



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02130171.9

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1190032C

[22] 申请日 2002.8.22 [21] 申请号 02130171.9
 [30] 优先权
 [32] 2001. 8.22 [33] JP [31] 2001-251753
 [71] 专利权人 日本电气株式会社
 地址 日本东京都
 [72] 发明人 寺尾贤二
 审查员 秦力军

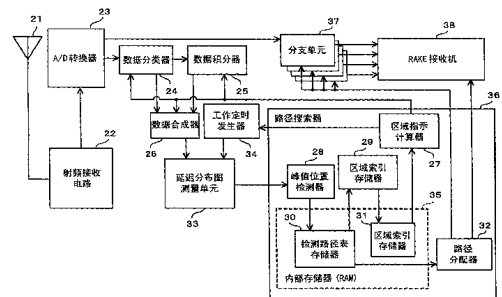
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
 司
 代理人 朱进桂

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 7 页

[54] 发明名称 CDMA 接收机和路径搜索方法

[57] 摘要

一种 CDMA 接收机，为了以较少的计算量和较少的功率消耗来执行路径搜索步骤，区域索引计算器 29 为延迟分布图测量范围细分成的各区域确定一个区域是否有峰值的区域，并且提供作为索引信息的判定结果。按照这些索引信息，区域指示计算器 27 输出用来指示一个给定的区域是否有路径区域的信息。按照来自区域指示计算器 27 的信息，数据分类器 24 将模数转换后的数据分类为有路径区域的数据和无路径区域的数据。数据积分器 25 对无路径区域的数据进行积分，将其转变为单一虚拟区域的数据，数据合成器 26 将有路径区域的数据与数据积分器 25 积分区域的数据合成。延迟分布图测量单元 33，通过计算多个延迟中各延迟的合成数据相关功率来形成延迟分布图。



1. 一种 CDMA 接收机，在通过计算多个延迟中各延迟的相关功率
5 来形成延迟分布图之后，对 A/D 转换的数字数据周期地执行路径搜索，
所述 CDMA 接收机包括：

路径搜索装置，用于按照前一次计算的延迟分布图来执行路径搜索、将延迟分布图的测量范围分割为多个区域、在有路径区域和无路径区域之间进行识别；

10 数据分类装置，用于按照所述路径搜索装置的识别将所述 A/D 转换的数字数据分类为有路径区域的数据和无路径区域的数据；

数据积分器，用于对已被所述的数据分类装置分类为无路径区域的多个区域的数据进行积分，从而将积分的数据看作单一虚拟区域的数据；

15 数据合成装置，将已被所述的数据分类装置分类为有路径区域的数据与由所述数据积分器积分的区域数据合成；和

延迟分布图测量装置，用于通过计算多个延迟中各延迟的相关功率来为所述数据合成装置合成之后的数据创建延迟分布图。

2. 根据权利要求 1 所述的 CDMA 接收机，其特征在于所述路径搜索装置包括：
20

峰值位置检测装置，用于检测由所述延迟分布图测量装置计算的延迟分布图中的峰值位置，并且用于在所述峰值位置检测相关功率值；

区域索引计算装置，它按照由所述峰值位置检测装置检测的峰值信息，以及从延迟分布图测量范围分割成的各区域中包含的峰值功率和，
25 来确定各所述区域是有峰值的区域还是无峰值的区域；并且用于计算指示所述判定结果的索引信息；和

区域指示计算装置，它按照所述区域索引计算装置获得的索引信息，输出用来指示一个给定的区域是有路径区域还是无路径区域的信息。

30 3. 一种 CDMA 接收机，在通过计算多个延迟中各延迟的相关功率

来形成延迟分布图之后，对 A/D 转换的数字数据周期地执行路径搜索，
所述 CDMA 接收机包括：

5 路径搜索装置，用于按照前一次计算的延迟分布图来执行路径搜索、将延迟分布图的测量范围分割为多个区域、在有路径区域和无路径区域之间进行识别；

合成相关代码产生装置，用于为有路径区域产生和输出常规相关代码，以及用于为无路径区域产生和输出按照所述多个无路径区域中的延迟差异合成的相关代码；

10 延迟分布图测量装置，使用由所述合成相关代码产生装置产生的相关代码计算多个延迟中各延迟的相关功率，以便为所述 A/D 转换的数字数据创建延迟分布图；和

工作定时产生装置，如果在前一次计算的延迟分布图中和延迟分布图测量范围分割成的区域中存在多个无路径区域，工作定时产生装置中止除从无路径的多个区域中选出的区域之外的区域中延迟分布图测量装置的相关值计算。

4. 根据权利要求 3 所述的 CDMA 接收机，其特征在于所述路径搜索装置包括：

峰值位置检测装置，用于检测由所述延迟分布图测量装置计算的延迟分布图中的峰值位置，并且用于检测在所述峰值位置的相关功率值；

20 区域索引计算装置，按照由所述峰值位置检测装置检测的峰值信息，从延迟分布图测量范围分割成的各区域中包含的峰值功率和中，确定各所述区域是有峰值的区域和无峰值的区域；并且用于计算指示所述判定结果的索引信息；和

25 区域指示计算装置，按照所述区域索引计算装置获得的索引信息，输出用来指示一个给定的区域是有路径区域还是无路径区域的信息。

5. 一种路径搜索方法，在通过计算多个延迟中各延迟的相关功率来形成延迟分布图之后，对 A/D 转换的数字数据周期地执行路径搜索，所述路径搜索方法包括以下步骤：

30 按照前一次计算的延迟分布图来执行路径搜索、将延迟分布图的测量范围分割为多个区域、在有路径区域和无路径区域之间进行识别；

按照讨论的区域是有路径区域还是无路径区域的识别，将所述 A/D 转换的数字数据分类为有路径区域的数据和无路径区域的数据；

对已被所述的数据分类装置分类为无路径区域的多个区域的数据进行积分，从而将积分的数据看作单一虚拟区域的数据；

- 5 将已被所述的数据分类装置分类为有路径区域的数据与所述数据积分器积分的区域数据合成；

通过计算多个延迟中各延迟的相关功率来为合成之后的数据创建延迟分布图。

6. 一种路径搜索方法，在通过计算多个延迟中各延迟的相关功率来形成延迟分布图之后，对 A/D 转换的数字数据周期地执行路径搜索，所述路径搜索方法包括以下步骤：

按照前一次计算的延迟分布图来执行路径搜索、将延迟分布图的测量范围分割为多个区域、在有路径区域和无路径区域之间进行识别；

- 15 为有路径区域产生和输出常规相关代码，以及为无路径区域产生和输出按照所述多个无路径区域中延迟差异合成的相关代码；

- 20 如果在前一次计算的延迟分布图中和延迟分布图测量范围分割成的区域中存在多个无路径区域，则中止除从无路径的多个区域中选出的区域之外的区域中延迟分布图测量装置的相关值计算；和，在有路径的多个区域中和从多个无路径区域中选出的区域中，使用由所述合成相关代码产生装置产生的相关代码计算多个延迟中各延迟的相关功率，为所述 A/D 转换的数字数据创建延迟分布图。

CDMA 接收机和路径搜索方法

5

技术领域

本发明涉及 CDMA 接收机，具体涉及通过以规定的间隔计算延迟剖面图以便搜索路径的方法，所述的延迟分布图用来指示作为延迟的函数的接收信号之功率分布。

10

背景技术

在移动通信中，多路径环境下接收信号传播路径的长度中的扩频意味着有具有不同传播延迟的多个波。直接序列码分多存取 (DS-CDMA) 的特征是，它通过使用宽带扩频码来扩频窄带信号，能够以所谓的“延迟分布图”的方式分离和提取所述的多个波。众所周知，在 DS-CDMA 15 通信中，通过瑞克(rake)合成具有不同传播延迟的所述多个多路径信号能够获得分集效应和提高接收特性。具体地，DS-CDMA 接收机充当多路径搜索器，以便测量延迟分布图（作为延迟的函数的信号功率分布）；在具有较高信号功率的测量范围中选择多个路径；把这些路径分配给各自 20 的分支；在瑞克合成接收机中将选择的路径合成。

但是，由于移动站对于基站位置的变化，移动站周围无线电波发射环境也变化，因此延迟分布图也改变。因为这个原因，由多路径搜索器测量的延迟路径也是变化的，这导致与要被瑞克合成的路径相关的延迟发生变化。因此，在移动通信环境中要求遵循延迟分布图的变化和以 25 获得最大信号功率的方式来执行瑞克合成。

为了遵循上述这些延迟分布图的变化，CDMA 接收机从延迟分布图中搜索路径所采用的路径搜索方法具有用来从延迟分布图中检测路径的多路径搜索功能，和用来跟踪临时检测的路径的跟踪功能。

通过获得接收的数据和扩频码之间的相关值,通过计算多个延迟中每个 30 个延迟的相关功率就可以形成延迟分布图。但是，为了获得所述的相关

值通常需要大量的数据和相当的计算量，所以在延迟分布图测量范围中，为所有的定时执行相同相关计算的常规路径选择方法不可避免地要消耗相当的时间来执行要求从延迟分布图中检测路径的步骤，并且它的实现与较高的功率消耗相联系。

- 5 上述常规 CDMA 接收机遇到的问题是，由于在用来从获得的延迟分布图中发现有效路径的路径搜索过程中需要很大的计算量，所以计算量和功率消耗都很大。

发明内容

- 10 本发明的目的是提供一种 CDMA 接收机和能够以较小的计算量和功率消耗来执行从获得的延迟分布图中发现有效路径的步骤的路径搜索方法。

为达到上述目的，一种根据本发明的 CDMA 接收机是，在通过计算多个延迟中各延迟的相关功率来形成延迟分布图之后，对 A/D 转换的数字数据周期执行路径搜索的 CDMA 接收机，所述的 CDMA 接收机包括：

路径搜索装置，用于按照前一次计算的延迟分布图来执行路径搜索、将延迟分布图的测量范围分割为多个区域、在有路径区域和无路径区域之间进行识别；

- 20 数据分类装置，用于按照所述路径搜索装置的识别将所述 A/D 转换的数字数据分类为有路径区域的数据和无路径区域的数据；

数据积分器，用于对已经被所述的数据分类装置分类为无路径区域的多个区域的数据进行积分，从而将积分的数据看作单一虚拟区域的数据；

- 25 数据合成装置，用于将已经被所述的数据分类装置分类为有路径区域的数据与由所述数据积分器积分的区域的数据合成；和

延迟分布图测量装置，用于通过计算多个延迟中各延迟的相关功率来为已经被所述数据合成装置合成之后的数据创建延迟分布图。

- 30 所设计的本发明能够将延迟分布图测量范围分割为多个区域；能够将分割的区域分类为有路径的区域和无路径的区域；在有路径区域的数据

据情况下，能够通过计算各区域的相关功率来计算延迟分布图；和在无路径的区域的的数据情况下，能够在那些数据已经作为单一虚拟区域的数据被积分之后通过计算相关功率来计算延迟分布图。因此，本发明能够减少求相关功率时要求的数据量，并且能够以较少的计算量和功率消耗来执行路径搜索步骤，用于从已经获得的延迟分布图中发现有效路径。

根据本发明的另一种 CDMA 接收机是，在通过计算多个延迟中各延迟的相关功率来形成延迟分布图之后，对 A/D 转换的数字数据周期地执行路径搜索的 CDMA 接收机，所述的 CDMA 接收机包括：

路径搜索装置，用于按照前一次计算的延迟分布图来执行路径搜索、将延迟分布图的测量范围分为多个区域、在有路径区域和无路径区域之间进行识别；

合成相关代码产生装置，用于为有路径的区域产生和输出常规相关代码，以及用于为无路径的区域产生和输出按照所述多个无路径区域中延迟差异合成的相关代码；

延迟分布图测量装置，使用由所述合成相关代码产生装置产生的相关代码计算多个延迟中各延迟的相关功率，以便为所述 A/D 转换的数字数据创建延迟分布图；和

工作定时产生装置，如果在前一次计算的延迟分布图中和延迟分布图测量范围分割成的区域中存在多个无路径的区域,其用于中止除从无路径的多个区域中选出的区域之外的区域中延迟分布图测量装置的相关值计算。

所设计的本发明能够将延迟分布图测量范围分割为多个区域；能够将分割成的区域分类为有路径的区域和无路径的区域；在有路径区域的数据情况下，能够通过使用常规代码计算各区域的相关功率来计算延迟分布图；和无路径区域的数据情况下，通过使用按照那些无路径的多个区域中延迟的差异所合成的相关功率代码来计算相关功率值，以计算单一相关功率的方式查找对无路径的多个区域的相关功率值进行积分而获得的值。因此，由于本发明能够减少计算相关功率值需要的计算量，所以，为了从已经获得的延迟分布图中发现有效路径，它能够以较少的计算量和功率消耗来执行路径搜索步骤。

在本发明中，路径搜索装置还包括：

峰值位置检测装置，用于检测由所述延迟分布图测量装置计算的延迟分布图中的峰值位置，并且用于检测在所述峰值位置的相关功率值；

区域索引计算装置，按照由所述峰值位置检测装置检测的峰值信息，从延迟分布图测量范围分割成的各区域中包含的峰值功率和中，确定各所述区域是有峰值的区域还是无峰值的区域；并且用于计算指示所述判定结果的索引信息；和

区域指示计算装置，按照所述区域索引计算装置获得的索引信息，输出用来指示一个给定的区域是有路径的区域还是无路径的区域的信
10 息。

附图说明

下面将参考附图以示例的方式对本发明的具体实施例进行说明，其中：

15 图 1 是说明根据本发明第一实施例 CDMA 接收机构成的方框图；
图 2a 示出了延迟分布图，而图 2b 示出了合成之后的延迟分布图；
图 3 示出了模数转换之后延迟分布图计算之前的数据流；
图 4 示出了模数转换之后和合成之后的数据流；
图 5 是说明根据本发明第二实施例的 CDMA 接收机构成的方框图；
20 图 6 用来说明如图 5 所示的合成相关代码发生器产生的代码序列；
图 7 示出了如何将延迟分布图测量范围分成区域的示例；和
图 8 示出了如何将延迟分布图测量范围分成区域的另一个示例。

具体实施方式

25 计算延迟分布图的功能部分常常必须解决的问题是很大的计算量和很高的功率消耗。但是，当路径和相关峰值发生细微变化时，可以认为无明显路径的区域在其后的采样周期中也没有路径。因此，所述第一实施例的 CDMA 接收机将延迟分布图测量范围分割成多个区域，并且在计算延迟分布图之前对在上一采样周期没有出现路径（即，相关峰值）
30 的多个区域进行积分。这样可以减少计算延迟分布图所需的计算量，从

而降低步骤数目和功率消耗。

图 1 是说明根据本发明第一实施例的 CDMA 接收机构成的方框图。如图 1 所示, 根据本发明第一实施例的 CDMA 接收机包括: 天线 21, 射频接收电路 22, A/D 转换器 23, 数据分类器 24, 数据积分器 25, 数据合成器 26, 延迟分布图测量单元 33, 工作定时发生器 34, 路径搜索器 36, 分支单元 37 和瑞克接收机 38。

路径搜索器 36 包括: 区域指示计算器 27, 峰值位置检测器 28, 区域索引计算器 29, 路径分配器 32 和内部存储器 (RAM) 35, 内部存储器 35 包括检测路径表存储器 30 和区域索引存储器 31。

射频接收电路 22 解调从天线 21 输入的无线电信号。A/D 转换器 23 对由射频接收电路 22 解调的信号执行模数转换, 从而产生数字数据。

数据分类器 24 执行步骤, 用于按照来自区域指示计算器 27 的信息将来自 A/D 转换器 23 的数字数据分类为有路径区域和无路径区域。数据积分器 25 执行步骤, 用于对由数据分类器 24 分类为无路径区域的多个区域的数据进行积分, 从而将积分的数据看作单一虚拟区域。

数据合成器 26 使用由数据分类器 24 分类为有路径区域的区域的数据来执行步骤, 用于合成由数据积分器 25 积分的区域的数据。在所述第一实施例中, 数据合成器 26 通过将由数据积分器 25 积分的区域的数据添加在分类为有路径的区域的数据之后来合成数据。

延迟分布图测量单元 33 按照工作定时发生器 34 产生的定时, 周期地计算数据合成器 26 合成的数字数据的延迟分布图。它通过在设置为延迟分辨率的时间间隔中操作相关器来获得延迟分布图, 从而解扩数字数据, 并且计算作为延迟的函数的功率。

工作定时发生器 34 向延迟分布图测量单元指示与用来计算延迟分布图的整个区域的长度相对应的定时。这是由于该区域的长度是变化的。

路径搜索器 36 在由延迟分布图测量单元 33 计算的延迟分布图的基础上来执行路径搜索; 向瑞克接收机 38 指示有路径的定时; 以及当延迟分布图被分割成多个区域时, 向数据分类器 24、数据积分器 25 和数据合成器 26 输出用来指示有路径的区域和无路径的区域的信息。

分支单元 37 按照路径分配器 32 分配的路径定时来执行解扩。瑞克接收机 38 按照来自路径分配器 32 的指令执行步骤，用于瑞克合成由分支单元 37 解扩的信号。

5 峰值位置检测器 28 检测由延迟分布图测量单元 33 计算的延迟分布图中的峰值位置，并且将这些值作为峰值信息存储在检测路径表存储器 30 中。

按照检测路径表存储器 30 中保留的峰值信息，区域索引计算器 29 从由延迟分布图测量范围分割成的各区域中所包含的峰值功率之和，决定所述的区域中是否存在有效的路径。然后提供索引信息，并且将该索引信息存储在区域索引存储器表 31 中，所述的索引信息是指示一个区域是有路径区域还是无路径区域的信息。按照保留在区域索引存储器 31 中的索引信息，区域指示计算器 27 向数据分类器 24、数据积分器 25 和数据合成器 26 输出指示一个区域是有路径区域还是无路径区域的信息。

按照检测路径表存储器 30 中保留的峰值信息，路径分配器 32 决定 15 哪个路径应该分配给分支单元 37 的各分支，以致于能够获得最大功率，并且将所述的信息输出给分支单元 37。路径分配器 32 也向瑞克接收机 38 输出与执行瑞克合并的分支单元 37 相关的信息。

下面将参考附图对根据本发明第一实施例的 CDMA 接收机加以详细说明。

20 如图 1 所示，射频接收电路 22 解调从天线 21 输入接收无线电信号，在此之后由 A/D 转换器 23 进行模数转换。然后 A/D 转换的数字数据输入到数据分类器 24。

按照来自区域指示计算器 27 的、基于前一路径搜索结果的指令，数据分类器 24 执行步骤，用于通过分派如图 2 所示的索引来将 A/D 转换的数字数据分为有路径区域和无路径区域。数据积分器 25 对无路径区域的数据进行积分，并且依据与其它区域相同的标准时间长度来将所述积分的数据看作单一虚拟区域的数据。通过将其附加在有路径的多个区域的末尾来由数据合成之后，数据积分器 25 积分的数据输入到延迟分布图测量单元 33。

30 基于在当前采样周期中测量的延迟分布图与如图 2a 所示的前一延

迟分布图仅有略微不同的假设，然后在对无路径的区域进行如上所述的积分和合成之后，就构成了如图 2b 所示的当前延迟分布图。

在图 2b 中，由于区域 11 和区域 13 已被确定为无路径的区域，这些区域的数据被积分并且附加于其它区域 12、14 和 15。

5 接着，延迟分布图测量单元 33 使用从数据合成器 26 输入的数据，以便计算延迟分布图。这通过在被设置为延迟分辨率的时间间隔中操作相关器来实现，从而解扩数字数据并且计算作为延迟的函数的相关功率。

10 按照为前一次测量的延迟分布图中相关峰值的位置和功率所求出的结果，数据分类器 24 将来自 A/D 转换器 23 的数字数据分成有路径的区域和无路径的区域。图 2a 示出了在前一次搜索中获得的延迟分布图。区域指示计算器 27 按照所述的延迟分布图输出索引，并且数据分类器 24 将来自 A/D 转换器 23 的数字数据分成有路径区域的数据和无路径区域的数据。

15 图 3 中最上方的数据序列是在模数转换之后从 A/D 转换器 23 输出的数据。通过解扩“用于计算分布图的数据序列”（见图 3）来获得用来建立延迟分布图的每个采样点，各所述的数据序列是由模数转换所获得的数据序列的一部分。下面的说明假设如图 3 中区域 11 和 13 的数据序列的集合体与无路径区域相对应。在这种情况下，如图 4 所示，区域 11 20 的数据和区域 13 的数据构成由数据积分器 25 积分的单一虚拟区域。接着，数据合成器 26 将由数据积分器 25 积分的数据与有路径区域的数据进行合成，并且输出合成的数据。

在数据合成器 26 合成数据之后，延迟分布图测量单元 33 将合成的数据转变为接收的信号的延迟分布图。它通过在设置为延迟分辨率的时间间隔中操作相关器来计算该延迟分布图，从而解扩合成的数字数据和 25 计算作为延迟的函数的相关功率。在本实施例中，由于与无路径的多个区域相对应的、来自数据合成器 26 的数据已经作为单一虚拟区域的数据来被积分，所以延迟分布图测量单元 33 计算延迟分布图所需要的计算量小于常规 CDMA 接收机的计算量。在如图 2a 和 2b 所示的例子中， 30 由于区域 11 和 13 的数据被积分，所以减少了延迟分布图测量单元 33

计算延迟分布图所要求的计算量。

接着，由延迟分布图测量单元 33 计算的延迟分布图输入到路径搜索器 36。输入到路径搜索器 36 的输入是延迟分布图峰值位置检测器 28 所有输入中的第一个输入。

- 5 峰值位置检测器 28 搜索任何一个相关峰值的位置和功率。一种搜索峰值的方法是采用比如三个连续点，当中间的点是最大的值并且超过一定的阈值时，将这些点看作峰值。检测的峰值位置和功率保留在内部存储器（RAM）35 的检测路径表存储器 30 中。

- 10 路径分配器 32 查找检测路径表存储器 30 中的数据，决定哪个路径要分配给分支单元 37，以致于得到最大功率，并且将用来指示哪一个路径被分配的信息发送到分支单元。

- 15 通过同样查找检测路径表存储器 30，区域索引计算器 29 根据包含在各区域中峰值功率的和来决定是否存在有效的峰值，并且用索引信息标记各区域，所述的索引信息用来指示该区域是否因为存在路径而不应该被积分，或者是否因为无峰值而应该被积分。然后将赋予各区域的索引信息保持在区域索引存储器 31 中。

下面将给出关于为各区域赋予索引信息的区域索引计算器 29 进行工作的详细说明。

- 20 令 N 表示全部的区域数目，而令 N_p 表示已经赋予了用来指示有峰值的索引信息的区域数目。还假设无相关峰值的区域由数据合成器 26 在最终的区域中进行重新安排。这意味着作为前一次路径搜索结果并赋予了用来指示有路径的索引信息的区域按照从第一到第 (N_p) 被集合在一起。如果在当前路径搜索中无明显相关峰值出现，则为这些区域以及包括第 (N_p) 的区域所保留在区域索引存储器 31 中的索引信息仅仅改
25 变为用来指示无路径的索引信息。要注意的是，小于 N 的 N_p+1 值表示第 (N_p+1) 个区域就是通过积分无路径的区域而获得的区域。如果在当前搜索中从第 (N_p+1) 个区域获得明显相关峰值功率，则可以得出前一次没有路径存在的区域中将出现路径。在这种情况下，前一次赋予了用来指示无路径的索引信息的所有区域的索引信息就改变为用来指示有路
30 径的区域的索引信息。执行一次该操作就更新一次分支单元 37。要注意

的是在如图 2a 和 2b 所示的例子中， $N=5$ ，而 $N_p=3$ 。

接着，按照保留在区域索引存储器 31 中的索引信息，区域指示计算器 27 将用来指示给定的区域是有路径区域还是无路径区域的信息输出给数据分类器 24、数据积分器 25 和数据合成器 26。

5 当无路径的多个区域被积分并且以本实施例的方式构成单一区域的数据时，该积分区域的数据最终具有的噪声分量比在先积分的数据的多。不过，可以通过测量延迟分布图来判定积分的区域中是否有路径。确认积分区域中出现路径可以认为其含义是在积分的区域的之一中出现路径，因此在后续步骤循环中，执行延迟分布图测量而不必对所有在前一次已经积分的区域进行积分。

因为大规模计算通常需要计算相关功率，可以在对无路径或者峰值的区域进行积分之后，通过计算相关功率值来减少全部的计算量和功率消耗，同根据第一实施例的 CDMA 接收机所采用的路径搜索方法中的一样。

15 下面给出关于根据本发明第二实施例的 CDMA 接收机的说明。图 5 中示出了根据本发明第二实施例的 CDMA 接收机的构成，其中与图 1 中所出现的一样的构成单元具有相同的参考数字。省略对相同单元的那些说明。

与如图 1 所示第一实施例的 CDMA 接收机不同，第二实施例的
20 CDMA 接收机并不对无峰值的区域进行积分。相反，它通过在合成与无峰值的区域相对应的扩频码之后的扩频来获得与数据积分之后的扩频相似的值。

如图 5 所示，根据第二实施例的 CDMA 接收机相对于如图 1 所示根据第一实施例的 CDMA 接收机有下面的不同之处。即，工作定时发生器 34 被工作定时发生器 114 代替，设置有合成相关代码发生器 104
25 而非数据分类器 24、数据积分器 25 和数据合成器 26。需要提及的是，在第一实施例的 CDMA 接收机中有一个用来产生相关代码（扩频码）的部分，但其并未在图 1 中示出。

除了第一实施例的 CDMA 接收机中工作定时发生器 34 所具有的功能之外，工作定时发生器 114 还具有另外的功能，据此，如果由前一延
30

迟分布图测量范围分成的区域含多个无路径区域，则它通过延迟分布图测量单元 33 来中止第二个无路径区域和其后区域中的相关值计算。

如果延迟分布图测量范围分割成的区域包含多个无路径区域，则合成相关代码发生器 104 为有相关峰值的区域产生并且输出常规相关代码，以及为无相关峰值的区域产生并且输出按照所述多个无路径区域中延迟的差异而合成的相关代码。

图 6 给出了如图 5 所示的合成相关代码发生器 104 合成相关代码的示例。在如图 6 所示的示例中，可以通过采用用来计算相关值的数据序列和代码序列 $C(j)$, $C(j+1)$, ..., $C(n-1)$, $C(n)$ 的内积来计算相关值。因为这个相关代码序列是通过计算求出的，所以用来计算相关值的代码序列之前数据 $C(j-1)$ 的值和序列数据 $C(n+1)$ 的值都可以通过计算来求出。也可能使用相同的相关代码序列来计算任何区域中的相关值。在第二实施例中，当要合成区域 11 和 13 时，如果由区域 11 和 13 之间的延迟差异而改变的相关代码值的类型，即，由延迟差异 i (见图 6) 而改变的相关代码的类型加在用来计算相关值的原始代码序列中，然后，如图 6 所示，得到合成的相关代码序列 $C(j)+C(j-i)$, $C(j+1)+C(j-i+1)$, ...。

在为区域 11 进行的相关值计算的时刻使用合成代码执行相关值计算，导致进行计算区域 13 的相关值。因此，在设计成要在合成相关值代码之后计算相关值的第二实施例中，就能够获得与对区域 11 和区域 13 的数据序列进行积分之后执行相关值计算时得到的相关功率相同的值，但是不必在模数转换之后重新安排数据，以及不必对数据序列进行积分。不过，在本发明的第二实施例中，延迟分布图测量单元 33 可以依照来自工作定时发生器 104 的指令来中止相关值计算。因此，甚至当有多个无路径区域时，可以减少相关值计算的整体规模和功率消耗，因为单一相关值计算已经足够。

如同在基于第一实施例 CDMA 接收机的路径搜索方法的情况一样，基于第二实施例 CDMA 接收机的路径搜索方法会造成很大的噪声分量。但是，可以获得相关值，以及可以通过测量延迟分布图来确定路径是否存在。

下面参考附图对根据本发明第二实施例的 CDMA 接收机的工作情

况加以说明。

在下面的说明中，设图 3 中最上方的数据序列是模数转换之后的数据。通过对“用于计算分布图的数据序列”进行解扩和相关来建立延迟分布图的各采样点（见图 3），所述各数据序列是模数转换所获得的数据序列的一部分。如图 3 中区域 11 和区域 13 所示的数据序列集合体对应于无路径区域。

直到 A/D 转换器 23 输出数字数据，第二实施例 CDMA 接收机的操作与如图 1 所示第一实施例的操作一样，因此无需再进行说明。但是，在第二实施例中，来自 A/D 转换器 23 的数字数据输入到延迟分布图测量单元 33。

按照前一延迟分布图数据中相关峰值的尺寸，相关代码发生器 104 以如图 6 所示的方式为无路径区域产生合成相关代码。当为区域 11 的数据计算相关功率时，通过使用由相关代码发生器 104 产生的相关代码，延迟分布图测量单元 33 在计算区域 11 的相关功率以测量区域 11 的延迟分布图的同时也计算区域 13 的相关功率。结果，省略计算区域 13 中相关功率的步骤。因此，在本发明的第二实施例中，不是通过对无路径的区域的数据进行积分，而是在它们的延迟的基础上通过对用来计算无路径的区域中数据相关功率的相关代码进行合成，就可以减少用来计算相关功率需要的计算量。

要注意的是尽管在本发明的第一和第二实施例中，为了简化说明，延迟分布图测量单元 33 描述为包括单一相关器，在实际结构中，为了加速工作过程，可以设置多个相关器，以及可以并行执行多个延迟分布图的测量。

而且，尽管在本发明的第一和第二实施例中执行延迟分布图的计算等等而不用存储模数转换之后的数字数据，但是也可以考虑另一种选择。即，可以暂时地存储 A/D 转换的数据，并且，如果前一次没有峰值的区域却在当前出现峰值，则计算延迟分布图而不用对前一次无峰值的区域进行积分。如果采用这种方法，当在对无峰值区域进行积分之后测量延迟分布图时，就可以弄清每个区域中峰值的大致位置，因此，倘若将延迟分布图的计算和峰值搜索限制在附近的区域，则可以以较少的计

算量来计算延迟分布图。

而且，尽管是以延迟截面测量范围分割为五个区域为例来说明第一和第二实施例，但本发明不限于此例，延迟分布图测量范围可以分割为多于五个或者少于五个的区域。如图 7 的区域 41 到 45 所示，延迟分布图测量范围可以分成重叠的区域。另一种选择是，如图 8 中区域 51 到 55 所示，分割成的区域不必具有相同的长度。按照检测路径位置的分布来控制各分割的区域的长度也是可行的。

尽管没有在图中示出，根据本发明第一和第二实施例的 CDMA 接收机设置有记录媒介，其用来记录实现上述路径搜索方法的程序。这种记录媒介可以是磁盘，半导体存储器等等。从记录媒介中将程序读入 CDMA 接收机，进而控制 CDMA 接收机的工作。也就是说，前面段落中描述的步骤可以在程序的控制下由 CDMA 接收机的 CPU 来实现，所述程序指示 CDMA 接收机的硬件资源执行特定的步骤。

如上所述，本发明有以下有利之处，也就是说，它能够减少路径搜索步骤需要的计算量和功率消耗，所述路径搜索步骤用来从已获得的延迟分布图中查找有效路径。当延迟分布图测量范围在前一采样周期被测量时，在将无路径的区域合成为单一虚拟区域之后，通过计算延迟分布图就可以得到本发明的有利之处。

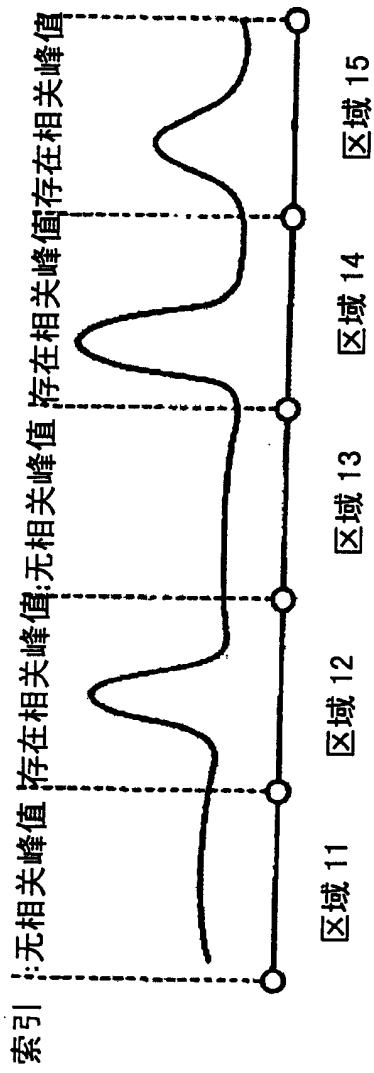


图 2a

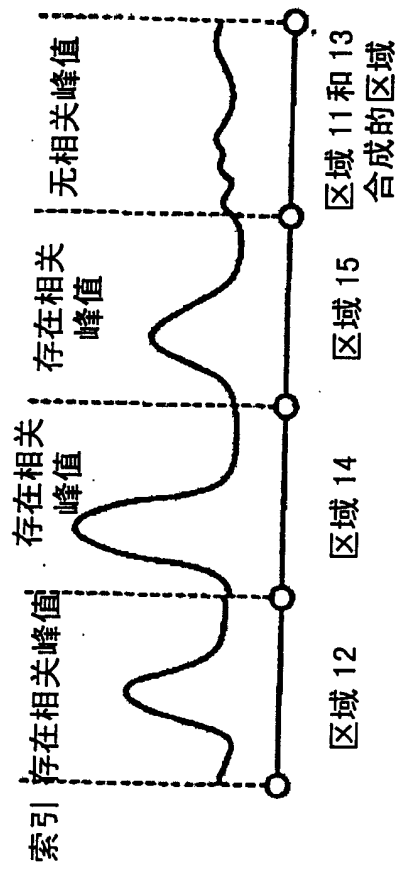


图 2b

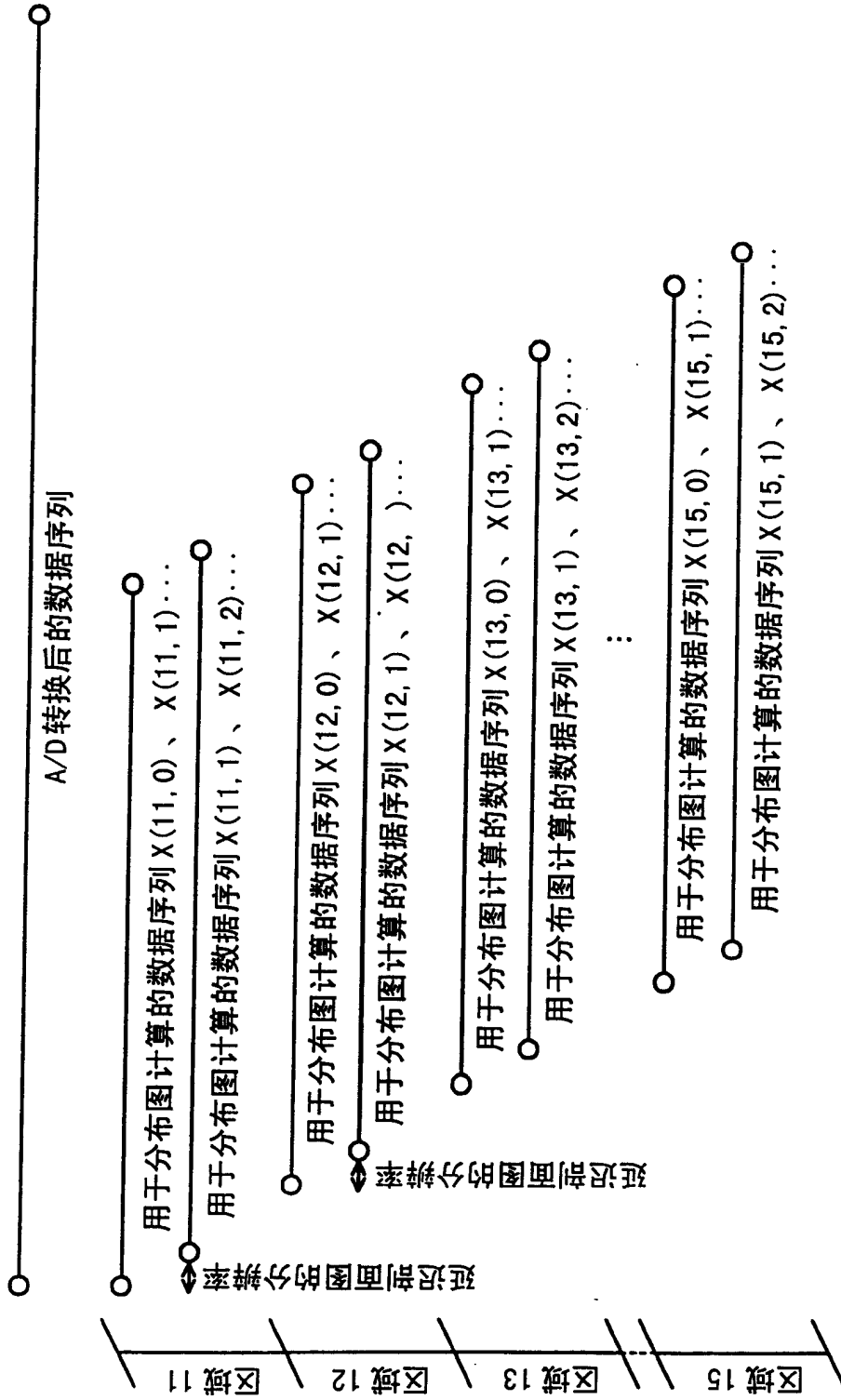


图 3

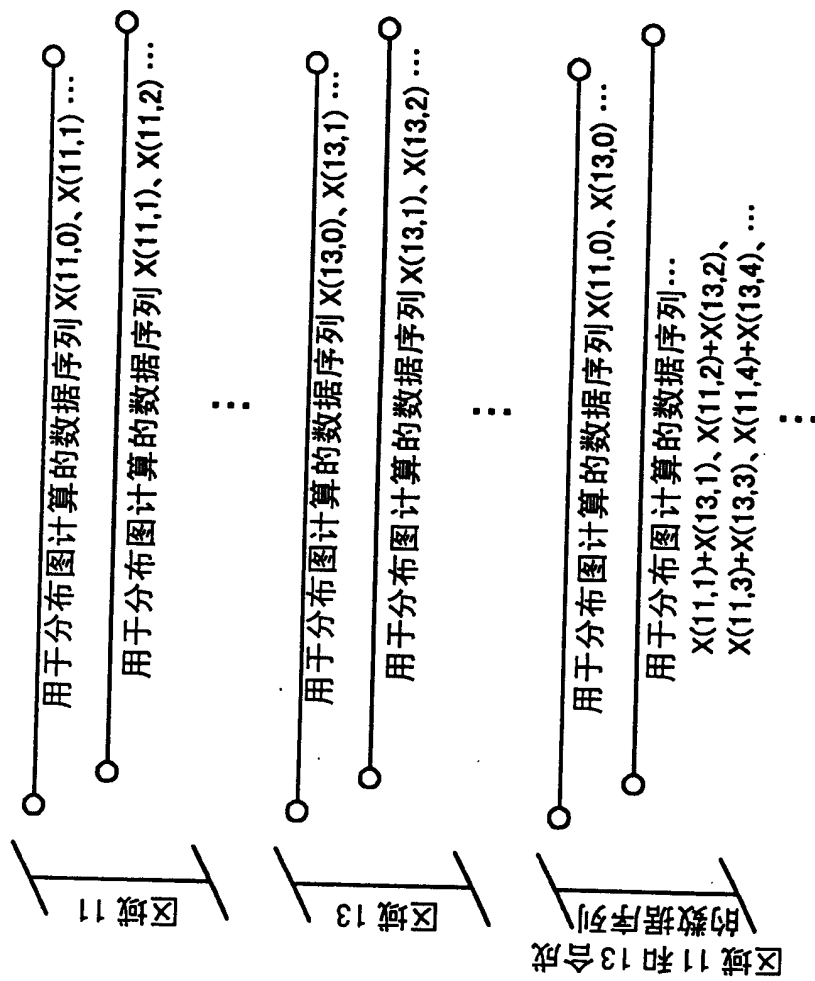


图 4

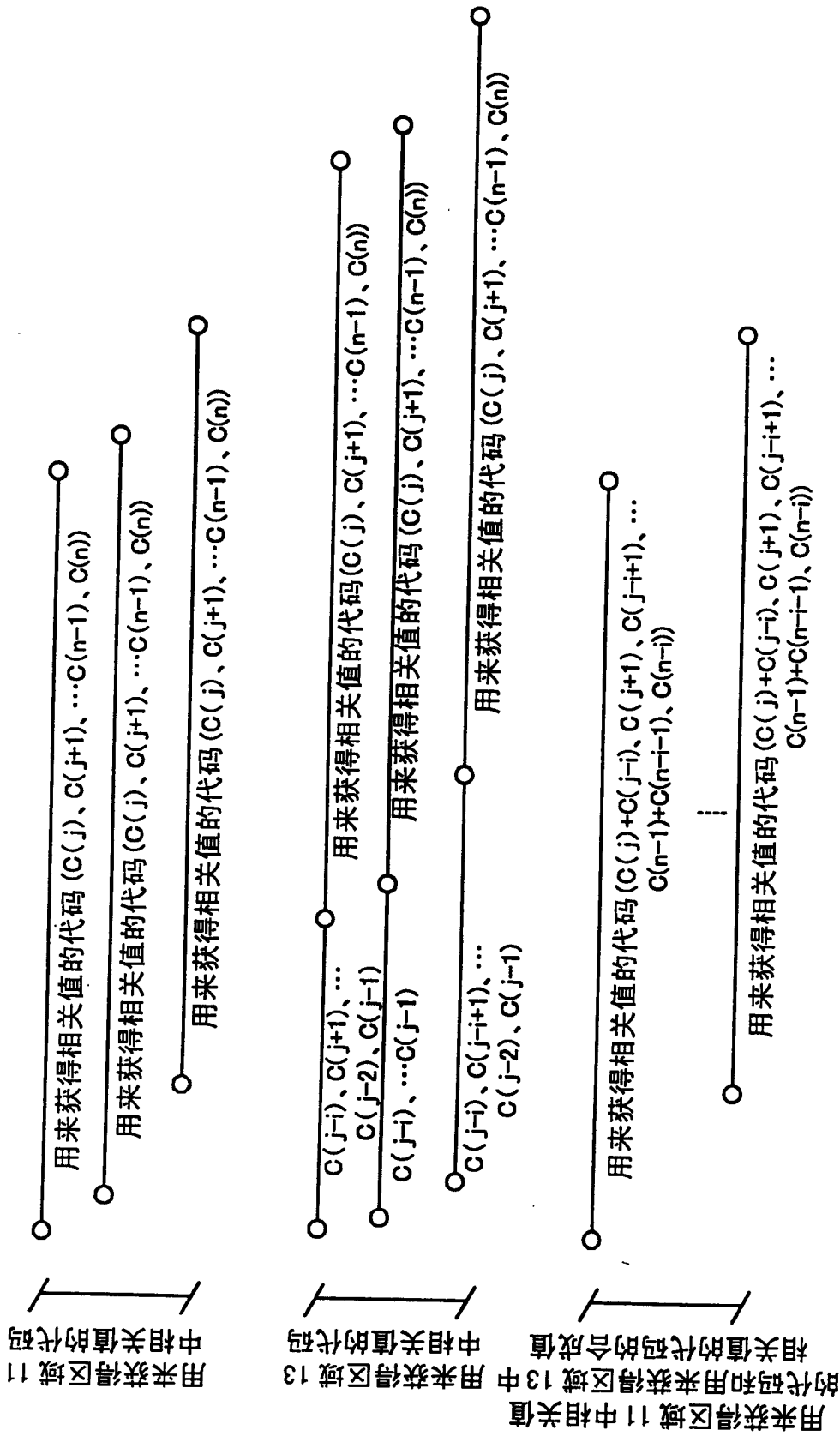


图 6

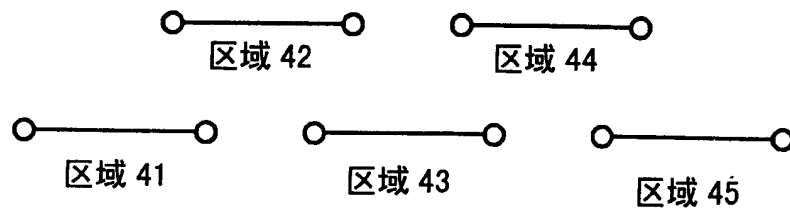


图 7

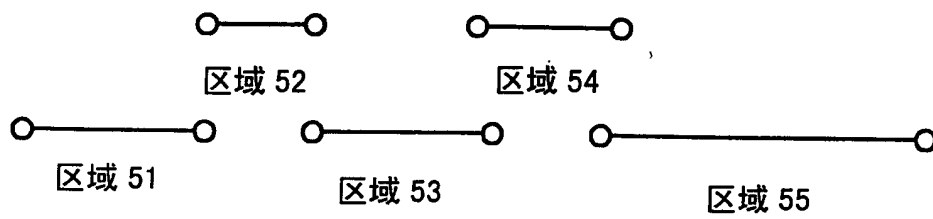


图 8