[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04J 13/02
H04Q 7/22

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99102749.3

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1113496C

[22] 申请日 1999.3.4 [21] 申请号 99102749.3

[30] 优先权

[32] 1998. 3. 4 [33] JP [31] 052292/1998

[71] 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 近藤毅幸

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

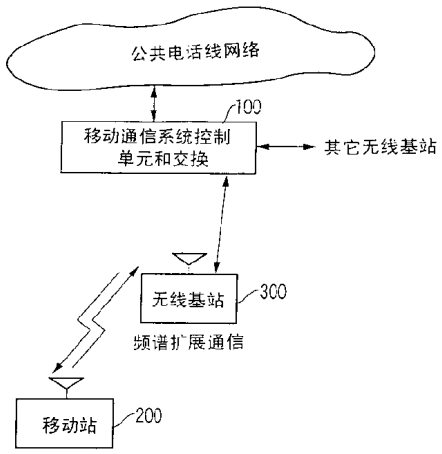
代理人 朱进桂

权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 7 页

[54] 发明名称 采用单一扩频码的频谱扩展通信系统

[57] 摘要

一个频谱扩展通信系统包括一具有接收单元的无线基站、一相关检测单元、一瑞克合并单元以及一控制单元。 该接收单元接收一无线电信号以产生一数字脉冲串信号。 分别包括不同的导频码型和数据无线电信号的发射数据通过利用单一扩频码进行频谱扩展，并且在一相同频带上发射。 相关检测单元对脉冲串信号执行跟踪操作为每条路径产生一跟踪结果数据。 这些路径是根据一条路径数据来指定的。



ISSN1008-4274

1. 一种包括无线基站的频谱扩展通信系统包括；

一个用来接收无线电信号以产生一个数字脉冲串信号的接收单元，其中，无线电信号的传输数据分别包括不同的导频码型，利用单一扩频码对数据进行频谱扩展，并且在一相同频带上发射；

一个用来对每条路径的所述脉冲串信号执行跟踪操作以产生一个跟踪结果数据的相关检测单元，所述路径是根据路径数据指定的，并且基于所述跟踪结果数据检测与每条路径的所述扩频码相关的所述脉冲串信号的一个分量；

一个针对每个所述导频码型对这些来自所述相关检测单元的所述分量执行瑞克合并的瑞克合并单元；以及

一个控制单元，它用来从所述脉冲串信号中确定候选路径以便输出对应于所述候选路径的所述路径数据给所述相关检测单元，以及用来控制所述瑞克合并单元，为每个所述导频码型的多个路径执行相关分量的所述瑞克合并。

2. 根据权利要求 1 所述的频谱扩展通信系统，其中每个所述传输数据包括已经发射所述传输数据的一个移动站的一个识别符数据，以及

其中所述无线基站还包括用于解码从所述瑞克合并单元输出的信号，和用于提取包含在分别指定移动站的解码信号中的移动站标识符数据的一个数据解码单元。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的频谱扩展通信系统，其中所述控制单元包括：

多个分别为所述导频码型提供的搜索器单元，其中所述多个搜索器单元的每一个确定对应的导频码型与所述脉冲串信号之间较大的似然电平；以及

一个路径控制单元，其根据超过所述导频码型的所述较大似然电平来确定候选路径，以把所述路径数据输出给所述相关检测单元，并且用来控

制所述瑞克合并单元对于每个所述导频码型对这些来自所述相关检测单元的所述分量执行所述瑞克合并。

4. 根据权利要求 3 所述的频谱扩展通信系统，其中每个所述搜索器单元在所述对应的导频码型的一个编码序列与所述脉冲串信号的一个导频码型分量之间执行同相相加以确定具有较大同相相加结果的所述候选路径。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的频谱扩展通信系统，其中所述控制单元包括：

一个用来确定在所述扩频码与所述脉冲串信号之间具有较大似然电平的所述候选路径的搜索器单元；

多个分别为所述导频码型提供的类型检测单元，其中所述多个类型检测单元的每一个为每个所述候选路径确定所述导频码型之一；以及

一个路径控制单元，用来根据由所述多个类型检测单元检测的导频码型输出所述路径数据给所述相关检测单元，并且用来控制所述瑞克合并单元对于每个所述导频码型对来自所述相关检测单元的所述分量执行所述瑞克合并。

6. 根据权利要求 5 所述的频谱扩展通信系统，其中多个类型检测单元的每一个在所述对应的导频码型的一个编码序列与所述脉冲串信号的一个导频码型分量之间执行同相相加以确定具有较大同相相加结果的所述候选路径。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的频谱扩展通信系统，其中所述相关检测单元包括：

多个跟踪单元，每个跟踪单元为所述路径中相应的一个路径对所述脉冲串信号执行跟踪操作以便产生所述跟踪结果数据的一部分，以及

多个为所述多个跟踪单元提供的相关单元，每个相关单元根据所述跟踪结果数据为每条路径检测与所述扩频码相关的所述脉冲串信号的一个分量。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的频谱扩展通信系统，其中所述相关检测单元，所述瑞克合并单元，所述控制单元和所述数据解码单元包括在扩频码解码单元中；以及

其中所述频谱扩展通信系统还包括多个分别为多个所述扩频码提供的

所述扩频码解码单元。

9. 在一种包括一个无线基站和多个移动站的频谱扩展通信系统中，一种从多个所述移动站到所述无线基站的通信方法，包括以下步骤：

在同一频带上从所述多个移动站发射传输数据作为无线电信号，其中所述传输数据分别包括不同的导频码型和数据，该不同的导频码型分配给所述多个移动站，以及由所述多个移动站分别采用单一的扩频码对所述传输数据进行频谱扩展；

接收所述无线电信号以产生数字脉冲串信号；

从所述脉冲串信号中确定候选路径以产生对应所述候选路径的所述路径数据，

其中确定在每个所述导频码型与所述脉冲串信号之间的较大似然电平，以及

根据超过所述导频码型的所述较大似然电平确定候选路径以产生所述路径数据；

为每条路径对所述脉冲串信号实行跟踪操作以产生一个跟踪结果数据，根据路径数据指定所述路径；

根据所述跟踪结果数据为每条路径检测与所述扩频码相关的所述脉冲串信号的一个分量；以及

对于每个所述导频码型对来自所述相关检测单元的所述分量执行瑞克合并以便为通信产生瑞克合并信号。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中所述每个传输数据包括每个所述第一移动站的标识符数据，以及其中所述方法还包括：

解码瑞克合并信号以提取包含在解码信号中的所述多个移动站的所述标识符数据以便指定移动站。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其中所述确定较大似然电平的步骤包括在所述对应导频码型的一个编码序列与所述脉冲串信号的一个导频码型分量之间执行同相相加。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中所述确定候选路径的步骤包括确定具有同相相加的较大结果的所述候选路径。

13. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其中所述确定步骤包括：

在所述扩频码与所述脉冲串信号之间确定具有较大似然电平的所述候选路径；

为每个所述候选路径确定一个所述导频码型；以及

根据由所述多个类型检测单元检测的导频码型对所述相关检测单元产生所述路径数据。

14.根据权利要求 13 所述的方法，其中确定一个所述导频码型的所述步骤包括：

在所述对应的导频码型的一个编码序列与所述脉冲串信号的一个导频码型分量之间执行同相相加。

15.根据权利要求 9 或 10 所述的方法，其中还包括执行所述确定候选路径的步骤、所述执行一个跟踪操作的步骤、所述执行瑞克合并的步骤、以及所述为多个所述扩频码的每一个解码瑞克合并信号的步骤。

采用单一扩频码的频谱扩展通信系统

技术领域

本发明涉及到一个频谱扩展通信系统，尤其是涉及到一个适合于在相同频带上从多个移动站到一个无线基站同时使用相同的扩频码传输随机脉冲串信号的频谱扩展通信系统。

背景技术

在日本专利申请（特开平 5-227124）中公开一种采用这种类型频谱扩展通信系统的现有移动通信系统。图 1 是一个说明作为现有技术用在一个 CDMA 通信系统中的一个接收系统方框图。

该 CDMA 通信系统由一个无线基站 300 和多个移动站 200 组成。一个扩频码分配给无线基站 300 和每个移动站 200 之间的通信以便能够实现双向通信。该无线基站 300 合并基于一个短周期编码 P 扩频的导频信号，和基于与各个移动站 200 对应的长周期编码 A，B 和 E 扩频的数据传送信号，一个短周期设置为一个比特。该合并信号传输给移动站 200。各个移动站 200 对接收数据传送信号分别使用分配给移动站的长周期编码 A，C 和 E 实现解扩展。还有，各个移动站 200 分别利用发送长周期编码 B，D 和 F 扩频数据传送信号。无线基站 300 对接收数据传送信号分别使用对应于各个移动站的接收长周期编码 B，D 和 F 实现解扩展。

在这样一种结构中，同步是建立在短周期编码 P 的产生时序与每个长周期编码 A 到 F 之间。还有，一个时间标记包含在一个导频信号中，以便指示相对应该导频信号的长周期编码的比特位置，使得能够分开该长周期编码到多个组并且分配它们给许多移动站。因此，能够利用短周期编码的频导信号很快建立同步。还有，长周期编码的一个对应组部分的同步能够根据包含在导频信号中的时间标记而建立，以致该长周期编码的同步能够

被容易并快速地建立。因此，要提供该 CDMA 通信系统使它能够分配唯一的编码给许多移动站同时保持一个存取随机功能是可能的。

然而，在这样一种发表在日本专利申请（特开平 5-227124）的技术中，需要特殊的控制。即，存在一个同步建立在导频信号与数据通信信号之间，存在时间标记的插入与选录，以及匹配该时间标记的局部标记的产生。因此，存在一个电路尺寸变大使得电路变得复杂的问题。

还有，在另外的现有技术中，多个移动终端发射一个相同的扩频码。假设这些移动终端中脉冲串信号的接收在同一时间利用共同的扩频码实现对一个无线基站的访问请求，则各自的信号彼此干扰。

还有，在这种脉冲串通信中，难以严格地实现在频谱扩展通信系统中不可缺少的传输功率控制。

由于这些原因，由无线基站接收的信号水平的耗散变大以致一个用于检测路径的延时分布被扰乱。结果，在存在路径检测能力退化的问题。

再者，即使一个初始同步相关单元（一个搜索器）从移动站捕获脉冲串信号，在每个路径中的移动站不能够容易地确定。因此，存在一个不可能最佳地实现瑞克合并的问题，该瑞克合并是显著地改进通信质量的技术，特别是频谱扩展通信系统。

除了上述提到的参考文献外，还有一种频谱扩展通信系统发表在日本专利申请（特开昭 56-102143）中。在这个参考文献中，一个基带信号是通过加入一个要发射的数据和一个导频信号而形成。在接收一边，该导频信号被检测以便建立同步。

还有，一个传输信号系统发表在日本专利申请（特开昭 59-50603）中。在这个参考文献中，一个同步信号与发射信号一起经过数字相位调制通信线路传送。在接收到后，一个天线的控制是利用作为其识别参考信号的同步信号来实现的。

还有，一个自动电话系统发表在日本专利申请（特开昭 63-202144）中。在这个参考文献中，多个通信信道以频率划分。一个频谱扩展通信是被用于一个线路控制信道来实现通信信道的线路控制。一个基于线路控制信道的扩频码序列对应于一个移动站电话号码。

还有，一个频谱扩展通信系统中的接收设备发表在日本专利申请（特

开平 2-39139）中。在这个参考文献中，接收设备由一个第一准噪声编码产生单元、一个相关检测器、一个时钟产生单元、一个第二准噪声编码产生单元、一个控制单元、以及一个解调单元组成。第一准噪声编码产生单元产生一个始终对输入频谱扩展接收信号改变相位的第一准噪声编码。相关检测器总是检测该频谱扩展接收信号与第一准噪声编码之间的相关状态，以便检测频谱扩展接收信号的状态。时钟产生单元产生一个时钟以便根据相关检测器检测的结果控制第一准噪声编码产生单元，使得第一准噪声编码相位始终对着频谱扩展接收信号改变。第二准噪声编码产生单元产生一个第二准噪声编码。控制单元根据相关单元检测的信息控制来自第二准噪声编码产生单元的第二准噪声编码，使得该频谱扩展接收信号与第二准噪声编码一致。解调单元根据控制单元控制的第二准噪声编码实现对频谱扩展接收信号的解调制。

还有，频谱扩展通信系统中的一个接收设备发表在日本专利申请（特开平 6-152564）中。在这个参考文献中，（步骤 111）忙音载波的存在或不存在是在信息包传送之前检测的。当在预定时间上检测到一个“L”电平时，执行步骤 112。还有，把从该站输出的信号与从另一个站输出的信号比较以便了解该站的信道获取结果。当该信号在信道获取周期变为“H”电平时，信道获取被取消，然后执行一个接收过程。（步骤 112）一个移位寄存器输出其标识代码作为一个数据的忙音。（步骤 113 和步骤 114）确定是否所有忙音数据都被传送，当相对一个 B 站比较级别的信号保持在信道获取周期的“L”电平状态时，一个 PN 编码根据一个 PN 编码表连续地传送。因此，一个频带能够有效地利用并且多个通信站能够在一个频谱扩展通信系统中同时彼此通信。

还有，一个频谱扩展通信系统发表在日本专利申请（特开平 7-30514）中。在这个参考文献中，一个匹配滤波器 1 对一个实现频谱扩展的接收信号 R1 执行反向频谱扩展，用一个反向扩展编码 R2 产生一个脉冲序列 R2。一个传输路径估算单元 2 估算响应一个包含接收信号 R2 的导频信号 R1a 的多重路径的路径的传输特性以便产生分支系数 R4（R4a），一个横向滤波器 3 利用分支系数 R4 执行分支加权以产生该脉冲序列 R3 的最大比例合成信号 R5。一个多径干扰再现单元 5 响应于分支系数 R4a、解调信号 R6

和反向扩展编码 R2 再生多径干扰信号 R8。一个减法单元 7 从一个已经由延迟单元 6 从合成信号 R5 延时的延时合成信号 R5a 减去干扰信号。一个确定单元 8 确定一个减信号 R9 以便输出一个解调信号 R10。因此，一个接收频谱扩展信号的多径干扰信号在基带上被移去。

还有，一个 CDMA/TDD 系统的无线通信系统发表在日本专利申请（特开平 7-221700）中。在这个参考文献中，除了现有 CDMA/TDD 系统的无线通信系统的结构之外，一个无线基站还由用来产生具有对于每个移动站和为移动站所知的恒定传输功率水平的导频信号的装置 15、以及通过一个传输路径传输导频信号给移动站的装置 16 组成。还有，每个移动站还由用于测量接收导频信号的发射功率的装置 19 与用于根据测量的导频信号的接收功率而控制功率放大电路 10 的发射功率的装置 8 组成。

还有，一个 CDMA/TDD 系统的无线通信系统发表在日本专利申请（特开平 7-226710）中。在这个参考文献中，除了现有 CDMA/TDD 系统的无线通信系统的结构之外，一个无线基站还由用来产生具有对于每个移动站和为移动站所知的恒定传输功率水平的导频信号的装置 15、通过一个传输路径传输导频信号给移动站的装置 16、以及始终用于发射到移动站的单音产生装置 26 组成，一个单音具有单一频率和恒定发射功率。还有，每个移动站还由用于测量接收引导信号的发射功率的装置 19、用于测量单音的接收功率的装置 28、以及用于根据测量的导频信号的接收功率和测量的单音的接收功率而控制功率放大电路 10 的发射功率的装置 8 组成。

还有，一个直接频谱扩展通信系统的瑞克接收设备发表在日本专利申请（特开平 7-231278）中。在这个参考文献中，一个 N 路径直接扩展调制信号 S30 由第一到第 N 反向扩展单元 50_1 到 50_N 接收，然后使用与接收时序彼此不同的 N 个信号 S30 同步的第一到第 N 扩展序列反向扩展与解调接收的信号 S30。该解调的数据 $D40_1$ 到 $D40_N$ 由一个合成单元 51 合成。具有 N 个信号 S30 的最大电平的信号与其他信号之间的电平差被确定。当每个电平差大于一个预定的阀值 T 时，控制对具有电平差大于来自最大电平（例如，50_{N-2}，50_{N-1}，50_N）的阀值 T 的信号进行反向扩展与解调的反向扩展装置设置为关状态。

发明内容

本发明是要实现解决上述问题。因此，本发明的一个目的是提供一种能够以高质量实现通信的频谱扩展通信系统，即使多个移动站用相同扩频码和相同频带的脉冲信号访问一个无线基站。

本发明的另一个目的是提供一种频谱扩展通信系统，它能够识别多个路径使得可能进行瑞克合并并改进通信质量。

为了实现本发明的一个方面，一种包括无线基站的频谱扩展通信系统包括：一个用来接收无线电信号以产生一个数字脉冲串信号的接收单元，其中，无线电信号的传输数据分别包括不同的导频码型，利用单一扩频码对数据进行频谱扩展，并且在一相同频带上发射；一个用来对每条路径的所述脉冲串信号执行跟踪操作以产生一个跟踪结果数据的相关检测单元，所述路径是根据路径数据指定的，并且基于所述跟踪结果数据检测与每条路径的所述扩频码相关的所述脉冲串信号的一个分量；一个针对每个所述导频码型对这些来自所述相关检测单元的所述分量执行瑞克合并的瑞克合并单元；以及一个控制单元，它用来从所述脉冲串信号中确定候选路径以便输出对应于所述候选路径的所述路径数据给所述相关检测单元，以及用来控制所述瑞克合并单元，为每个所述导频码型的多个路径执行相关分量的所述瑞克合并。

每个所述传输数据包括已经发射所述传输数据的一个移动站的一个识别符数据，以及所述无线基站还包括用于解码从所述瑞克合并单元输出的信号，和用于提取包含在分别指定移动站的解码信号中的移动站标识符数据的一个数据解码单元。

控制单元包括多个分别为所述导频码型提供的搜索器单元，其中所述多个搜索器单元的每一个确定对应的导频码型与所述脉冲串信号之间较大的似然电平；以及一个路径控制单元，其根据超过所述导频码型的所述较大似然电平来确定候选路径，以把所述路径数据输出给所述相关检测单元，并且用来控制所述瑞克合并单元对于每个所述导频码型对这些来自所述相关检测单元的所述分量执行所述瑞克合并。

每个搜索器单元在所述对应的导频码型的一个编码序列与所述脉冲串信号的一个导频码型分量之间执行同相相加以确定具有较大同相相加结果

的所述候选路径。

此外，控制单元可以包括一个用来确定在所述扩频码与所述脉冲串信号之间具有较大似然电平的所述候选路径的搜索器单元；多个分别为所述导频码型提供的类型检测单元，其中所述多个类型检测单元的每一个为每个所述候选路径确定所述导频码型之一；以及一个路径控制单元，用来根据由所述多个类型检测单元检测的导频码型输出所述路径数据给所述相关检测单元，并且用来控制所述瑞克合并单元对于每个所述导频码型对来自所述相关检测单元的所述分量执行所述瑞克合并。

多个类型检测单元的每一个在所述对应的导频码型的一个编码序列与所述脉冲串信号的一个导频码型分量之间执行同相相加以确定具有较大同相相加结果的所述候选路径。

另外，相关检测单元包括多个跟踪单元，每个跟踪单元为所述路径中相应的一个路径对所述脉冲串信号执行跟踪操作以便产生所述跟踪结果数据的一部分，以及多个为所述多个跟踪单元提供的相关单元，每个相关单元根据所述跟踪结果数据为每条路径检测与所述扩频码相关的所述脉冲串信号的一个分量。

相关检测单元，所述瑞克合并单元，所述控制单元和所述数据解码单元包括在扩频码解码单元中；以及频谱扩展通信系统还包括多个分别为多个所述扩频码提供的所述扩频码解码单元。

为实现本发明的另一方面，提供一种在包括一个无线基站和多个移动站的频谱扩展通信系统中，一种从多个所述移动站到所述无线基站的通信方法，包括以下步骤：

在同一频带上从所述多个移动站发射传输数据作为无线电信号，其中所述传输数据分别包括不同的导频码型和数据，该不同的导频码型分配给所述多个移动站，以及由所述多个移动站分别采用单一的扩频码对所述传输数据进行频谱扩展；

接收所述无线电信号以产生数字脉冲串信号；

从所述脉冲串信号中确定候选路径以产生对应所述候选路径的所述路径数据，

其中确定在每个所述导频码型与所述脉冲串信号之间的较大似然电

平，以及

根据超过所述导频码型的所述较大似然电平确定候选路径以产生所述路径数据；

为每条路径对所述脉冲串信号实行跟踪操作以产生一个跟踪结果数据，根据路径数据指定所述路径；

根据所述跟踪结果数据为每条路径检测与所述扩频码相关的所述脉冲串信号的一个分量；以及

对于每个所述导频码型对来自所述相关检测单元的所述分量执行瑞克合并以便为通信产生瑞克合并信号。

附图说明

图 1 是一个示出现有频谱扩展通信系统概念的方框图；

图 2 是一个示出本发明的频谱扩展通信系统中一个移动通信系统结构的方框图；

图 3 是一个示出本发明的频谱扩展通信系统中一个移动站的发射单元结构方框图；

图 4 是一个示出本发明的频谱扩展通信系统中从移动站发射的信号格式的实例的示图；

图 5A 是一个短码图，图 5B-1 和 5B-2 是导频信号（PL）符号的示图，图 5C-1 和 5C-2 是从短码和 PL 符号确定的码型的示图；

图 6 是一个根据本发明的第一实施例示出频谱扩展通信系统中一个无线基站的接收单元结构的方框图；

图 7A-1 和 7A-2 是一个短码图和一个导频信号（PL）符号的示图，图 7A-3 是从短码和 PL 符号确定的码型的示图，图 7B-1 和 7B-2 是另一个短码图和另一个导频信号（PL）符号的示图，图 7B-3 是从短码和 PL 符号确定的另一个码型的示图，图 7C-1 是一个导频信号搜索器部件的编码实例的示图，图 7C-2 和 7C-3 是一个接收信号的编码实例的示图，一个相关分量的似然电平，而图 7C-4 和 7C-5 是另一个接收信号的编码实例的示图，以及另一个相关分量的似然电平；以及

图 8 是一个根据本发明的第二实施例示出频谱扩展通信系统中无线基

站的接收单元结构方框图。

具体实施方式

接下来，本发明的频谱扩展通信系统将参照这些附图来描述。

图 2 是一个示出本发明的频谱扩展通信系统中一个移动通信网络结构的方框图。在图 2 中，该移动通信网络通过一个移动通信系统控制部件和一个交换装置 100 连接到一个作为现有有线通信网的公共电话线路网络。该通信是在移动通信网络中以及在移动通信网络与公共电话线路网络之间由移动通信系统控制部件和交换装置 100 来进行的。注意该移动通信系统控制部件和交换装置 100 是包括一种为了移动通信和一个控制多个移动通信网络的无线基站 300 的控制单元的交换装置的设备。无线基站 300 形成一个无线区域，在该区域内通过由无线基站发射与接收的电磁波向这些移动站 200 提供移动通信服务。

在无线基站 300 与移动站 200 之间采用一种称为 CDMA（码分多址）系统通信系统或一种频谱扩展通信系统。在这种通信系统中，一个发射的信号用要在同一频带内发射的分配扩频码扩频，而接收信号在一个接收单元用相同扩频码来解扩展。

在本发明的频谱扩展通信系统中，当这些移动站 200 以脉冲串信号形式发射呼叫开始请求和数据分组时，无线基站 300 被随机地访问。在一种普通的频谱扩展通信系统中，一个扩频码分配给每个移动站作为一个专用的业务通道来运行以便与其他通信保持正交。这就如接受了来自移动站 200 的呼叫启动请求，并且与目的地一边通信后的通信。然而，在本发明中，使用同样扩频码扩频的脉冲串信号被无线基站的接收单元接收。

也就是说，本发明的特点是为每个移动站 200 分配一个导频（PL）码型。预先将导频码型分配和登记到这些移动站 200 使其有可能利用多个码型码元识别具有正交性的短码如黄金码序列和沃尔什码序列。例如，当导频码型的码型数量是 8 时，一个导频码型（0）到导频码型（7）依据移动站的标识编号重复地分配给移动站。在发射脉冲串信号的情况下每个移动站就把分配的导频码型加到一个发射数据中。

图 3 是一个示出与脉冲串信号发射有关的移动站 200 的部分结构方框

图。图 4 显示一个发射帧中发射数据的信号格式。

该移动站 200 由一个发射机 210，一个模数变换单元 220，一个编码扩展单元 230，一个编码单元 240 和一个控制单元 250 组成。在利用数据包发射一个呼叫启动请求和随机访问的情况下，编码单元 240 编码上述导频码型，包含移动站标识号和发射数据的移动站标识符在控制单元 250 的控制下产生一个发射帧。该编码的传输帧由编码扩展单元 230 做频谱扩展处理。当移动站进入无线基站的无线通信区域时，在这时用的一个扩频码是一个已经从无线基站通过一个通告信道通报的脉冲传输扩频码。三种或四种扩频码或者在特殊情况下的一种扩频码仅在该无线基站中准备。因为执行该脉冲串传输，控制单元 250 提供预先通知的脉冲串传输扩频码给编码扩展单元 230。由编码扩展单元 230 实现了频谱扩展的传输帧提供给数模变换单元 220 去做数字（D）/模拟（A）变换然后从发射机 210 以电磁波的形式输出。

以这种方式输出的传输信号的传输帧的例子显示在图 4 中。还有，导频码型的例子显示在图 5A 到 5C-2 中。

接下来，本发明的频谱扩展通信系统中无线基站的结构将参照图 6 描述。图 6 是一个示出本发明申请的通信系统中无线基站的接收系统的一部分结构方框图。

无线基站 300 是由一个天线 310，一个模数变换单元 320，以及为扩频码提供的并且具有相同结构的扩频码解码单元 400-I 到 400-H 组成。用于扩频码 A 的扩频码解码单元 400-I 由一个扩频码 A 产生单元 410、导频码型（PL）搜索器单元 420-1 到 420-N、一个路径控制单元 430、跟踪单元 450-1 到 450-M、导频码型（PL）数据瑞克合并单元 460-1 到 460-N、以及导频码型（PL）数据解码单元 470-1 到 470-N 组成。

这些移动站 200-1 到 200-I 利用通过使用脉冲串传输扩频码对包括导频码型 PL1 到 PLN 的脉冲串信号执行频谱扩展处理获得的信号访问无线基站 300。

在该无线基站 300 中，脉冲串信号是由天线 310 接收的，并且该接收的信号在模数变换单元 320 中受到模拟/数字变换。然后，在扩频码解码单元 400 中执行解扩展处理，以便取出信号数据。作为扩频码解码单元，

把多个扩频码解码单元 400-1 到 400-H 提供给各自的扩频码。

作为一个例子描述扩频码解码单元的详细结构，对于采用扩频码 A 的脉冲串信号的一个扩频码 A 的解码单元 400-1。

首先，扩频码产生单元 410 为解扩展处理产生扩频码 A。

然后，本发明的一个特点是 PL 搜索器单元 420-1 到 N，PL 瑞克合并单元 460-1 到 N 以及 PL 数据解码单元 470-1 到 N 对应于多种上述预先作为系统准备的 PL 码型。

这些脉冲信号由天线 310 接收并且提供给模数变换单元 320 进行模拟/数字变换，以便产生一个数字接收信号。每个导频码型搜索器单元 420-1 到 420-N 输入来自扩展编码产生单元 410 的输出扩频码 A 和数字接收信号。在对于每一个导频码型的搜索范围或者一个码型中，导频码型搜索器单元确定在扩频码 A 与数字接收信号之间的一个相关分量的似然电平。尤其是，该相关分量是通过后面要描述的导频码型分量，利用数字接收信号的每个导频码型的编码序列和扩频码 A 的同步相加来确定。结果，为每个导频码型检测接收脉冲串信号的一个多重路径或者路径。

每个导频码型瑞克（PL RAKE）合并单元 460-1 到 460-N 为每个导频码型对多重路径的相关分量执行瑞克合并。 每个引导模式（PL）数据解码单元 470-1 到 470-N 的功能是对每个 PL 码型瑞克合并以后输出的信号解码并且提取包含在解码信号内的移动站标识符，以指定和输出移动站标识编号。

对于其他元件，设置有该多个跟踪单元 440-1 到 440-M，它们中的每一个输入自扩频码 A 产生单元 410 输出的扩频码 A 以及来自模拟/数字变换单元 320 的数字接收信号。该跟踪单元对一个指定路径实现跟踪过程。该跟踪过程是一个跟踪产生的接收路径时序的微小变化的过程，该变化是由于在移动站与无线基站之间因为移动站位置变化而产生的信号传播延时的变化造成的。

每个相关单元 450-1 到 450-M 输入自扩频码 A 产生单元 410 输出的扩频码 A 以及来自模拟/数字变换单元的数字接收信号，并且根据相应跟踪单元的输出确定数字接收信号与扩频码 A 之间的一个相关分量。路径控制单元 430 实现以后要描述的控制。

路径控制单元 430 输入导频码型搜索器单元 420-1 到 420-N 输出的路径数据，并且确定对路径应该实现跟踪处理的跟踪单元 440-1 到 440-M。还有，路径控制单元 430 发布指令给导频码型瑞克合并单元 460-1 到 460-N。每个导频码型瑞克合并单元 460-1 到 460-N 连接到相关单元 450-1 到 450-M 中的一个，响应相对应的指令中的一个，相关单元将相同 PL 码型的路径信号输出给导频码型瑞克合并单元中相对应的一个。

下面将描述以这种方式构成的无线基站 300 的工作。

在图 6 中，来自移动站 200-1 到 200-I 的脉冲串信号由天线 310 接收，由模数变换单元 320 变换到数字形式然后提供给扩频码 A 解码单元 400-1。

在扩频码 A 解码单元 400-1 中，每个 PL 搜索器单元 420-1 到 N 检测和输出一组具有较大 PL 分量同相相加电平的多个路径作为每个导频码型的候选路径。还有，导频码型搜索器单元计算数字接收信号的一个导频码型部分的相关分量和一个编码序列，作为一个扩频码 A 与对应于搜索区域的导频码型搜索器单元的导频码型的“异”运算的结果。因此，导频码型分量同相相加的分布被确定为路径的可能电平。然后，依照较大导频码型分量同相相加的顺序检测预定数量的路径作为对指定扩频码，在这个例子中是扩频码 A，以及指定的导频码型的候选路径。由每个 PL 搜索器单元 420-1 到 420-N 检测的候选路径的码片相位与似然电平被发送到路径控制单元 430。

图 7A-1 到 7C-5 是示出由 PL 搜索器单元实现的相关分量的检测原理图。导频码型的两个例子显示在图 7A-1 到 7A-3 和 7B-1 到 7B-3。注意这些图与图 5A 到 5C-2 显示的一样。所示一个导频码型使用一个周期 4 个码片的短编码和 4 个码元的导频码型码元作为例子。码型 No.0 的编码序列是根据一个短编码“1，-1，-1，1”与一个导频码型码元 “1，1，-1，-1”确定的编码序列。还有，码型 No.1 的编码序列是根据一个短编码“1，-1，-1，1”与一个导频码型码元 “1，1，1，1”确定的编码序列。

现在，假设导频码型 No.1(PL1)搜索器单元 420-1 具有图 7A-1 到 7A-3 中所示导频码型的编码序列。用于确定接收信号的每个编码序列与 PL1 搜索器单元 420-1 的导频码型编码序列之间的相关分量的原理显示在图 7C-1 到 7C-5 中。

如从图 7C-1 到 7C-5 看到的，如果接收信号的编码序列与码型 No.0 一致，当时序彼此一致时，一个“16”的相关分量被获得，如图 7C-3 所示。然而，假设码型的编码序列不同，即使时序彼此一致，一个“0”的相关分量被获得，如图 7C-5 所示。通过这种方式，每个导频码型搜索器单元 420-1 到 420-N 识别并且只提取具有与导频码型搜索器单元的 PL 码型编码序列相同 PL 码型的接收信号。因此，作为多重路径的峰值的码片相位被检测。

接下来，再参考图 6，具体描述导频码型搜索器单元 420-1 到 420-N 的输出、路径控制单元 430、跟踪单元 440-1 到 440-M、相关单元 450-1 到 450-M 以及导频码型（PL）瑞克合并单元 460-1 到 460-N 的工作。

为了简化描述，假设 PL1，PL2 和 PL3 的导频码型分别分配给三个移动站 200-1 到 200-3。还有，假设一个频谱扩展过程采用扩频码 A 与一个发射的脉冲信号来实现。还有，假设每个导频码型搜索器单元 420-1 到 420-N 依照较大似然电平的次序检测#1 到#4 的四个峰值，以便将对应于峰值的路径的码片相位与似然电平值一起输出到路径控制单元 430。进一步，假设提供 10 组跟踪单元和相关单元。在这种情况下，作为上述导频码型搜索的结果从各自导频码型搜索器单元（PL1，PL2，PL3）输出的四个峰值#1 到#4 的路径被分别表示为 x1 到 x4，y1 到 y4，z1 到 z4。还有，假设对应于扩频码 A 的每个峰值的似然电平值取一个指示在（）内的值。

PL 码型	#1 峰值	#2 峰值	#3 峰值	#4 峰值
PL1	x1（1）	x2（3）	x3（6）	x4（7）
PL2	y1（1）	y2（5）	y3（8）	y4（10）
PL3	z1（1）	z2（9）	z3（11）	z4（12）

路径控制单元 430 根据这些数据以对应于扩频码 A 的较高电平值重新安排各自的似然电平值。

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
x1	y1	x2	z1	y2	x3	x4	y3	z2	y4	z3	z4

现在，由于跟踪单元与相关单元的集合数量是 10，路径控制单元 430

依照较高电平值的次序选择 10 条路径，然后传输表示 10 条路径的数据给各自的跟踪单元。

次序	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
路径	x1	y1	x2	z1	y2	x3	x4	y3	z2	y4

即，这些指令发布使得跟踪单元 440-1 跟踪 x1 的路径，跟踪单元 440-2 跟踪 y1 的路径，跟踪单元 440-1 跟踪 x1 的路径，跟踪单元 440-3 跟踪 x2 的路径，...，跟踪单元 440-10 跟踪 y4 的路径。对应每个跟踪单元的相关单元输出具有相应路径扩频码 A 的接收信号的相关分量。路径控制单元 430 发布指令给导频码型瑞克合并单元 460-1 到 460-3 以便把对应相同 PL 码型相关单元 440-1 到 440-10 中的一个的输出连接到对应的导频码型瑞克合并单元。

每个导频码型瑞克合并单元 460-1 到 460-3 对相同路径的输出信号执行瑞克合并。即，因为相关单元 450-1，450-3，450-6，450-7 输出导频码型 PL1 的路径的接收信号的相关分量，所以每个相关单元的输出都连接到导频码型瑞克合并单元 460-1。因为相关单元 450-2，450-5，450-8，450-10 针对导频码型 PL2 的路径输出接收信号的相关分量，所以每个相关单元的输出都连接到导频码型瑞克合并单元 460-2。还有，因为相关单元 450-4，450-9 针对导频码型 PL3 的路径输出接收信号的相关分量，所以每个相关单元的输出都连接到导频码型瑞克合并单元 460-3。

由对应各自导频码型的导频码型（PL）数据解码单元 470-1 到 470-3 来解码通过在每个导频码型瑞克合并单元 460-1 至 460-3 中执行瑞克合并获得的信号。结果，包含在解码数据中的移动站标识数据被提取并且输出作为为每个移动站指定的接收信号。

这样，在本发明的频谱扩展通信系统中，检测到在导频码型搜索器单元中对每个导频码型的扩频码 A 具有一个相关分量的多个路径（多重路径）。对每条路径的跟踪操作与接收信号的相关分量的提取根据检测的路径数据被执行，因此，即使采用相同扩频码的脉冲串信号同时在同一频带从多个移动站被接收，也能够可靠地区分来自每个移动站的信号并且执行瑞克合并，使得通信质量能够明显地改进。

接下来，将参照图 8 描述根据本发明实施例的频谱扩展通信系统。

图 8 是一个根据本发明的第二实施例示出的无线基站 300 的结构方框图。本发明的一个特点是在第二实施例中提供一个搜索器单元 421 和多个导频码型（PL）类型检测单元 480-1 到 480-J，替代第一实施例中提供的那些导频码型搜索器单元。

扩频码 A 产生单元 410，路径控制单元 430，跟踪单元 440-1 到 440-M，相关单元 450-1 到 450-M，导频码型瑞克（PL RAKE）合并单元 460-1 到 460-N 以及导频码型（PL）数据解码单元 470-1 到 470-N 都具有如第一实施例同样的功能。

搜索器单元 421 输入从扩频码产生单元 410 输出的扩频码 A 和通过变换从移动站接收的脉冲串信号到数字形式而获得的数字接收信号。搜索器单元 421 计算超过搜索范围的具有扩频码 A 的相关分量以确定一个分布，然后检测接收信号的候选路径。检测的候选路径发送到 PL 类型检测单元 480-1 到 480-J 以便区分对应于每个候选路径的导频码型。指示检测的候选路径的数据与指示相应导频码型的数据发送给路径控制单元 430，然后执行与第一实施例相同的操作。

即，路径控制单元 430 从输入路径数据和导频码型数据确定应执行跟踪处理的路径，以便发出指令给跟踪单元 440-1 至 440-M。跟踪单元 440-1 至 440-M 对指示的路径分别执行跟踪处理。相关单元 450-1 至 450-M 根据相应跟踪单元的输出确定接收信号的相关分量。还有，路径控制单元 430 发布指令给导频码型瑞克合并单元，以便从对应于相同导频码型的路径的相关单元 450-1 至 450-M 中的一个输入相关分量。导频码型瑞克合并单元 460-1 到 460-N 对每个导频码型的多重路径的相关分量执行瑞克合并。每个导频码型（PL）数据解码单元 470-1 到 470-N 解码对应于每个导频码型的信号并且提取包含在该解码信号中的移动站标识符。因此，每个导频码型数据解码单元 470-1 到 470-N 指定移动站标识编号。

下面将参照图 8 描述搜索器单元 421 的操作、PL 类型检测单元 480-1 到 480-J 的操作、以及路径控制单元 430、跟踪单元 440-1 到 440-M、相关单元 450-1 到 450-M 和 PL RAKE 合并单元 460-1 到 460-N。

为了简化描述，假设 PL1，PL2 和 PL3 的导频码型分别分配给三个移动站 200-1 到 200-3，以及频谱扩展是采用扩频码 A 来实现，以便在每个

移动站发射一个脉冲串信号。还有，假设搜索器单元 421 依照较大似然电平次序输出 10 条候选路径。进一步，假设提供 10 个 PL 类型检测单元 480-1 至 480-10 以及提供 10 组跟踪单元 440-1 到 440-10 和相关单元 450-1 到 450-10。

在这样一种条件下，假设扩频码 A 与一个接收信号被输入而搜索器单元 521 输出 10 条路径如 s1 到 s10。

次序 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

路径 s1 s2 s3 s4 s5 s6 s7 s8 s9 s10

从搜索器单元 421 输出的、指示 10 条路径的数据分别提供给 PL 类型检测单元 480-1 到 480-10，以致每个 PL 类型检测单元区分输入路径的导频码型。每个 PL 类型检测单元在由路径数据指示的定时在预先分配给移动站的导频码型的一个编码序列与接收信号的一个编码序列之间执行导频码型同相分量的同相相加。PL 类型检测单元提供具有最大相关分量的导频码型和时序给路径控制单元 430。

假设在每个 PL 类型检测单元中路径与导频码型描述如下彼此对应。

路径	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
PL	PL1	PL2	PL1	PL3	PL2	PL1	PL1	PL2	PL3	PL2

根据这些数据，路径控制单元 430 发送要跟踪的路径的数据给每个跟踪单元。即，多个指令被发布以致跟踪单元 440-1 跟踪 s1 的路径，跟踪单元 440-2 跟踪 s2 的路径，跟踪单元 440-3 跟踪 s3 的路径，...，跟踪单元 440-10 跟踪 s10 的路径。对应于每个跟踪单元的相关单元输出对于相应路径中接收信号对扩频码 A 的相关分量。

再者，路径控制单元 430 连接对应于相同 PL 码型的相关单元的输出与相应导频码型瑞克（PL RAKE）合并单元以便执行对相同路径输出信号的瑞克合并。即，因为相关单元 450-1，450-3，450-6，450-7 输出 PL1 的路径的接收信号的相关分量，所以每个相关单元的输出都连接到 PL1 RAKE 合并单元 460-1。因为相关单元 450-2，450-5，450-8，450-10 输出 PL2 的路径的接收信号的相关分量，所以每个相关单元的输出都连接到 PL2 RAKE 合并单元 460-2。还有，因为相关单元 450-4，450-9 输出 PL3 的路径的接收信号的相关分量，所以每个相关单元的输出都连接到 PL3

RAKE 合并单元 460-3。

在每个 PL RAKE 合并单元 460-1 到 460-3 中通过执行瑞克合并获得的信号由对应各自导频码型的导频码型（PL）数据解码单元 470-1 到 470-3 来解码。结果，包含在解码数据中的移动站标识数据被提取并且输出作为每个移动站指定的接收信号。

这样，在本发明的频谱扩展通信系统中，该多个路径（多重路径）具有对搜索器单元中的扩频码 A 的相关分量。每个检测的路径的导频码型在每个 PL 类型检测单元中区分。再者，对于每条路径的跟踪操作和接收信号相关分量的提取是根据检测的路径数据执行的。因此，即使采用相同扩频码的脉冲串信号同时在同一频带从多个移动站接收，也能够可靠地区分来自每个移动站的信号并且执行瑞克合并。因此，通信质量能够大大地改进。

如上所述，根据本发明的频谱扩展通信系统，为移动站分配一种导频码型，并且该导频码型可以被区分。因此，该脉冲串信号能够使用同样的扩频码发射。与根据扩频码的类型区分移动站的系统相比，接收系统的结构能够明显地简化。还有，对于每一个导频码型多重路径或者多个路径都能够被检测。因此，即使为了传输采用相同扩频码，来自每个移动站的信号也能可靠地接收。结果，可以进行有效的瑞克合并以便明显地改进语音质量。

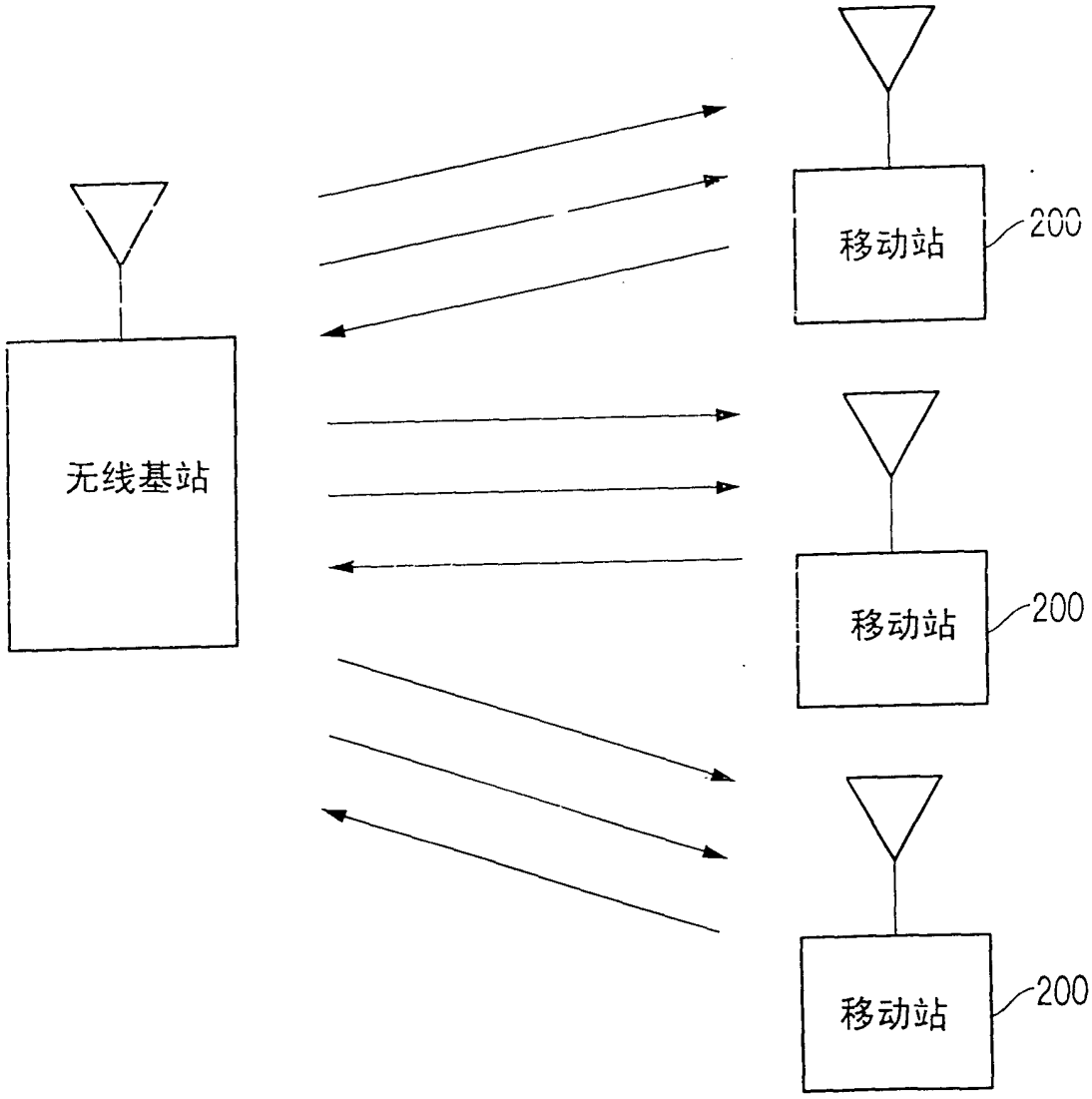


图 1

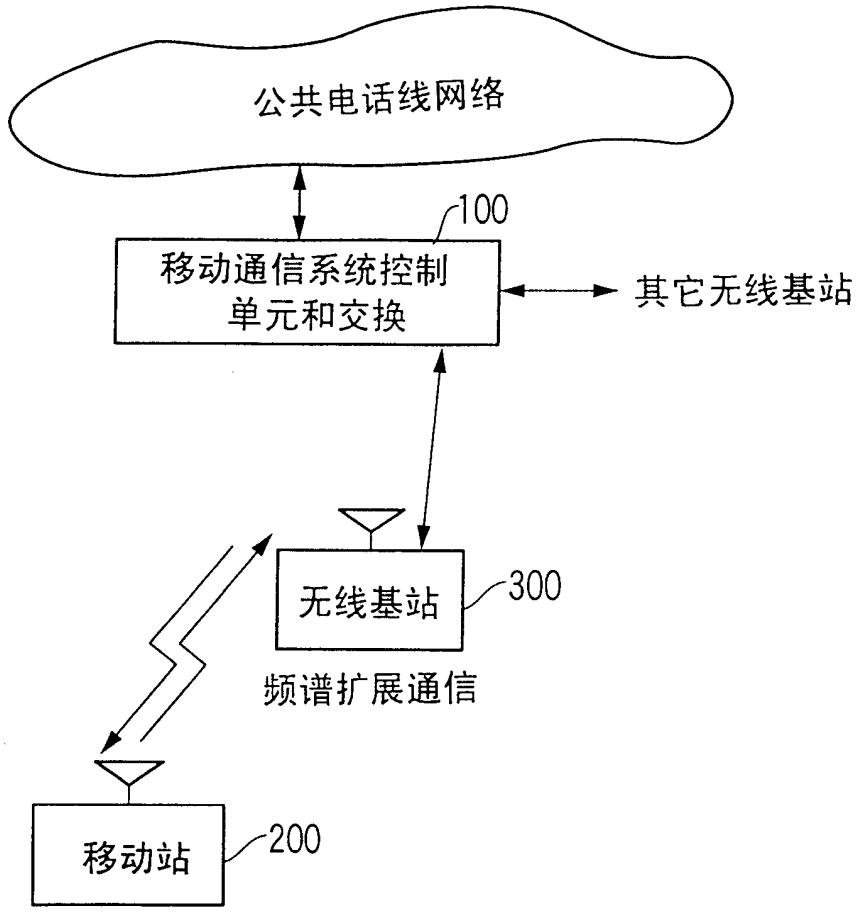


图 2

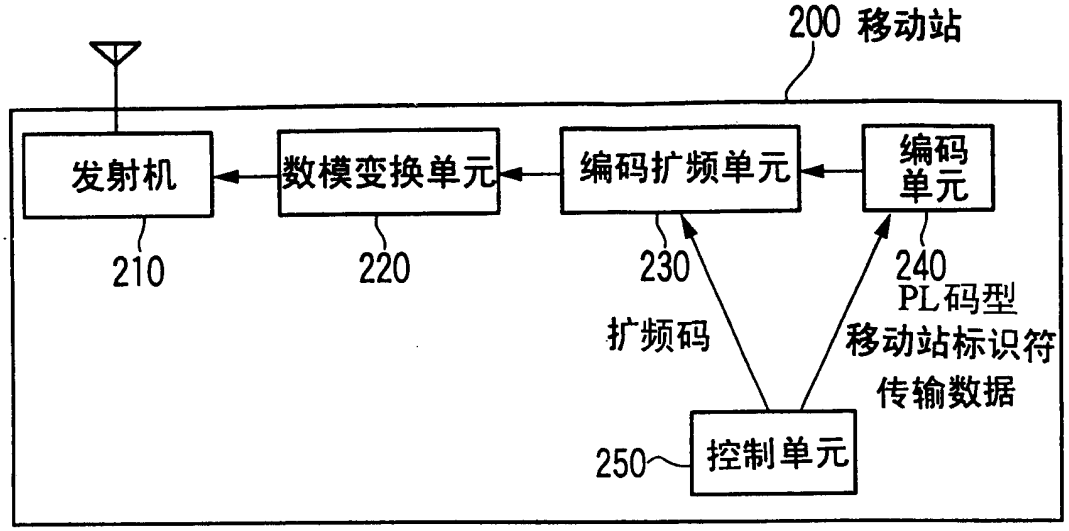

200 移动站
发射机
数模变换单元
编码扩频单元
编码单元
210
220
230
240
PL码型
扩频码
移动站标识符
传输数据
250
控制单元

图 3

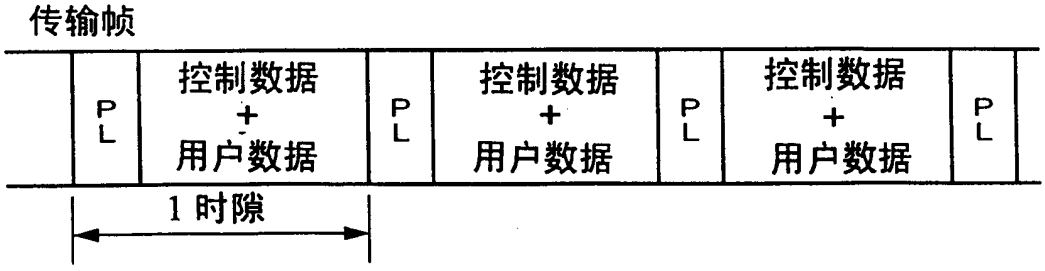

传输帧
PL
控制数据+用户数据
PL
控制数据+用户数据
PL
控制数据+用户数据
PL
1 时隙

图 4

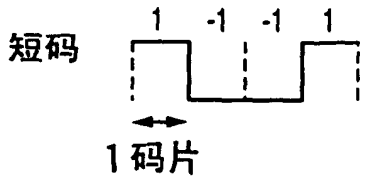


图 5A

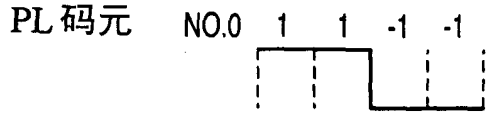


图 5B - 1

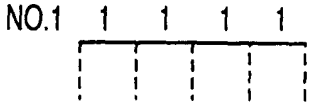


图 5B - 2

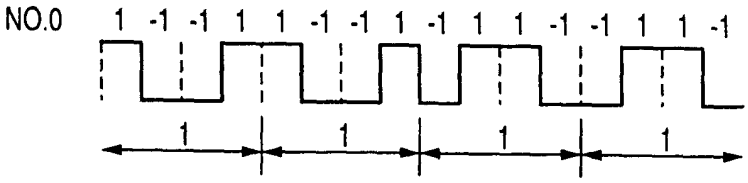


图 5C - 1

从短码和PL码元确定的编码码型

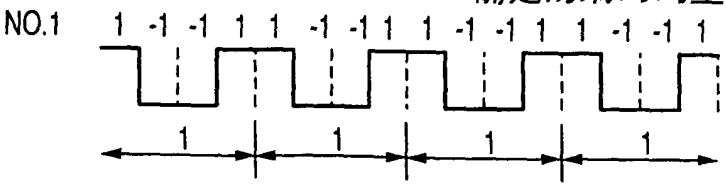


图 5C - 2

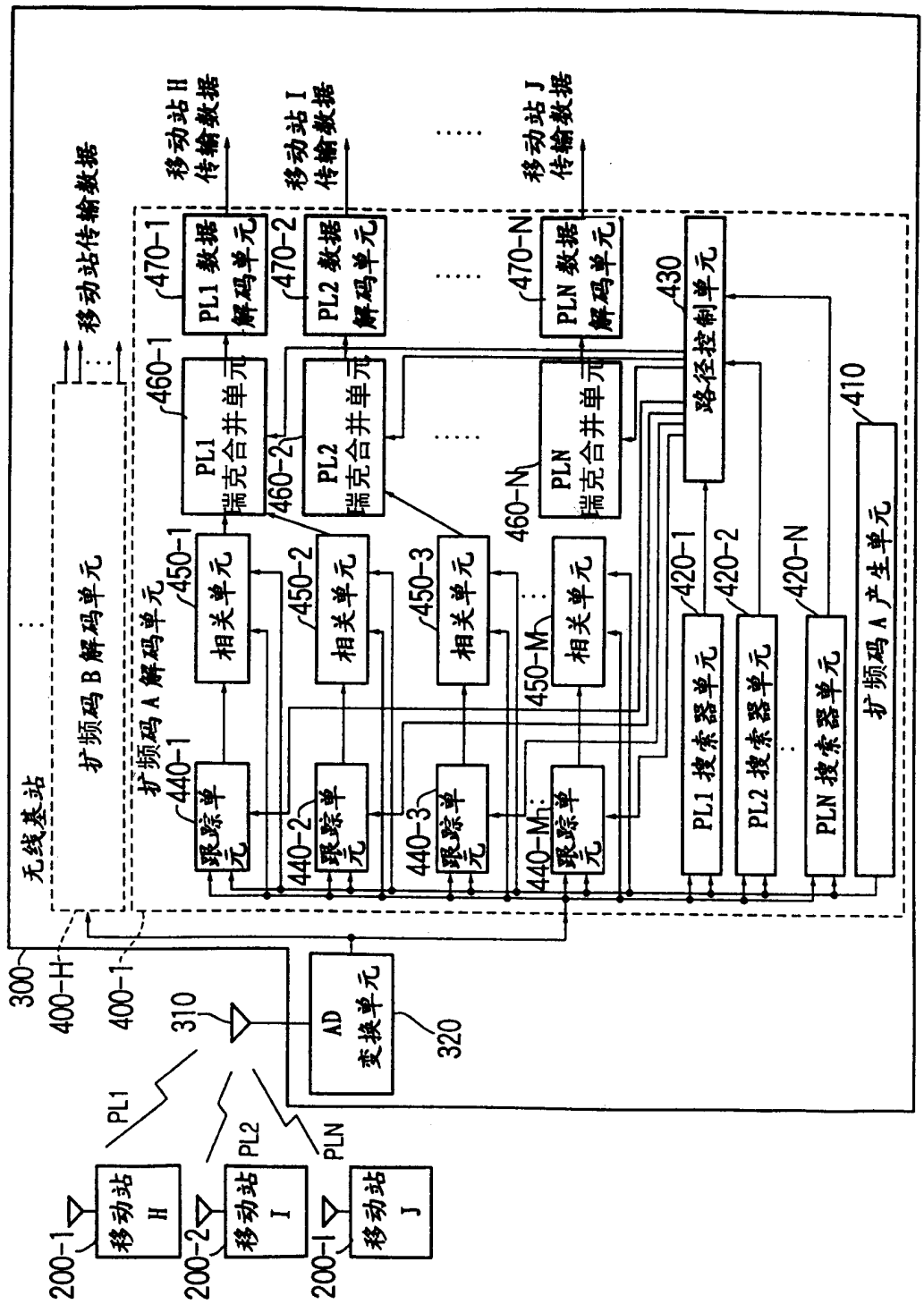

无线基站
扩频码 B 解码单元
扩频码 A 解码单元
移动站传输数据
移动站 H 传输数据
移动站 I 传输数据
移动站 J 传输数据
PL1 数据解码单元
PL2 数据解码单元
PLN 数据解码单元
PL1 瑞克合并单元
PL2 瑞克合并单元
PLN 瑞克合并单元
相关单元
跟踪单元
路径控制单元
PL1 搜索器单元
PL2 搜索器单元
PLN 搜索器单元
扩频码 A 产生单元
AD 变换单元
300
400-H
400-1
310
320
PL1
PL2
PLN
移动站 H
移动站 I
移动站 J
200-1
200-2
200-1

图 6

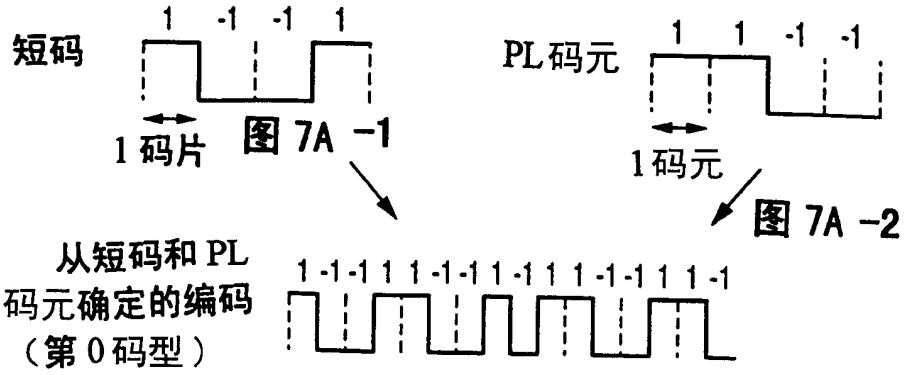


图 7A -3

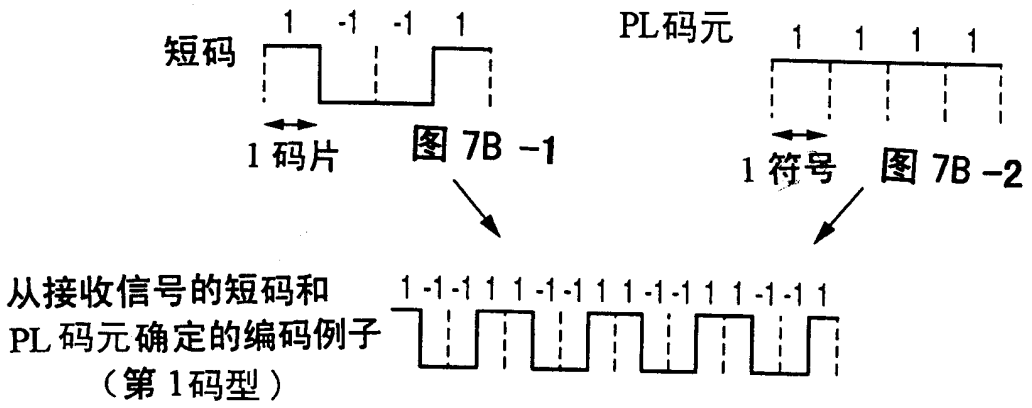


图 7B -3

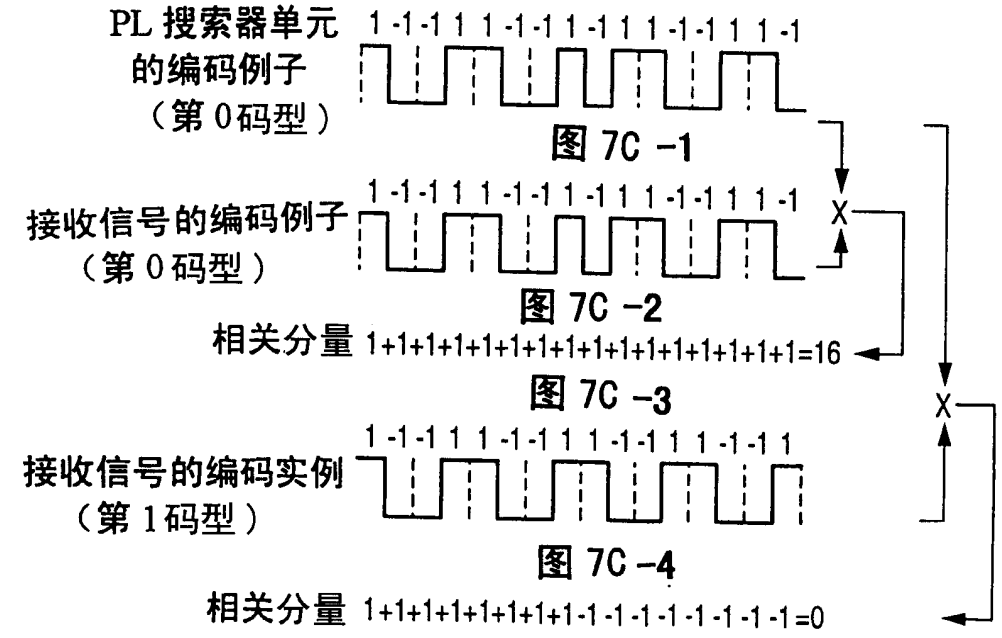


图 7C -5

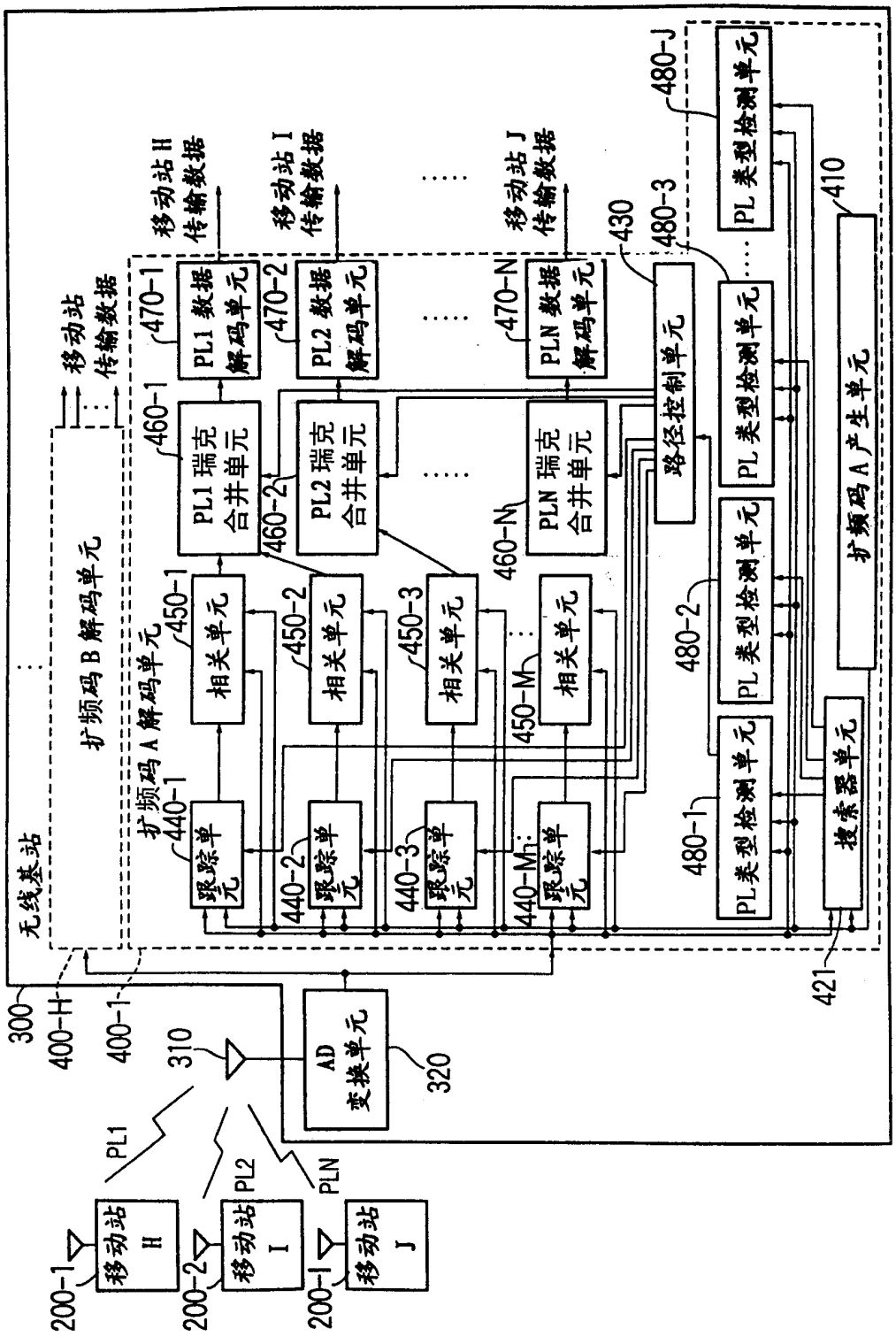

无线基站
扩频码 B 解码单元
扩频码 A 解码单元
移动站传输数据
移动站 H 传输数据
移动站 I 传输数据
移动站 J 传输数据
PL1 数据解码单元
PL2 数据解码单元
PLN 数据解码单元
PL1 瑞克合并单元
PL2 瑞克合并单元
PLN 瑞克合并单元
相关单元
跟踪单元
路径控制单元
PL 类型检测单元
搜索器单元
扩频码 A 产生单元
AD 变换单元
300
400-H
400-1
310
320
410
421
PL1
PL2
PLN
移动站 H
移动站 I
移动站 J
200-1
200-2
200-1

图 8