



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02813711.6

[43] 公开日 2005年2月2日

[11] 公开号 CN 1575615A

[22] 申请日 2002.5.14 [21] 申请号 02813711.6

[30] 优先权

[32] 2001.5.14 [33] DE [31] 10123311.6

[86] 国际申请 PCT/IB2002/002795 2002.5.14

[87] 国际公布 WO2002/093950 英 2002.11.21

[85] 进入国家阶段日期 2004.1.7

[71] 申请人 马科尼通讯股份有限公司

地址 德国巴克南

[72] 发明人 H·赫尔姆克

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

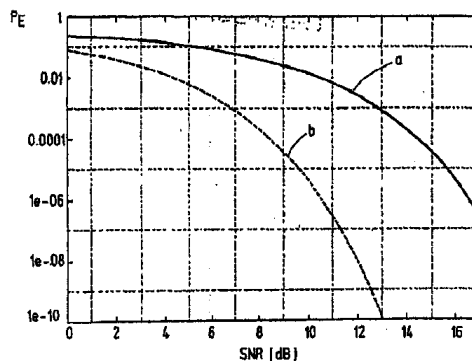
代理人 傅康 罗朋

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 7 页

[54] 发明名称 用于在 TDMA 系统中保留时隙的方法和系统

[57] 摘要

用于在 TDMA 系统中保留时隙的方法和系统，其中多个用户单元 (CPE) 使用同一无线电信道在不同的时隙期间向基站进行传输，以及其中所述基站集中管理所述无线电信道。如果合适的话，用户单元以伪 PN (伪随机噪声) 序列 (例如，M 序列，优选金色，Katsami 或正交金色序列) 的形式向基站发送传输请求。利用 PN 序列、PN 序列的接收时间和/或 PN 序列的相位，在基站上能够识别来自不同用户单元的传输请求。



1. 一种用于在 TDMA 系统中保留时隙的方法，所述 TDMA 系统包括多个用户单元 (CPE)，这些用户单元使用同一无线电信道在不同的时隙期间向基站进行传输，并且其中所述基站集中管理所述无线电信道，其特征在于：在合适时，所述用户单元以伪随机噪声 (PN) 序列的形式向基站发送传输请求。  
5
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 PN 序列是 M 序列。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述 PN 序列是“优选金色”序列。  
10
4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述 PN 序列是“Katsami”序列。
5. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述 PN 序列是“正交金色”序列。
6. 如上述任何一项权利要求所述的方法，还包括：所述用户单元在至少部分不同的时间上发送至少部分不同的 PN 序列，并且利用发送的 PN 序列和 PN 序列的接收时间来识别用户单元。  
15
7. 如权利要求 1-5 之中任何一项权利要求所述的方法，还包括：所述用户单元在至少部分不同的时间上发送至少部分相同的 PN 序列，并且利用 PN 序列的接收时间来识别用户单元。  
20
8. 如上述任何一项权利要求所述的方法，还包括：所述用户单元在不同的时间和/或利用不同的相位来发送 PN 序列，并且利用 PN 序列的接收时间和/或相位来识别用户单元。
9. 如上述任何一项权利要求所述的方法，还包括：所述用户单元在正常传输操作期间发送 PN 序列，并且利用接收时间来识别用户单元，其中所述 PN 序列低于正常传输操作的噪声电平。  
25
10. 如上述任何一项权利要求所述的方法，其特征在于，在序列-时间方法和序列-时间-相位方法的情况中，传输时间在一个时隙内。
11. 如权利要求 1-9 之中任何一项权利要求所述的方法，其特征在于，在序列-时间方法和序列-时间-相位方法的情况中，传输时间位于多个时隙内。  
30
12. 如权利要求 1-9 之中任何一项权利要求所述的方法，其特征

在于，在序列-定时方法和序列-电平方法的情况中，连续发送多个调制的序列。

13. 一种用于在 TDMA 系统中保留时隙的系统，所述 TDMA 系统包括多个用户单元 (CPE)，这些用户单元使用同一无线信道在不同的时隙期间向基站进行传输，并且其中所述基站集中管理所述无线信道，其特征在于：在合适时，所述用户单元以 PN (伪随机噪声) 序列的形式向基站发送传输请求。

14. 如权利要求 13 所述的系统，其特征在于，所述 PN 序列是 M 序列。

15. 如权利要求 13 或 14 所述的系统，其特征在于，所述 PN 序列是“优选金色”序列。

16. 如权利要求 13 或 14 所述的系统，其特征在于，所述 PN 序列是“Katsami”序列。

17. 如权利要求 13 或 14 所述的系统，其特征在于，所述 PN 序列是“正交金色”序列。

18. 如权利要求 13-17 之中任何一项权利要求所述的系统，还包括：所述用户单元在至少部分不同的时间上发送至少部分不同的 PN 序列，并且利用发送的 PN 序列和 PN 序列的接收时间来识别用户单元。

19. 如权利要求 13-17 之中任何一项权利要求所述的系统，还包括：所述用户单元在至少部分不同的时间上发送至少部分相同的 PN 序列，并且利用 PN 序列的接收时间来识别用户单元。

20. 如权利要求 13-19 之中任何一项权利要求所述的系统，还包括：所述用户单元在不同的时间和/或利用不同的相位来发送 PN 序列，并且利用 PN 序列的接收时间和/或相位来识别用户单元。

21. 如权利要求 13-20 之中任何一项权利要求所述的系统，还包括：所述用户单元在正常传输操作期间发送 PN 序列，并且利用接收时间来识别用户单元，其中所述 PN 序列低于正常传输操作的噪声电平。

22. 如权利要求 13-21 之中任何一项权利要求所述的系统，其特征在于，在序列-时间系统和序列-时间-相位系统的情况中，传输时间在一个时隙内。

23. 如权利要求 13-21 之中任何一项权利要求所述的系统，其特征在于，在序列-时间系统和序列-时间-相位系统的情况中，传输时间

位于多个时隙内。

24. 如权利要求 13-21 之中任何一项权利要求所述的系统，其特征在于，在序列-定时系统和序列-电平系统的情况中，连续发送多个调制的序列。

5

## 用于在 TDMA 系统中保留时隙的方法和系统

## 技术领域

- 5 本发明涉及用于在 TDMA (时分多址) 系统中保留时隙的方法和系统, 其中多个用户单元使用同一无线电信道在不同的时隙期间进行传输, 并且本发明特别涉及基站集中管理无线电信道。

## 背景技术

- 10 在 TDMA 系统中, 尤其是在 TDMA 点对多点无线电系统 (PMP) 中, 使用通用类型的系统和通用类型的方法给用户单元 ((CPE) 客户前提设备 (customer premises equipment)) 分配在时间顺序上有限范围的无线电信道进行传输。在 TDMA 多点系统中, 多个用户在上行链路中 (即, 在从用户单元向基站发射时) 使用同一无线电信道按时间顺序进行传输。由于以类似于脉冲串的形式发送数据, 因此这尤其在发送少量数据 (例如, 只发送保留请求) 时效率低, 因为在发送数据时为了接收机中的同步而几乎总是需要前置码或中间码 (midamble)。实际发送的信息 (即, 15 例如保留请求) 只占用所发送的数据总量的一小部分, 从而以这种方式发送少量比特时频谱效率特别低。

- 20 必要时, 集中管理无线电信道的基站通过无冲突下行链路向用户分配用于在上行链路中传输的时隙。由于通常不能预测用于传输时隙的新请求的时间, 因此已建议执行时隙的固定分配, 从而每个用户单元具有在特定的时间间隔上在上行链路中向基站发送保留请求的可能性。但是, 由于存在大量的永久分配的时隙, 而在这些时隙中用户单元不输出保留请求, 所以时隙的固定分配利用传输信道的效率非常低。

- 25 除了时隙的固定分配之外, 也已提出以规则间隔询问用户, 这种方法称为轮询。如果一个用户单元被轮询, 则给它分配一个时隙, 它在这个时隙中能发送数据, 即保留请求和用户数据。但是, 为了实现短的传输延迟, 必须非常频繁地询问用户单元, 因此轮询也造成传输能力的浪费。

- 30 也公知一种根据所谓的随机存取时隙来分配时隙的方法, 其中时隙是并不永久分配给用户单元的时隙, 相反地, 多个用户单元在需要时能在此时隙中发送保留请求。但是, 其缺点在于, 当对于此随机存取时隙

具有多个存取时，即在具有冲突时，丢失数据。在具有冲突的情况下，用户单元必须在以后再次发送。但是，因为不排除重复发生冲突的可能性，因此在使用随机存取时隙的系统中可能导致长的传输延迟。为了限制这些传输延迟，建议在冲突发生之后增加随机存取时隙的数量和/或限制传输授权 (transmission-authorized) 的用户单元的数量。但是，这具有缺点，即，在具有少的传输延迟时，这种解决冲突的方法将导致传输带宽的浪费。

#### 发明内容

根据本发明，提供一种在 TDMA 系统中保留时隙的方法，所述 TDMA 系统包括利用同一无线电信道在不同的时隙期间向基站进行传输的多个用户单元 (CPE)，并且其中所述基站集中管理无线电信道，该方法的特征在于：在合适时，用户单元以 PN (伪随机噪声) 序列的形式向基站发送传输请求。

这里，例如，有可能执行 ON/OFF (通/断) 信令 (信号传送)。基站对用户单元的 PN 序列的检测表示在用户单元中存在用于传输的数据。如果没有检测到此序列，则表示用户单元未请求上行链路连接。由于基站能从 PN 序列中识别用户单元，所以这防止冲突发生。如果检测到 PN 序列，例如在下一个 MAC (媒体访问控制) 帧中有可能分配时隙用于数据传输。利用此使用“搭载 (piggyback)”方法能发送更准确的保留数据。也可能以短脉冲串的形式分配专用控制时隙，通过短脉冲串发送的唯一信息是具体的保留请求。在所有情况中，使用本发明的方法有可能使得以 PN 序列的形式发送保留请求的用户单元之间的时间保持为高达例如用户单元的缓冲器中的具体填充高度 (filling level) 信息的可用率，这实际上是一个常量，例如，MAC 帧的两个时间周期的长度。

PN 序列在数据通信中的使用已经在 CDMA 系统中得以成功实现。在 CDMA 系统中，通过将基站中的传输数据明确地分配给用户单元的方式，可以在用户特定的基础上利用 PN 序列对实际传输数据进行编码。本发明利用 TDMA 系统范围内 PN 序列的传输在保留请求期间识别用户单元。这样，高效利用 TDMA 系统的传输资源并减少传输延迟。

优选地，所述 PN 序列是 M 序列。一般从反馈移位寄存器中利用反馈支路中的 XOR 逻辑运算来生成 M 序列，可以在不同的保留方法中使用这些序列。

有利地，所述 PN 序列是“优选金色 (preferred gold)”序列。这常规地通过对两个其相位相对变化的 M 序列进行 XOR 运算而得到。

在另一实施例中，所述 PN 序列是“Katsami”序列。具有不同长度和具有不同属性的 Katsami 是公知的，因此用户单元能明确地区别它们。

在另一个特别有利的实施例中，所述 PN 序列是一个正交金色序列。这种序列是被利用一个基本元素 (element) 延长的“优选金色”序列。也有可能根据正交金色序列进行选择。

优选地，用户单元在至少部分不同的时间上发送至少部分不同的 PN 序列，并且利用发送的 PN 序列和 PN 序列的接收时间来识别用户单元。这样，因为 PN 序列的接收时间能用于明确地识别用户单元，所以对于多个用户单元使用同一 PN 序列是可能的。或者，每个用户单元可以具有一个唯一的 PN 序列，并且在基站上只根据此 PN 序列来识别用户单元。

在另一个实施例中，用户单元在至少部分不同的时间上发送至少部分相同的 PN 序列，并利用 PN 序列的接收时间来识别用户单元。在序列-定时 (sequence-timing) 方法的范围内，例如，对于所有的用户单元使用同一 M 序列是可能的，但在错开的时间上广播这些用户单元。然后，可以只利用 PN 序列的接收时间来完成用户单元的识别。

在另一实施例中，用户单元在不同的时间和/或利用不同的相位发送 PN 序列，并且利用 PN 序列的接收时间和/或相位来识别用户单元。在本实施例中，所有的用户单元也有可能使用同一 PN 序列。由于不同的用户单元使用部分不同的时间来发送 PN 序列，所以有可能为多个用户单元提供同一相位。

在另一实施例中，用户单元在正常传输操作期间发送 PN 序列，其中所述 PN 序列低于正常传输操作的噪声电平，并且利用接收时间来识别用户单元。例如，利用低于噪声电平的长 M 序列并且与正常数据传输并行进行信号传送。此结果是正常传输的信噪比 (SNR) 被恶化，但利用相对于存取用户单元合适的假设，有可能计算由于此信号传输而引起的噪声功率的电平。

在一个特别优选的实施例中和在序列-时间方法中以及在序列-时间-相位方法中，传输时间位于一个时隙内。因此一个时隙被分为多个子时隙，其结果是本发明方法用于识别用户单元的信息能根据子时隙的识别

来获得。

或者，所述传输时隙能位于多个时隙内。在这种方法中，发送的信息能被编码，从而甚至小的 SNR 值也允许通过编码增益来实现低的差错率。

- 5 而且，在序列-定时方法和序列-电平方法中，多个调制的序列被连续传送。因此，编码在这些方法的范围内也是可能的。

根据本发明的第二方面，提供一种用于在 TDMA 系统中保留时隙的系统，所述 TDMA 系统包括在不同的时隙期间使用同一无线电信道向基站进行传输的多个用户单元 (CPE)，并且其中所述基站集中管理所述  
10 无线电信道，其特征在于，如果合适的话，用户单元利用 PN (伪随机噪声) 序列向基站传送传输请求。

这样，根据本发明方法的上述优点在用于保留时隙的系统中得以实现。

有利地，此 PN 序列是 M 序列。

- 15 优选地，所述 PN 序列是“优选金色”序列。

在另一实施例中，所述 PN 序列是“Katsami”序列或正交金色序列。上述的各种 PN 序列根据所应用的方法能提供不同的优点。

而且，所述系统还包括用户单元在至少部分不同的时间上发送至少部分不同的 PN 序列，并且利用发送的 PN 序列和 PN 序列的接收时间来识  
20 别用户单元。

或者，用户单元在至少部分不同的时间上发送至少部分相同的 PN 序列，并且利用 PN 序列的接收时间来识别用户单元。

也可以设想：所述用户单元在不同的时间和/或利用不同的相位发送 PN 序列，并且利用 PN 序列的接收时间和/或相位来识别用户单元。

- 25 在本系统的另一有利实施例中，用户单元在正常传输操作期间发送 PN 序列，其中 PN 序列低于正常传输操作的噪声电平，并且利用接收时间来识别用户。为了优化所述信噪比，所述 PN 序列优选为长序列。

在序列-时间系统和序列-时间-相位系统中，传输时间优选地在一个时隙内。这样的—个时隙被分为多个子时隙，从而根据子时隙的识  
30 别能够获得用于识别用户单元的时间信息。

或者，在序列-时间系统和序列-时间-相位系统中，传输时间优选地在多个时隙的范围内。这样，信息的编码是可能的。

在序列-定时系统和序列-电平系统中，多个调制的序列优选地被连续发送。在这些方法中，也有可能编码所述信息。

5 本发明基于这样的认识，即，有可能以伪随机噪声（PN）序列的形式向基站发送传输请求，以及基站能检测和明确地识别已发送此 PN 序列的发送用户单元。因此，只需要少量的传输资源来发出保留请求并且同时保证短传输延迟的方法和系统是可获得的。发送越多的数据，信道的使用就越有效，从而减少每比特的传输成本。例如，在话音传输的情况中，短的传输延迟改善了传输质量。

#### 附图说明

10 下面将通过示例并参照附图来说明本发明的实施例，其中：

图 1 表示用于在整个通信系统内对本发明进行分类的 ISO OSI 模型的示意图；

图 2 表示具有 64-QS (OG-3) 序列的 MAC 帧，以说明根据本发明的序列-时间方法或序列-时间系统；

15 图 3 表示具有 127-M 序列的 MAC 帧，以说明根据本发明的序列-定时方法或序列-定时系统；

图 4 表示具有 255-M 序列的 MAC 帧，以说明根据本发明的序列-时间-相位方法或序列-时间-相位系统；

20 图 5 表示具有 M 序列的 MAC 帧，以说明根据本发明的序列-电平方法或序列-电平系统；

图 6 表示用于说明根据本发明的信号-电平方法或信号-电平系统的电平图；和

图 7 表示代表作为二进制信号的信噪比的函数而变化的差错率。

#### 具体实施方式

25 为了能够更好地理解本发明，下表将首先给出各种 PN（伪随机噪声）序列的基本属性。这里，在每种情况下，对于各种序列类型，给出序列长度、可利用序列的数量、自相关和峰值互相关。接收机中接收序列的准同步定时是 QS (OG-3) 序列的自相关和互相关的表示的前提（precondition），即在用于 QS (OG-3) 的  $\pm 1.5$  符号和用于 QS (OG-1) 的  $\pm 0.5$  符号的范围内的偏置。从反馈移位寄存器中利用反馈支路中的 XOR 逻辑运算获得 M 序列。通过对两个其相位相对变化的 M 序列执行 XOR 逻辑运算获得“优选金色”序列。QS (OG-1) 序列是正交金色序列（利用一个基本元素延长的“优选金色”序列）。通过选择，从 QS (OG-1)

30

序列中获得 QS (OG-3) 序列。

序列	长度	数量	自相关	峰值互相关
M 序列	31	6	31/-1	11
M 序列	63	6	63/-1	23
M 序列	127	18	127/-1	41
M 序列	255	16	255/-1	95
M 序列	511	48	511/-1	113
Preferred gold	31	33	31/9	9 (29%)
Preferred gold	63	65	63/17	17 (27%)
Preferred gold	127	129	127/17	17 (13%)
Preferred gold	255	257	255/31	31 (12%)
Preferred gold	511	513	511/33	33 (6%)
Preferred gold	1023	1023	1023/65	65 (6%)
Katsami 序列	63	8	63/9	9 (14%)
Katsami 序列	255	16	255/17	17 (7%)
Katsami 序列	1023	32	1023/33	33 (3%)
4-QS (OG-1)	4	4	4	0
8-QS (OG-1)	8	8	8	0
16-QS (OG-1)	16	16	16	0
32-QS (OG-1)	32	32	32	0
32-QS (OG-3)	32	8	32	0
64-QS (OG-3)	64	16	64	0
128-QS (OG-3)	128	32	128	0
256-QS (OG-3)	256	64	256	0
512-QS (OG-3)	512	128	512	0
1024-QS (OG-3)	1024	256	1024	0

对下面将描述的不同方法设定附加条件，例如，所述附加条件假

5 定为如下：

一个扇区中的有效 CPE：最大 256

符号速率（上行链路）：12.6M 符号/秒

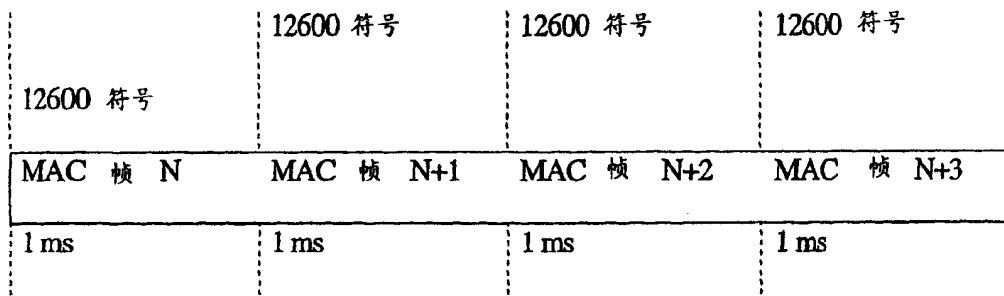
MAC 帧长度: 1ms (= 12600 符号)

接收机中的 SNR: 大约 0.5dB

另外, 为了示例性说明各种方法, 假设已发出 8 个同时的保留请求。

- 5 图 1 表示能在整个系统内对本发明进行分类的 ISO OSI 模型的概述。所述 ISO OSI 模型包括数据链路层 10 和物理层 12。物理层 12 分为两个层, 具体地, 物理层收敛协议 (PLCP) 层 14 和物理媒体相关 (PMD) 层 16。数据链路层 10 也被分为两个层, 具体地, 逻辑链路控制层 18 (LLC) 和媒体访问控制层 20 (媒体访问控制层; MAC 层)。
- 10 本发明范畴内所述的方法和系统被分配给图 1 中示出的整个系统内的 MAC 层 20。

下面以表格的形式表示多个 MAC 帧的序列:



- 15 图 2 表示用于说明根据本发明的序列-时间方法或序列-时间系统的具有 64-QS (OG-3) 序列的 MAC 帧。能在序列-时间方法的范围内使用的序列的示例及其属性和其对传输的影响在下表中示出。

序列	序列数	时隙 (总长度)	SNR	计算工作/MAC 帧
1024-QS (OG-3)	256	1030	35dB	256*1024*5
512-QS (OG-3)	128	1033	32dB	2*128*512*5
256-QS (OG-3)	64	1039	29dB	4*64*256*5
128-QS (OG-3)	32	1051	26dB	8*32*128*5
64-QS (OG-3)	16	1075	23dB	16*16*64*5
32-QS (OG-3)	8	1123	20dB	32*8*32*5
16-QS (OG-3)	4	1219	17dB	64*4*16*5
8-QS (OG-3)	2	1411	14dB	128*2*8*5

图 2 表示一个 MAC 帧 210, 其分为多个时隙 212, 214, 216, ... ,

218. 图 2 中示出了时隙 214, 216, ..., 218 中的其中三个, 用于“正常”数据传输。时隙 212 使 256 个用户单元 CPE0, CPE1, ..., CPE255 可用于发送保留请求。为此, 时隙 212 分为 16 个子时隙 220, 222, 224, ..., 226, 图 2 中示出了其中的四个。每个子时隙 220, 222, 224, ..., 226 的长度为 16 符号。在一个单独的子时隙内, 用户单元 16 被分配有不同的代码 C0, C1, C2, ..., C15。例如, 用户单元 CPE0, CPE16, CPE32, ..., CPE240 被分配代码 C0。但是, 由于每个用户单元 CPE0, CPE16, CPE32, ..., CPE240 被分配不同的子时隙 220, 222, 224, ..., 226, 所以当代码 C0 由基站接收到时, 所述用户单元相互是可区分开的。另一个代码 (例如代码 C11) 被分配给其他的用户单元, 例如, 用户单元 CPE11, CPE27, CPE43, ..., CPE251。

此表中给出的高 SNR 值是相应序列的有利的互相关函数的结果。

与图 2 所示的相反, 也有可能例如用 256-QS (OG-1) 代码操作, 在每个情况下, 一个序列用于 256 个用户单元。时隙长度则将总共只有 256 个符号。但是, 由于 +/-1 符号的接收不准确性严重, 因此 SNR 恶化在不利的情况条件下是可能的。为了对这种情况进行补救, 接收不准确性则可以减小到 +/-0.5 符号。

图 3 表示具有 127-M 序列的 MAC 帧, 以表示根据本发明的序列-定时方法或序列-定时系统。这里, 所有的用户单元使用同一 M 序列。在接收机中利用接收时间来完成对各个用户单元的认识。

在下表中, 给出使用的可能的 M 序列及其属性和对系统的影响。在 SNR 计算中, 假设使用的序列的自相关函数总是超过最大值-1, 这应用于周期性传播的 M 序列。但是, 因为这里的 M 序列并不是周期性地被传播的, 所以当有多个序列重叠时, 获得较小的 SNR。为了抵抗这种情况, 有可能使用更适合的序列。

序列	序列数	时隙 (总长度)	SNR	计算工作 /MAC 帧
1023-M 序列	1	1023+3*255	21.5dB	256*1023*5
511- M 序列	1	511+3*255	18.5dB	256*511*5
255- M 序列	1	255+3*255	15.5dB	256*255*5
127- M 序列	1	127+3*255	12.5dB	256*127*5
63- M 序列	1	63+3*255	9.5dB	256*63*5

MAC 帧 303 分为多个时隙 312, 314, 316, ..., 318。这里, 示出了时隙 314, 316, ..., 318 中的三个, 用于正常数据传输。时隙 312 用于传送来自 255 个用户单元 CPE0, CPE1, CPE2, ..., CPE255 的保留请求。使用的序列是 127-M 序列, 因此时隙 312 的总长度是 892 符号中的 328 符号。

图 4 表示具有 255-M 序列的 MAC 帧, 以说明根据本发明的序列-时间-相位方法或序列-时间-相位系统。不同相位的 M 序列由不同的用户单元传送。不同的时间也用于发送所述序列, 因此这也可以用作用户单元的区分标准。

10 首先, 在下表中将通过示例的形式给出可能序列的使用、其属性及其对整个系统的影响。

序列	序列数	时隙 (总长度)	SNR	计算工作/MAC 帧
1023-M 序列	341 (341CPE)	1027	21.5dB	341*1023*5
511- M 序列	170 (340CPE)	1031	18.5dB	340*511*5
255- M 序列	85 (255CPE)	785	15.5dB	255*255*5
127- M 序列	42 (252CPE)	783	12.5dB	252*127*5
63- M 序列	21 (252CPE)	795	9.5dB	252*63*5

如果接收时间的波动超过+/-1 符号, 则能使用的相位数减少, 从而更少的用户单元能在一个时隙内发送。如果有+/-4 符号的不确定性, 则只有 28 个用户单元能在长度为 263 符号的时隙中使用。

图 4 中示出的 MAC 帧 410 分为多个时隙 412, 414, 416, ..., 418。时隙 414, 416, ..., 418 之中的三个作为示例示出, 用于正常数据传输。时隙 412 用于发送保留请求。时隙 412 分为 3 个子时隙 420, 422, 424。255 个用户单元 CPE0, CPE1, CPE2, ..., CPE254 容纳在三个子时隙 420, 422, 424 中。在图 4 中的同一行中示出的用户单元 (即, 例如用户单元 CPE2, CPE87 和 CPE172) 使用同一相位 P6。在图 4 中的不同列中示出的用户单元使用不同的相位, 由于+/-1 符号的接收时间的不确定性而只使用每个第三相位。

图 4 所示的方法用于无冲突保留。假定 85 个有效的用户单元, 利用 255-M 序列, 只需要一个长度为 255 (加上保护时间) 的时隙。假

定 8 个同时存取操作，SNR 仍然为 15.5dB，并且检测差错率小于  $2 \cdot 10^{-5}$ 。假定四个同时存取操作，检测差错率下降至  $10^{-10}$ 。

图 5 表示具有 M 序列的 MAC 帧，以说明根据本发明的序列-电平方法或序列-电平系统。优选地，利用长 M 序列与正常数据传输并行地进行信号传送，所述长 M 序列低于噪声电平。根据存取的时间来执行用户单元的识别。这样，每个用户单元能在一个 MAC 帧（12600 符号）内存取一次，两个序列之间的间隔必须小于或等于 49。

下表中示出了示例性序列、其属性及其对整个系统的影响。

序列	序列重叠	SNR 信令	SNR 恶化	计算工作/MAC 帧
4095- M 序列	84	13dB	0.5dB	256*4095*5
4095- M 序列	84	7dB	0.1dB	256*4095*5
2047- M 序列	42	10dB	0.5dB	256*2047*5
1023- M 序列	21	7dB	0.5dB	256*1023*5
511- M 序列	11	4dB	0.5dB	256*511*5

10

图 2 中示出的一个 MAC 帧 510 分为多个时隙，其中以示例的形式表示 5 个时隙 512, 514, 516, 518, ..., 520。在时隙 512, 514, 516, 518, ..., 520 中进行正常数据传输，其中，例如时隙 512 被分配给用户单元 CPE X1 和时隙 516 被分配给用户单元 CPE X3。与正常数据传输并行，以存取序列（在图 5 中示例性示出其中的 5 个存取序列 522, 524, 526, 528, 530）的形式发送保留请求。在该示例中每个存取序列具有 2047 符号的长度。

在图 6 中，示出了利用 2047-M 序列结合示例性方法发生的信号电平，此图中的左侧表示在解扩展之前的信号电平，而右侧表示在解扩展之后的信号电平。电平 610 表示用户单元的存取信号电平。电平 612 与 8 个用户单元相对应。电平 612 仍然比正常噪声电平 614 低 9dB，假设对于传输脉冲串来说，相对于正常的噪声电平 614，它具有电平 616，该电平 616 具有 5dB 的 SNR。在解扩展之后，其中假定 33dB 的解扩展增益，相对于存取信令的电平 618，出现 10dB 的 SNR。

在 SNR 恶化的计算期间，假定在存取操作中最不利的用户单元组合，即假定具有连续的存取操作。但是，如在上述的所有示例性实施

25

例中，在一个 MAC 帧期间假定最大 8 个存取操作。对于 0.5dB 的 SNR 恶化而言，由于信号传送引起的噪声功率必须比正常噪声电平低 9dB。

应注意，在所述信号-电平方法和信号-电平系统的范围内，优选地利用长序列有可能实现小的检测错误概率。

- 5 在下表中示出用于上述方法的多路径传播的不同路径的恶化和必要的应付措施。

方法	强的近程回波	强的远程回波	弱回波
序列-定时方法	高	高	小
序列-定时方法	中等/相对大间隔	中等	小
序列-时间-相位方法	中等量/相对少相位	中等	小
序列-电平方法	小	小	小

- 除了所述序列-电平方法之外，所有的方法都以灵敏的方式对强回波作出反应。利用自适应接收机，多路传播的部分或完全补偿可能具有
- 10 良好的 SNR。

另外，应注意，例如作为重复传送的结果，给定发射机和接收机之间公知的相移或振幅变化，发射机能利用信息来调制相位或振幅。因此也有可能使用相对高的调制类型（QPSK，N-PSK，N-QAM 等）。因此，通过编码能发送附加的信息或能够保护传输。

- 15 图 7 表示代表作为二进制信号的信噪比的函数而变化的错误概率的图表。假定保留请求发生的概率或保留请求不存在的概率相同，根据图 7 获得错误检测的概率。对于高的检测概率，需要大的 SNR 值，例如对于  $10^{-3}$  检测错误，需要 13dB。这些值应用于 ON/OFF 信令，如利用曲线 ‘a’ 所表示的。如果相反的电平用于比特的传输，则获得好
- 20 于 6dB 的差错曲线，如图 7 中利用 ‘b’ 表示的曲线所示。但是，为了实现此，必须提供参考值（振幅/相位）。

根据本发明的示例性实施例的上述描述只作为示例性说明，并不用于对本发明进行限制。在不背离本发明或其同等物的范围的情况下，在本发明的结构框架内有可能有不同的变化和修改。

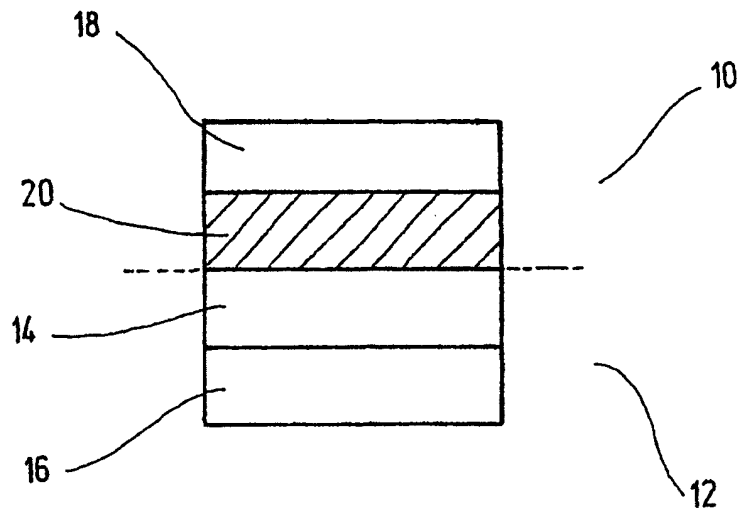


图 1

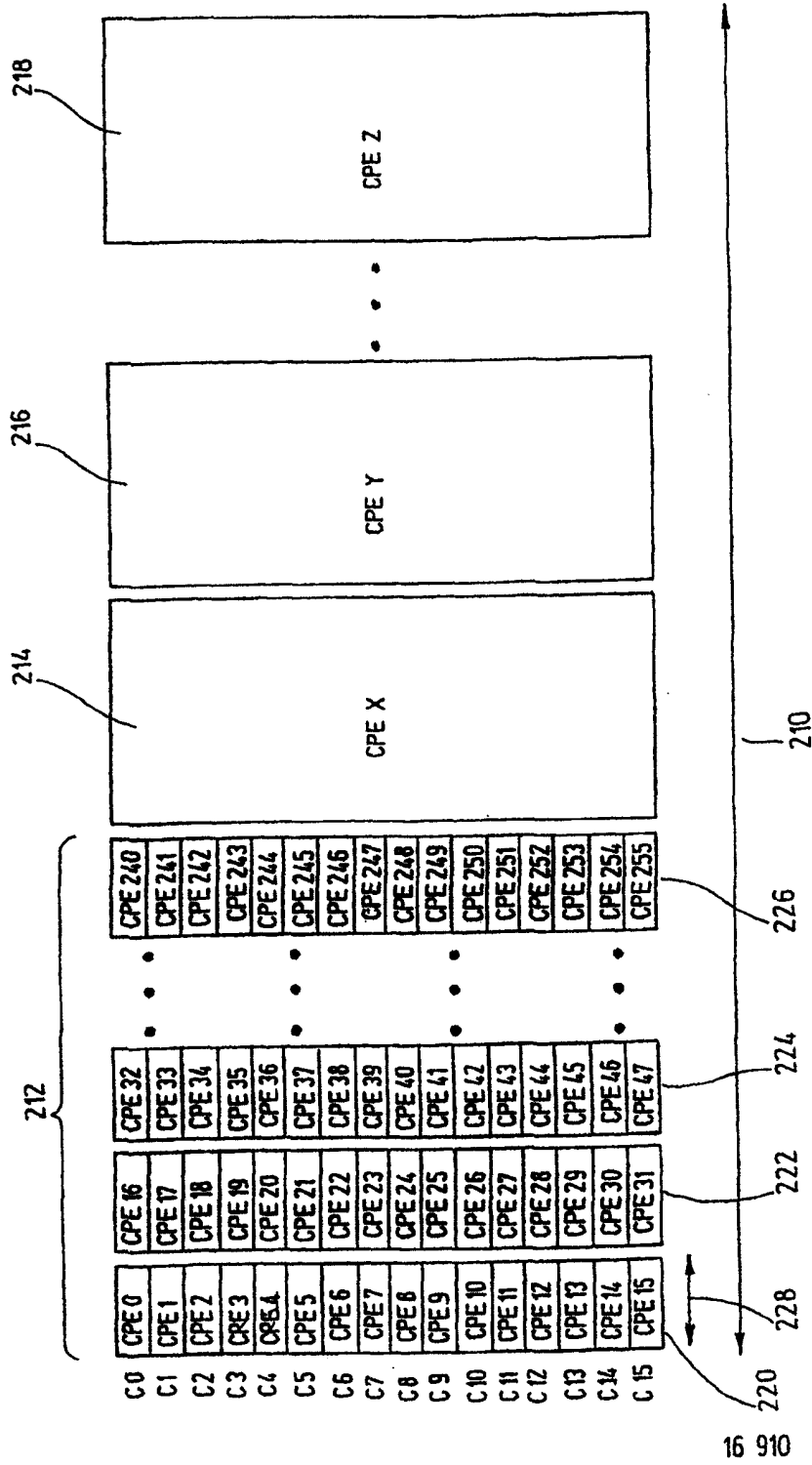


图 2

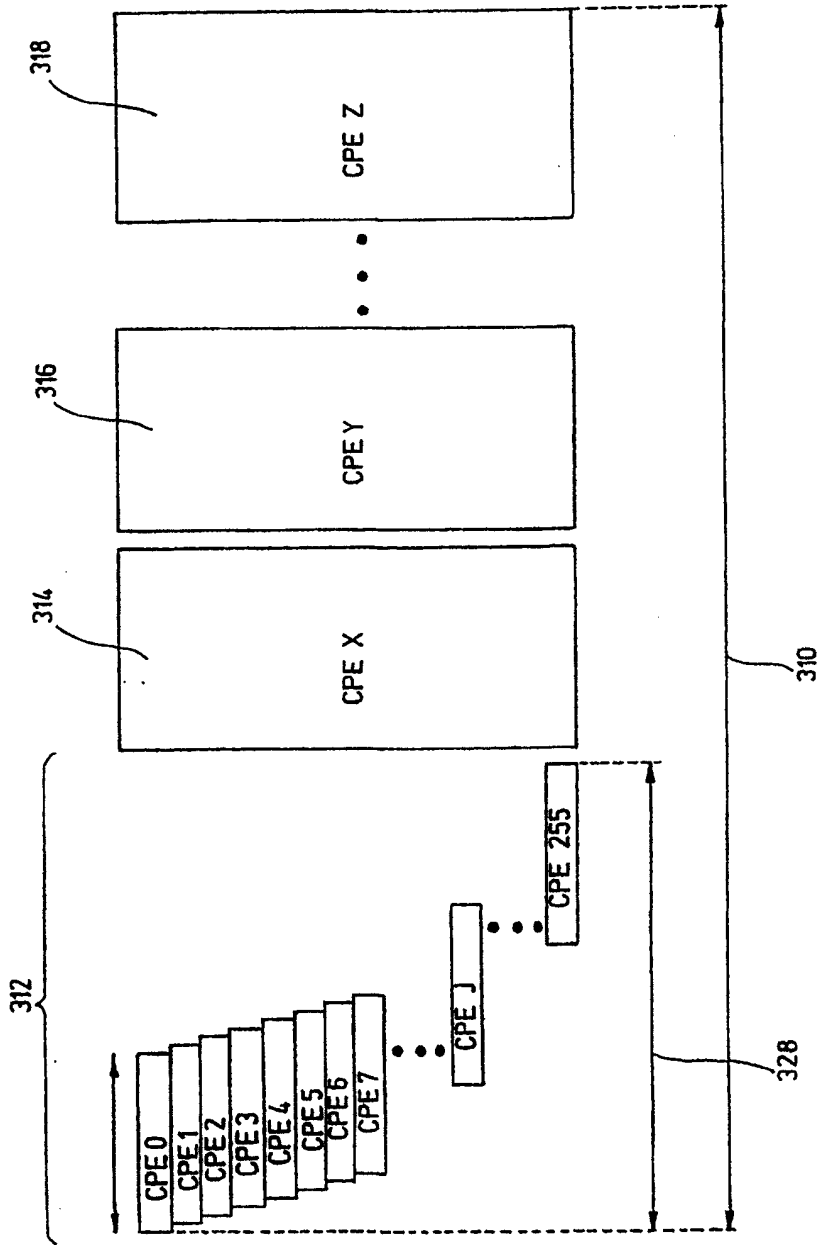


图 3

16 910

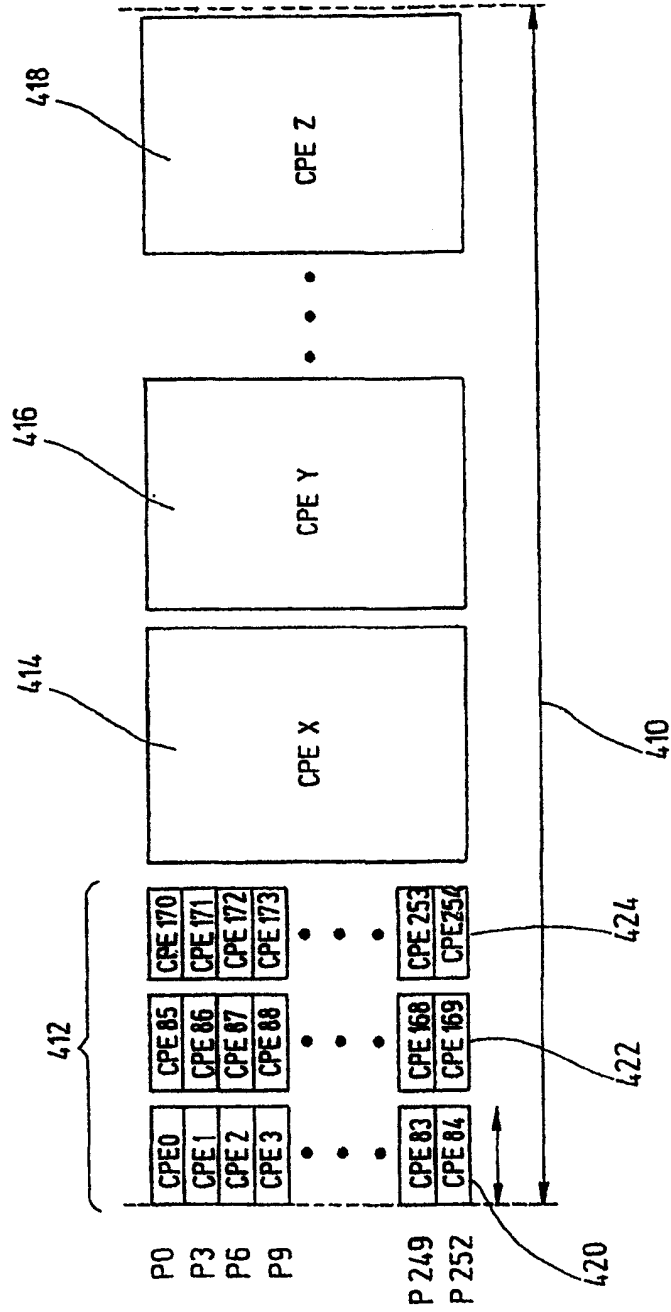


图 4

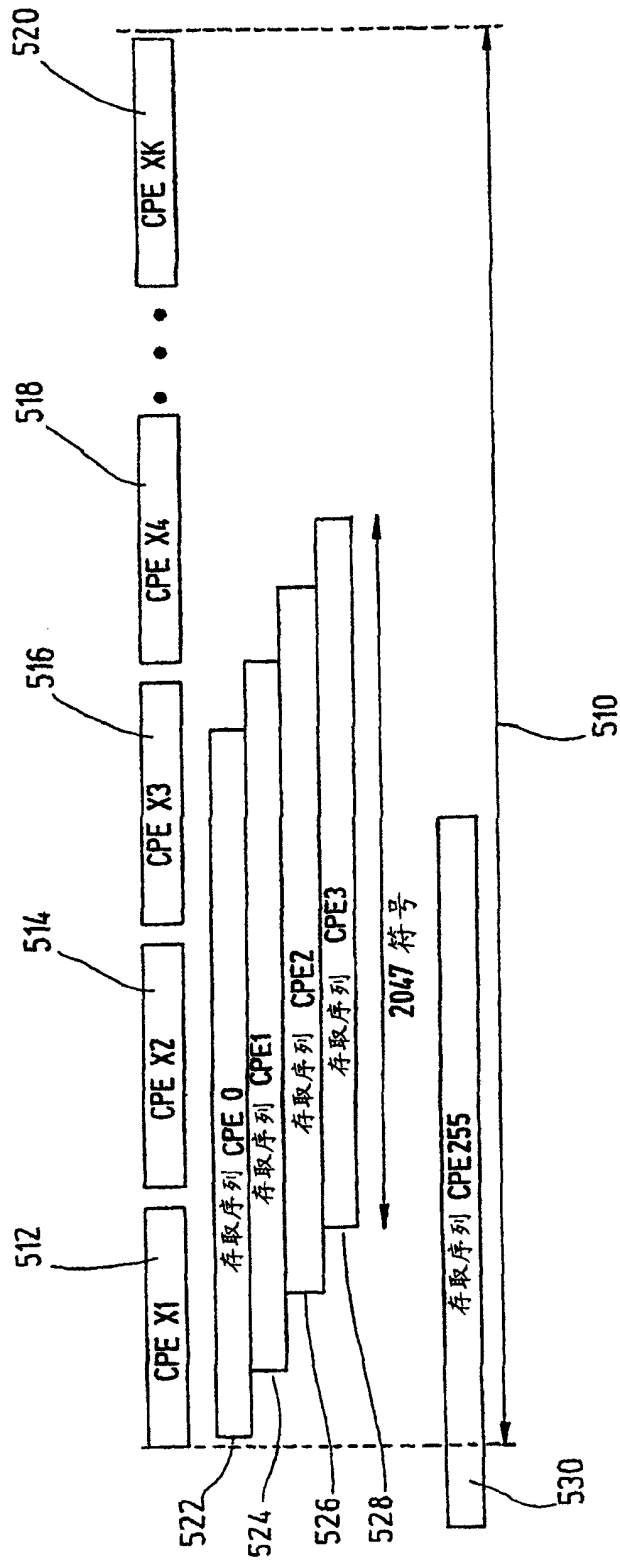


图 5

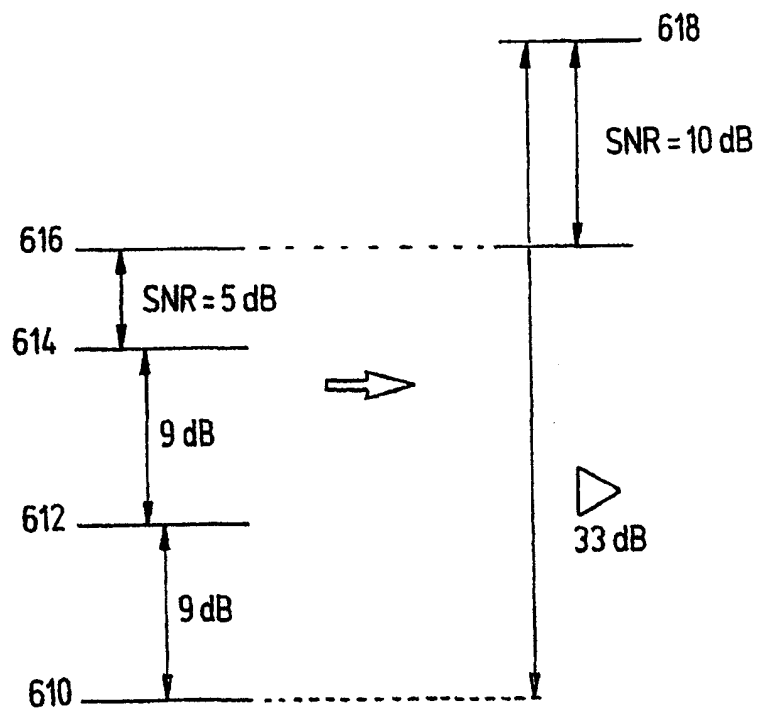


图 6

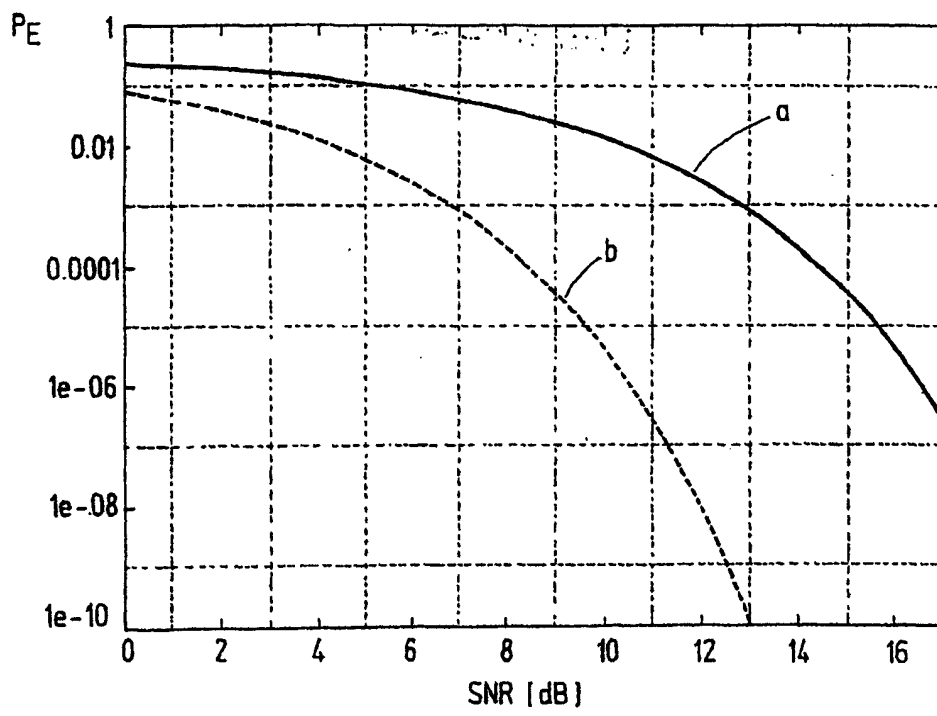


图 7