



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101248606 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 200680031206. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006. 08. 25

H04J 11/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

60/711, 475 2005. 08. 26 US

US 20020172264 A1, 2002. 11. 21, 说明书第 0006 段 -0051 段, 权利要求 1-45, 附图 1-9.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

US 20040179547 A1, 2004. 09. 16, 全文.

2008. 02. 26

US 20020085623 A1, 2002. 07. 04, 说明书第 0010 段 -0048 段, 附图 1-8.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/US2006/033211 2006. 08. 25

审查员 汪巍

(87) PCT 申请的公布数据

W02007/025121 EN 2007. 03. 01

(73) 专利权人 直视集团公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 朱迪思·王 周广财 约瑟夫·桑托

欧内斯特·C·陈 沙米克·梅特

丹尼斯·莱 林同生

(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 11038

代理人 朱智勇

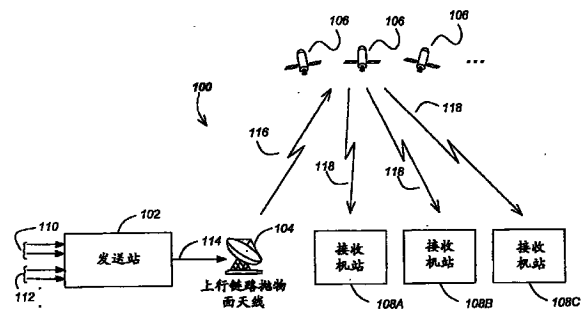
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

确定用于信号传输的加扰码的方法和设备

(57) 摘要

用于确定在通信系统中最小化同频道干扰的加扰码的方法和设备。根据本发明的方法包括定义至少一个初始默认序列 (700), 根据该初始默认序列产生加扰码 (702), 使用该产生的加扰码进行加扰 (704), 比较加扰的头部和其互相关低于另一个门限的所有其他加扰的头部 (706), 以及如果该比较确定所述加扰的头部和其他加扰的头部之间的互相关也低于该另一个门限, 则保存该加扰码 (708)。



1. 一种确定用于最小化通信系统中的同频道干扰的加扰码的方法,包括:
定义至少一个初始的默认序列;
产生加扰码;
使用所产生的加扰码加扰第一信号;
比较被加扰的第一信号与满足规定准则的所有其他加扰的信号;和
如果所述比较确定利用所述加扰码加扰的第一信号也满足所述规定准则,则保存该加扰码字,其中,所述规定准则规定第一信号与所述所有其他加扰的信号之间的所有互相关低于同频道干扰的最差情形。
 2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述加扰码被应用于所述信号的头部。
 3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述加扰码被应用于所述信号的有效载荷部分。
 4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中所述加扰码是 Gold 码。
 5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述规定准则是相关门限。
 6. 根据权利要求 5 所述的方法,其中所述相关门限被设置在 0dB 和 -12dB 之间。
 7. 根据权利要求 6 所述的方法,还包括:
设置比所述规定准则更严格的第二同频道干扰准则;和
比较所保存的加扰码以确定所保存的加扰码的等级顺序。
 8. 一种确定用于最小化通信系统中的同频道干扰的加扰码的方法,包括:
定义初始种子;
根据该种子产生种子加扰码;
使用所产生的种子加扰码加扰第一信号的有效载荷部分;
比较被加扰的第一信号的有效载荷部分与满足第一规定准则的所有其他信号的被加扰的有效载荷部分;
如果所述比较确定利用所述种子加扰码加扰的第一信号的有效载荷部分也满足第一规定准则,则保存所述种子加扰码字,其中,第一规定准则规定第一信号与所述所有其他信号之间的所有互相关低于同频道干扰的最差情形;
根据初始的默认序列产生独特字 UW 加扰码;
使用所产生的 UW 加扰码加扰第一信号的头部部分;
比较第一信号的被加扰的头部部分与满足第二规定干扰准则的所有其他信号的被加扰的头部部分,第二规定干扰准则规定所述第一信号的被加扰的头部与所述所有其他信号的被加扰的头部之间的互相关小于或等于所选门限;
如果所述比较确定利用所述加扰码加扰的第一信号也满足第二规定准则,则保存该 UW 加扰码字;以及
配对所保存的 UW 加扰码与所保存的种子加扰码。
 9. 根据权利要求 8 所述的方法,其中所述第一规定准则是相关门限。
 10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述相关门限被设置在 0dB 和 -12dB 之间。
 11. 根据权利要求 9 所述的方法,其中所述相关门限被设置为低于 -12dB。
 12. 根据权利要求 8 所述的方法,其中所述所选门限被设置在 0dB 和 -12dB 之间。
 13. 根据权利要求 8 所述的方法,其中所述所选门限被设置为低于 -12dB。
 14. 根据权利要求 8 所述的方法,其中根据通信系统内的频道数量确定保存的 UW 加扰

码的数量和种子加扰码的数量。

15. 根据权利要求 8 所述的方法,还包括以下步骤:

发送与所述种子加扰码和 UW 加扰码相关联的信息到通信系统中的接收机。

16. 一种用于测试两个加扰码之间的互相关的方法,包括:

产生至少一个想要的信号,该想要的信号包括想要的头部和想要的有效载荷,其中使用第一种子加扰所述想要的有效载荷以及使用第一头部码加扰所述想要的头部;

产生包括头部和有效载荷的干扰信号,其中使用第二种子加扰干扰信号的有效载荷以及使用第二头部码加扰干扰信号的头部;

比较所述至少一个想要的信号与所述干扰信号;

根据所述至少一个想要的信号与干扰信号的比较,确定该至少一个想要的信号与干扰信号之间的互相关;以及

确定所述至少一个想要的信号与干扰信号之间的互相关是否满足规定准则。

确定用于信号传输的加扰码的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信系统,并具体而言涉及最小化信号干扰的方法和设备。

背景技术

[0002] 图 1 图示现有技术的典型卫星电视系统。

[0003] 图 1 所示为一种通信系统,特别是一种经由卫星发送和接收音频、视频、和数据信号的电视广播系统 100。尽管本发明在基于卫星的电视广播系统的情况下进行描述,但是这里描述的技术可同等应用于节目内容传送的其他方法,诸如陆地无线电广播系统、有线系统、和因特网。进一步,尽管将主要关于电视内容(即音频和视频内容)描述本发明,但是能够以范围广泛的节目内容资料,包括视频内容、音频内容、与音频和视频相关的内容(例如,电视观众频道)、或数据内容(例如计算机数据)实践本发明。

[0004] 电视广播系统 100 包括发送站 102、上行链路抛物面天线 104、至少一个卫星 106、和接收机站 108A-108C(统称为接收机站 108)。发送站 102 包括接收各种信号的多个输入 110,这些信号包括诸如模拟电视信号、数字电视信号、录像磁带信号、原始节目信号和计算机产生的包含 HTML 内容的信号。另外,输入 110 从具有硬盘或其他数字存储介质的数字视频服务器接收信号。发送站 102 还包括多个定时输入 112,其提供有关各种电视频道的定时和内容的电子时间表信息,诸如在包含在报纸和电视指南中的电视时间表中找到的。发送站 102 将来自定时输入 112 的数据转换成节目指南数据。还可以在发送站 102 的位置手动地输入节目指南数据。节目指南数据由多个“对象”构成。该节目指南数据对象包括用于构造最终在用户电视监视器上显示的电子节目指南的数据。

[0005] 发送站 102 接收和处理在输入 110 和定时输入 112 上接收的各种输入信号,转换该接收的信号成标准格式,组合标准的信号成单个输出数据流 114,以及连续地发送输出数据流 114 到上行链路抛物面天线 104。输出数据流 114 是典型使用 MPEG-2 编码压缩的数字数据流,但是可以使用诸如 MPEG-4 或其他方案的其他压缩方案。

[0006] 输出数据流 114 中的数字数据被划分成多个分组,每个这种分组都被标记有业务频道标识(SCID)号码。接收机站 108 中的接收机能够使用 SCID 以识别对应于每个电视频道的分组。纠错数据也包括在输出数据流 114 中。

[0007] 输出数据流 114 典型是通过发送站 102 使用标准频率和极化调制技术调制的多路复用信号。输出数据流 114 优选包括多个频带,典型十六个频带,每个频带被左极化或右极化。替换地,可以使用垂直和水平极化。

[0008] 上行链路抛物面天线 104 从发送站 102 连续地接收输出数据流 114,放大该接收的信号和发送信号 116 到至少一个卫星 106。尽管在图 1 中示出了单个上行链路抛物面天线 104 和三个卫星 106,但是优选使用多个上行链路抛物面天线 104 和大量的卫星 106 提供附加带宽,并且帮助确保连续地传送信号 114 到接收机站 108。

[0009] 卫星 106 在地球的地球同步轨道上旋转。每个卫星 106 包括多个转发器,它们接收上行链路抛物面天线 104 发送的信号 116、放大该接收的信号 116、频移接收信号 116 到不

同的频带、然后发送回经放大、频移的信号 118 到地球上接收机站 108 被定位或在将来的某个时间将被定位的所需地理区域。接收机站 108 然后接收和处理卫星 106 发送的信号 118。

[0010] 每个卫星 106 典型地以三十二 (32) 个不同的频率广播信号 118, 这些频率被许可给广播节目的各个用户, 这些节目能够是音频、视频或数据信号、或任何组合。这些信号典型被定位在频率的 Ku 波段, 即 11-18GHz 中, 但是能够在频率的 Ka 波段, 即 18-40GHz, 更典型地在 20-30GHz 范围, 或其他频带中被广播。

[0011] 图 2 是其中一个接收和解码音频、视频和数据信号的接收机站 108 的方框图。典型地, 接收机站 108 是“机顶盒”, 也被已知为通常安装在室内或多居住单元中的集成接收机-解码器 (IRD), 它用于接收卫星广播的电视信号 118。接收机站 108 还可以是能够记录信号以便在以后时间重放的个人录像机 (PVR)。

[0012] 接收机抛物面天线 200 能够是通常是被安装在家或多居住单元上的较小抛物面天线的室外单元 (ODU)。但是, 如果需要, 接收机抛物面天线 200 还能够是较大的地面安装的抛物面天线。

[0013] 接收机抛物面天线 200 典型使用反射抛物面和馈电喇叭组件经由线缆或同轴电缆接收和引导下行链路信号 118 到接收机站 108。每个接收机站具有允许接收机抛物面天线 200 经由多开关选择性地引导下行链路信号 118 到接收机站 108, 和允许接收机站 108 确定哪个信号 118 是想要信号的专用电缆。

[0014] 接收机站 108 典型包括接收机抛物面天线 200、交替内容源 202、接收机 204、监视器 206、记录设备 208、遥控器 210 和访问卡 212。接收机 204 包括调谐器 214/ 解调器 / 前向纠错 (FEC) 解码器 216、数模 (D/A) 转换器 218、CPU 220、时钟 222、存储器 224、逻辑电路 226、接口 228、红外 (IR) 接收机 230 和访问卡接口 232。接收机抛物面天线 200 接收由卫星 106 发送的信号 118, 放大该信号 118 和传送该信号 118 到调谐器 214。调谐器 214 和解调器 / FEC 解码器 216 在 CPU 220 的控制下操作。

[0015] CPU 220 在存储在存储器 224 中或 CPU 220 中的辅助存储器内的操作系统的控制下操作。CPU 220 执行的功能受存储在存储器 224 中的一个或更多控制程序或应用程序控制。操作系统和应用程序包括指令, 当 CPU 220 读取和执行这些指令时, 使得接收机 204 典型通过访问和操作存储器 224 中存储的数据, 执行实现和 / 或使用本发明所必须的功能和步骤。实现这些应用程序的指令确实地包括在诸如存储器 224 或访问卡 212 的计算机可读介质中。CPU 220 还可以通过接口 228 或接收机抛物面天线 200 与其他设备通信以接收将被存储在存储器 224 中的命令或指令, 从而产生根据本发明的计算机程序产品或制造物品。同样, 这里使用的术语“制造物品”、“程序存储装置”和“计算机程序产品”意图包含 CPU 220 从任何计算机可读设备或介质可访问的任何应用程序。

[0016] 存储器 224 和访问卡 212 存储接收机 204 的各种参数, 诸如接收机 204 被授权处理和产生显示的频道列表; 使用接收机 204 的区域的邮政分区号码和区域号码; 接收机 204 的型号名称或号码; 接收机 204 的序列号; 访问卡 212 的序列号; 接收机 204 拥有者的名称、地址和电话号码; 以及接收机 204 的制造商名称。

[0017] 访问卡 212 可从接收机 204 移除 (如在图 2 中所示)。当它被插入到接收机 204 中时, 访问卡 212 耦合到访问卡接口 232, 它经由接口 228 与客户服务中心 (未示出) 通信。访问卡 212 基于用户的特定帐户信息从客户服务中心接收访问授权信息。另外, 访问卡 212

和客户服务中心就服务的帐单和订购进行通信。

[0018] 时钟 222 提供当前的本地时间给 CPU 220。接口 228 优选连接到位于接收机站 108 处的电话插孔 234。接口 228 允许接收机 204 经由电话插孔 234 与如在图 1 中所示的发送站 102 通信。接口 228 还可以用于传送数据到诸如因特网的网络和从该网络传送数据。

[0019] 从接收机抛物面天线 200 发送到调谐器 214 的信号是多个已调制的射频 (RF) 信号。然后通过调谐器 214 将所需的 RF 信号下变频到基带, 该调谐器还产生同相和正交相位 (I 和 Q) 信号。这两个信号然后被传送到解调器 /FEC 专用集成电路 (ASIC) 216。解调器 ASIC 216 然后解调所述 I 和 Q 信号, FEC 解码器正确地识别每个发送的符号。所接收的正交相移键控 (QPSK) 或 8PSK 信号的符号分别承载两个或三个数据比特。校正过的符号被译码成数据比特, 然后又被装配到有效载荷数据字节中, 并最终装配到数据分组中。数据分组可以承载 130 个数据字节或 188 个字节 (187 数据字节和 1 个同步字节)。

[0020] 除通过接收机抛物面天线 200 接收的数字卫星信号之外, 还优选使用电视内容的其它源。例如, 交替内容源 202 提供附加的电视内容给监视器 206。交替内容源 202 耦合到调谐器 214。交替内容源 202 能够是接收广播信号国家电视标准委员会 (NTSC) 信号的天线、用于接收美国电视标准委员会 (ATSC) 信号的电缆, 或其他内容源。尽管只示出了一个交替内容源 202, 但是能够使用多个源。

[0021] 初始, 当数据进入接收机 204 时, CPU 220 寻找通常在产业中被称为引导对象的初始化数据。在所有其他节目指南对象能够被找到的情况下引导对象识别 SCID。总是利用相同的 SCID 发送引导对象, 因此 CPU 220 知道它必须寻找标记该 SCID 的分组。CPU 220 使用来自引导对象的信息识别节目指南数据的分组和然后路由它们到存储器 224。

[0022] 遥控器 210 发射由接收机 204 中的红外接收机 230 接收的红外 (IR) 信号 236。其他类型的数据输入设备可以通过实例但不是限制的方式被替换地使用, 诸如超高频 (UHF) 遥控器、接收机 204 上的按键盘、遥控键盘和遥控鼠标。当用户通过按压遥控器 210 上的“指南”按钮请求显示节目指南时, 指南请求信号被 IR 接收机 230 接收并发送到逻辑电路 226。逻辑电路 226 通知 CPU 220 所述指南请求。响应于该指南请求, CPU 220 使得存储器 224 传送节目指南数字图像到 D/A 转换器 218。D/A 转换器 218 将该节目指南数字图像转换成标准的模拟电视信号, 然后该模拟电视信号被发送到监视器 206。监视器 206 然后显示 TV 视频和音频信号。监视器 206 也可以是数字电视, 在这种情况下在接收机 204 中数模转换不是必须的。

[0023] 用户使用遥控器 210 与电子节目指南交互作用。用户交互作用的实例包括选择特定的频道或请求附加的指南信息。当用户使用遥控器 210 选择频道时, IR 接收机 230 中继用户的选择到逻辑电路 226, 然后该逻辑电路将该选择传给 CPU 220 访问的存储器 224。CPU 220 对接收的音频、视频、和来自 FEC 解码器 216 的其他分组执行 MPEG2 解码步骤并且输出用于所选择频道的音频和视频信号到 D/A 转换器 218。D/A 转换器 218 将所述数字信号转换成模拟信号, 并输出该模拟信号到监视器 206。

[0024] 这种通信系统 100, 这里通过实例的方式显示为一种电视广播系统 100, 已经支持通过数字技术使其成为可能的高质量传输的需求。当分组和其他数据被从上行链路抛物面天线 104 发送到接收机 108 时, 意图用于其他接收机站 108 的分组中的符号和比特典型在相同的频率上从卫星 106 向下发送到接收机 108, 因为该发送频率受到卫星 108 限制的控

制,并且可用的发送频率由政府许可在频谱内的特定频率上发送进行控制。

[0025] 进一步,以这种方式编码数据帧即它们能够相互干扰,接收机 108 不能够分辨接收机 108 应该解码和在监视器 206 上显示哪个数据分组。这种干扰被称为“同频道”干扰,其中一个数据频道干扰另一个数据频道的接收和解调。在实际的应用中,同频道干扰还可以源自其他系统运营者、在相邻轨道位置中运行的卫星 106,或点波束卫星广播系统 100 中的其他点发送波束的发送。

[0026] 当通信系统 100 发送更多数据时,即在监视器 206 上可观看卫星广播系统上的更多节目频道时,数据发送之间的干扰将增加,并且因此,信号接收的质量将会更差。

[0027] 为了最佳使用可用的频谱和传送大量的不同的节目频道,具有相同频率的 RF 发送可以被引导到不同的地理区域。但是在与不同服务区域交界的区域中,有可能接收站会检测出想要的发送,但是还检测出其他同频率发送。不想要的发送是干扰并且可能严重地降低想要频道接收机的整体性能。

[0028] 传统上,已经通过重新设计分配给各个转发器或卫星 106 的频率分配来最小化同频道干扰的负面影响。但是在一定点之外这不会缓解该问题。

[0029] 因此,可见在现有技术中需要最小化广播系统中的干扰。

发明内容

[0030] 为了最小化现有技术中的局限,和最小化在阅读和理解本发明时将变得明显的其他局限,本发明公开了用于在通信系统中确定最小化同频道干扰的加扰码的方法和设备。根据本发明的方法包括定义至少一个初始默认序列,产生加扰码,使用该产生的加扰码加扰信号,比较加扰的信号和满足规定准则的所有其他加扰的信号,以及如果该比较确定利用所述加扰码所加扰的信号也满足规定准则,则保存加扰码字。

[0031] 本发明的其他方面、特征和优点在权利要求和公开的系统和方法中是固有的或者根据以下的详细描述和附图将会显而易见。详细描述和附图仅仅示例本发明的特定实施例和实现,但是,本发明还能够具有其他和不同的实施例,在各个方面能够修改其若干的细节,所有都不背离本发明的精神和范围。相应地,附图和描述应该被认为在本质上是示例性的,并不作为对本发明的限制。

附图说明

[0032] 通过实例而不是限制的方式在附图中说明本发明,其中类似的附图标记指示类似的单元,其中:

[0033] 图 1 图示现有技术典型的基于卫星的广播系统;

[0034] 图 2 是接收和解码音频、视频和数据信号的接收机站的方框图;

[0035] 图 3A-3B 示出在图 1-2 的数字发送设备中应用的示意性发送机和解调器;

[0036] 图 4A 和 4B 是根据本发明的实施例在图 3 的系统中使用的帧结构图,以及利用不同的独特字 (UW) 加扰帧头的逻辑图;

[0037] 图 5 示出根据本发明的各个实施例用于隔离同频道干扰的加扰器;

[0038] 图 6 图示在使用本发明产生的码上使用的测试设置;

[0039] 图 7 是示出本发明步骤的流程图。

具体实施方式

[0040] 描述在数字广播和交互系统中用于减小同频道干扰的设备、方法和软件。在以下的描述中,将参考附图,这些附图形成本发明若干实施例的一部分,以及通过示例的方式显示本发明的若干实施例。应该明白可以使用其他实施例以及在不背离本发明范围的条件下可以作出结构的变化。

[0041] 概述

[0042] 在本发明中,从发送站 102 发送的数字数据经由信号 114、卫星 106、和信号 118。该数字数据包含三个主要部分:数据帧的头部部分,被称为物理层头部或 PL 头部;有效载荷数据;以及可选地包含称为导频符号的附加插入符号,接收机 108 使用该符号减轻接收机站 108 中有害的恶化影响,主要是相位噪声。通过使用 PL 头部,解调器 /FEC 解码器 216 能够在每个数据帧的开始快速地捕获正确的相位。对于许多 8PSK 和 QPSK 发送模式,也需要导频符号以更精确地跟踪相位噪声。但是,在一定情况下,当所需信号的 PL 头部和干扰的同频率信号在时间上对准时,干扰是如此巨大以至于解调器 /FEC 解码器 216 不能以必须的精度确定与想要信号相关联的载波频率的相位。这意味着当解调器 216 尝试在所需信号上保持相位锁定时,非所需的信号存在相同的头部符号或导频符号,以及由于存在非所需的信号,解调器 216 会被混淆,所以不能够跟踪所需信号的相位。解调器 216 中的这种混淆在本技术领域已知为使解调器 216 被“拉离”所需的信号。如果解调器 216 从 QPSK 发送的最佳构象点被拉向 45 度,该解调器将不会正确地识别所述符号。这将引入误差,如果该误差未被快速地纠正,数据误差将被识别为锁定丢失。这又将导致微处理器 220 命令解调器 216 重新捕获信号,这样导致数据丢失直到重新捕获到所需信号为止。这种数据丢失将在监视器 206 上显示不正确的数据,并有可能在观众所观看的监视器 206 上存在服务中断。不是利用给定监视器 206 上的动作和对话观看所需电视频道,而是同频道干扰将会使得观众看到监视器图像逐渐消失直到黑屏,或者看到错乱的图像,或听到错乱的音频。显然同频道干扰能够对电视广播系统 100 产生有害的影响。

[0043] 本发明提供将减轻这种同频道干扰影响的若干因素。

[0044] 系统概述

[0045] 在广播应用中,广泛地使用连续模式接收机 108。关于同步方面(例如,载波相位和载波频率)在低信噪比(SNR)环境中表现优良的加扰和纠错码与这些接收机 108 不一致。对于这种同步能够使用物理层头部和/或导频符号。相应地,关于系统性能的重要考虑是在物理层头部和/或导频符号上的同频道干扰。由于物理层头部和/或导频被用于捕获和/或跟踪载波相位和载波频率,这种干扰会降低接收机性能。

[0046] 许多数字广播系统 100 需要使用超出帧结构中正常开销比特的附加训练符号以用于其同步处理。当信噪比(SNR)相对于所需的电平低时以及组合或单独地,所述相位噪声高时,尤其需要增加开销;当高性能码结合高阶调制使用时这种环境是典型的。传统上,连续模式接收机使用反馈控制环捕获和跟踪载波频率和相位。纯粹基于反馈控制环的这些方法易于产生强的射频(RF)相位噪声和热噪声,这产生高的循环滑码率和整个接收机性能的误码基底效应(error floor)。因此除了有限的捕获距离和长捕获时间之外,就用于一定性能目标的训练符号来说这些方法承受增加开销的负担。进一步,这些传统的同步技术

依赖于特定的调制方案,从而阻止了调制方案使用的灵活性。

[0047] 在系统 100 中,接收机 108 典型通过检查嵌入到广播数据帧结构中的(如图 4A 中所示)前同步码、头部、和 / 或独特加扰码或独特字 (UW) 实现载波同步,从而减小使用被特别地指定用于训练目的的附加开销。

[0048] 在这种离散通信系统 100 中,发送设备 102 产生一组离散的表示媒体内容(例如,音频、视频、文本信息、数据等等)的可能消息;每个可能的消息具有相应的信号波形。这些信号波形通过通信信道 116 和 118 被衰减或修改。为了对抗广播频道 116 和 118 中的噪声,发送设备 102 使用诸如低密度奇偶校验 (LDPC) 码的前向纠错码或不同 FEC 码的级联。

[0049] 由发送设备 102 产生的 LDPC 或其他 FEC 码便于高速度实现而不招致任何性能损耗。从发送设备 102 输出的这些结构化 LDPC 码避免分配小量的校验节点给由于调制方案(例如,8PSK)而已经对于信道误差脆弱的比特节点。这种 LDPC 码具有可平行化的解码处理(不像 turbo 码),其有利地包含诸如相加、比较和表格查询的简单操作。而且,仔细设计的 LDPC 码不会表现出浅的误码基底效应,例如,即使信噪比增加也不存在误差减小。如果误码基底效应将会存在,将有可能使用另一种码,诸如 Bose/Chaudhuri/Hocquenghem (BCH) 码或其他码,以显著地抑制这种误码基底效应。

[0050] 根据本发明的一个实施例,发送设备 102 使用如以下在图 2 中说明的相对简单的编码技术产生加扰码,该加扰码基于其抵抗同频道干扰的能力产生。

[0051] 发送机功能

[0052] 图 3A 是在图 2A 的系统 100 的数字发送设备中应用的示意性发送机。发送设备 102 中的发送机 300 具备接收来自信息源 110 的输入以及输出适于在接收机 108 纠错处理的具有较高冗余度的编码流的 LDPC/BCH 编码器 302。信息源 110 根据输入 X 产生信号 k。以奇偶校验矩阵规定 LDPC 码。编码 LDPC 码通常需要规定发生器矩阵。BCH 码被包括以减小系统 100 的误码基底效应,这样改善了纠错性能。

[0053] 编码器 302 使用只使用奇偶校验矩阵的简单编码技术通过施加结构到奇偶校验矩阵上,产生到加扰器 304 和调制器 306 的信号 Y。具体而言,通过约束矩阵的某部分成三角形对所述奇偶校验矩阵施加限制。这种限制以可忽略的性能损耗产生高的计算效率,所以,构成具有吸引力的权衡。

[0054] 加扰器 304 根据本发明加扰 FEC 编码的符号以最小化同频道干扰,以下将对此更详细地描述。

[0055] 调制器 306 将来自加扰器 304 输出的加扰消息映射到被发送到发射天线 104 的信号波形,该天线在通信信道 116 上发射这些波形。如以下的讨论,来自发送天线 104 的发送传播到解调器。在卫星通信系统的情况下,来自天线 104 的发送信号经由卫星被中继到如图 1 中所示的接收机 108。

[0056] 解调器

[0057] 图 3B 是图 2 系统中的示意性解调器 /FEC 解码器 216。解调器 /FEC 解码器 216 包括解调器 308、载波同步模块 / 解扰器 310、LDPC/BCH 解码器 312 并且支持经由天线 200 从发送机 300 接收信号。根据本发明的一个实施例,解调器 308 提供从天线 200 所接收的 LDPC 编码信号的滤波和符号定时同步,以及载波同步模块 310 提供帧同步、频率和相位捕获以及跟踪和解扰从解调器 308 输出的信号。在解调之后,所述信号被转发到 LDPC 解码器

312,它通过产生消息 X' 试图重构原始信源消息。

[0058] 关于接收侧,如果所需载波和干扰载波使用相同的调制和编码配置(或模式),当帧头(图4A中所示)在时间上对准同时其相对频率偏移小时,所述干扰会在解调器的相位估计中产生明显的误差。结果,当信号和干扰帧时间对准时,所述解调器会周期性地产生误差。这种情况发生在当所讨论信号的频率和符号时钟足够接近时,尽管它们可以相互地漂移。

[0059] 帧结构

[0060] 图4A是在本发明系统中使用的示意性的帧结构图。通过实例的方式,示出了能够支持例如卫星广播和交互业务的LDPC编码的帧400。帧400包括物理层头部(表示为“PL头部”)401,其占用一个时隙,以及其他时隙403用于数据或其他有效载荷。另外,根据本发明的一个实施例,帧400在每16个时隙后使用导频块405帮助载波相位和频率的同步。应该注意到导频块405是可选的。尽管在16个时隙403之后示出能够表示加扰块的导频块(或导频序列)405,但是它也能够沿帧400的任何位置被插入。

[0061] 在示意性实施例中,导频插入处理每隔1440个符号插入导频块。在这种情况下,所述导频块包括36个导频符号。例如,在物理层帧400中,第一导频块是在PL头部401的开始之后1440个有效载荷符号处被插入,之后第二导频块在2880个有效载荷符号处被插入等等。如果导频块位置与下一个PL头部401的开始一致,那么导频块405不被插入。

[0062] 根据本发明的实施例,载波同步模块310(图3)使用PL头部401和/或导频块405用于载波频率和相位同步。PL头部401和/或导频块405可以被用于载波同步,即帮助频率捕获和跟踪,以及相位跟踪环的操作。同样,PL头部401和导频块405被认为是“训练”或“导频”符号,并且单独或共同地构成训练块。

[0063] 每个PL头部401典型包括具有26个符号的帧的开始(SOF)部分和包括64个符号的物理层信令码域(PLS码)。典型地,SOF部分对于没有进一步加扰而发送的所有信号的所有PL头部401是相同的。

[0064] 对于QPSK、8PSK、和其他调制,导频序列405是36符号长的分段(每个符号是 $(1+j)/\sqrt{2}$)。在帧400中,导频序列405能够在数据的1440个符号之后被插入。在这种情况下,取决于调制、编码和导频配置,PL头部401能够具有64种可能的格式。

[0065] 当干扰载波和所需载波(即,同频道)的PL头部401在时间上对准时,来自干扰PL头部401的相干影响会引入严重的相位误差,这样产生不可接受的性能降低。同样,如果两个同频道使用导频符号(二者使用相同的Gold码序列用于导频块405),导频块405将被以完全相同的方式加扰,从而干扰载波(或同频道)中导频块的相干影响仍然成问题。

[0066] 为了减轻同频道干扰的影响,在导频模式中帧400被加扰。通常,在这种模式中,利用对于发送机唯一的Gold码序列加扰非头部部分407。但是,在广播模式中,使用公共码加扰包括导频块405的整个帧400;例如,对所有接收机105提供相同的Gold序列。

[0067] 应用不同加扰码给PL头部

[0068] 如在图4B中所示,为了减小同频道干扰的影响,与PL头部401相同长度的若干不同独特字(UW)模式能够被用于相应的同频道以加扰PL头部401。例如,对于所需载波和干扰载波(即同频道)能够执行不同UW模式411、413和PL头部401的异或(经由XOR逻辑409)。在这种方法中,与干扰载波的PL头部401相关联的功率不再相干添加到所需载波的

PL 头部 401。

[0069] 尽管关于支持卫星广播和交互业务（并符合数字视频广播 (DVB)-S2 标准）的结构描述帧 400，但是应该意识到本发明的载波同步技术能够应用于其他帧结构。

[0070] 进一步，在 PL 头部 401 附加到帧 400 之前能够加扰单独的 PL 头部 401，单独的 PL 头部 401 能够被加扰而其他的 PL 头部 401 不被加扰。本发明预见基于两个数据帧 400 之间的预期同频道干扰，选择加扰码（或产生加扰码的种子），或替换地，不选择加扰码。PL 头部可以作为在图 5 中所示数据帧 400 加扰的一部分被再次加扰，或者同样地使用加密方案加密。

[0071] 用于加扰 PL 头部 401 的码 411 和 413 能够是如这里描述的 Gold 码，其他种子码、或其他编码方案，而不背离本发明的范围。从数量有限的码或种子能够选择这些码、或这些码的种子，并且这些码或种子能够被发送到接收机 108 用于解扰数据帧 400 以解调和解扰帧 400。能够基于大量的因素选择所述数量有限的码或种子，这些因素包括卫星 32 的数量，或通信系统 100 中预期的同频道干扰的数量。

[0072] 同频道加扰

[0073] 图 5 是根据本发明的实施例，用于隔离同频道干扰的序列加扰器。根据本发明的一个实施例，加扰码是能够从 Gold 码构造的复数序列。也就是，加扰器 304 产生加扰序列 $R_n(i)$ 。表格 1 定义根据图 6 的加扰器序列发生器，加扰序列 $R_n(i)$ 如何使用加扰器 304 加扰帧。特别是，表格 1 所示为基于加扰器 304 的输出输入符号到输出符号的映射。

[0074]

$R_n(i)$	输入 (i)	输出 (i)
0	$I+jQ$	$I+jQ$
1	$I+jQ$	$-Q+jI$
2	$I+jQ$	$-I-jQ$
3	$I+jQ$	$Q-jI$

[0075] 表格 1

[0076] 使用对于这两个 m 序列发生器的任意一个来说不同的种子能够产生不同的 Gold 序列。通过使用用于不同业务的不同种子 500，能够减小相互干扰。

[0077] 在广播模式中，对于特定的物理信道，90 个符号的物理层头部 401 能够保持恒定。在每个帧的开始 Gold 序列被复位，并且因此，加扰的导频是周期性的以及周期等于帧长度。由于在帧中承载数据的信息变化以及看似是随机的，所以同频道干扰是随机的并且恶化操作的 SNR。如果不使用这种方案，由于原始 PL 头部 401 和导频块 405 的不随时间变化的性质，取决于用于这种捕获和跟踪的这些导频和物理层头部，对于接收机来说载波和相位估计将被偏斜。这将比与随机数据相关联的 SNR 恶化性能更大地恶化性能。

[0078] 加扰器 304 使用不同的加扰序列（在图 6 中为 n）以进一步隔离同频道干扰。一个加扰序列被提供给 PL 头部以及一个加扰序列被提供给导频。根据 Gold 序列的 n 值就不同的种子而言规定不同的导频。

[0079] 同样,本发明期望单独加扰 PL 头部 401、导频块 405、和有效载荷 403 的若干组合以减轻同频道干扰。根据系统的复杂度,对于给定频道的 PL 头部 401 和导频块 405(如果存在)可使用与同频道不同的码加扰,而不加扰有效载荷 403。本质上,使用一个码加扰在一个频道 400 中存在的所有非有效载荷 403 符号,以及使用不同的码加扰在另一个频道 400 中的所有非有效载荷 403 符号。

[0080] 进一步,能够使用不同的加扰码加扰两个不同频道的 PL 头部 401 和导频块 405(如果存在),使用其他码加扰这些频道的有效载荷 403。例如,第一加扰序列能够应用于第一 PL 头部 401,以及第二加扰序列能够应用于第二 PL 头部 401。对第一有效载荷 403 应用第三加扰序列(典型是 Gold 码),以及对第二有效载荷应用第四加扰序列(也典型是 Gold 码)。

[0081] 还期望在本发明中存在使用用于 PL 头部 401 和有效载荷 403 的配对码的系统。因此,在 PL 头部 401 上使用的给定加扰码总是与用于加扰该 PL 头部 401 的有效载荷 403 的加扰码一起使用。这些码对能够应用于任何信号 400,以及能够按需要从一个信号 400 被重新分配到另一信号 400。

[0082] 还期望在本发明的范围中,系统 100 中的每个有效载荷 403 信号接收独特的加扰码。进一步,每个 PL 头部 401 能够接收独特的加扰码,如果需要该码能够与用于有效载荷 403 的加扰码进行配对。

[0083] 尽管描述为用于给定频道 400 的单个加扰序列,本发明还期望在已经发送给定数量的帧之后能够改变或旋转加扰序列。在不背离本发明范围的条件下能够按需要在随机或周期的基础上旋转用于 PL 头部 401、有效载荷 403、或二者的加扰序列。

[0084] 在特定排序 / 组合中码的应用

[0085] 如在图 4A-4B 中所示,Gold 序列种子 500(用于加扰有效载荷 403)和头部加扰码 411、413(用于加扰 PL 头部 401)被应用于每个信号。但是,给定种子 500 不一定与给定的头部码 411 一起工作得很好。本发明确定最佳种子 500 和 PL 头部码 411 以及保证该选择的种子 500/ 头部码 411 组合将不会与种子 500/ 头部码 411 对的其他组合发生干扰。

[0086] 为了保证这些对(将要应用于给定频道的种子 500/ 头部码 411)与系统 100 中的所有其他对一起正确地工作,相对于可能同频道干扰的所有其他对,每个对必须被检查。如果存在 1000 个频道将要被广播,那么需要产生和检查 1000 对种子 500/ 头部码 411。

[0087] 种子产生

[0088] 每个种子 500 初始独立于头部码 411 产生。每对有时被称为高级调制和编码(AMC)加扰码,并且被赋予 AMC 码编号作为简单的参考工具。例如但不通过限制的方式,AMC 码 1 能够是种子 500(这里种子是“00”)和头部码 411(这里头部码是码“01”)的组合。AMC 码 2 将是不同种子 500 和不同头部码 411 的组合。然后利用来自卫星 106 的每个转发器的 AMC 码编号编程发送机 300 和解调器 308,从而解调器 308“获知”为了调谐和解调目的哪个 AMC 码应用于给定的信号。

[0089] 初始,使用所需方案选择第一种子(产生用于每个信号的 Gold 加扰序列),诸如采用来自 DVB-S2 广播标准的默认种子。从 Gold 序列池的剩余部分选择第二候选种子 500,关于在如利用具有导频符号的 DVB-S2 传输模式中实现的第一序列计算候选 Gold 序列的互相关。仅在其与第一种子的所有互相关低于所有导频偏移的预定门限的情况下保存该候选种

子,否则将从第二种子的剩余种子池中选择另一个候选种子,以及该处理将继续直到第二种子被选择为止。然后选择第三候选种子,计算使用第三候选 Gold 码加扰的第三传输与两个之前传输的每个传输的互相关。仅在其与第一和第二种子的互相关都低于所有导频偏移的门限情况下选择所述第三种子,等等。处理继续直到所需数量的码被识别出。因此所有选择的 Gold 序列相互具有低于预定门限值的互相关,这指示使用这些种子的传输将不会相互很好地相关并且因此将相互引入最小的有害干扰。如果在用于构造系统 100 的组件中频道分离是可能的,所述门限值被选择作为同频道干扰的最差情形。这些种子 500 的子集能够被保留用于系统 100 的特定部分,例如用于引导装载机 (BSL),或用于其他目的。当比较这些种子 500 序列的置换时,然后可以按性能对这些码进行排序,最佳种子 500 比最差种子 500 等级高,因此能够创建种子 500 的等级顺序。

[0090] Gold 码 (种子) 的互相关比较方法

[0091] 为了产生候选 Gold 码,在保存的集合中使用默认的种子值 1。选择下一个相继的种子 500 值以及计算 Gold 码。对于给定的非向后兼容的传输模式,通过以下公式确定新产生的 Gold 码和已经产生的 Gold 码之间的相关

$$[0092] \quad \frac{1}{36} \max_{j=-35}^{35} \left| \sum_{i=0}^{35} a_{i+j} b_i^* \right|, \text{ 其中, 若 } i > 35 \text{ 或 } i < 0, \text{ 则 } a_i = 0$$

[0093] 其中 a_{i+j} 是来自第一传输的码的第 $(i+j)$ 个符号以及 b_i 是用于第二传输的第 i 个符号。

[0094] 相关门限基于系统 100、用于构造系统 100 的组件、接收机 108 等等的要求,和基于关于所有其他已经保存的种子 500 搜索新产生的种子 500 所花费的时间进行设置。这个门限能够是 0dB、-3dB、-6dB、-9dB、-12dB 或任何其他值;这个值越小,门限互相关值越低,所以利用集合中任何候选 Gold 码编码传输将具有可度量的相互干扰的可能性越低。如果需要,能够基于检查所述码可用的时间选择折衷的门限。

[0095] 如果使用新产生的种子 500 创建的 Gold 码和已保存集合中所有其他这样的 Gold 码之间的相关值小于或等于所述选择的门限,那么新产生的种子 500 被添加到保存种子 500 的集合 (“已保存集合”) 中。这种处理被重复直到在已保存集合中存在所需数量的种子 500 和相应的 Gold 码为止。

[0096] 独特字产生

[0097] 以类似的方式,可以通过计算将在传输网络中使用的所有可能的 DVB-S2 编码的传输模式的头部之间的互相关来选择头部码 411。例如某些传输模式如下:QPSK :1/2、3/5、2/3、3/4、4/5、5/6、8/9 和 9/10 ;8-PSK :3/5、2/3、3/4、5/6、8/9 和 9/10 ;二者具有和不具有导频符号。然后使用候选头部码加扰这些模式,以及识别给加扰的头部提供低于预定门限值的互相关的这些头部码 411 (UW)。这些码 411 的子集能够被保留用于系统 100 的特定部分,例如用于引导装载机 (BSL) 或其他目的。

[0098] 一旦如上所述产生所有最佳种子 500 和头部码 411,每个种子 500 与头部码 411 被配对以产生 AMC 码,AMC 码然后被赋予参考编号。这种处理继续直到为系统 100 产生足够的 AMC 码为止。种子 500 和头部码 411 的配对能够通过单独地排序种子 500 和头部码 411 中的每个,然后配对“最佳”种子 500 和“最佳”头部码 411 等等而实现。其他方法诸如随机配对,选择被排序种子 500 和头部码 411 的子集用于特定的配对以及随机地配对剩余部

分,或者其他的方法。

[0099] 头部码(独特字)的互相关比较方法

[0100] 为了产生头部码 411,在已保存集合中可以使用来自 DVB-S2 的默认序列。随机头部码 411 (UW) 被产生和用于加扰给定的非向后兼容传输模式的可能头部。使用新产生的候选头部码 411 加扰的不同头部和已经产生的头部之间的相关通过以下公式确定

$$[0101] \quad \frac{1}{90} \max_{j=-89}^{89} \left| \sum_{i=0}^{89} a_{i+j} b_i^* \right|, \text{其中,若 } i > 89 \text{ 或 } i < 0, \text{则 } a_i = 0$$

[0102] 其中 a_{i+j} 是第一头部的第 $(i+j)$ 个比特以及 b_j 是第二头部的第 j 个比特。

[0103] 然后确定使用所有候选头部码所加扰的所有可能头部的最大互相关。相关门限基于系统 100、用于构造系统 100 的组件、接收机 108 等等的要求,以及基于关于所有其他已经保存的头部码 411 搜索新产生的头部码 411 所花费的时间进行设置。这个门限能够是 0dB、-3dB、-6dB、-9dB、-12dB 或任何其他值;这个值越小,门限互相关值越低,所以利用集合中任何候选头部码所编码的传输将具有可度量的相互干扰的可能性越低。

[0104] 如果已保存集合(从 4)中新产生的头部码 411 和所有其他码 411 之间的相关值小于或等于所述选择的门限,那么新产生的头部码 411 被添加到已保存的头部码 411 的集合(“已保存集合”)中。这种处理被重复直到在已保存集合中存在所需数量的头部码 411 为止。

[0105] 选择最佳独特字和 Gold 码

[0106] 一旦确定种子 500 和头部码 411 的已保存集合,就能够找到与其他码具有最小量互相关的这些码。通过在已保存集合中例如从以头部码 411 已保存集合中的默认序列 0 开始,或从以种子 500 已保存集合中的默认种子值 1 开始进行排序,能够设置新门限以及能够顺序地测试每个设置以找到所具有的门限低于上述设置门限的种子 500/ 头部码 411 的子集(当确定种子 500/ 头部码 411 的初始已保存集合时)。通过改变所述相关门限,能够为就同频道干扰而言被认为关键的区域确定较大或较小数量的“最佳”种子 500 和头部码 411。

[0107] 然后通过计算每个剩余种子 500/ 头部码 411 与“最佳”种子 500/ 头部码 411 之间的相关值,能够等级排序种子 500/ 头部码 411 的剩余部分,并且通过相关值对这些剩余部分进行分类。

[0108] 种子 500/ 头部码 411 然后被从“最佳”到“最差”(但是仍然是可接受的因为它低于定义的门限)进行排序以及然后配对以产生 AMC 码。替换地,由于集合中的所有种子和码具有可接受的性能,所以如果需要它们可以被随机地配对。

[0109] 码测试

[0110] 图 6 图示在使用本发明产生的码上使用的测试设置。

[0111] 调制器 600、602、和 604 用于产生信号,该信号将是想要的信号 C1 和 C2,或干扰信号 I。调制器 600-604 都能够以特定种子 500 和头部码 411 产生信号,以便已知的种子 500 和头部码 411 被用于加扰该信号。尽管所示为特定型号的调制器 600-604,但是在本发明的范围内能够使用任何调制器。调制器 600 产生信号 606,该信号具有利用第一头部码 411 加扰的 PL 头部 400,和使用第一种子 500 加扰的有效载荷 403。类似地,调制器 602 产生信号 608,以及调制器 604 产生信号 610。

[0112] 信号 606 和 608 是感兴趣的频道。信号 610 是对频道 606 和 608 的干扰频道。如果利用相同的种子 500 和头部码 411 加扰频道 606 和 608, 利用不同的种子 500 和头部码 411 加扰频道 610, 那么能够在频道 606 和 610 之间, 以及频道 608 和 610 之间确定同频道干扰。对于信号 612 和 614 来说这种配置中的两个载波干扰比 (C_1/I 和 C_2/I) 被测量为 8dB, 这是被选择用于这种示例测试的典型接收机 108 的 C/I 比。测试的特定 C/I 比将取决于传输网络的特性。尽管示出了两个信号 606 和 608, 但是能够使用任何数量的所需信号 606 和 608 而不背离本发明的范围。

[0113] 组合的信号 606 和 610 产生信号 612, 而组合的信号 610 和 608 产生信号 614。信号 612 输入到接收机 616, 以及信号 614 输入到接收机 618。这些接收机 616-618 解调以及然后解码每个传输并且然后传送其信号到耦合至计算机 622 的误比特率测试 (BERT) 盒 620。计算机 622 控制调制器 604 将信号 610 改变成新种子 500 和头部码 411 以检查与信号 606 和 608 的干扰。如果需要, 加性白高斯噪声 (AWGN) 能够被添加到测试设置。能够使用检测信号 612 和 614 的任何接收机 616-618, 或任何类型的计算机 622 而不背离本发明的范围。

[0114] 计算机 622 允许所有可能的种子 500/ 头部码 411 对相对于所有其他种子 500/ 头部码 411 对以快速的方式被测试。如果需要, 能够手动地实现这些测试。每个信号 610 被注入给定的时间量以确定是否在盒 620 将会看到任何误差并通过计算机 622 进行记录。重要的是在测试周期期间, 对于信号 606 和 610, 以及 608 和 610 存在头部和导频符号块对准的若干情况。调制器的符号率相互稍微地偏移以便用于一个传输的头部和导频符号块相对于另一个传输将会时间漂移。在图 6 的设置中, 这通过偏移干扰和想要信号的符号速率和频率实现。在图 6 中, 对于干扰信号 610, 这是 29.999 兆波特的波特率和 999.999MHz 的 RF 频率, 并且对于想要的信号 606 和 608, 这是 30Megabaud (兆波特) 的波特率以及 1000MHz 的 RF 频率。取决于系统要求或用户的期望上变换器能够被置于不同的频率, 例如 930MHz 或 1070MHz。在图 6 中未示出锁定三个调制器以及频率上变换器的内部时钟的附加装置, 但是如果需要, 还可以提供该装置。

[0115] 当表示干扰 610 的信号和所需的信号 606 使用相同的种子 500/ 头部码 411 时, 由于这些信号相互地干扰, 将看到误差。当干扰信号 610 相对于信号 606 被测试时, 其中信号 610 和 606 使用不同的种子 500 和 / 或不同的头部码 411, 可能看到或可能看不到误差。但是, 利用相对给定的门限所选择的种子 500 和头部码 411, 当不同的种子 500/ 头部码 411 对被使用时, 预期不产生误差, 以及看不到误差。

[0116] 流程图

[0117] 图 7 是示出本发明步骤的流程图。

[0118] 框 700 表示定义至少一个初始的默认序列。

[0119] 框 702 表示产生加扰码。

[0120] 框 704 表示使用所述产生的加扰码加扰信号。

[0121] 框 706 表示比较加扰的信号与满足规定准则的所有其他加扰的信号。

[0122] 框 708 表示如果所述比较确定利用加扰码所加扰的信号也满足所述规定准则, 则保存该加扰码字。

[0123] 结论

[0124] 总之,本发明包括用于确定加扰码以最小化通信系统中的同频道干扰的方法和设备。根据本发明的方法包括定义初始的默认序列,产生加扰码,使用所述产生的加扰码加扰信号,比较该加扰的信号与满足规定准则的所有其他加扰的信号,以及如果该比较确定利用加扰码加扰的信号也满足规定准则,那么保存加扰码字。

[0125] 所述方法可选地还包括将加扰码应用于信号的头部或信号的有效载荷部分,该加扰码是 Gold 码,以及所述规定准则是被设置在 0dB 和 -12dB 之间的相关门限,或者更低。

[0126] 所述方法还能够包括设置比所述规定准则更严格的第二准则,和比较已保存的加扰码以确定该已保存加扰码的等级顺序。

[0127] 确定加扰码以最小化通信系统中的同频道干扰的替换方法包括定义初始种子,根据该种子产生种子加扰码,使用产生的种子加扰码加扰信号的有效载荷部分,比较加扰的信号有效载荷部分与满足第一规定准则的所有其他加扰的有效载荷部分,如果所述比较确定利用种子加扰码加扰的信号的有效载荷部分也满足第一规定准则,则保存所述种子加扰码字,定义初始的默认序列,产生独特字 (UW) 加扰码,使用所述产生的 UW 加扰码加扰信号的头部部分,比较加扰的信号头部部分与满足第二规定准则的所有其他加扰的头部部分,如果所述比较确定利用加扰码加扰的信号也满足第二规定准则,则保存 UW 加扰码字,以及配对保存的 UW 加扰码与保存的种子加扰码。

[0128] 所述替换方法可选地进一步包括第一或第二规定准则是被设置在 0dB 和 -12dB 之间的相关门限,或者更低的值,以及根据通信系统内的频道数量确定保存的 UW 加扰码的数量和种子加扰码的数量。

[0129] 所述替换方法还能够包括发送与种子加扰码和 UW 加扰码相关联的信息到通信系统内的接收机。

[0130] 本发明还包括承载用于最小化通信系统中的同频道干扰的指令的计算机可读介质,所述指令在执行时,被安排用于使得一个或更多处理器执行上述方法。

[0131] 本发明的范围并不意图通过这种详细的描述进行限定,而是通过其附属的权利要求书及其等同物予以限定。上述说明书、实例和数据提供制造和使用本发明组成的完整描述。由于能够产生本发明的许多实施例而不背离本发明的精神和范围,因此本发明的范围由以下附属的权利要求书及其等同物进行限定。

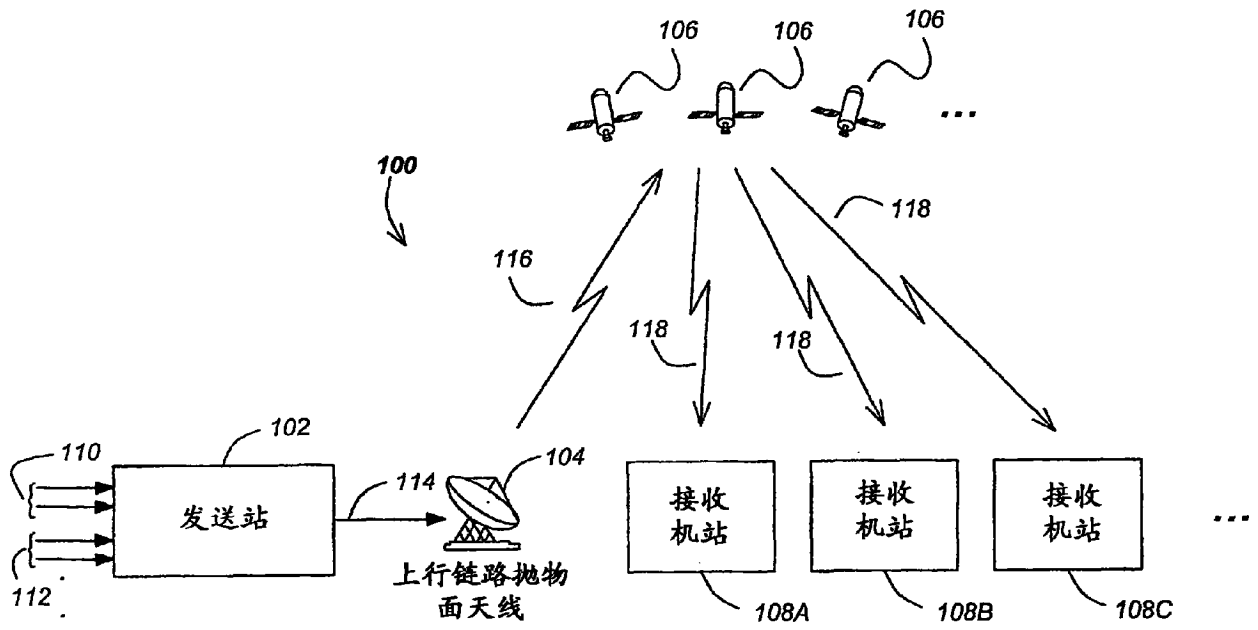


图1

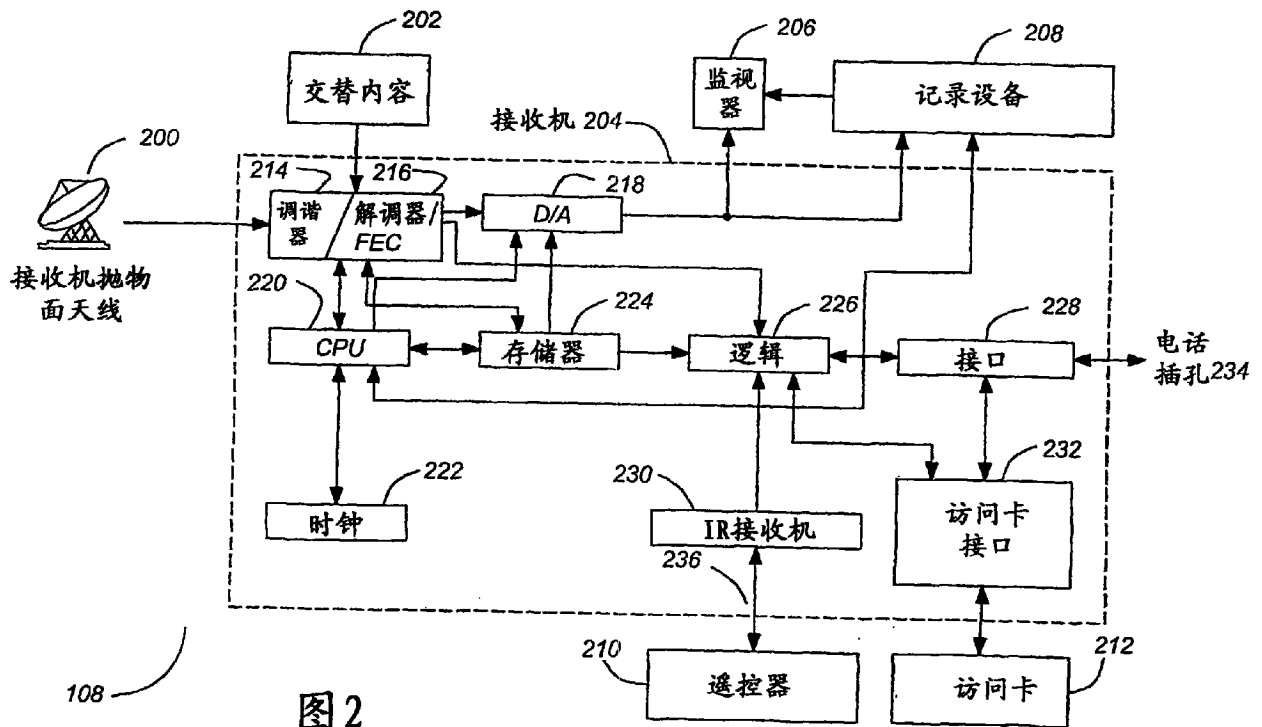


图2

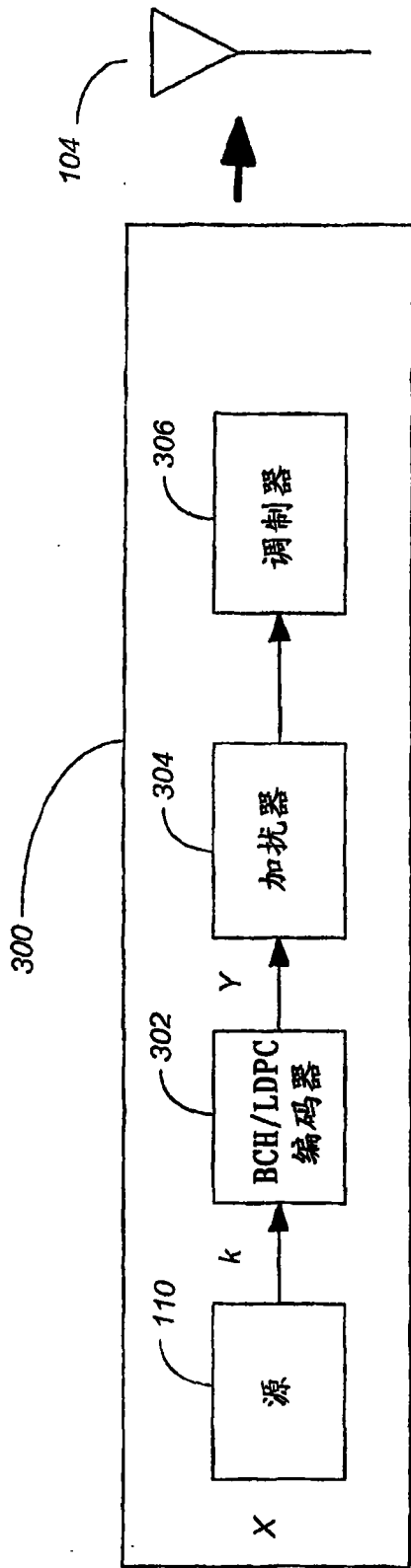


图 3A

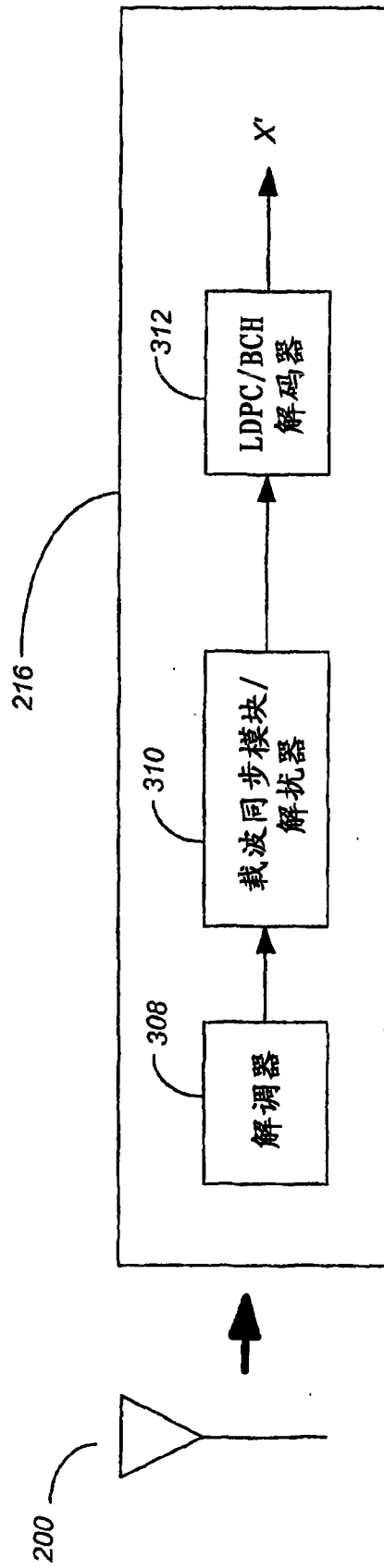


图 3B

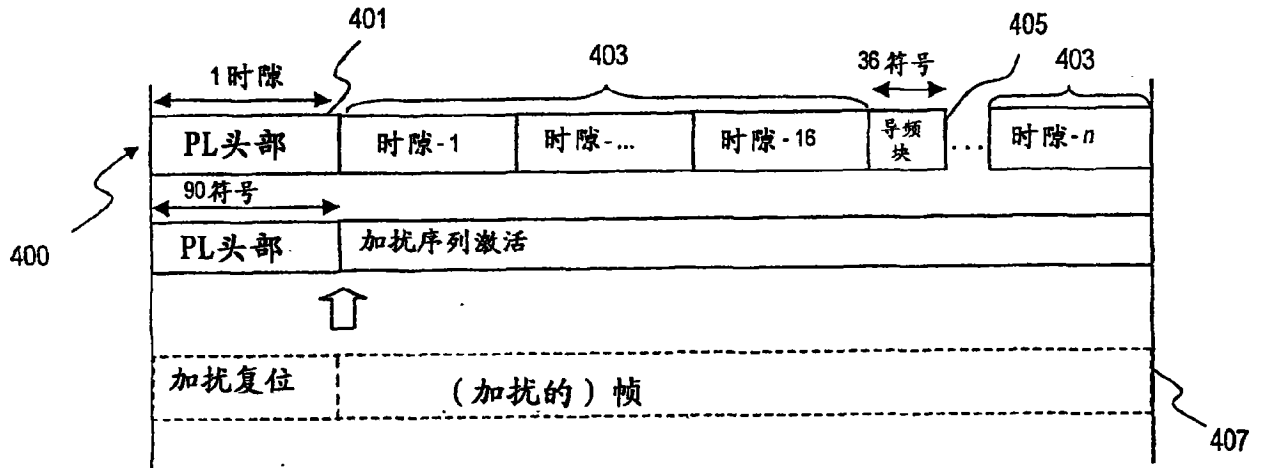


图4A

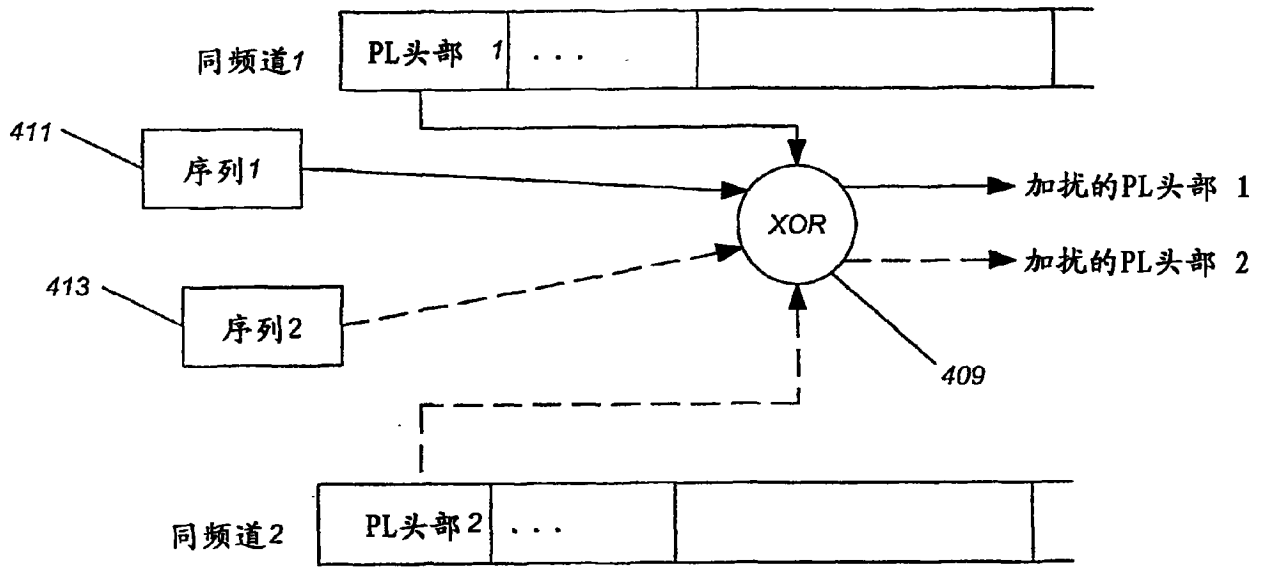


图4B

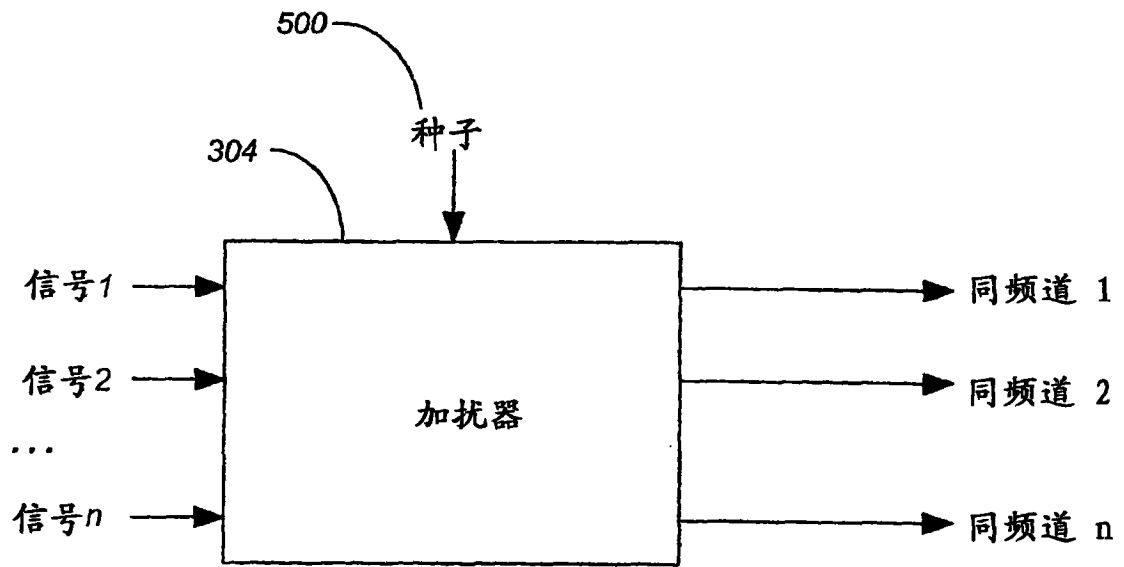


图5

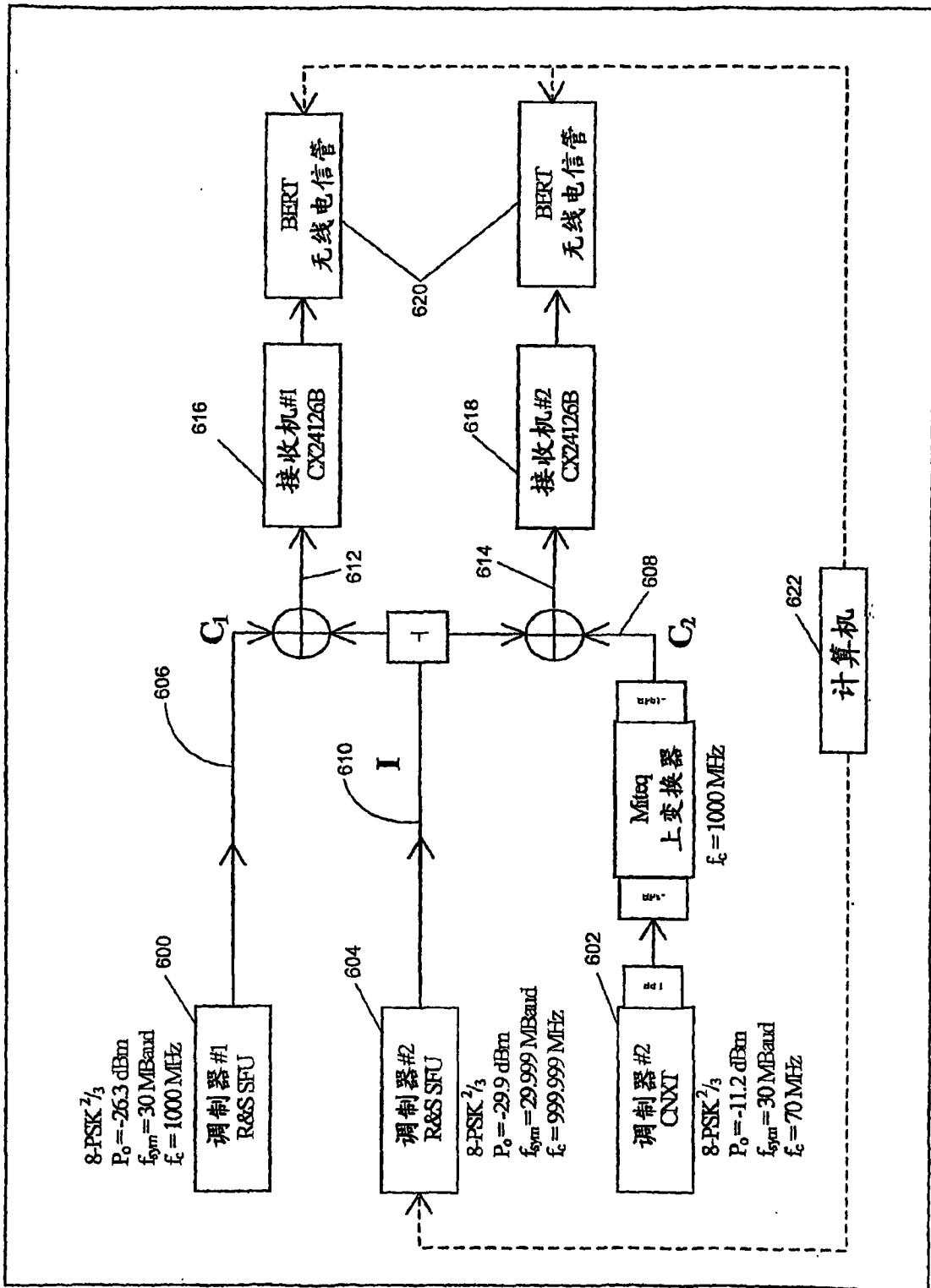


图6

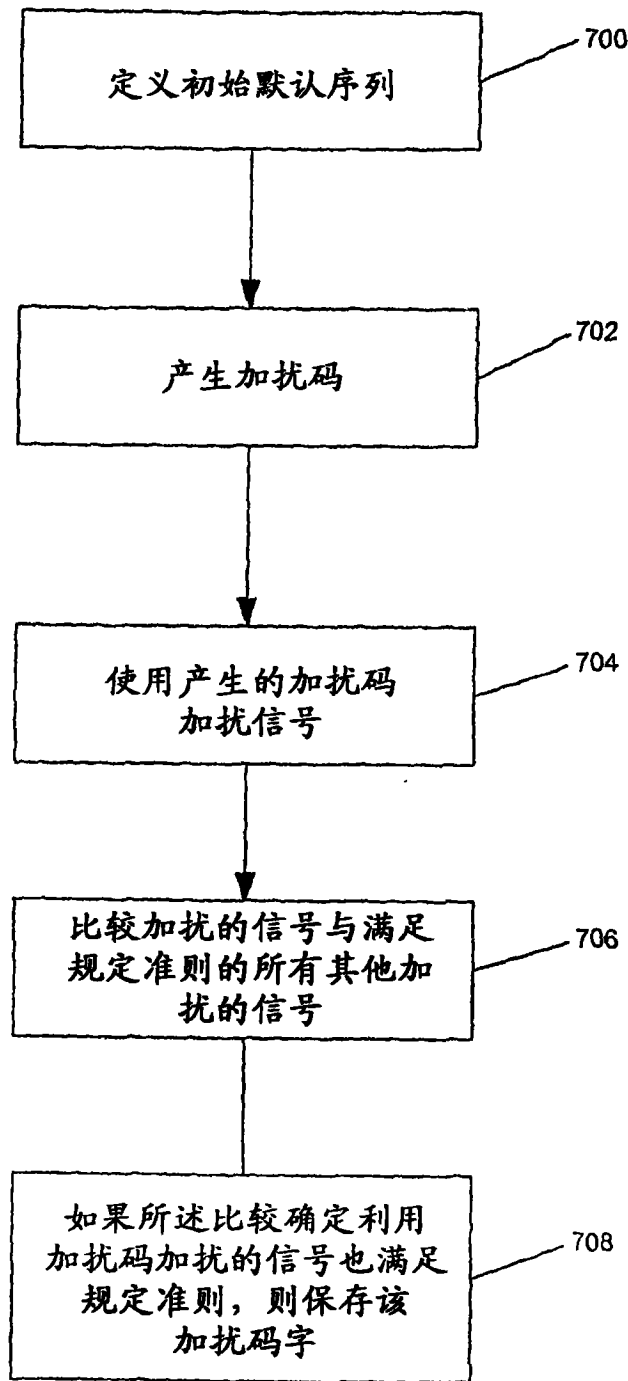


图 7