信息，并且通过数据总线 24 进行输出。

例如，时间信息寄存器 34 被小区搜寻操作用于从被保存在功率值存储器 14 中的功率积分值中检测最大值，并且获取与最大功率积分值相应的一个采样点值。这个时间信息寄存器 34 也可以被用于读取所有

被保存在点值存储器 18 中的时间信息，以在发布产品以前的测试中，证实在一个特定时刻所出现的峰值数目。

一个功率积分值寄存器 35 被用于将被保存在功率值存储器 14 中的功率积分值作为小区搜寻的结果读取到数据总线 24 上。更详细地，当读取这个功率积分值寄存器 35 时，通过将其增加 1，就可以依次读取被保存在功率值存储器 14 中的功率积分值，并且通过数据总线 24 进行输出。例如，功率积分值寄存器 35 被小区搜寻操作用于从被保存在功率值存储器 14 中的功率积分值中检测最大值。

一个状态寄存器 36 被用于通过数据总线 24 告知 DSP25 是否已经完成了小区搜寻操作，或者是在小区搜寻操作期间，因为有太多的功率值超过了功率阈值 12，所以使功率值存储器 14 和点值存储器 18 溢出了。通过使一个显示部分（没有显示）显示 DSP25 被告知的、状态寄存器 36 的内容，用户可以知道小区搜寻操作的状态。例如，当在发布产品以前的测试中，使用这个状态寄存器 36 时，可以证实功率阈值 12 的缺省值，或者作为功率值存储器 14 和点值存储器 18 中每一个存储器的保存容量而被准备的字的数目。

一个登录计数寄存器 37 被用于告知 DSP25 与功率积分值相应的字的数目，和与功率积分值相应的采样点值，它们作为小区搜寻的一个结果，被记录在功率值存储器 14 和点值存储器 18 中。例如，当根据状态寄存器 36 的内容证实已经完成了小区搜寻时，登录计数寄存器 37 的内容就被下面参考用作确定实际被记录的字的数目。在这个情形下，通过从功率积分值寄存器 35 中读取与至少字数目相应的功率积分值，可以检测最大峰值，并且可以缩短小区搜寻处理时间。

如上所述，通过图 3 所显示的电路结构来实现这个实施方式的小区搜寻方法。但是，也可以通过操作被保存在一个计算机的 RAM 或者 ROM 中的一个程序来实现它。图 4 是显示使用软件实现参考图 3 所描述的小区搜寻方法的一个结构示例。图 4 中与图 3 中标号相同的标号表示相同的模块。

参考图 4，一个 ROM41 是用于保存执行这个实施方式的小区搜寻

操作的一个程序和各种必需数据的、一个只读存储器。一个 RAM42 是用于临时保存在基于程序的小区搜寻操作中所获得的各种数据，或者保存小区搜寻操作所最终获得的数据的、一个随机访问存储器。RAM42 包括图 3 所显示的功率值存储器 14 和点值存储器 18。RAM42 可以保存程序。

用户使用一个操作部分 43 来执行使用便携式终端进行语音通信所需的操作，或者来将所希望的值设置在图 3 所显示的寄存器组 22 所提供的寄存器 31 到 37 中。一个显示部分 44 显示寄存器组 22 中各种设置内容或者各种消息。用作一个控制部分的 DSP (CPU) 25 主要执行图 3 所显示的相关器 2，功率转换部分 4，和功率值积分部分 5 的操作，或者执行从被小区搜寻保存在 RAM42 中的功率积分值中检测最大值的过 程，以根据被保存在 ROM41 或者 RAM42 中的程序来发现时隙头部分。在这个情形下，DSP25 也执行相关器 2 和功率转换部分 4 的操作。但是，相关器 2 和功率转换部分 4 可以被单独提供，并且执行操作，而与 DSP25 无关。

一个 I/F 部分 45 执行接收被一个接收部分（没有显示）所接收的一个信号或者将各种信号发送到一个发送部分（没有显示）的操作。I/F 部分 45 也可以用于装载 DSP25 用以提供小区搜寻功能的程序。例如，实现这个实施方式的小区搜寻方法的程序被记录在一个记录媒质，例如一个 CD-ROM 上，并且通过 I/F 部分 45 被提供到 RAM42 或者一个硬盘（没有显示）。作为程序被提供到其上的记录媒质，不仅可以使 用一个 CD-ROM，也可以使用一个软盘，一个硬盘，一个磁带，一个光磁 盘，或者一个非挥发性存储器卡。

图 5 是用于解释由软件执行小区搜寻操作的一个流图。

参考图 5，当在步骤 S1 中，开始从基站接收一个发送信道信号时，在步骤 S2 中启动对每一个时隙中、对距时隙头的相对时间（相对周期计数）进行计数的定时器 23，并且流图进行到步骤 S3。

在步骤 S3 中，判断是否完成了积分，即是否对预定数目时隙完成了积分。如果步骤 3 中的判断为是，就结束小区搜寻操作。如果还有

时隙，流图就进行到步骤 S4，以判断定时器 23 对一个时隙的计数是否已经结束。如果步骤 S4 中的判断为是，在步骤 S5 中就复位定时器 23，并且流图进行到步骤 S6。如果步骤 S4 的判断为否，流图就进行到步骤 S6，而不进行任何处理。

在步骤 S6 中，对一个将要在当前被处理的一个采样点，检测移动台本身的扩展码和接收信号之间的相关，并且同时，被检测的相关值被转换为一个功率值。在步骤 S7 中，判断被转换为一个功率值的相关值（相关功率值）是否大于一个预定阈值。如果步骤 S7 中的判断为是，流图就进行到步骤 S8，以进一步判断当前正在进行积分的时隙是否是开始接收以后的第一时隙。

如果步骤 S8 中的判断为是，流图就进行到步骤 S11 中，以将在步骤 S6 中所获得的相关功率值写到 RAM42 的一个新地址中（与图 3 所显示的功率值存储器 14 相应），并且将由定时器 23 所计数的相应时间片信息（距时隙头的相对时间）写到 RAM42 的一个新地址中（与图 3 所显示的点值存储器 18 相应）。在步骤 S12 中，采样点被增加 1。然后，流图返回到步骤 S3，以对下一个采样点执行与上面所描述的操作相同操作。

如果当前正在进行积分的时隙不是第一时隙，即是第二时隙或者随后的时隙，流图从步骤 S8 进行到 S9，以判断与当前采样点相同的时间信息是否已经被保存在 RAM42（点值存储器 18）中。如果步骤 S9 中的判断为是，流图进行到步骤 S10 来从 RAM42 中读取与时间信息（采样点值）相应的功率积分值。所获得的功率值被加到功率积分值上，以执行积分。积分结果被保存在 RAM42 中相同的地址上。

如果步骤 S10 中的判断为否，流图进行到步骤 S11，以将新获得的相关功率值写到 RAM42 中的一个新地址上（功率值存储器 14），并且将相应的时间信息写到 RAM42 中的一个新地址上（点值存储器 18）。当步骤 S10 或者 S11 中的处理结束时，在步骤 S12 中将采样点值增加 1，并且图返回到步骤 S3，以对下一个采样点执行与上面所描述的操作相同操作。

上面已经描述了当在一个特定采样点上的相关功率值比预定阈值大时所执行的操作。当步骤 S7 中判断相关功率值等于或者小于阈值时，流图返回到步骤 S3 到步骤 S12，而不执行步骤 S8 到 S11，并且对下一个采样点执行处理。在这个实施方式中，仅当所获得的相关功率值大于阈值时，它才会被保存在 RAM42 中。否则，相关功率值不被保存在 RAM42 中。

使用这个结构，与现有技术相比，RAM42 的保存容量可以被大大减少，并且 RAM42 的电路面积可以做得很小。对于 DSP25 执行的、用于从被保存在 RAM42 中的功率积分值中搜寻最大值的过来说，可以减少处理负载，并且可以使用一个较高的速度来执行小区搜寻操作。

在第一实施方式中，相关器 2 所获得的两个电压信息，即同相分量 I 和正交分量 Q 被转换为一个功率值，并且被转换为功率值的相关值被积分。但是，可以对两个相关值，即同相分量 I 和正交分量 Q 中的每一个相关值执行积分操作。在这个情形下，需要分别为同相分量 I 和正交分量 Q 准备两个阈值。

在第一实施方式中，为了在几个时隙中对功率值进行积分，超过阈值的功率值被保存在存储器中。当来自基站的发送信道信号被使用较高的功率进行发送时，仅通过检测在第一时隙范围内峰值功率，就可以检测时隙头，并且不需要进行积分。所以，当检测到一个功率值大于阈值时，并且一个较大的值被留下时，不需要保存功率值。

在图 3 所显示的实施方式中，功率值存储器 14 和点值存储器 18 是被分别提供的。但是，一个相关功率值和与功率值相应的时间信息可以被保存在一个 RAM 中。例如，当一个相关功率值和与功率值相应的时间信息被保存在一个字中时，可以简化指针控制部分 21 所执行的指针控制。

在图 3 所显示的实施方式中，掩码信号和从复用器 5 发送来的输出信号被输入到与门 16 的输入端。当一个不一致信号被从比较器 20 提供到指针控制部分 21 时，就输出掩码信号。但是，掩码信号和从比



较器 13 发送来的输出信号可以被输入到与门 16 的输入端，并且当通过信号是负（当被检测的相关功率值不超过功率阈值 12 时）时，可以输出掩码信号。

在这个情形下，当所获得的相关功率值不超过阈值时，并且通过信号是负时，从复用器 5 来的输出信号和从与门 16 来的“0”数据被输入到进位传送加法器 17。因为这个原因，被保存在功率值存储器 14 中的内容保持不变。当所获得的相关功率值超过阈值时，并且通过信号是有效时，从比较器 13 输出的相关功率值被通过与门 16 输入到进位传送加法器 17 的一个输入端上。

此时，当复用器 5 从功率值存储器 14 将一个已有的功率积分值读取到进位传送加法器 17 的另一个输入端时，这个值被加到从比较器 13 输出的、所获得的相关功率值上，并且被保存在相同的地址中。另一方面，当直到对前一时隙的处理为止，在相同采样点上的相关功率值没有被保存时，并且当一个新地址被指定为将要保存相关功率值的一个区域时，从比较器 13 输出的相关功率值通过进位传送加法器 17 被直接保存在功率值存储器 14 中的一个新地址上。

在图 5 所显示的这个实施方式中，在步骤 S8 中判断当前时隙是否是第一时隙或者是第二时隙或者随后的时隙，并且根据这个判断结果，处理进行分支。即使对第一时隙执行了与对第二时隙和随后的时隙所执行的相同的处理，也可以获得相同的结果。因为这个原因，步骤 S8 中的处理并不总是必要的。

下面将参考附图描述本发明的第二实施方式。

图 6 是显示根据第二实施方式的，一个小区搜寻电路的结构的一个框图。图 6 中与图 3 中标号相同的标号表示相同的模块。

图 1 所显示的、从一个基站（没有显示）发送来的一个接收信号的电压的同相分量  $I$  和正交分量  $Q$ ，局限于从基站通过一个带通滤波器（没有显示）发送来的信号的频带，并且被提供到一个 A/D 转换器 1。

A/D 转换器 1 将上述接收信号转换为一个数字信号。从一个移动

台的打开时刻起，以时隙为单位，一个相关器 2 依次计算从 A/D 转换器 1 输入的数字信号和对移动台均相同的、且由一个码产生器 3 产生的扩展码之间的积分，来执行解扩展，以检测移动台本身的扩展码和接收信号之间的相关。

一个功率转换部分 4 对预先设置在一个时隙中的 10, 240 个采样点中的每一个采样点，计算从相关器 2 输出的电压的同相分量 I 和正交分量 Q 的平方和，以获得相关功率值。一个功率值积分部分 5' 以采样点为单位，在几个时隙内的每一个采样点上，对从功率转换部分 4 输出的功率值进行积分。

功率值积分部分 5' 具有用于保存直到前一时隙的功率积分值（积分相关值）的一个 RAM7，和一个加法器 6，这个加法器 6 用于将被保存在 RAM7 中的、直到前一时隙的功率积分值和相应采样点上从功率转换部分 4 提供来的当前时隙中的功率值进行相加。使用加法器 6 和 RAM7 对功率值进行积分。这个实施方式的 RAM7 不仅保存 10, 240 个采样点中的每一个采样点的一个功率积分值，而且以采样点为单位保存一个控制信号（后面将要被描述）。

在正常积分模式下（后面将要被描述）一个积分计数设置寄存器 8 用于设置功率值积分的次数（时隙的数目）。一第一计数器 9 对功率值积分的次数进行计数。每一次结束了对一个时隙的积分后，计数值就增加 1。当计数值达到设置在积分计数设置寄存器 8 中所设置的计数时，就输出一个时间溢出信号。

一个积分限定值设置寄存器 51 用于设置将要与被以采样点为单位而积分的功率值进行比较的功率阈值（与本发明的参考设置值相应）。功率阈值被设置在一个值上，这个值必要而且足够从采样点上的积分功率值中检测出峰值。

一个积分限定计数设置寄存器 52 用于设置将要与其计算功率积分值已经达到功率阈值的的路径的数目进行比较的一个路径计数阈值（与本发明中的路径计数设置值相应）。在识别一个时隙的头部分的过程中，被保存在 RAM7 中的、10, 240 个功率积分值中较小的值是不需

要的。所以，一个对时隙头部分识别处理是必要而且足够的值被设置为路径阈值。

一个模式寄存器 53 用于选择性地设置与传统积分方法相同的正常积分模式和这个实施方式所特有的一个积分取消模式中的一个模式。

一个比较器 54，以采样点为单位，将从功率值积分部分 5' 中加法器 6 输出的功率积分值与被预先设置在积分限定值设置寄存器 51 中的功率阈值进行比较。当功率积分值大于功率阈值时，就输出一个路径检测信号。一第二计数器 55 对其中功率积分值已经达到功率阈值的路径数目进行计数。每一次一个路径检测信号被从比较器 54 提供时，就将计数值增加 1。当计数值达到被预先设置在积分限定计数设置寄存器 52 中的路径数目时，就输出一个时间溢出信号。

一个开关电路 56，以采样点为单位，根据从 RAM7 中读取出的一个控制信号，处于开路/闭合状态，以避免被第二计数器 55 所计数的一个路径被再一次计数。在开始积分以前的初始状态中，开关电路 56 是闭合的，并且加法器 6 的输出被提供到比较器 54。除非为每一个时隙所计算的功率积分值达到功率阈值，在 RAM7 中、与采样点相应的一个位置上的控制信号维持在初始状态，并且相应地开关电路 56 保持闭合。

在积分开始后的几个时隙后，当在一给定采样点（路径）上所计算的功率积分值达到功率阈值时，在 RAM7 中、与被检测路径相应的一个位置上的一个控制信号的状态根据从比较器 54 输出的路径检测信号进行改变。在处理随后的时隙中，即使这个路径的功率积分值（功率积分值超过功率阈值）被从加法器 6 输出，开关电路 56 根据一个相应的控制信号处于开路状态，以避免输出功率积分值被提供到比较器 54 上。这可以避免相同的路径被第二计数器 55 重复计数。

一个与电路 57 计算积分取消模式设置信号和从第二计数器 55 输出的时间溢出信号之间的与，并且将结果输出到一个或电路 59。另一个与电路 58 计算正常积分模式设置信号和从第一计数器 9 输出的时间溢出信号之间的与，并且将结果输出到或电路 59。或电路 59 计算两

个与电路 57 和 58 之间的或，并且将结果作为一个积分结束信号输出。

更详细地，当设置了正常积分模式时，作为执行一预定次数的积分的结果，时间溢出信号被从第一计数器 9 输出，一个积分结束信号被通过与电路 58 和或电路 59 输出，并且结束积分操作。另一方面，当设置了积分取消模式时，作为其中功率积分值已经达到功率阈值的路径的数目已经达到预定数目的路径，时间溢出信号被从第二计数器 55 输出。相应地，积分结束信号被通过与电路 57 和或电路 59 输出，并且取消积分操作。

下面将描述具有上述结构的小区搜寻电路的操作。首先，将描述其中不取消积分操作的一个操作。在这个情形下，正常积分模式被设置在模式寄存器 53 中。

当小区搜寻操作开始时，相关器 2 检测在移动台本身的扩展码和接收信号之间的相关。被检测的相关值被功率转换部分 4 转换为一个功率值。从功率转换部分 4 输出的功率值被功率值积分部分 5' 重复积分一定次数，这次数与被预先设置在积分计数设置寄存器 8 中的时隙数目相应。结果，在采样点上的功率积分值被保存在 RAM7 中。

被保存在 RAM7 中的功率积分值被输出到 DSP25。DSP25 从被保存在 RAM7 中的、采样点上的功率积分值选择最大的功率积分值。通过这个操作，与功率积分值相应的采样点的位置可以被识别为从最近基站发送来的发送信道信号的时隙头部分。

下面将描述其中积分操作被中断的一个操作。在这个情形下，积分取消模式被设置在模式寄存器 53 中。当设置了这个积分取消模式时，就忽略设置在积分计数设置寄存器 8 中的值。

当开始小区搜寻操作时，相关器 2 检测在移动台本身的扩展码和接收信号之间的相关。被检测的相关值被功率转换部分 4 转换为一个功率值。从功率转换部分 4 输出的功率值被功率值积分部分 5' 积分一个时隙。采样点上被积分的功率值通过开关电路 56 被输入到比较器 54，以使以采样点为单位，将设置在积分限定值设置寄存器 51 中的功率阈值与功率积分值进行比较。

当存在一个采样点，由功率值积分部分 5'所计算的、其上的功率积分值比设置在积分限定值设置寄存器 51 中的功率阈值大时，就从比较器 54 输出一个路径检测信号，并且将第二计数器 55 的计数值增加 1。判断第二计数器 55 的值是否已经达到设置在积分限定计数设置寄存器 52 中的路径数目。如果这个计数值仍然没有达到路径数目，就继续积分操作。

在这以后，以时隙为单位继续积分处理。当第二计数器 55 的计数值在一个特定的时隙，已经达到设置在积分限定计数设置寄存器 52 中的路径数目时，就在这个时刻停止积分操作。当结束积分操作时，DSP25 从被保存在 RAM7 中的、采样点上的功率积分值选择最大的功率积分值。通过这个操作，与功率积分值相应的采样点的位置可以被识别为从最近基站发送来的发送信道信号的时隙头部分。

如上所述，根据这个实施方式的小区搜寻方法，功率阈值和路径计数阈值被预先设置。在对每一个时隙所进行的积分处理中，判断其中功率积分值已经达到功率阈值的路径数目是否已经达到预定的路径计数阈值。如果路径数目已经达到阈值，就在这个时隙停止积分操作。在这个情形下，当信号接收灵敏度高时，功率积分值迅速地达到功率阈值，并且所需要的路径数目也很快被确保。因为这个原因，所以可以缩短积分时间，可以使用一高的速度来执行小区搜寻操作，并且可以减少功率消耗。

积分限定值设置寄存器 51 的内容，积分限定计数设置寄存器 52 的内容，和模式寄存器 53 的内容都可以被任意设置。例如，通过重写设置寄存器 51 和 52 的内容，用户可以自由地选择阈值。通过重写模式寄存器 53 的内容，用户可以自由地选择模式。

积分限定值设置寄存器 51 和积分限定计数设置寄存器 52 中的阈值可以被硬件，例如 DSP25 自动地改变。例如，DSP25 可以监视接收语音的质量，可以根据监视接收语音而获得的语音质量来改变阈值的设置。使用这种结构，当接收语音的质量很差时，可以继续积分，直到已经检测到数目较大的路径。

例如，在建筑物密度高的一个城市中，一个时隙中的峰值数目将增加。在这个情形下，通过设置一大的路径计数阈值，可以执行准确的小区搜寻。当便携式终端用于其中反射波和干扰波出现的数目较少的农村地区时，通过设置一小的路径计数阈值，可以执行一高速小区搜寻操作。

积分限定值设置寄存器 51 的内容，积分限定计数设置寄存器 52 的内容，和模式寄存器 53 的内容可以通过一个外部终端 10 来被任意设置。例如，当在发布产品以前的测试中，通过外部终端 10 来设置各种阈值时，可以证实将要被设置在积分限定值设置寄存器 51 和积分限定计数设置寄存器 52 中的缺省阈值。

如上所述，可以使用图 6 所显示的电路结构来实现这个实施方式的小区搜寻方法。但是，还可以运行被保存在一个计算机的 RAM 或者 ROM 中的一个程序来实现它。图 7 是显示用软件来实现参考图 6 所描述的小区搜寻方法的一个示例结构的一个框图。图 7 中与图 6 和 4 中的标号相同的标号表示相同的模块。

参考图 7，一个 ROM41 是用于保存执行这个实施方式的小区搜寻操作的一个程序和各種必需数据的、一个只读存储器。RAM7 是用于临时保存在基于程序的小区搜寻操作中所获得的各种数据，或者保存小区搜寻操作所最终获得的数据的、一个随机访问存储器。RAM7 可以保存程序。

一个寄存器组 60 包括各种寄存器，例如图 6 所显示的积分计数设置寄存器 8，积分限定值设置寄存器 51，积分限定计数设置寄存器 52，和模式寄存器 53。用户使用一个操作部分 43 来执行使用便携式终端进行语音通信所需的操作，或者来将所希望的值设置在图 6 所显示的各种寄存器 51 到 53 中。一个显示部分 44 显示各种寄存器 51 到 53 中设置的内容或者各种消息。

DSP (CPU) 25 主要执行图 6 所显示的小区搜寻电路的操作，或者执行从被小区搜寻保存在 RAM7 中的功率积分值中检测最大值的过  
程，以根据被保存在 ROM41 或者 RAM7 中的程序来发现时隙头部分。

DSP25 也执行上述监视接收语音质量的过程，和根据监视结果重写寄存器 51 和 52 中的内容。在这个情形下，DSP25 也执行相关器 2 和功率转换部分 4 的操作。但是，相关器 2 和功率转换部分 4 可以被单独提供，并且执行操作，而与 DSP25 无关。

一个 I/F 部分 45 执行接收被一个接收部分（没有显示）所接收的一个信号或者将各种信号发送到一个发送部分（没有显示）的操作。I/F 部分 45 也可以用于装载 DSP25 用以提供小区搜寻功能的程序。例如，实现这个实施方式的小区搜寻方法的程序被记录在一个记录媒质，例如一个 CD-ROM 上，并且通过 I/F 部分 45 被提供到 RAM7 或者一个硬盘（没有显示）。作为程序被提供到其上的记录媒质，不仅可以使用一个 CD-ROM，也可以使用一个软盘，一个硬盘，一个磁带，一个光磁盘，或者一个非挥发性存储器卡。

图 8 是用于解释由软件执行积分取消模式下的小区搜寻操作的一个流图。

参考图 8，当在步骤 S21 中，开始从基站接收一个发送信道信号时，在步骤 S22，对正在被处理的一个采样点，检测移动台本身的扩展码和接收信号之间的相关，并且将相关值转换为一个功率值。同时，这个功率值被加到针对前一个时隙中相同采样点而计算的一个功率积分值上。

在步骤 S23 中，判断目前正在被处理的采样点是否已经被算作针对其计算的功率积分值已经达到预先设置的功率阈值的一个采样点。如果步骤 23 中的判断为是，流图就进行到步骤 S27 来处理下一个采样点。在步骤 S27 中，采样点值被增加 1，并且流图返回到步骤 S22，来对下一个采样点执行与上面所描述的处理相同的处理。

如果步骤 S23 的判断为否，流图就进行到步骤 S24，来判断在步骤 S22 中所计算的功率积分值是否已经达到预先设置的功率阈值。当功率积分值比功率阈值小时，流图进行到步骤 S27 来处理下一个采样点。在步骤 S27 中，采样点值被增加 1，并且流图返回到步骤 S22，来对下一个采样点执行与上面所描述的处理相同的处理。

如果步骤 S24 的判断为是，流图就进行到步骤 S25，来将其功率积分值已经达到功率阈值的采样点（路径）的数目进行计数的计数器的值增加 1。在步骤 S26 中判断在这个时刻的计数值是否已经达到预先设置的路径计数阈值。

如果路径计数值比路径计数阈值小，流图进行到步骤 S27 来处理下一个采样点。在步骤 S27 中，采样点值被增加 1，并且流图返回到步骤 S22，来对下一个采样点执行与上面所描述的处理相同的处理。如果路径计数值已经达到路径计数阈值，然后就结束积分操作。

使用上述处理，当信号接收灵敏度高时，就可以缩短积分时间，并且可以使用一个高的速度来执行小区搜寻操作。相应地，可以减少功率消耗。

在第二实施方式中，相关器 2 所获得的两个电压信息，即同相分量 I 和正交分量 Q 被转换为一个功率值，并且被转换为功率值的相关值被积分。但是，可以对两个相关值，即同相分量 I 和正交分量 Q 中的每一个相关值执行积分操作。在这个情形下，需要分别为同相分量 I 和正交分量 Q 准备与根据电压和积分相关值进行比较的两个阈值。

在第二实施方式中，从图 6 所显示的加法器 6 输出的一个功率积分值被提供到比较器 54。但是，从 RAM7 中读取出来的一个功率积分值可以被提供到比较器 54。替代地，从功率转换部分 4 中输出的一个功率值可以被提供到比较器 54。后者可以处理这样一个情形，其中：从基站发送来的一个发送信道信号的发送功率较高，以时隙为单位来计算的功率值本身可以达到功率阈值，甚至不用在几个时隙内进行积分。

在第二实施方式中，一个功率积分值和控制信号以采样点为单位被保存在 RAM7 中。根据从 RAM7 中读取出来的控制信号，来打开/关闭开关电路 56。但是，用于避免相同的采样点被重复计数的结构不局限于这个示例。例如，可以使用一个与电路来替代开关电路 56。从比较器 54 或者 RAM7 来的一个功率积分值被输入到与电路的一个输入端子，并且对一个被计数采样点来说，变为“0”的一个掩码信号被



输入到另一个输入端子。

下面将参考附图来描述本发明的第三实施方式。

图 9 是显示根据第三实施方式的一个小区搜寻的结构，即被包括在本发明的一个便携式终端装置中的一个通信同步装置。图 9 中与图 3 和图 6 中相同的标号表示相同的模块。

如图 9 所显示的，这个实施方式的小区搜寻电路包括一个 A/D 转换器 1，一个相关器 61，一个码产生器 3，一个功率转换部分 4，和一个功率值积分部分 62。相关器 61 和功率值积分部分 62 是这个实施方式的特征。

如图 1 所显示的、从一个基站（没有显示）发送来的一个接收信号的电压的同相分量 I 和正交分量 Q 局限于通过一个带通滤波器（没有显示）从基站发送来的信号的频带，并且被提供到 A/D 转换器 1。

A/D 转换器 1 将上述接收信号转换为一个数字信号。以从一个移动台执行解扩展的打开时刻起的时隙为单位，相关器 61 依次对从 A/D 转换器 1 输入的数字信号和对移动台是共同的、由码产生器 3 所产生的扩展码进行积分，以检测在移动台本身的扩展码和接收信号之间的相关。相关器 61 由例如一个匹配滤波器，或者一个滑动相关器构成。

功率转换部分 4 对预先设置在一个时隙中的 10, 240 个采样点中的每一个采样点，计算从相关器 61 输出的电压的同相分量 I 和正交分量 Q 的平方和，以获得相关功率值。

功率值积分部分 62 以采样点为单位，在每一个采样点上对从功率转换部分 4 输出的功率值积分几个时隙。功率值积分部分 62 具有用于保存直到前一时隙的功率积分值（积分相关值）的一个 DRAM64，和用于将相应采样点上、被保存在 DRAM64 中的前一时隙的功率积分值加到从功率转换部分 4 提供来的当前时隙中的功率值的一个加法器 63。使用加法器 63 和 DRAM64 来对功率值进行积分。

更详细地，从功率转换部分 4 输出的相关功率值以采样点为单位，被保存在被 DRAM64 从开始地址依次构造的一个功率值存储器。在这个情形下，在一个时隙中（625 微秒）的 10, 240 个采样点上的功率

值被依次保存在 DRAM64 的 10, 240 个字中。

从被保存在 DRAM64 中的 10, 240 个相关功率值中提取一个峰值点，来检测时隙头。当仅使用一个时隙的数据时，可靠性很低，并且时隙头可以被错误地判断。为了避免这个情形出现，在几个时隙内对 10, 240 个点上的相关功率值进行积分，以改善用于检测相关峰值的数据的可靠性。

以采样点为单位，从 DRAM64 中读取直到前一时隙的功率积分值，并且将这个功率积分值提供到加法器 63。当前时隙中的相同采样点上的功率值被加上，并且又被保存在 DRAM64 中。在例如 32 个时隙内，对功率值进行积分，并且具有最大峰值的一个部分被最终识别为从最近基站发送来的发送信道信号的开始部分。

将描述一个 DRAM 的特征。在一个 DRAM 中，一个电容器构成作为一个内部存储部件的一个存储器单元，除非每隔预定时间对存储器单元进行重新充电，否则被保存在存储器单元中的内容就会消失。每隔预定时间对电容器进行充电的操作被称作刷新，并且这个周期称作一个刷新周期。

一般，需要刷新的 DRAM 被用作一个个人计算机或者工作站的一个主存储器或者扩展存储器。更详细地，当使用一个 DRAM 时，除了存储器单元外，还需要用于刷新的一个控制结构，并且其控制的工作量很大。传统地，考虑到需要维持存储器单元中的数据这个缺点，一个小巧的移动通信终端，例如一个便携式电话不使用一个 DRAM，而是使用一个不需要任何刷新操作的 SRAM。

但是，当使用在几个时隙内对功率值进行积分的一个方法时，如 CDMA 通信方法中的方法，通过执行数据访问（从 DRAM64 中读取直到前一时隙的功率积分值，将它们加到当前时隙中、从功率转换部分 4 提供来的功率值上，并且将这些值写会到存储器的过程），而不是执行作为 DRAM 的一个特征的刷新操作，可以省略刷新控制。实际上，因为一个时隙的时间是 625 微秒，并且比一个刷新周期短，所以在进行积分操作时，不需要执行刷新操作。

在积分的最后一个周期内，就可以检测出峰值，并且加法器 63 执行加法操作 10, 240 次，并且与峰值点相应的、DRAM64 的地址被保存在一个静态存储器（例如，图 1 中没有显示的一个 SRAM 或者一个寄存器）。在这以后，10, 240 点上的积分结果可以在 DRAM64 中消失。所以，即使在最后一个积分周期后，也不需要执行刷新操作。

在这个实施方式中，DRAM64 被用作功率值积分部分 62 中的一个功率值存储器。众所周知，DRAM64 的存储器单元的结构可以比一个 SRAM 的存储器单元的结构更简单。这个实施方式的 DRAM64 也可以省略正常情形下必需的刷新控制操作。

所以，可以大大减少用于小区搜寻的功率值存储器的电路面积。即使在使用需要一个相对较大存储容量的宽带 CDMA 方法的一个便携式终端装置中，也可以使用尺寸是传统用作一个功率值存储器的一个 SRAM 的 1/4 的存储器来实现数据存储器。

因为传统的 FDMA 或者 TDMA 通信方法不需要如此大的存储容量，所以即使使用一个 SRAM 用作内部存储器时，也很少因为电路面积而产生一个问题。相反，CDMA 通信方法需要大的存储容量，所以在使用 SRAM 时，电路面积变为很大。所以使用 DRAM64 来形成内部存储器的优点是很大的。

上面已经描述了其中由 DRAM64 形成功率值积分部分 62 的内部存储器的一个示例。使用在需要减小其尺寸的一个便携式通信终端、并且其数据访问时间间隔比刷新周期短的一个另一个数据存储器可以用一个 DRAM 来构成。例如，用于检测输入数字信号和共同扩展码之间的相关的一个相关器 61，例如一个匹配滤波器也可以使用一个 DRAM 来用作一个内部存储器。

图 10 是显示根据本发明第三实施方式的相关器 61 的结构的一个框图。这个实施方式的相关器 61 有一个 16 抽头的相关器 71，15 个 DRAM # 1 72 到 # 15 74，和两个加法器 75 和 76。尽管用于计算共同扩展码和其一个符号具有 256 个码片的一个输入数字信号之间的积分的相关器 61 可以被构造为一个 256 抽头的相关器，但是这使相关器 61

的尺寸变大。一个时隙可以被 256 个码片完全扩展。更详细地，一个时隙具有 16 个连续的数据，每一个数据可以被 16 个码片扩展。在这个实施方式中，如图 10 所显示的，使用带 16 个抽头的相关器 71 来执行 16 次积分，并且将积分结果进行相加，并将结果输出。

15 个 DRAM72 到 74 分别保存被这带 16 个抽头的相关器 71 对电压的同相分量 I 和正交分量 Q 中的每一个所依次计算的 15 个积分结果。加法器 75 和 76 中的每一个加法器将被保存在 DRAM72 到 74 中的第一到第 15 个积分结果加到当前从带 16 个抽头的相关器 71 中输出的第 16 个积分结果上，并且输出其和。加法器 75 对电压同相分量 I 的结果进行相加，而加法器 76 对电压的正交分量 Q 进行相加。

如上所述，在这个实施方式中，功率值积分部分 62 的内部存储器是由 DRAM64 所构成的，并且另外，相关器 62 也是使用 DRAM72 到 74 作为其内部存储器。如上所述，一个时隙的持续时间是 625 微秒，比刷新周期短。因为这个原因，当使用 DRAM72 到 74 进行积分时，就不需要执行刷新操作。另外，在最后一个积分周期中，在所有积分值被加法器 75 和 76 进行相加并输出后，在 DRAM72 到 74 中的积分结果可以丢失。所以，即使在最后的积分周期后，也不需要执行刷新操作。

所以，在这个实施方式中，可以使用一个简单的结构来实现相关器 61 的内部存储器，并且可以进一步减少用于小区搜寻的存储器的电路面积。

在第三实施方式中，两个电压信息，即由相关器 61 所获得的同相分量 I 和正交分量 Q 被转换为一个功率值，并且对被转换为功率值的相关值进行积分。但是，可以对两个相关值中的每一个，即同相分量 I 和正交分量 Q 分别执行积分操作。

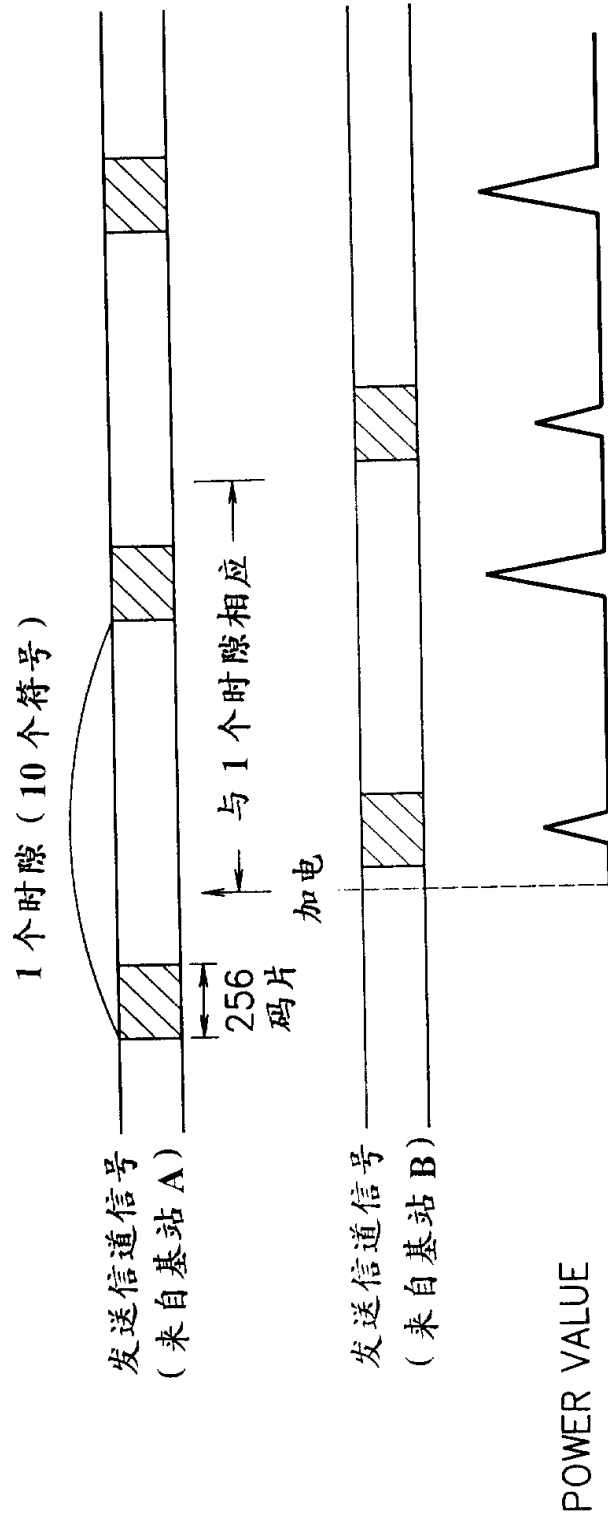
在第一到第三实施方式中，已经特别描述了当对便携式终端进行加电时所执行的初始小区搜寻。但是，本发明也可以用于在一个待机状态时所执行的小区搜寻。

第一到第三实施方式可以被独立使用，也可以被任意组合使用。

本发明的小区搜寻方法不仅可以用于使用一个便携式电话或者类似的移动通信和卫星通信，而且可以用于一个数字 TV。

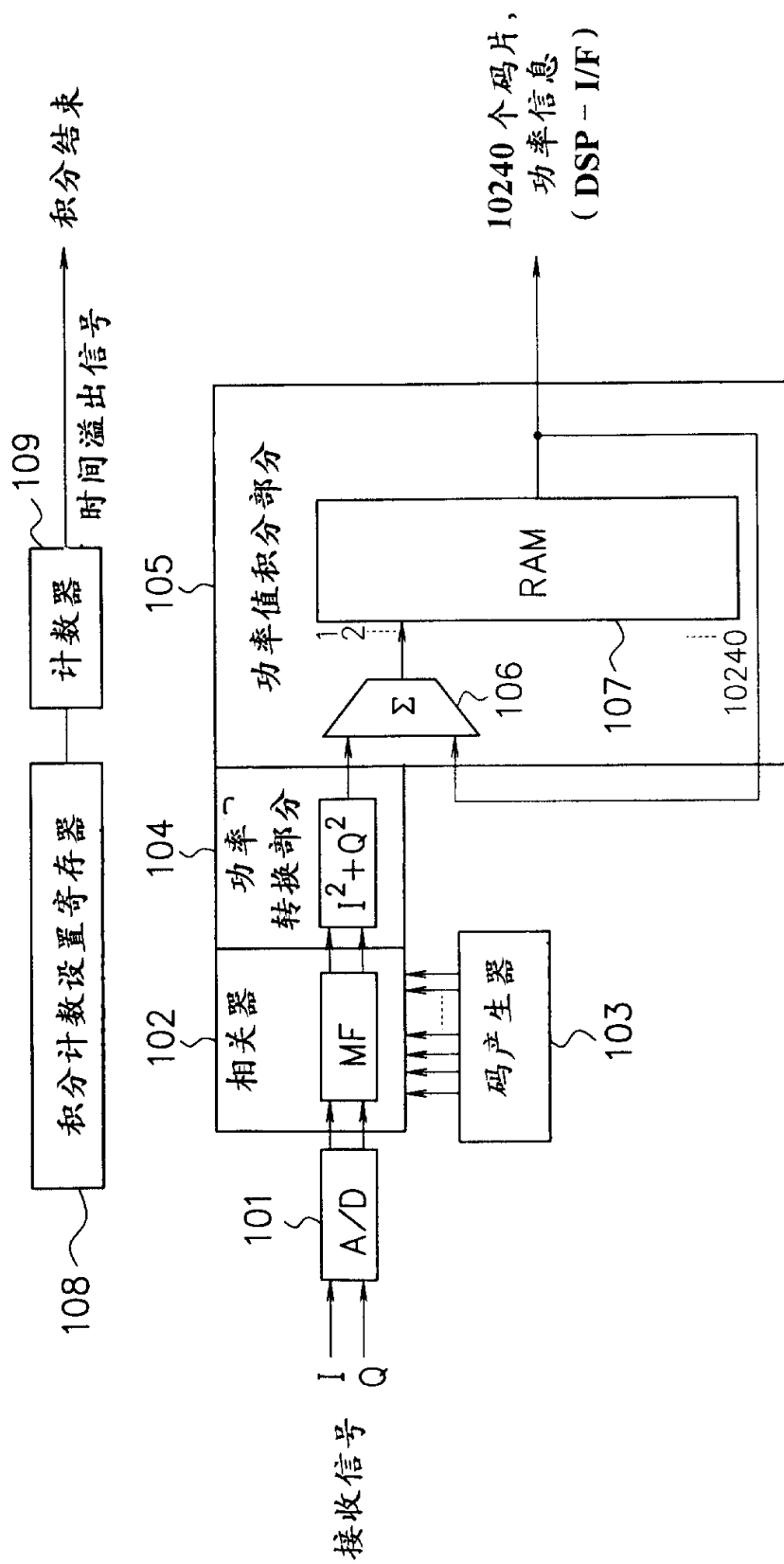
第一到第三实施方式的电路中部分的结构和部分之间的关系仅仅是本发明的示例，本发明的技术范围不局限于特定的实施方式。即，可以进行许多改变和修改，而不会偏离其精神和基本特征。

图 1



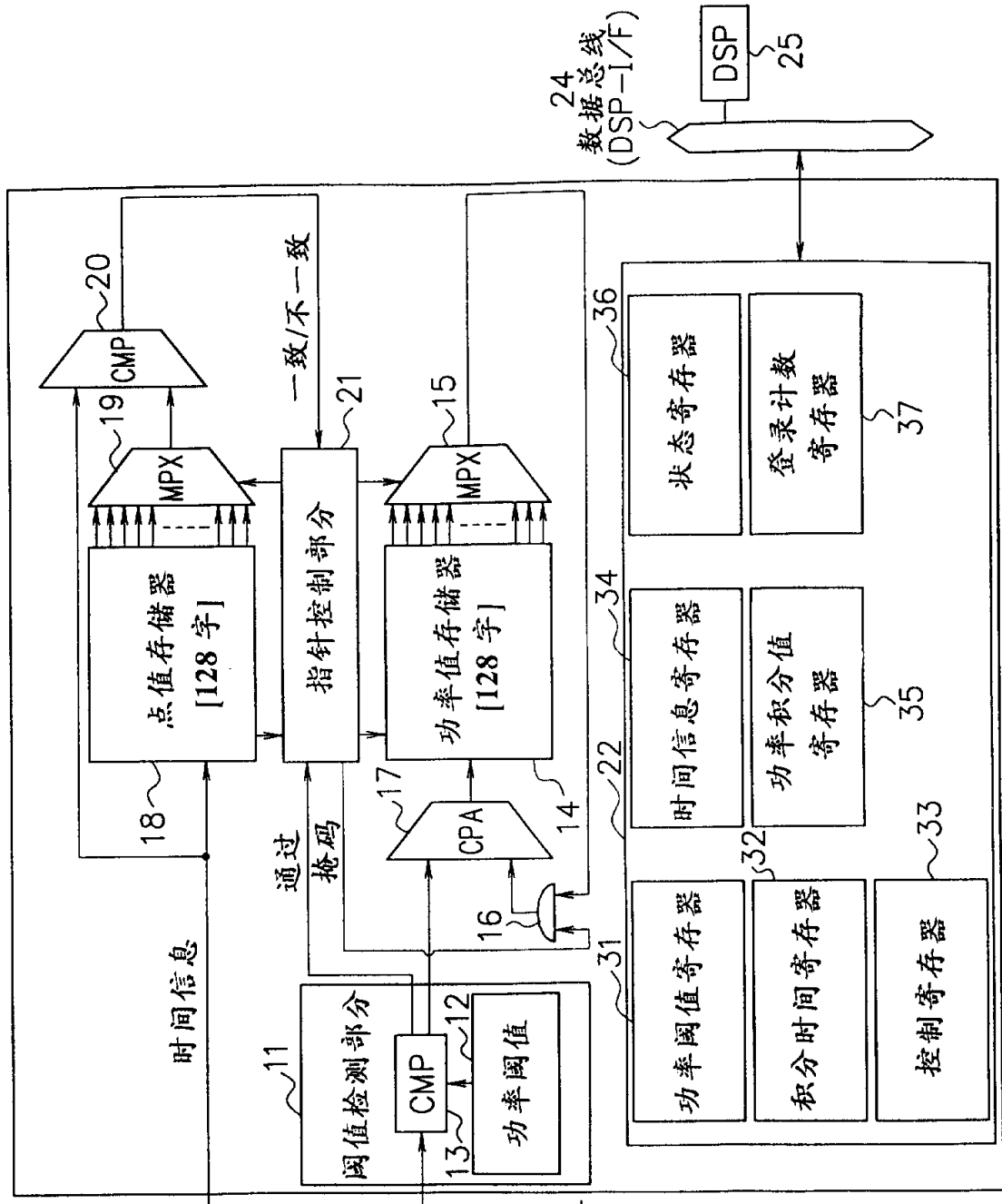
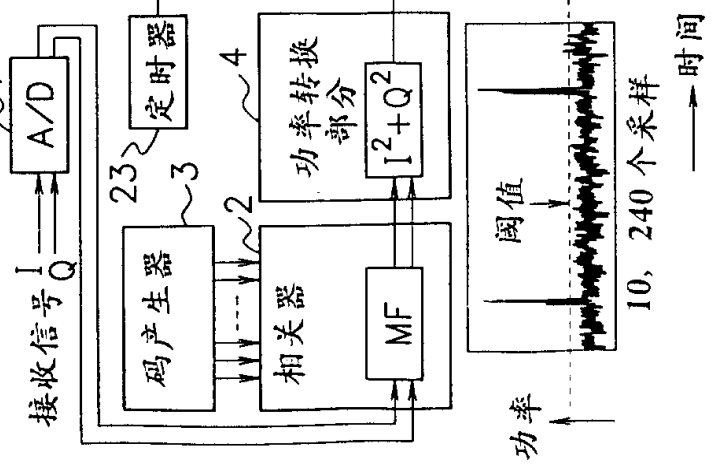
小区搜寻操作的示例性图

图 2



传统小区搜寻的框图

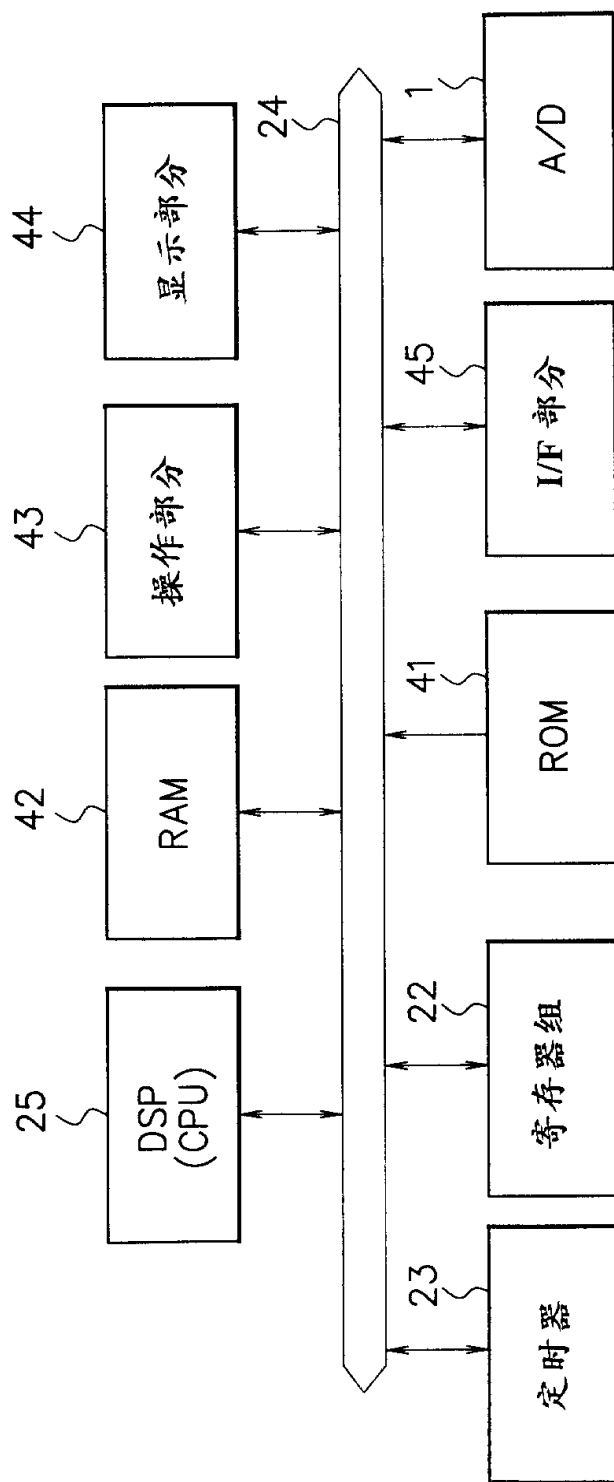
图 3



第一实施方式的小区搜寻的框图

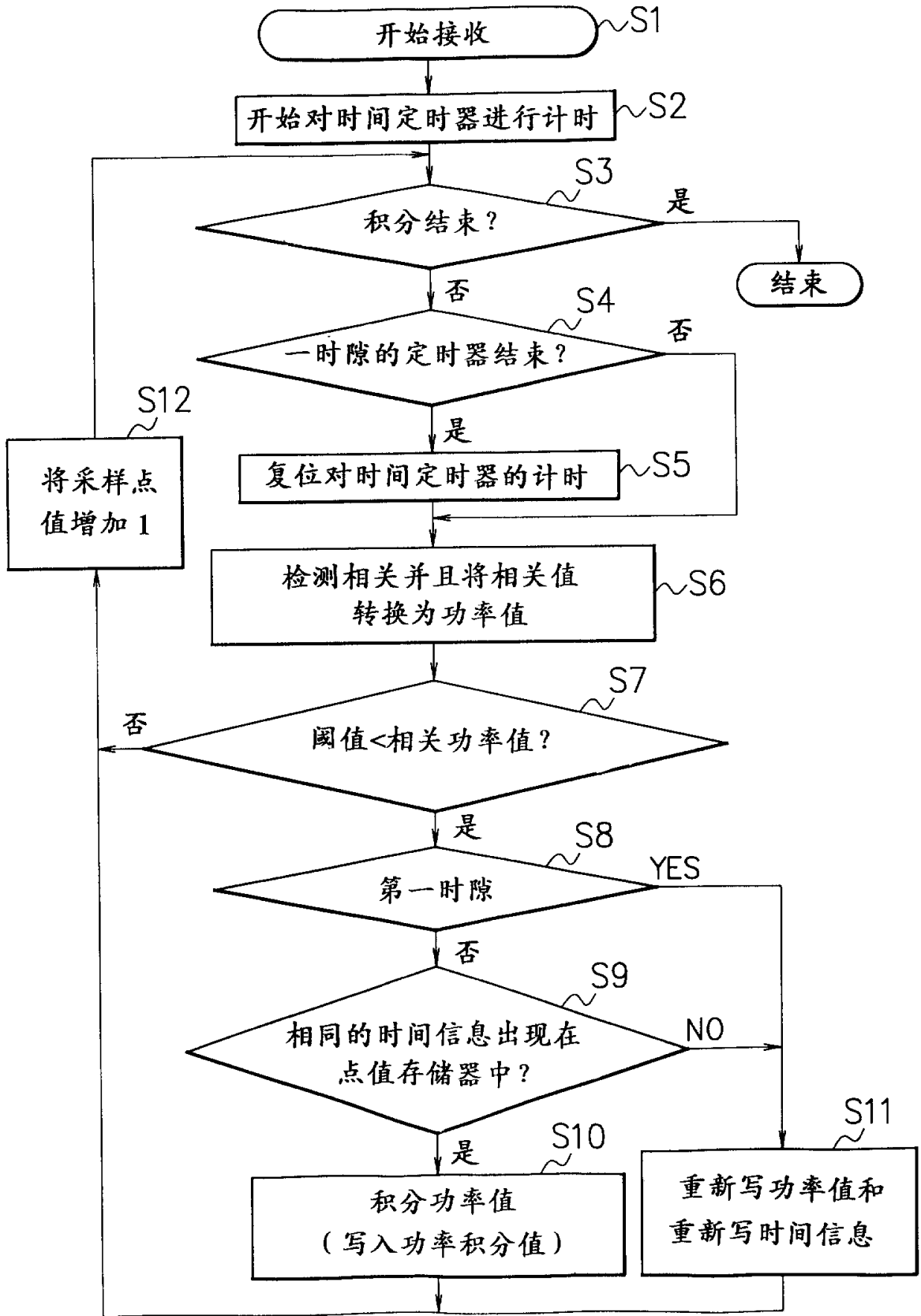


图 4



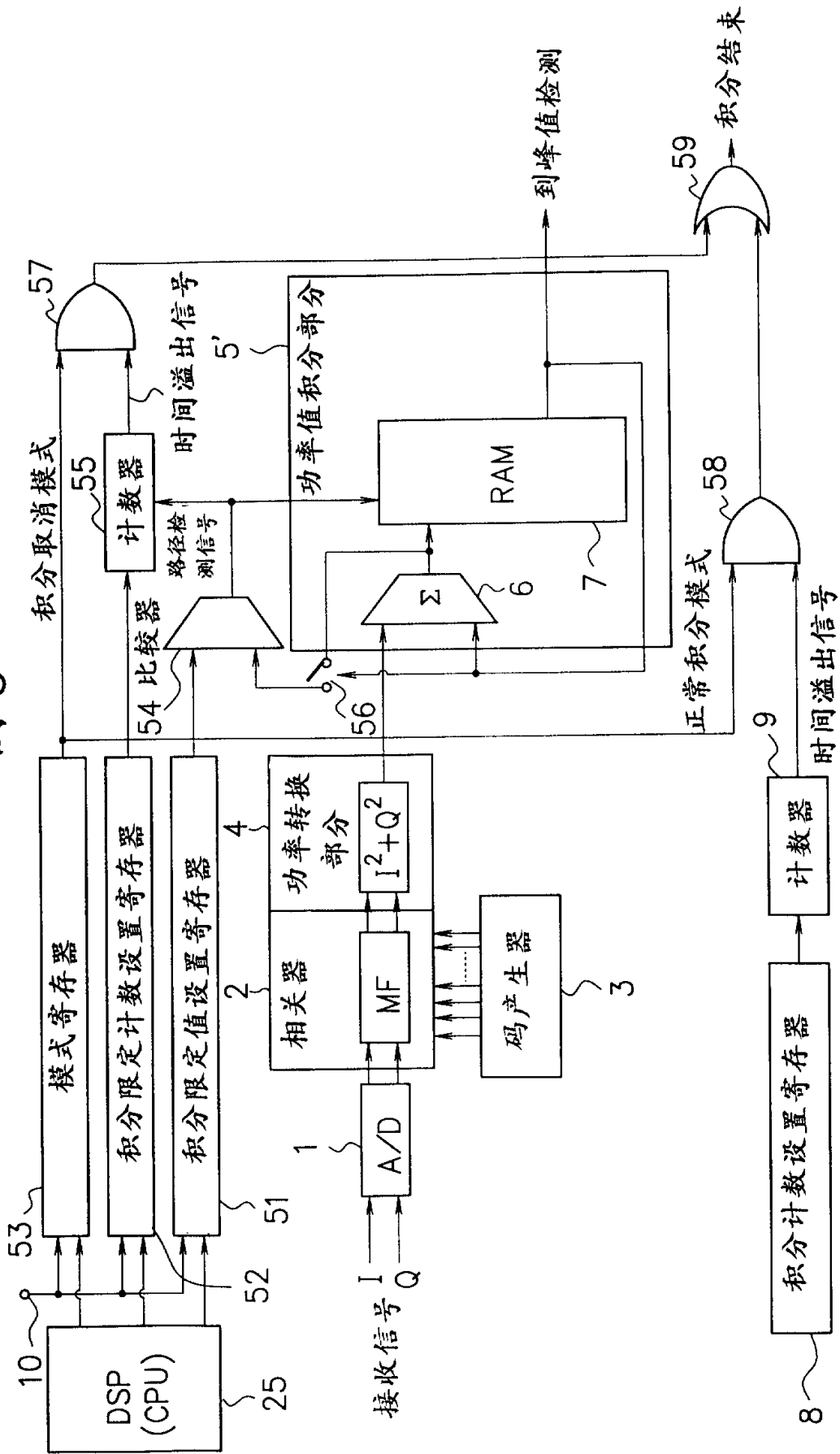
使用软件实现第一实施方式的结构示例

图 5



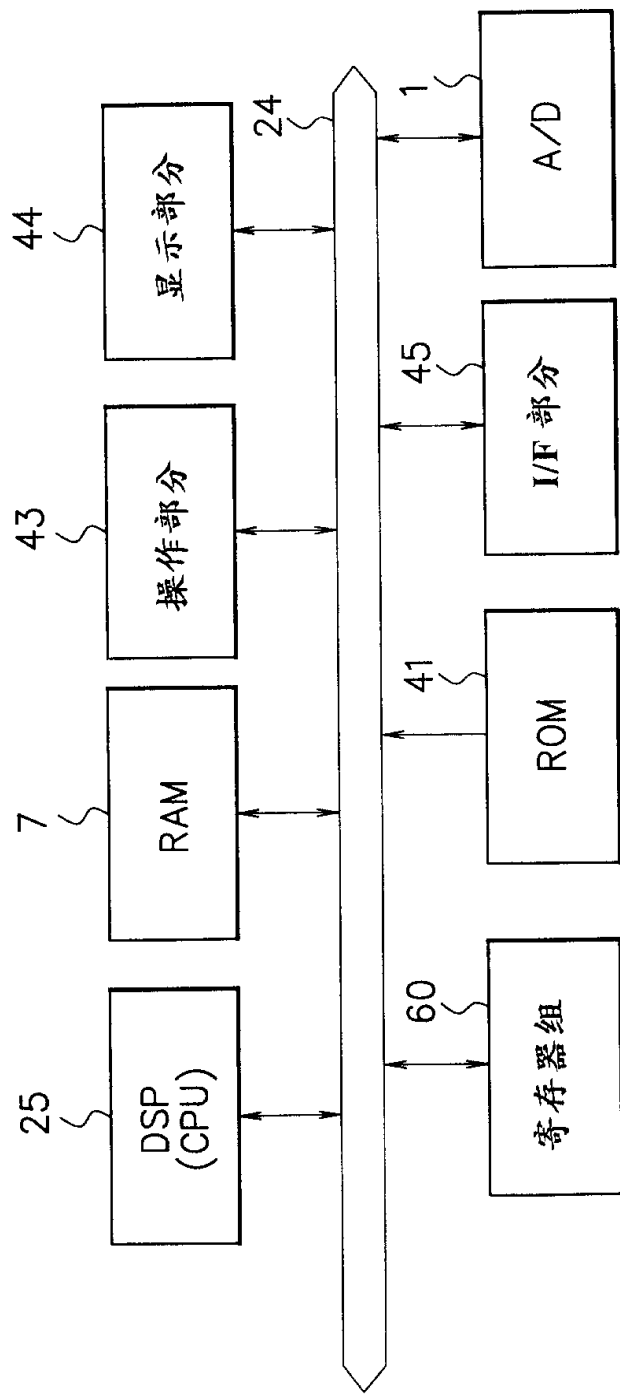
显示第一实施方式的小区搜寻操作的流程图

图6



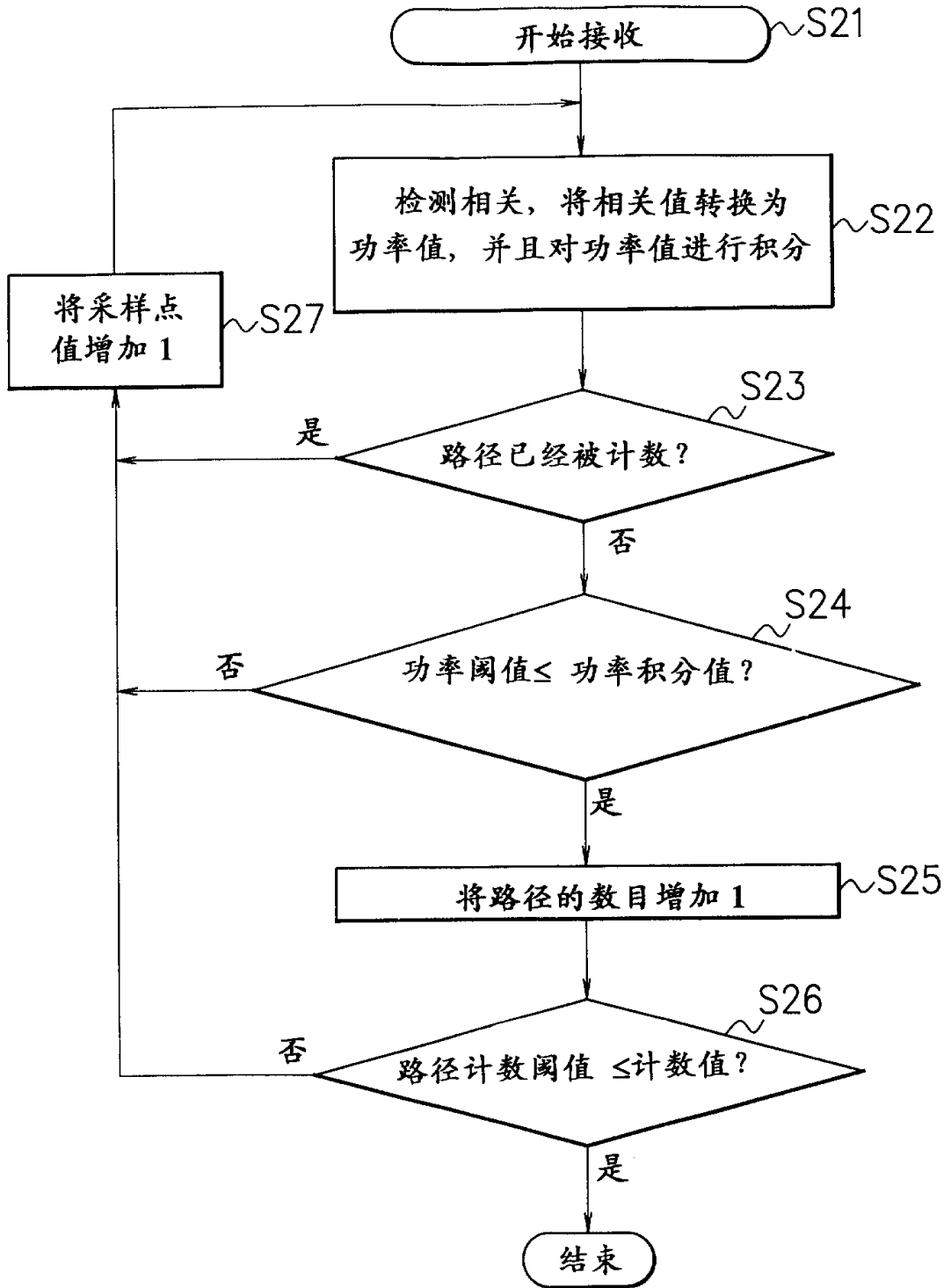
第二实施方式的小区搜寻的框图

图 7



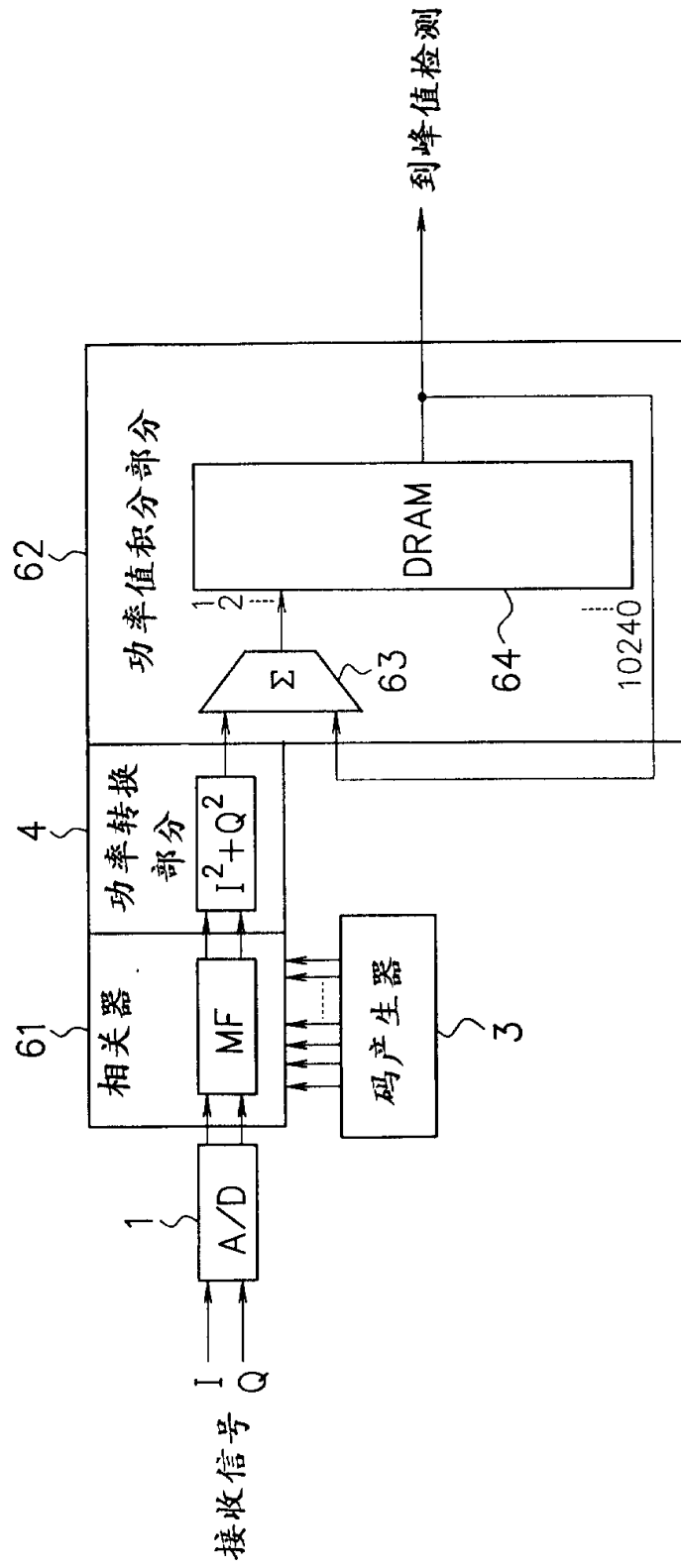
使用软件实现第二实施方式的结构示例

图 8



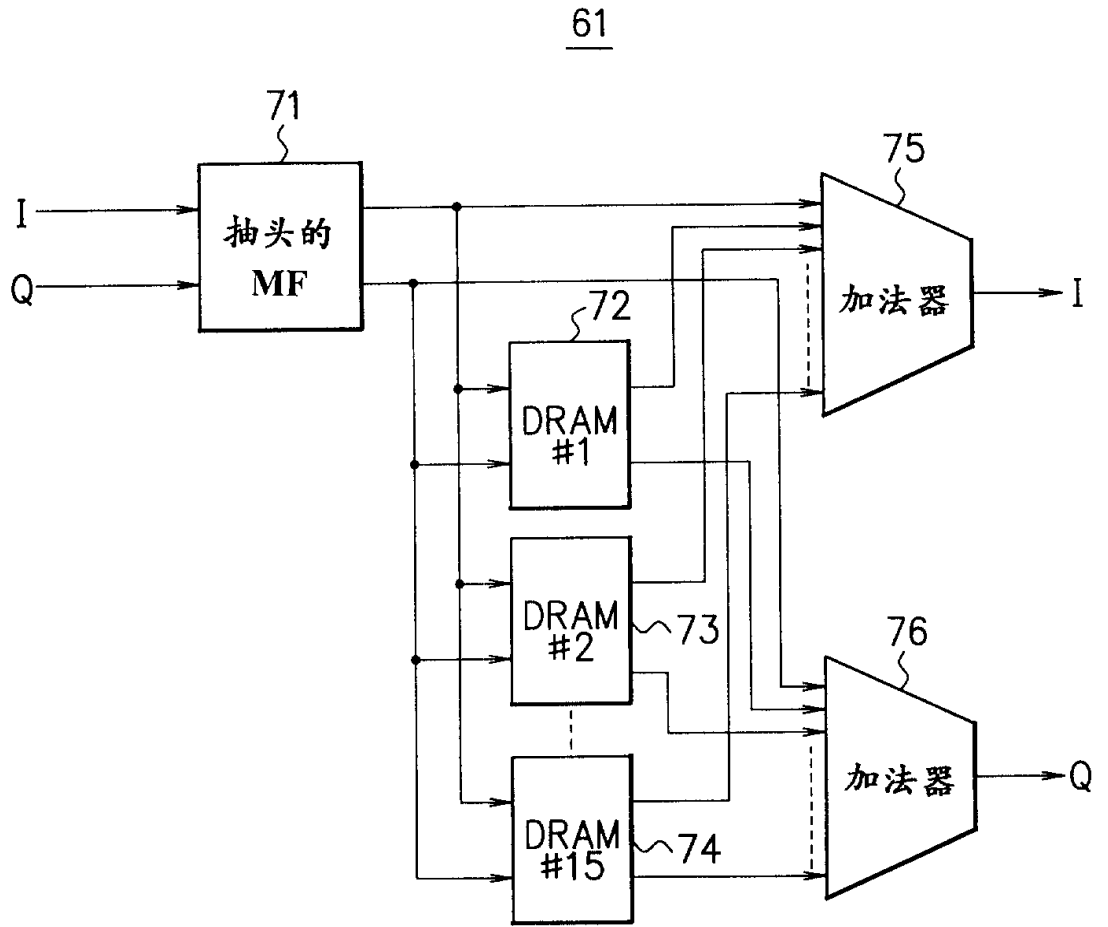
显示第二实施方式的小区搜寻操作的流程图

图9



第三实施方式的小区搜寻的框图

图 10



第三实施方式的相关器的框图