

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 7/173 (2006.01)

H04N 5/445 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580018561.3

[43] 公开日 2007年10月3日

[11] 公开号 CN 101049018A

[22] 申请日 2005.4.11

[21] 申请号 200580018561.3

[30] 优先权

[32] 2004.4.12 [33] US [31] 60/561,418

[86] 国际申请 PCT/US2005/012279 2005.4.11

[87] 国际公布 WO2005/101839 英 2005.10.27

[85] 进入国家阶段日期 2006.12.7

[71] 申请人 直视集团公司

地址 美国加利福尼亚

[72] 发明人 约瑟夫·桑托 欧内斯特·C·陈
沙米克·梅特 丹尼斯·莱 周广财
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
代理人 康建忠

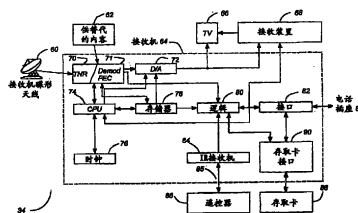
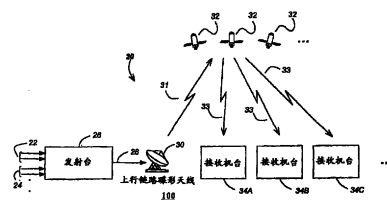
权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 15 页

[54] 发明名称

用于减轻共频道干扰的变动的频道特性

[57] 摘要

公开了用于最小化通信系统中的共频道干扰的方法和装置。一种根据本发明的方法包括：将第一信号的特性相对于第二信号的类似特性变动，以减轻共频道干扰；以及通过通信系统的不同频道发送第一信号和第二信号。



1、一种用于最小化通信系统中的共频道干扰的方法，该通信系统至少具有第一信号和第二信号，在所述通信系统内的不同频道上发送每个信号，所述方法包括：

将第一信号的特性相对于第二信号的类似特性变动，以减轻共频道干扰；以及

通过通信系统的不同频道发送第一信号和第二信号。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述特性是第一信号的帧开始（SOF）的开始时间。

3、如权利要求 2 所述的方法，其中，将开始时间至少变动 SOF 中的比特的一部分。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述特性是传输码方案。

5、如权利要求 4 所述的方法，其中，传输码方案是从包括 QPSK、8PSK 和 16ASK 的组中选择的。

6、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述特性是第一信号的同相（I）部分和第一信号的正交相位（Q）部分。

7、如权利要求 6 所述的方法，其中，第一信号的 I 和 Q 部分相对于第二信号的 I 部分和 Q 部分反转。

8、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述特性是第一信号的传输的频率。

9、如权利要求 1 所述的方法，还包括步骤：

将与变动的特性有关的信息发送到通信系统内的接收机。

10、如权利要求 1 所述的方法，其中，所述特性是第一信号的帧开始（SOF）的内容。

11、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述内容是从预先选择的一组 SOF 的内容中选择的。

12、一种用于最小化基于卫星的通信系统中的共频道干扰的方法，该通信系统至少具有第一信号和第二信号，每个信号至少包括头

部和净荷，在所述通信系统内的不同频道上发送每个信号，所述方法包括：

将第一信号的至少一个特性相对于第二信号的相应特性变动，以减轻第一信号和第二信号之间的共频道干扰；以及

通过通信系统的不同频道发送第一信号和第二信号。

13、如权利要求 12 所述的方法，所述特性是传输码方案。

14、如权利要求 13 所述的方法，其中，传输码方案是从包括 QPSK、8PSK 和 16ASK 的组中选择的。

15、如权利要求 14 所述的方法，其中，所述特性还包括第一信号的帧开始（SOF）的开始时间。

16、如权利要求 15 所述的方法，其中，将开始时间至少变动比特的一部分。

17、如权利要求 16 所述的方法，其中，所述特性还包括第一信号的同相（I）部分和第一信号的正交相位（Q）部分。

18、如权利要求 17 所述的方法，其中，第一信号的 I 和 Q 部分相对于第二信号的 I 部分和 Q 部分反转。

19、如权利要求 18 所述的方法，其中，所述特性是第一信号的传输的频率。

20、如权利要求 19 所述的方法，还包括步骤：

将与变动的特性有关的信息发送到通信系统内的接收机。

用于减轻共频道干扰的变动的频道特性

相关申请的交叉引用

本申请根据 35 U.S.C.§119 (e) 要求于 2004 年 4 月 12 日提交的、题为“Co-channel Interference Mitigation for DVB-S2”美国临时申请 No.60/561,418 的较早申请日的权利，该申请的全部在此引入作为参考。

技术领域

本发明涉及通信系统，更具体地说，涉及用于最小化信号干扰的方法和设备。

背景技术

图 1A 和图 1B 示出相关技术中典型的基于卫星的广播系统。

图 1A 示出一种通信系统，具体说来，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 20。尽管在基于卫星的电视广播系统的环境中描述本发明，但是这里所述的技术可等同地应用于节目内容传送的其它方法，诸如地面的无线电系统、基于线缆的系统以及互联网。此外，尽管主要对于电视内容（即，音频和视频内容）来描述本发明，但是可使用各种节目内容素材来实践本发明，所述素材包括：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。

电视广播系统 20 包括：发射台 26、上行链路碟形天线 30、至少一个卫星 32 以及接收机台 34A-34C（共同称为接收机台 34）。发射台 26 包括多个输入 22 以接收各种信号，所述信号诸如：模拟电视信号、数字电视信号、视频带信号、原始节目安排信号以及计算机产生的、包含 HTML 内容的信号。此外，输入 22 从具有硬盘或其它数字存储介质的数字视频服务器接收信号。发射台 26 还包括多个定时输入

24, 其提供关于各个电视频道的定时和内容的电子日程信息, 诸如在报纸和电视指南中包含的电视日程中找到的信息。发射台 26 将来自定时输入 24 的数据转换为节目指南数据。还可在发射台 26 的地点手动地输入节目指南数据。节目指南数据包括多个“对象”。节目指南数据对象包括用于构成最终显示在用户的电视上的电子节目指南的数据。

发射台 26 接收并处理在输入 22 和定时输入 24 上接收的各种输入信号, 将接收的信号转换为标准形式, 将标准信号组合成单个输出数据流 28, 并连续地将输出数据流 28 发送到上行链路碟形天线 30。输出数据流 28 是数字数据流, 尽管可使用其它压缩方案, 但是典型地使用 MPEG2 编码来压缩所述数字数据流。

在输出数据流 28 中的数字数据被划分为多个包, 每个这样的包标记有服务频道标识 (SCID) 号。之后, 由接收机 64 (图 1B 中所示) 使用所述 SCID 来识别与每个电视频道相应的包。输出数据流 28 中还包括纠错数据。

输出数据流 28 是由发射台 26 使用标准的频率和极化调制技术调制的复用信号。输出数据流 28 优选地包括 16 个频带, 每个频带经过左极化或右极化。或者, 可使用垂直极化和水平极化。

上行链路碟形天线 30 连续地从发射台 26 接收输出数据流 28, 放大接收的信号并将信号 31 发送到至少一个卫星 32。尽管在图 1 中示出单个上行链路碟形天线和卫星, 但是优选的是, 使用多个碟形天线和卫星来提供附加的带宽, 以帮助保证信号的连续传送。

卫星 32 在关于地球的地球同步中轨道旋转。卫星 32 均包括多个应答器, 其接收由上行链路碟形天线 30 发送的信号 31, 放大接收的信号 31, 将接收的信号 31 频移到较低的频带, 随后将放大的频移信号 33 发送回接收机台 34。

接收机台 34 接收并处理由卫星 32 发送的信号 33。以下将对于图 1B 进一步详细描述接收机台 34。

图 1B 是接收机台 34 之一的框图, 所述接收机台接收并解码音频、视频和数据信号。典型地, 接收机台 34 是“机顶盒”, 也称为集成接收

机解码器 (IRD)，其通常驻留在家庭或多居住单元中，以接收卫星广播的电视信号。接收机碟形天线 60 可以是室外单元 (ODU)，其通常是安装在家庭或多居住单元上的较小的碟形天线。然而，如果需要的话，则接收机碟形天线 60 还可以是较大的安装在地面上的碟形天线。

接收机台 34 包括：接收机碟形天线 60、供替代的内容源 62、接收机 64、监视器 66、记录装置 68、遥控器 86 和存取卡 88。接收机 64 包括：调谐器 70/解调器/前向纠错 (FEC) 解码器 71、数模 (D/A) 变换器 72、CPU 74、时钟 76、存储器 78、逻辑电路 80、接口 82、红外 (IR) 接收机 84 和存取卡接口 90。接收机碟形天线 60 接收由卫星 32 发送的信号 33，放大信号 33 并将所述信号 33 传递到调谐器 70。调谐器 70 和解调器/FEC 解码器 71 在 CPU 74 的控制下操作。

CPU 74 在存储在存储器 78 或 CPU 74 内的辅助存储器内的操作系统的控制下操作。由存储在存储器 78 中的一个或多个控制程序或应用程序来控制由 CPU 74 执行的功能。操作系统和应用程序包括如下指令：当由 CPU 74 读取并执行所述指令时，其促使接收机 64 执行实现和/或使用本发明所必需的功能和步骤，典型地，通过存取和处理存储在存储器 78 中的数据来进行所述操作。将实现这种应用程序的指令有形地包含在计算机可读介质中，所述计算机可读介质诸如存储器 78 或存取卡 88。CPU 74 还可通过接口 82 或接收机碟形天线 60 与其它装置通信，以接受将被存储在存储器 78 中的命令或指示，由此可制成根据本发明的计算机程序产品或制造商品。同样，如这里使用的术语“制造商品”、“程序存储装置”和“计算机程序产品”试图包含任何可由 CPU 74 从任何计算机可读装置或介质访问的应用程序。

存储器 78 和存取卡 88 存储用于接收机 64 的各种参数，诸如接收机 64 被批准处理和显示的频道的列表、使用接收机 64 的区域的邮政编码和区域号码、接收机 64 的机型名称和编号、接收机 64 的序列号、存取卡 88 的序列号、接收机 64 的拥有者的姓名、地址及电话号码、以及接收机 64 的制造者的名称。

存取卡 88 是可从接收机 64 移除的（如图 1B 中所示）。当存取卡 88 被插入接收机 64 时，其被耦合到存取卡接口 90，所述存取卡接口 90 经由接口 82 与客户服务中心（未示出）通信。存取卡 88 基于用户的特定帐户信息，从客户服务中心接收存取授权信息。此外，存取卡 88 和客户服务中心就服务的计费 and 定制进行通信。

时钟 76 向 CPU 74 提供当前的本地时间。优选的是，将接口 82 耦合到在接收机台 34 的地点的电话插座 83。接口 82 允许接收机 64 经由电话插座 83 与如图 1A 所示的发射台 26 通信。接口 82 还可用于向诸如互联网的网络传送数据，并从所述网络接收数据。

从接收机碟形天线 60 发送到调谐器 70 的信号是多个调制的射频（RF）信号。随后，由调谐器 70 将期望的 RF 信号下变换为基带，还产生同相和正交（I 和 Q）信号。随后，将所述两种信号传递到解调器/FEC 专用集成电路（ASIC）71。解调器 ASIC 71 随后解调所述 I 和 Q 信号，FEC 解码器正确地识别每个发送的符号。接收的四相移键控（QPSK）或 8PSK 信号的符号分别携带 2 或 3 个数据比特。如果需要的话，则可使用诸如 16 幅度移位键控（16ASK）的其它移位键控方案。将纠正的符号转化为数据比特，其接着组合为净荷数据字节，并最终形成数据包。数据包可携带 130 个数据字节或 188 个数据字节（187 个数据字节和 1 个同步字节）。

除了由接收机碟形天线 60 接收的数字卫星信号之外，优选地，还使用其它电视内容的源。例如，供替代的内容源 62 向监视器 66 提供附加电视内容。供替代的内容源 62 耦合到调谐器 70。供替代的内容源 62 可以是用于接收停播的信号（即，国家电视系统委员会（NTSC）信号）的天线、用于接收美国电视标准委员会（ATSC）信号的线缆、或其它内容源。尽管仅示出一个供替代的内容源 62，但是可使用多个源。

最初，当数据进入接收机 64 时，CPU 74 寻找初始化数据，其在该行业内通常被称为引导对象。引导对象识别可找到所有其它节目指南对象的 SCID。总是以相同的 SCID 来发送引导对象，所以 CPU 74

知道其必须寻找标记有该 SCID 的包。由 CPU 74 使用来自所述引导对象的信息来识别节目指南数据的包，并将它们发送到存储器 78。

遥控器 86 发射红外 (IR) 信号 85，由接收机 64 中的红外接收机 84 接收该信号 85。可选择性地使用其它类型的数据输入装置，作为示例而不是限制，所述数据输入装置诸如超高频 (UHF) 遥控器、接收机 64 上的键盘、远程键盘和远程鼠标。当用户通过按下遥控器 86 上的“指南”按钮来请求显示节目指南时，由 IR 接收机 84 来接收指南请求信号，并将其发送到逻辑电路 80。逻辑电路 80 将指南请求通知 CPU 74。响应于所述指南请求，CPU 74 促使存储器 78 将节目指南数字图像传送到 D/A 变换器 72。D/A 变换器 72 将节目指南数字图像变换为标准的模拟电视信号，随后将其发送到监视器 66。监视器 66 然后显示 TV 视频和音频信号。可选择地，监视器 66 可以是数字电视，在这种情况下，不必要在接收机 64 中进行数模变换。

用户使用遥控器 86 与电子节目指南交互作用。用户交互作用的示例包括：选择特定频道或请求附加指南信息。当用户使用遥控 86 器选择频道时，IR 接收机 84 将用户的选择中继到逻辑电路 80，其随后将所述选择传递到存储器 78，所述存储器 78 可通过 CPU 74 进行存取。CPU 74 对从 FEC 解码器 71 接收的音频、视频和其它包执行 MPEG2 解码步骤，并将所选择的频道的音频和视频信号输出到 D/A 变换器 72。D/A 变换器 72 将数字信号变换为模拟信号，并将模拟信号输出到监视器 66。

在这里以例子的方式作为电视广播系统 20 示出的这种通信系统 20 由于数字技术而可能需要进行高质量传输。当包和其它数据从上行链路碟形天线 30 被发送到接收机 64 时，典型地在相同的频率上，将打算送往其它接收机台 34 的包中的符号和比特从卫星 32 向下发送到接收机 64，这是因为发送频率受控于卫星 32 的限制，可用的发送频率受控于用于在频谱内以特定频率进行传输的支配许可。

此外，数据帧以它们会彼此干扰的方式被编码，接收机 64 无法得出其应该解码哪些数据包，并将它们呈现在监视器 66 上。这种干扰

称为“共频道”干扰，其中，某一频道的数据与另一频道的数据的接收和解调发生干扰。在实际应用中，共频道干扰还会源于以下设施的传输：其它系统操作者、在相邻轨道间隙中工作的卫星 32、或者其它点波束卫星广播系统 20 中的其它点传输波束。

当通信系统 20 发送更多的数据（即，可在监视器 66 上观看的卫星广播节目系统上的更多频道的节目安排）时，数据包之间的干扰将增加，由此，信号接收的质量将变差。

为了实现可用频谱的最优化使用，并且传送大量数量的不同频道的节目安排，可将使用相同频率的 rf 传输指向不同的地理区域。然而，在接近不同服务区域的区域，有可能的是，接收机台可检测想要的传输，以及其它同频率传输。不想要的传输成为干扰，并且会使想要的频道接收机的整体性能严重降级。

传统上，已通过重新设计分配给各个应答器或卫星 32 的频率分配来最小化共频道干扰的负面影响。但是，在超过某一程度之后，这就无法再减轻所述问题了。

从而可以看出，本领域需要最小化广播系统中的干扰。

发明内容

为了最小化现有技术的限制，并且最小化将在阅读和理解该说明书时变得明显的其它限制，本发明公开用于最小化通信系统中的共频道干扰的方法和设备。一种根据本发明的方法包括：将第一信号的特性相对于第二信号的类似特性变动，以减轻共频道干扰；以及通过通信系统的不同频道发送第一信号和第二信号。

本发明的可选附加要素包括：所述特性是第一信号的帧开始（SOF）的开始时间；将开始时间至少变动 SOF 中的比特的一部分；所述特性是传输码方案；传输码方案是从包括 QPSK、8PSK 和 16ASK 的组中选择的；所述特性是第一信号的同相（I）部分和第一信号的正交相位（Q）部分；第一信号的 I 和 Q 部分相对于第二信号的 I 部分和 Q 部分反转；所述特性是第一信号的传输的频率；所述特性是第一

信号的帧开始 (SOF) 的内容; 所述内容是从预先选择的一组 SOF 的内容中选择的; 以及将与变动的特性有关的信息发送到通信系统内的接收机。

本发明的其它方面、特点和优点固有地包含在所公开的要求保护的系统和方法中, 或者将通过以下的详细描述和附图而变得清楚。详细的描述和附图仅仅示出本发明的特定实现和实施例, 然而, 本发明还能够有其它不同的实施例, 以及可在各个方面对其几处细节进行修改, 而所有这些都脱离本发明的精神和范围。因此, 基本上将附图和描述看作示例性的, 而不是对本发明的限制。

附图说明

在附图的图中, 作为示例而不是限制来示出本发明, 附图中相同的标号指的是相同的部件, 其中:

图 1A 和图 1B 示出现有技术中典型的基于卫星的广播系统;

图 2A 是根据本发明实施例的、能够最小化共频道干扰的数字广播系统的示图;

图 2B 是图 2A 的系统的数字发送设施中采用的示例性发射机的示图;

图 3 是图 2A 的系统中的示例性解调器的示图;

图 4A 和图 4B 分别是根据本发明实施例的、在图 2A 的系统中使用的帧结构的示图, 以及对于通过相邻共频道发送的各个帧用不同的独特字 (UW) 对帧头部进行加扰的逻辑的示图;

图 5 是根据本发明各种实施例的用于分离共频道干扰的加扰器的示图;

图 6 是在图 5 的加扰器中使用的示例性加扰序列产生器的示图;

图 7 是示出根据本发明实施例的在共频道帧之间的互相关的周期特性的示图;

图 8 是根据本发明实施例的用于产生不同物理层序列的处理的流程图;

图 9 是根据本发明实施例的用于产生加扰的物理头部的处理的流程图；

图 10 是根据本发明实施例的用于发送加扰参数的处理的流程图；

图 11 是示出用于管理加扰参数的本发明的各种实施例的示图；

图 12 是根据本发明实施例的用于基于预先指定的若干加扰参数组对接收的帧进行加扰的流程图；以及

图 13 是示出本发明的步骤的流程图。

具体实施方式

描述一种用于减少数字广播和交互系统中的共频道干扰的设备、方法和软件。在以下的描述中，将参照形成所述内容一部分的附图，所述附图作为示例示出本发明的几个实施例。应理解，在不脱离本发明的范围的情况下，可采用其它实施例并且可进行结构上的改变。

概述

在本发明中，从发射台 26 经由信号 31、卫星 32 和信号 33 发送的数字数据包含三个主要成分：数据帧的头部，称为物理层头部或 PL 头部；净荷数据；以及可选地，附加的插入符号，称为导频符号，接收机 64 使用所述符号在接收机台 34 中减轻降级的有害影响，主要是相位噪声的影响。通过使用 PL 头部，解调器/FEC 解码器 71 可在每个数据帧的开始快速地捕获正确相位。对于许多 8PSK 和 QPSK 传输方式，还需要导频符号来更加精确地跟踪相位噪声。然而，在特定示例中，当用于期望的信号和干扰同频率信号的 PL 头部在时间上对准时，干扰很强，以致解调器/FEC 解码器 71 不能以必要的精度确定与想要的信号相关的载波频率的相位。这表示当解调器 71 设法保持对期望的信号锁相时，不期望的信号呈现出相同的头部符号或导频符号，解调器 71 会由于不期望的信号的存在而混乱，因此不能跟踪期望的信号相位。解调器 71 中的这种混乱在本领域中称为使解调器 71 “脱离”期望的信号。如果将解调器 71 从 QPSK 传输的最佳星座点拉开 45 度，则解调器无法正确识别符号。这将引起差错，如果不很快将其纠正的

话，则数据差错将被识别为锁定丢失。这反过来将导致微处理器 74 命令解调器 71 重新捕获信号，重新捕获信号将导致数据的丢失，直到捕获到期望的信号。这种数据的丢失将在监视器 66 上呈现不正确的数据，可能在观众看来将是监视器 66 上的服务中断。共频道干扰将造成观众看到给定的监视器 66 淡变为黑屏，或看到错乱的画面，或听到错乱的声音，而无法在监视器上观看具有动作和对话的期望的电视频道。很明显共频道干扰会对电视广播系统 20 产生有害影响。

本发明提供几个因素，其将减轻这种共频道干扰的影响。

第一种方法是向那些可被这种共频道干扰影响的频道提供不同的帧开始 (SOF) 序列和/或加扰码。随之，解调器 71 可当被要求调谐至数据帧中的一个或者另一个数据帧时寻找特定 SOF，并且能够得出它们之间的差别。可选地，或者相结合地，用于加扰这种干扰信号的代码的差异可足够大，以致两个数据帧之间的互相关被减少到某种程度，其中，解调器 71 可锁定期望的传输并忽略干扰频道的有害影响。此外，不同的加扰技术可用于不同频道上的 PL 头部，并且/或者不同的加扰技术或不同的加扰码可应用于净荷数据，对净荷数据的所述加扰处理或者与 PL 头部的加扰结合，或者与 PL 头部的加扰分开，以上处理将减少或消除所述脱离效应。

另一种用于减少共频道干扰影响的方法是感测当解调器 71 被从跟踪给定信号的特定相位的状态拉走的时刻。这种拉走或相位跟踪的脱离将指示干扰数据帧的存在，解调器 71 可随之选择不通过 PL 头部或导频符号来更新相位跟踪。

本发明的另一方法是将调制的 rf 信号的传输频率偏移一小的量，例如，1MHz，从而对于给定的数据帧，解调器 71 可在不同频率空间搜索 PL 头部的 SOF 部分。偏移的数量以及例如关于频率向上或向下的方向可基于独立 rf 传输的数量或卫星 32 的下行链路波束，独立 rf 传输或卫星 32 的下行链路波束将同时存在并潜在地造成共频道干扰。此外，信号内的数据帧可在时间上进行偏移，例如，一数据帧首先开始，而将干扰数据帧延迟特定数量的符号，从而对于每个数据帧，PL

头部的 SOF 部分将出现在不同的时间。这将允许解调器 71 基于已知的数据帧的偏移而知道已经接收到哪个数据帧,随后解调正确的信号。

本发明的另一方法是在每个数据帧内使用不同的移位键控模式。典型地, QPSK 传输模式将比 8PSK 传输模式对于共频道干扰影响更加有抵抗能力。

系统图

图 2A 是根据本发明实施例,能够最小化共频道干扰的数字广播系统 100。数字通信系统 100 包括数字发送设施 101,其产生经由通信频道 103 广播到一个或更多接收机 105 的信号波形。根据本发明的一实施例,通信系统 100 是卫星通信系统,其例如支持音频和视频广播以及交互服务。这种通信系统在图 1A 和图 1B 中示出,并在以上描述过。交互服务包括:例如,电子节目指南 (EPG)、高速互联网接入、交互广告、电话以及电子邮件服务。这些交互服务还可包含诸如付费节目、TV 商务、视频点播、近视频点播和音频点播服务的电视服务。在这种情况下,接收机 105 是卫星接收机。典型地,卫星接收机驻留在“机顶盒”中,也称为集成接收机/解码器 (IRD)。

在广播应用中,连续模式接收机 105 被广泛使用。关于同步(例如,载波相位和载波频率),在低信噪比 (SNR) 环境下执行得较好的代码与这些接收机 105 相冲突。物理层头部和/或导频符号可用于这种同步。因此,关于系统性能的重要考虑在于对物理层头部和/或导频符号的共频道干扰的考虑。因为物理层头部和/或导频用于捕获和/或跟踪载波相位和载波频率,所以这种干扰会使接收机性能降级。

许多数字广播系统 100 需要使用除帧结构中的正常开销比特以外的附加训练符号来进行它们的同步处理。当信噪比 (SNR) 低时尤其需要这种开销上的增加;当高性能代码结合高阶调制使用时,以上情况是典型的。传统上,连续模式接收机采用反馈控制环路来捕获和跟踪载波频率和相位。这些完全基于反馈控制环路的方法易遭受强烈的射频 (RF) 相位噪声和热噪声,造成关于整个接收机性能的高周跳率和差错基底。因此,这些方法除具有有限的捕获范围和需要较长的捕

获时间之外,还负担在训练用于特定性能目标的符号方面增加的开销。此外,这些传统的同步技术取决于特定的调制方案,由此阻碍了在调制方案使用上的灵活性。

在系统 100 中,接收机 105 通过检查嵌入广播数据帧结构(如图 4A 所示)中的前导、头部和/或独特加扰码或独特字(UW)来实现载波同步,由此减少专门用于训练目的指定的额外开销的使用。以下将对于图 3 进行更加全面地描述接收机 105。

在该离散通信系统 100 中,发送设施 101 产生离散的一组表示媒体内容(例如,音频、视频、文本信息、数据等)的可能消息;每个可能消息具有相应的信号波形。这些信号波形经由通信频道 103 而被衰减,或以其它方式被改变。为了对付广播频道 103 中的噪声,发送设施 101 采用前向纠错码,诸如低密度奇偶校验(LDPC)码或不同 FEC 码的连接。

LDPC 或其它 FEC 码、或者由发送设施 101 产生的其它代码有助于高速执行,而不会引起任何性能损失。从发送设施 101 输出的这些构造的 LDPC 码避免了将少量的检查节点分配给已经由于调制方案(例如,8PSK)而易受信道差错危害的比特节点。这种 LDPC 码具有可平行化的解码处理(不同于 turbo 码),其有利地涉及诸如加法、比较和表查找的简单运算。此外,精心设计的 LDPC 码不会显示差错基底的任何迹象,例如,即使信噪比增加,差错方面也不会减少。如果存在差错基底,则可使用诸如 Bose/Chaudhuri/Hocquenghem (BCH) 码等的其它码来有效地抑止这种差错基底。

根据本发明的一实施例,发送设施 101 使用如以下在图 2 中解释的相对简单的编码技术来产生基于奇偶校验矩阵的 LDPC 码(其有助于解码期间的高效存储器访问),以与卫星接收机 105 通信。

发射机功能

图 2B 是在图 2A 的系统 100 的数字发送设施中采用的示例性发射机的示图。发送设施 101 中的发射机 200 配备有 LDPC/BCH 编码器 203,其从信息源 201 接受输入,并输出适合在接收机 105 进行纠

错处理的较高冗余度的编码流。信息源 201 从离散字母表 X 产生 k 个信号。用奇偶校验矩阵来指定 LDPC 码。通常，进行 LDPC 码的编码需要指定生成矩阵。将 BCH 包括其中以减少系统 20 的差错基底，这提高了纠错性能。

编码器 203 使用简单编码技术来从字母表 Y 产生信号，并将其输出到调制器 205，所述简单编码技术通过将结构加于奇偶校验矩阵上而仅利用奇偶校验矩阵。具体说来，通过将矩阵的特定部分约束为三角阵而对奇偶校验矩阵施加限制。这种限制导致可以忽略的性能损失，因此，成为吸引人的折衷方案。

加扰器 209 对根据本发明的 FEC 编码符号进行加扰，以最小化共频道干扰，这将在以下全面描述。

调制器 205 将来自加扰器 209 的加扰消息映射成被发送到发射天线 207 的信号波形，所述发射天线 207 通过通信频道 103 发射这些波形。如下所讨论的，将来自发射天线 207 的发送信号传播到解调器。在卫星通信系统的情况下，经由卫星来中继从天线 207 发送的信号。

解调器

图 3 是在图 1 的系统中的示例性解调器/FEC 解码器 71 的示图。解调器/FEC 解码器 71 包括解调器 301、载波同步模块/解扰器 302 和 LDPC/BCH 解码器 307，并且支持经由天线 303 从发射机 200 接收信号。根据本发明的一实施例，解调器 301 对从天线 303 接收的 LDPC 编码信号提供滤波和符号定时同步，以及载波同步模块 302 对从解调器 301 输出的信号提供频率和相位捕获和跟踪，及解扰。在解调之后，所述信号被转送到 LDPC 解码器 307，其尝试通过产生消息 X' 来重构原始源消息。

至于接收端，如果期望的载波和干扰载波两者均使用相同的调制和编码配置（或模式），则当帧头部（如图 4A 所示）恰好在时间上对准而它们的相对频率偏移较小时，在解调器的相位估计中，所述干扰会造成显著的差错，结果，解调器会周期性产生差错。当所述信号的频率和符号时钟足够接近时，尽管它们可相对于彼此漂移，但是还

是会出现上述情况。

帧结构

图 4A 是在本发明的系统中使用的示例性帧结构的示图。作为示例，示出的 LDPC 编码帧 400 例如可支持卫星广播和交互服务。帧 400 包括物理层头部（表示为“PL 头部”）401 并占用一时隙，帧 400 还包括用于数据或其它净荷的其它时隙 403。此外，根据本发明的一实施例，帧 400 在每 16 个时隙之后采用导频块 405，以帮助载波相位和频率的同步。应注意到，导频块 405 是可选的。尽管在 16 个时隙 403 之后示出可表示加扰的块的导频块（或导频序列）405，但是其可插入沿帧 400 的任何位置。

在示例性实施例中，导频插入处理每 1440 个符号插入导频块。在这种情况下，导频块包括 36 个导频符号。例如，在物理层帧 400 中，这样地，在 PL 头部 401 之后，在 1440 个净荷符号之后插入第一导频块，在 2880 个净荷符号之后插入第二导频块等。如果导频块位置与下一 PL 头部 401 的开始一致，则不插入导频块 405。

根据本发明的实施例，载波同步模块 302（图 3）采用 PL 头部 401 和/或导频块 405 来进行载波频率和相位同步。PL 头部 401 和/或导频块 405 可用于载波同步，即，用于帮助频率捕获和跟踪的操作，并且可用于相位跟踪环路。由此，将 PL 头部 401 和导频块 405 看作“训练”或“导频”符号，并单独或共同地构成训练块。

每个 PL 头部 401 典型地包括：帧开始（SOF）部分，其包括 26 个符号；以及物理层信令码字段（PLS 码）字段，其包括 64 个符号。典型地，对于在没有进一步加扰的情况下所发送的所有信号的所有 PL 头部 401 而言，SOF 部分是相同的。

对于 QPSK、8PSK 和其它调制，导频序列 405 是 36 符号长的段（每个符号为 $(1+j)/\sqrt{2}$ ）；即，36 个符号（PSK）。在帧 400 中，可在 1440 个数据符号之后插入导频序列 405。在这种情况下，PL 头部 401 可具有 64 种可能的格式，其取决于调制、编码和导频配置。

当干扰载波和期望的载波（即，共频道）的 PL 头部 401 在时间

上对准时，来自干扰 PL 头部 401 的相干影响会引入明显的相位差错，造成不可接受的性能上的降级。同样，如果两个共频道均使用导频符号（两者均使用相同的用于导频块 405 的黄金码），则将以完全相同的方式对导频块 405 进行加扰，以致干扰载波（或共频道）中导频块的相干影响仍然是个问题。

为了减轻共频道干扰的影响，以导频模式对帧 400 进行加扰。通常，在这种模式下，用对于发射机而言独特的黄金码序列对非头部分 407 进行加扰。然而，在广播模式下，使用公共码对包括导频块 405 的整个帧 400 进行加扰；例如，向所有的接收机 105 提供相同的黄金码序列。将对于图 4B、图 5、图 6、图 8 和图 9 来进一步解释加扰处理。如这里所使用的，还将加扰的导频序列表示为帧 400 的“导频段”。

I 和 Q 交换

可根据本发明使用的另一种方法是在保持共频道相位完好的同时，交换一个信号的同相（I）和正交相位（Q）部分。这种相位交换将破坏共频道数据帧 400 中的相位相干性，这最小化或防止了共频道中两个数据帧 400 之间的干扰。

对 PL 头部应用不同的加扰码

如图 4B 所示，为了减少共频道干扰的影响，各个共频道可采用与 PL 头部 401 相同长度的几种不同的独特字（UW）模式以加扰 PL 头部 401。例如，对于期望的载波和干扰载波（即，共频道），可执行不同 UW 模式 411、413 与 PL 头部 401 的异或（经由 XOR 逻辑 409）。以这种方法，与干扰载波的 PL 头部 401 相关的功率不再相干地添加到期望的载波的 PL 头部 401。

尽管对于支持卫星广播和交互服务（并与数字视频广播（DVB）-S2 标准兼容）的结构描述了帧 400，但是应认识到，本发明的载波同步技术可应用于其它帧结构。

此外，可在将 PL 头部 401 附加到帧 400 之前，对单个的 PL 头部 401 进行加扰，并且可在其它 PL 头部 401 没有进行加扰的情况下，对单个的 PL 头部 401 进行加扰。本发明预计基于两个数据帧 400 之

间的预料的共频道干扰来选择加扰码（或者产生加扰码的种子），或者，可选择地，选择不采用加扰码。如图 5 所示，可将 PL 头部作为数据帧 400 加扰的一部分，再次进行加扰，或者，使用加密方案对其进行加密。

在不脱离本发明的范围的情况下，用于加扰 PL 头部 401 的代码 411 和 413 可以是如这里所述的黄金码，其它种子产生的代码或者其它编码方案。这种代码或用于这种代码的种子可以从有限数量的代码或种子中进行选择，可将这种代码或种子发送到接收机 64，以在对数据帧 400 进行解扰时用于解调和解扰帧 400。可基于几个因素来选择所述有限数量的代码或种子，所述因素包括：通信系统 100 中卫星 32 的数量或者预料的共频道干扰的数量。

共频道加扰

图 5 是根据本发明实施例的、用于分离共频道干扰的序列加扰器的示图。根据本发明的一实施例，加扰码是从黄金码构建的复杂序列。即，加扰器 209 产生加扰序列 $R_n(i)$ 。根据图 6 的加扰器序列产生器，表 1 定义加扰序列 $R_n(i)$ 如何使用加扰器 209 对帧进行加扰。具体说来，表 1 示出基于加扰器 209 的输出，输入符号到输出符号的映射。

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

表 1

对于这样两种 m 序列产生器中的任何一个使用不同种子会产生不同的黄金序列。通过将不同种子用于不同服务，可减少相互干扰。

在广播模式下，对于特定物理信道，90 个符号的物理层头部 401 可保持恒定。黄金序列在每个帧的开始被复位，因此，加扰的导频也是周期性的，其周期等于帧长。因为在帧中携带信息的数据随机地变化和出现，所以共频道干扰是随机的并且使工作的信噪比降级。在没

有使用所述方案的情况下，由于原始物理层头部 401 和导频块 405 的非时变特性，所以对于接收机而言，载波和相位估计将是歪斜的，这取决于用于这种捕获和跟踪的导频和物理层头部。这还将使除与随机数据相关的信噪比降级的性能之外的性能降级。

加扰器 209 采用不同的加扰序列（在图 6 中的 n ），以进一步分离共频道干扰。一个加扰序列用于物理层头部，一个加扰序列用于导频。根据来自于 n 个值的黄金序列的不同种子来指定不同导频。

这样，本发明预计分开加扰 PL 头部 401、导频块 405 和净荷 403 的几个组合，以用于共频道干扰的减轻。根据系统的复杂性，可在不加扰净荷 403 的情况下，使用与共频道不同的代码对给定频道的 PL 头部 401 和导频块 405（如果存在的话）进行加扰。基本上，使用一个代码对存在于一个频道 400 中的所有非净荷 403 的符号进行加扰，使用不同的代码对存在于另一频道 400 中的所有非净荷 403 的符号进行加扰。

此外，可使用不同加扰码对用于两个不同频道的 PL 头部 401 和导频块 405（如果存在的话）进行加扰，可使用其它代码对用于所述频道的净荷 403 进行加扰。例如，第一加扰序列可应用于第一 PL 头部 401，第二加扰序列可应用于第二 PL 头部 401。第三加扰序列（典型地为黄金码）应用于第一净荷 403，第四加扰序列（也典型地为黄金码）应用于第二净荷。

在本发明的范围之内还预计，可存在将配对的代码对用于 PL 头部 401 和净荷 403 的系统。因此，用于 PL 头部 401 的给定加扰码总是和用于加扰所述 PL 头部 401 的净荷 403 的加扰码一同使用。这些代码对可应用于任何信号 400，并且可按照需要将所述代码对从一个信号 400 重新分配到另一信号 400。

在本发明的范围之内还预计，系统 20 内的每个净荷 403 信号接收独特的加扰码。此外，每个 PL 头部 401 可接收独特的加扰码，如果需要，则所述独特的加扰码可与用于净荷 403 的加扰码配对。

尽管所描述的是单个加扰序列用于给定的频道 400 的情况，但是

本发明还预计,可在给定数量的帧被发送之后,改变或轮换加扰序列。在不脱离本发明的范围的情况下,可按照需要以随机或周期性的基础轮换用于 PL 头部 401、净荷 403 或者这两者的加扰序列。

黄金序列产生器示图

图 6 是在图 5 的加扰器中使用的示例性加扰序列产生器的示图。尽管在图 6 中示出黄金序列产生器,但是可在不脱离本发明的范围的情况下,在本发明之内使用其它序列产生器。通过对于共频道使用不同序列,即,对于每个共频道使用不同初始化种子,可减轻干扰。在该示例中,黄金序列产生器 700 采用的优选多项式为 $1+X^7+X^{18}$ 和 $1+Y^5+Y^7+Y^{10}+Y^{18}$ 。例如,为了支持 n 个共频道,在本发明的示例性实施例中,可将种子编程为 m 序列产生器 701。基于用于所述共频道的给定种子来初始化多项式。根据本发明的一实施例,使用搜索算法来产生种子,所述搜索算法最小化每对共频道导频段之间的最差互相关。

产生不同的 PL 序列

图 8 是根据本发明实施例的、用于产生不同的物理层序列的处理的流程图。在步骤 801,将不同的初始化种子分配到各个共频道。接着,经步骤 803,基于所述种子产生黄金序列。然后,如步骤 805,从用于每个不同服务的黄金序列构建加扰序列。在步骤 807,通过加扰器 209 输出物理层序列。

本发明可对于每个频道使用不同的初始化种子,因此,每个信号中的任何导频信号 405 将包含不同的符号,这大大减少了两个干扰共频道之间的互相关。一旦导频符号 405 是可区分的,解调器 71 可基于几乎整个导频符号 405 来跟踪一个数据帧 400,这最小化了数据帧 400 之间的干扰。

图 9 是根据本发明实施例的、用于产生加扰的物理头部的处理的流程图。如步骤 901,(图 2A 的)发射机 200 接收与物理头部或导频序列相关的输入符号。在步骤 903,发射机根据由加扰器 209 产生的加扰序列映射输入符号。然后,经步骤 905,产生输出符号。此后,

发射机输出带有加扰的物理序列和/或加扰的导频序列的帧（步骤 907）。

图 10 是根据本发明实施例的、用于发送加扰参数的处理的流程图。如上所述，对于导频模式，对于不同的服务采用不同的黄金序列以减少共频道干扰。此外，使用与头部 401 相同长度的不同的 UW 模式可最小化头部 401 的相关加性。因此，接收机需要适当的 UW 来对 PL 头部 401 进行去扰，还需要适当的黄金序列来对净荷数据和导频块进行去扰。

在步骤 1001，发射机（例如，发射机 200）将用于每个支持的载波（共频道）的加扰参数发送到接收机 64。典型地通过将加扰参数嵌入净荷 403 的高级节目指南（APG）部分来实现上述处理，在来自卫星 32 的至少一个应答器上可得到所述净荷 403 的高级节目指南部分。典型地，在来自卫星 32 的每个应答器上可得到所述净荷 403 的 APG 部分，可指导接收机 64 在启动时接收特定应答器上的 APG，如果这种对于接收机 64 的指导是必要的话。此外，发射机 200 可使用用于发送加扰码的其它方法，诸如通过经由接口 82 与接收机 64 交互作用的电话线路。根据本发明的一实施例，所述加扰参数包括加扰码，以及用于每个载波或频道的加扰序列号的索引。缺省的载波支持 PL 头部 401 没有经过加扰以及净荷数据 403（如果存在的话，则连同导频块 405）由诸如序列 No.0 的缺省黄金序列进行加扰的帧。如步骤 1003，接收机 65 最初调谐至所述载波以获得加扰参数，并存储用于将接收的所有载波的加扰参数组（经步骤 1005）。如步骤 1007，当接收机切换至另一载波时，经步骤 1009，检索用于所述载波的特定加扰参数。具体说来，检索存储的索引以找到正确的 UW 以及存储的黄金序列号。在步骤 1011，通过特定载波接收的帧被适当地解扰。

图 11 是示出用于管理加扰参数的本发明的各个实施例的示图。在该示例中，卫星系统 20 包括发射台 26，其对于系统 20 中使用的所有载波，将加扰参数 1100 存储在外部存储器，即，数据库 1102 中。可使用两种方法将加扰参数经由卫星 32 传送到接收机台 34A-34C。

在第一种方法中，接收机 34 保存与分配给接收机 34 的载波相应的所有加扰参数组。以这种方式，发射台 26 仅需要指示与正确的加扰参数组相关的特定条目，接收机 34 将所述正确的加扰参数组用于特定载波。更新命令仅指示接收机 34 的数据库 1102 中用于这些 UW 和黄金序列号的索引。

如图 12 中所解释的，第二种方法采用超高速缓存机制以用于预先选择或预先指定的加扰参数条目。同样，接收机 34 包括存储器 78，以存储预先指定的参数组。

图 12 是根据本发明实施例的、基于预先指定的加扰参数组对接收的帧进行解扰的流程图。使用这种方法，如步骤 1201，预先选择或预先指定与接收机 34 将使用的载波相应的 k 个加扰参数组。换言之，仅将 k 个预先选择的 UW 和 k 个黄金序列号存储在表中。可根据存储器 78 的大小来配置 k 的值。结果，对于每个载波，发射台 26 仅需要发送 $2\log_2 k$ 个比特。此外，如果 UW 和黄金序列号之间的固定联系被保存，则可进一步减少发送的比特的数量——对于每个载波发送一倍的 $\log_2 k$ 个比特的号。因此，经步骤 1203，接收机 34 仅将 k 个加扰参数组存储在存储器 78 中。

使用这种“超高速缓存”构思，不需要由发射台 26 就特定的加扰参数组指示接收机 34。在这一点上，经步骤 1205，如果接收机 34 确定发射台 26 已经指出了这种指示，则如步骤 1207，接收机 34 从存储器 78 检索适当的加扰参数，并对通过所述特定载波接收的帧进行解扰。

或者，如步骤 1209，，假设 k 足够小，不致于给接收机 34 的处理能力造成过重的负担，则接收机 34 可自己在存储器 78 内的加扰参数表中确定有效的条目。当接收机第一次调谐至特定载波时，接收机 34 可执行搜索进程以单步调试存储在存储器 78 中的所有可能的 k 个预先选择的 UW 和黄金序列号组，而不必经由缺省的载波接收这些参数。一旦在搜索之后对于特定载波找到了有效或正确的 UW 和黄金序列号组，则可经步骤 1211，对于所述载波，将所述信息存储在存储器

78 中。然后，可采用所述信息来解扰所述帧（步骤 1213）。因此，在以后使用有效的加扰参数组，而不必当需要时再搜索。

在上述方法下，对于如何将加扰参数传递给接收机 34，提供最大的灵活性。发射台 26 可通过无线电的节目安排更新有限的 k 个 UW 和黄金序列号组。尽管存在存储在接收机 34 的存储器 78 中的 k 个内部 UW 和黄金序列号组，但是所述组中的每一个可在发射台 26 的远程命令下被新的 UW 和黄金序列号代替。例如，在无线电方式的超高速缓存更新中，UW 的全部长度以及黄金序列号（例如，18 比特）连同索引被发送。

图 8 到图 10，以及图 12 的处理有利地提供减少的共频道干扰，由此增强接收机性能。如图 13 所解释的，可将这些处理实现为软件和/或硬件。

交替移位键控模式

本发明的另一方法是在每个数据帧 400 内使用不同的移位键控模式。典型地，QPSK 传输模式将比 8PSK 传输模式对于 PL 头部 401 干扰影响更加有抵抗力。同样，可以以第一 PSK 模式发送一些数据帧 400，以第二 PSK 模式或诸如 16ASK 的 ASK 模式发送其它帧 400，这将减少在结构上产生干扰的数据帧 400 内的比特/符号的数量。此外，可以以不同的 PSK 或 ASK 模式来发送各个时隙 403、导频块 405 或 PL 头部 401，以进一步减少结构干扰，因此，减少或消除共频道干扰。

感测相位跟踪脱离

用于减少共频道干扰影响的根据本发明的另一种方法是感测何时解调器 71 或典型地解调器 71 内的载波同步模块 302 被从跟踪给定编码帧 400 的特定相位的状态突然或异常地拉走。这种拉走或相位跟踪的“脱离”将指示干扰数据帧的存在，载波同步模块 302 可随之选择不更新来自 PL 头部 401 或导频符号 405 的相位跟踪。尽管给定信号或编码帧 400 的相位可缓慢改变，但是如果需要，则载波同步模块 402 可使用参考相位跟踪来保持对给定符号的相位跟踪。

同样，本发明可使用载波同步模块 302 来确定干扰的编码帧 400

的存在，并且本发明可以选择更新载波同步模块 302 相位跟踪信息，或者忽略相位跟踪信息，以允许载波同步模块 302 跟踪已经捕获的给定的编码帧 400 的载波频率。载波同步模块 302 可使用统计模型或其它方法来确定如何跟踪期望的编码帧 400 的相位，而不是遵循由不期望的干扰编码帧 400 的存在所产生的相位跟踪信息。

SOF 序列中的改变

本发明还预计：对于那些可被这种共频道干扰影响的编码帧 400，干扰编码帧 400 可具有不同的帧开始（SOF）序列和/或加扰码。典型地，SOF 是 90 比特的 PL 头部 401 的开始 26 个比特，但是 SOF 可以是更大或更小数量的比特。此外，尽管描述了 SOF 序列中的改变，但是如果需要的话，则可将这些技术应用于 PL 头部 401 的任何部分。解调器 71 随之可在被要求调谐至一个或者另一个数据帧 400 时在 PL 头部 401 中寻找不同的 SOF，并且能够持续对期望的信号的锁定，而不因为共频道干扰而脱离。

此外，可从一组有限数量的 SOF 序列中选择不同的 SOF 序列，可将所述有限数量的 SOF 序列存储在接收机 64 中，从而接收机 64 可当需要时在 PL 头部 401 中检测或找到特定 SOF 序列。

传输帧定时偏移

如图 7 所示，可能在时间上有两个帧 601、605 的偏移。数据帧 400 可根据如图 7 所示的时间进行偏移，例如，一个数据帧 400 首先开始，干扰数据帧 400 延迟符号的特定部分或整个数量的符号，从而，对于每个数据帧，PL 头部 401 的 SOF 部分将在不同的时间发生，并且不会在结构上彼此干扰。这将允许调谐器 70 或解调器 71 基于用于数据帧的已知时间和/或频率偏移，或者通过处理作为推测的想要信号的最强信号来知道已经接收了哪些数据帧 400，随后解调正确的数据帧 400。数据帧 400 可偏移长于一个符号间隔的任何长度。

传输频率偏移

本发明的另一方法是将数据帧 601、606 的传输频率偏移一小的量，例如，1MHz，从而对于给定的数据帧 400，解调器 71 可在不同

频率空间中搜索 PL 头部 401 的 SOF 部分。偏移的数量以及例如关于频率向上或向下的方向可基于数据帧 400 的数量或卫星 32 的下行链路波束, 数据帧 400 或卫星 32 的下行链路波束将同时存在并潜在地造成共频道干扰。

流程图

图 13 是示出本发明的步骤的流程图。

方框 1300 表示将第一信号的至少一个特性相对于第二信号的类似特性变动, 以减轻共频道干扰。

方框 1302 表示通过通信系统的不同频道发送第一信号和第二信号。

结论

总之, 本发明包括用于最小化通信系统中的共频道干扰的方法和设备。一种根据本发明的方法包括: 将第一信号的特性相对于第二信号的类似特性变动, 以减轻共频道干扰; 以及通过通信系统的不同频道发送第一信号和第二信号。

本发明的可选附加要素包括: 所述特性是第一信号的帧开始 (SOF) 的开始时间; 将开始时间至少变动 SOF 中的比特的一部分; 所述特性是传输码方案; 传输码方案是从包括 QPSK、8PSK 和 16ASK 的组中选择的; 所述特性是第一信号的同相 (I) 部分和第一信号的正交相位 (Q) 部分; 第一信号的 I 和 Q 部分相对于第二信号的 I 部分和 Q 部分反转; 所述特性是第一信号的传输的频率; 所述特性是第一信号的帧开始 (SOF) 的内容; 所述内容是从预先选择的一组 SOF 的内容中选择的; 以及将与变动的特性有关的信息发送到通信系统内的接收机。

期望的是, 本发明的范围并不受限于所述详细的描述, 而是由所附权利要求及其等同物来限定。上述说明、示例和数据提供对制造和使用本发明的组分的全面描述。由于在不脱离本发明的精神和范围的情况下, 可实现本发明的多种实施例, 因此, 本发明存在于所附的权利要求及其等同物。

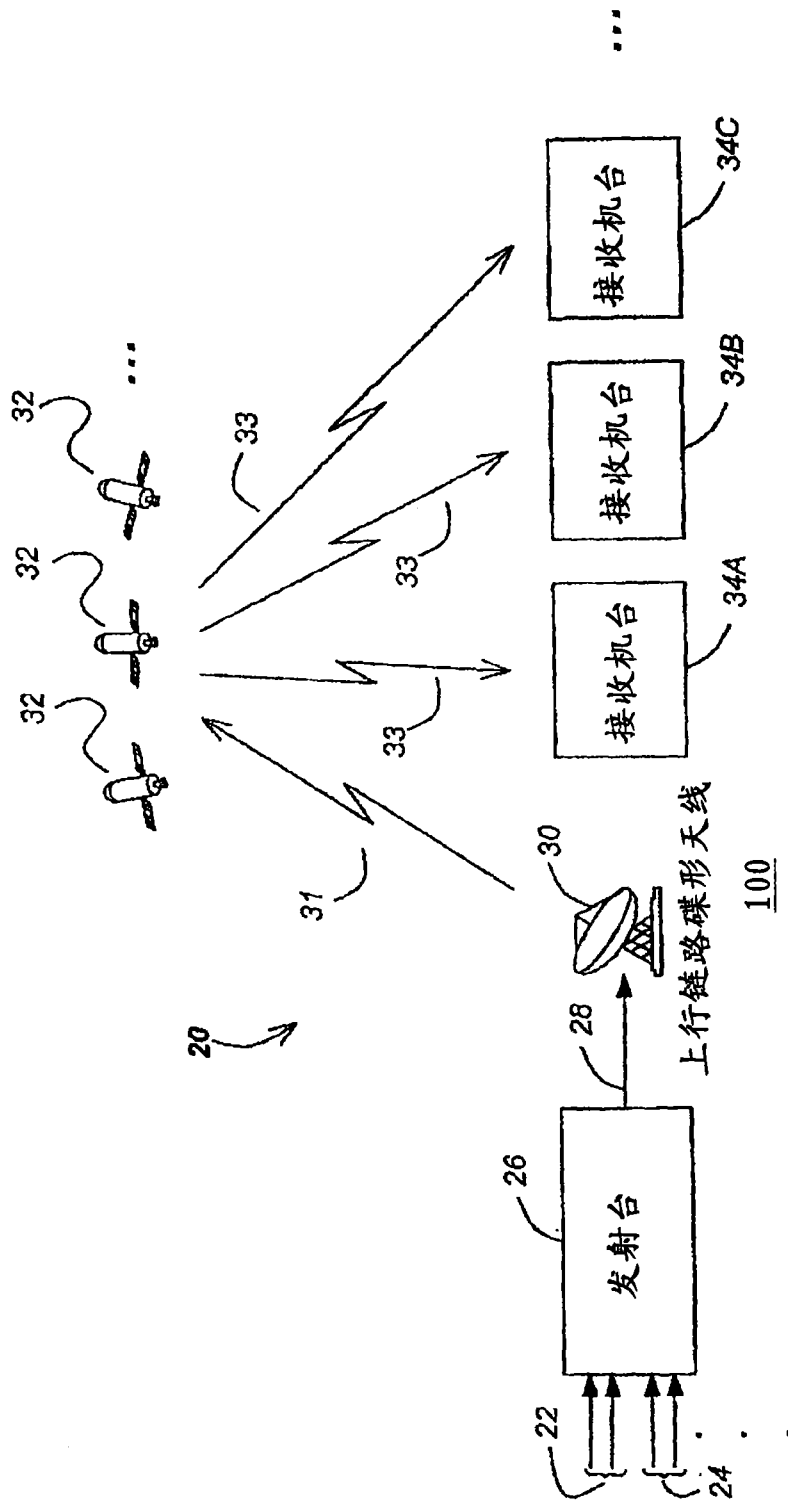


图1A

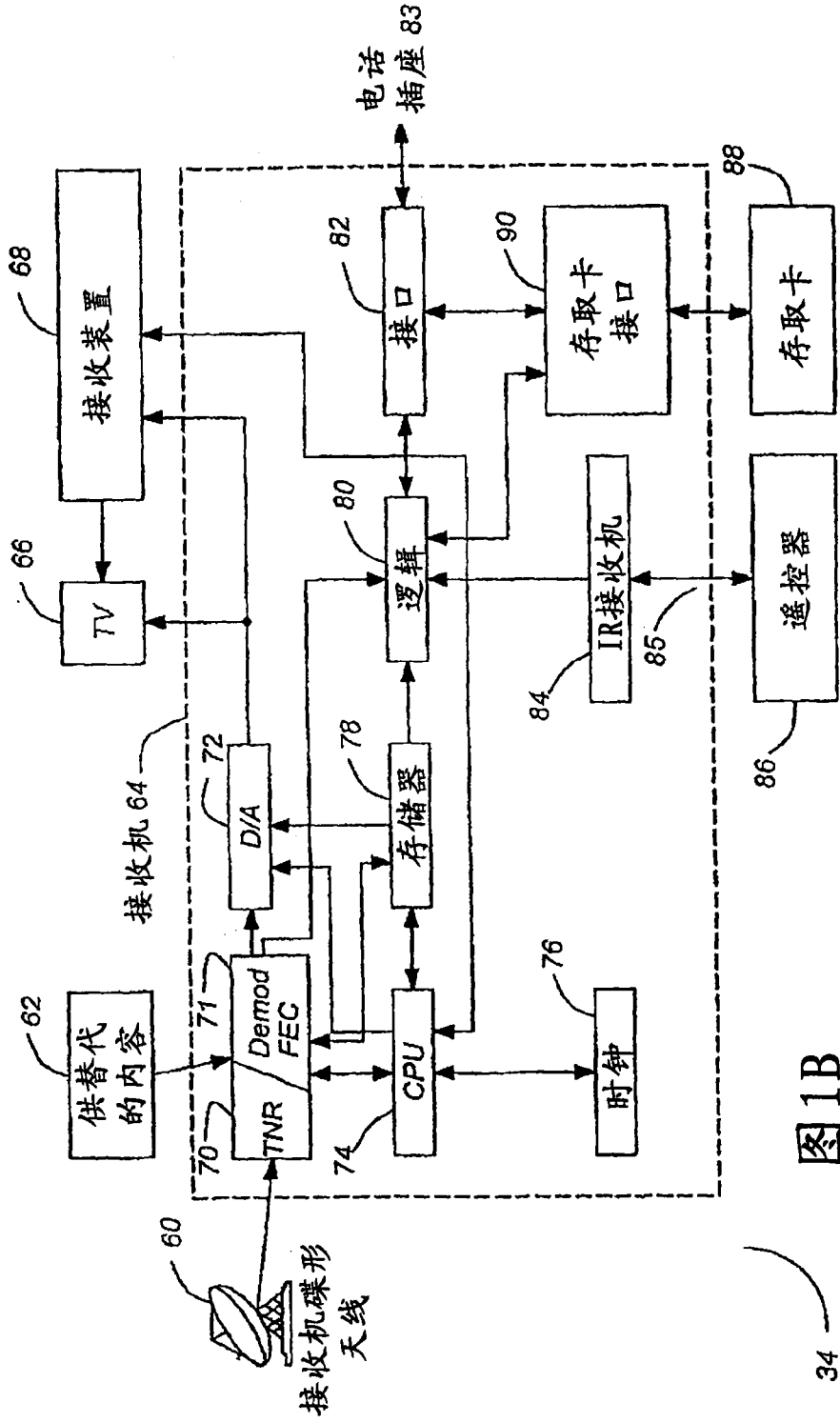


图1B

34

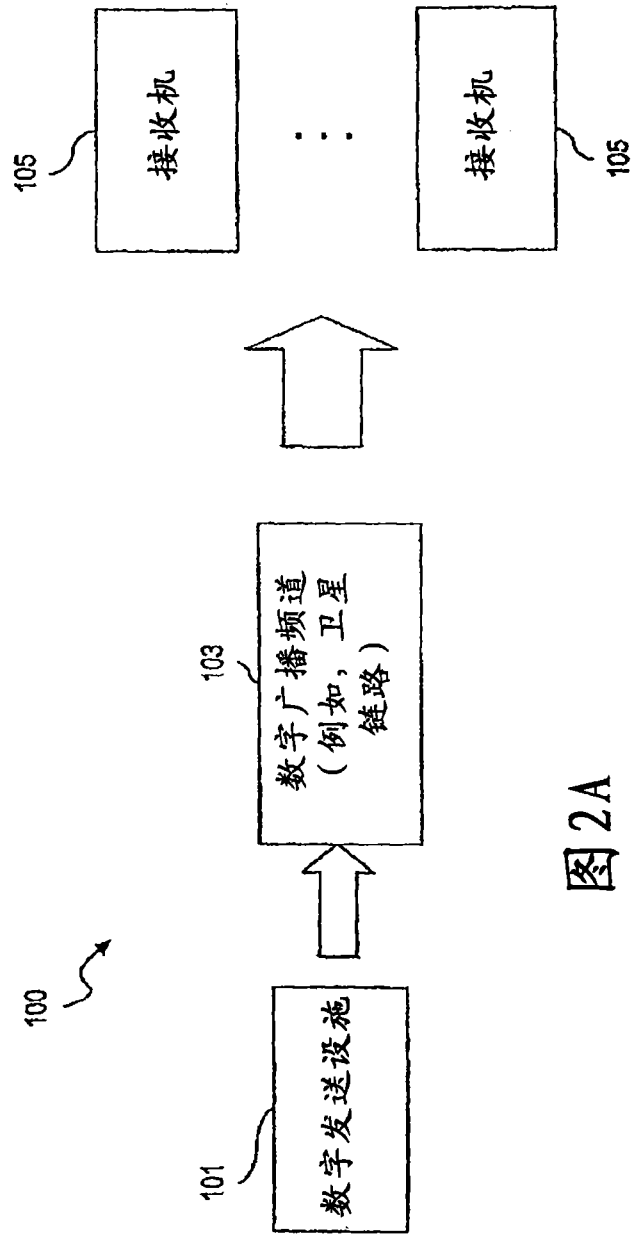


图2A

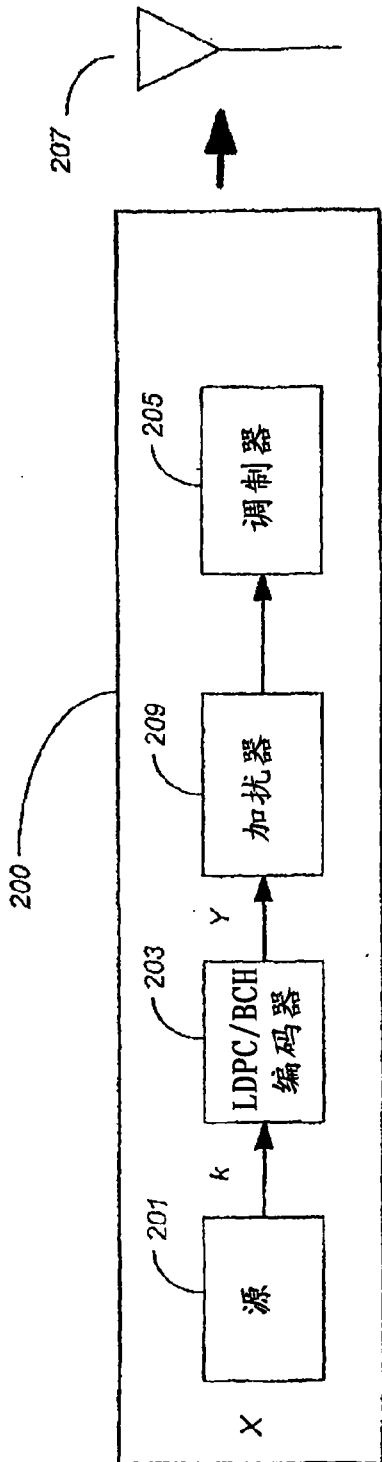


图2B

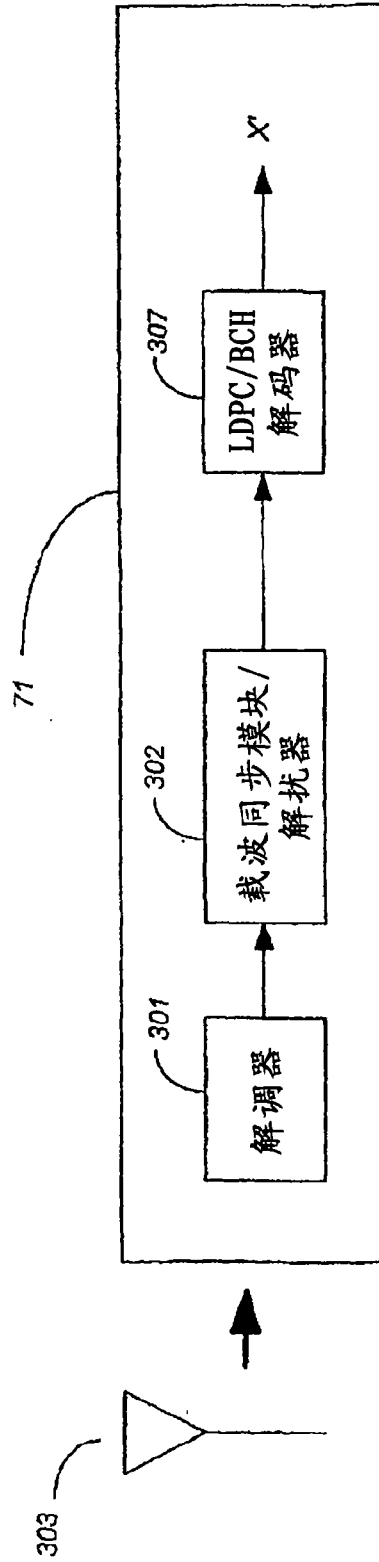


图3

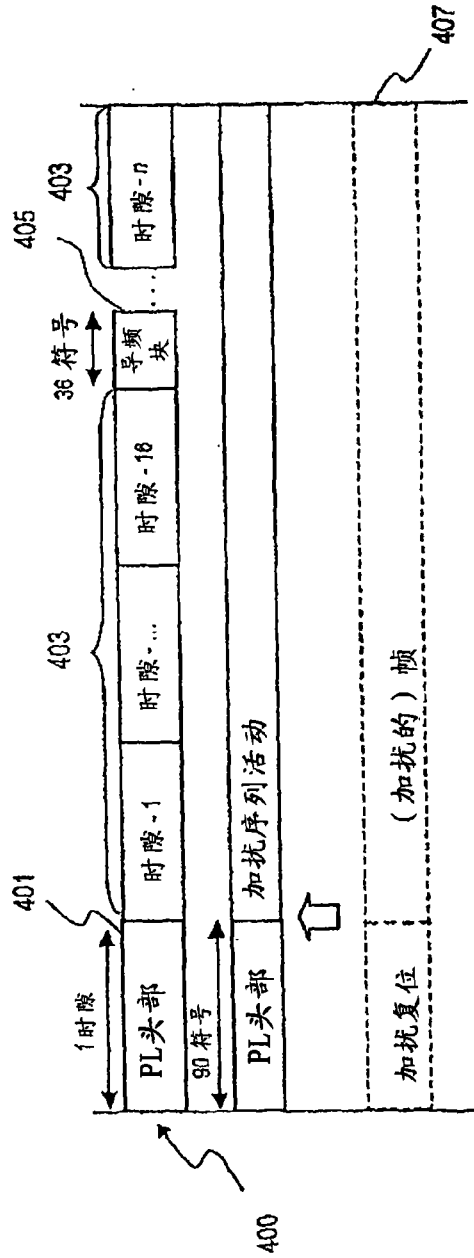


图 4A

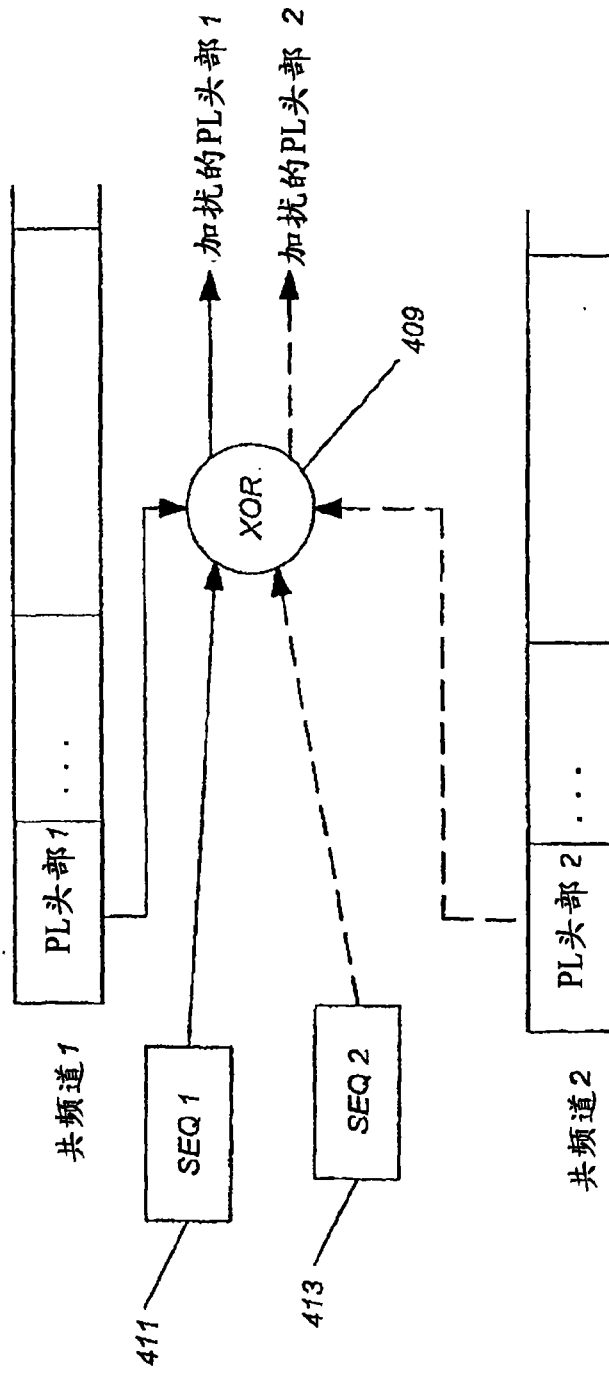


图 4B

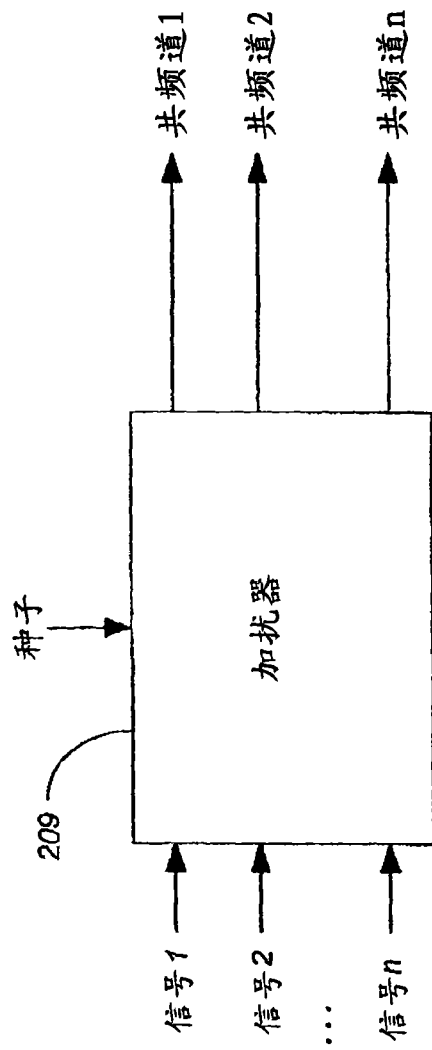


图5

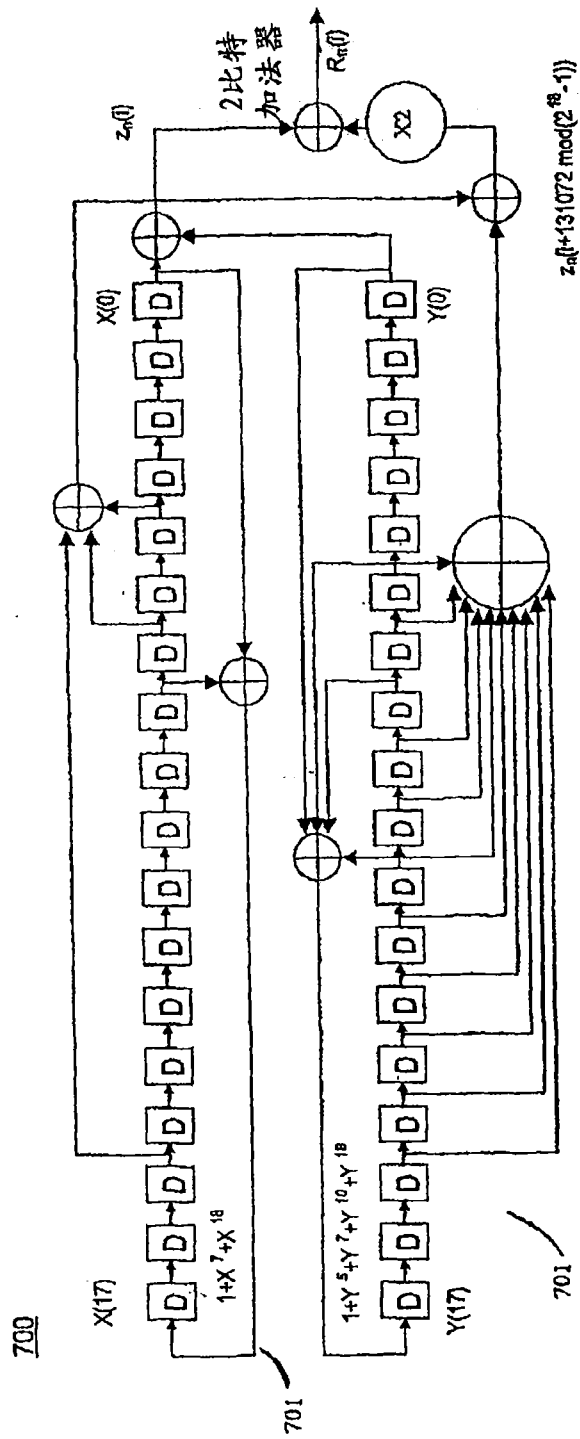


图6

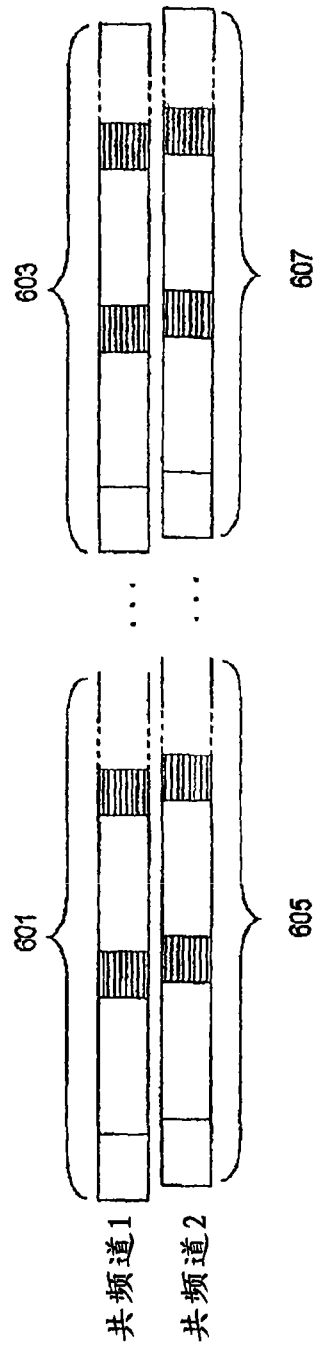
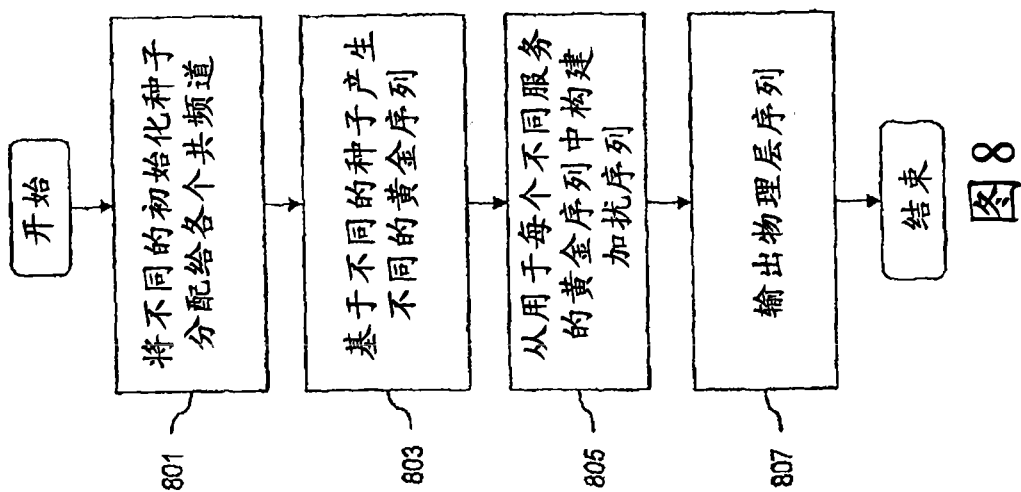


图7



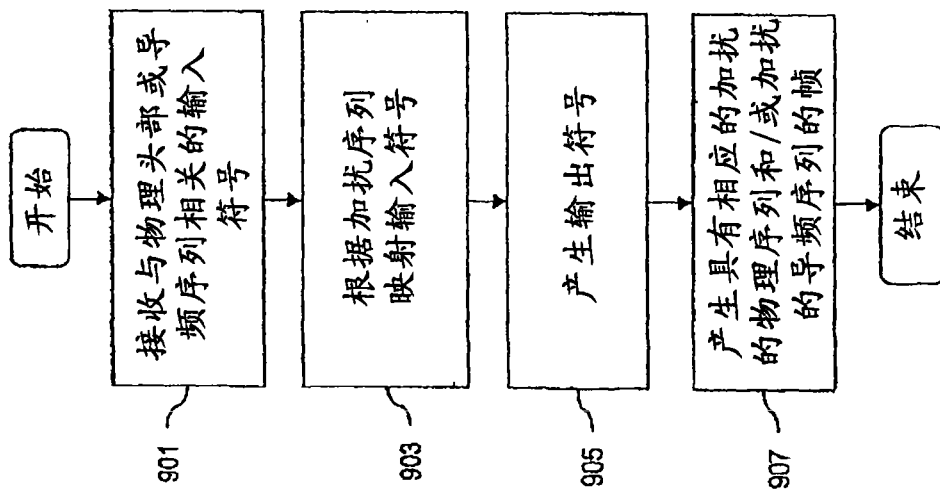


图9

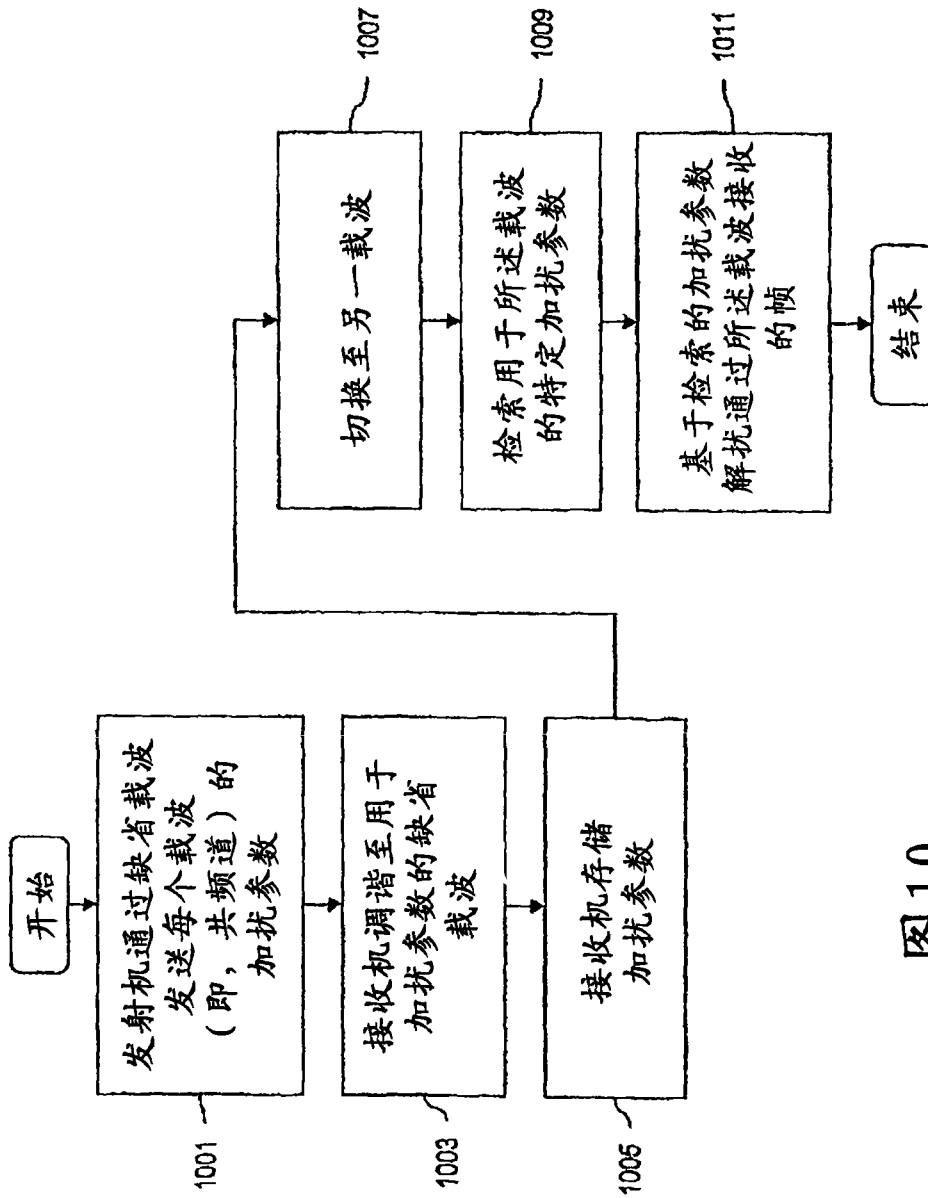


图10

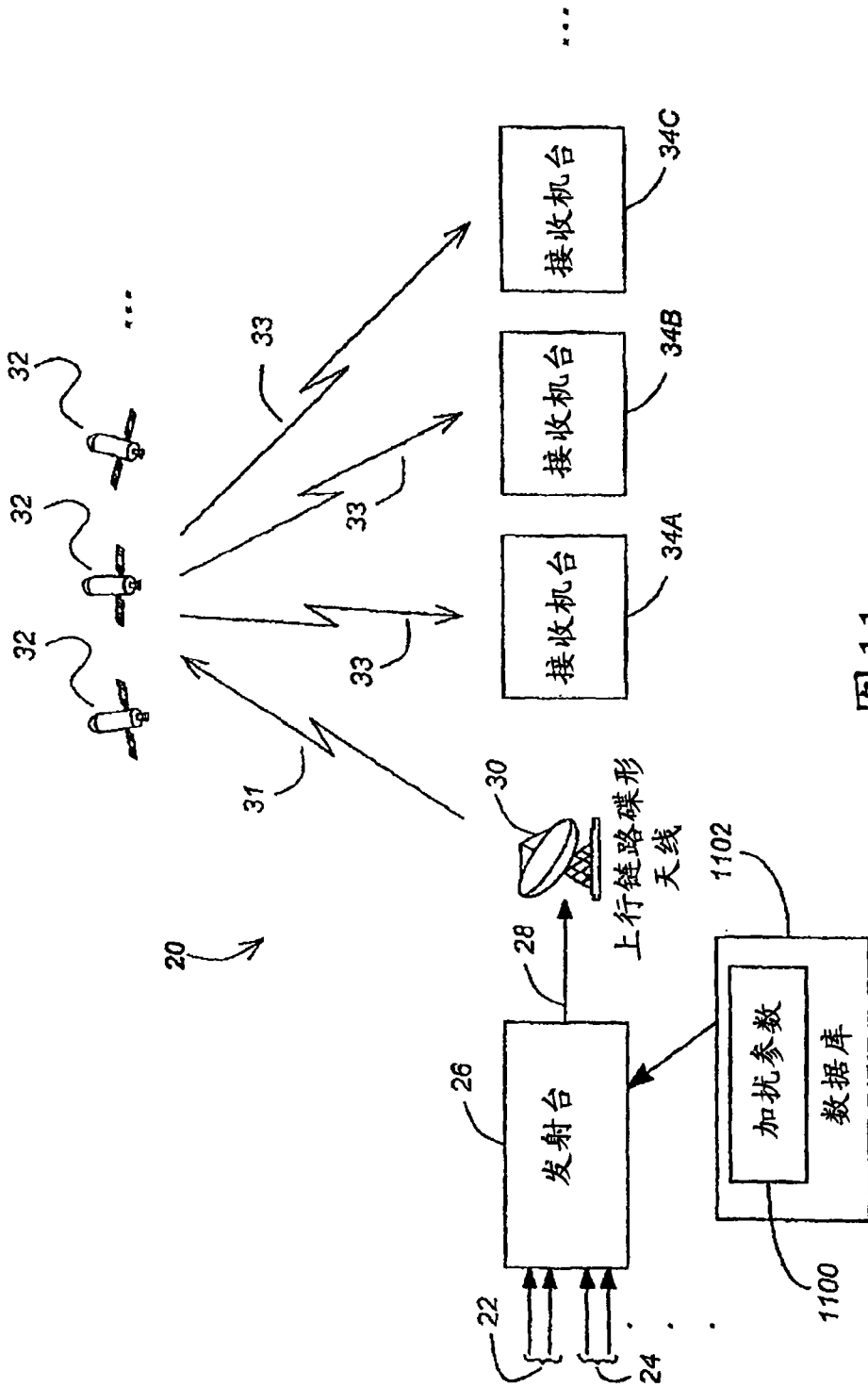


图11

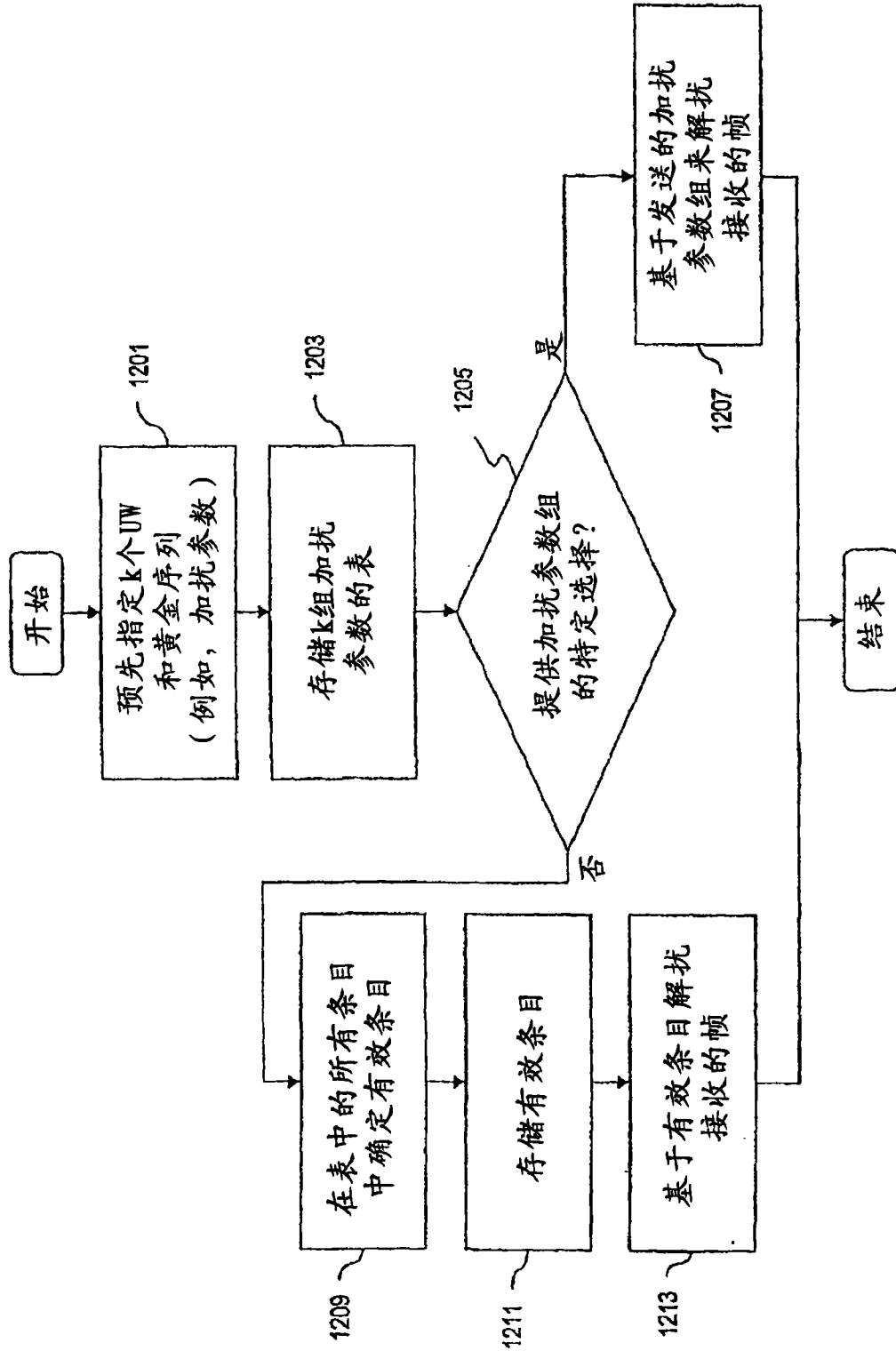


图12

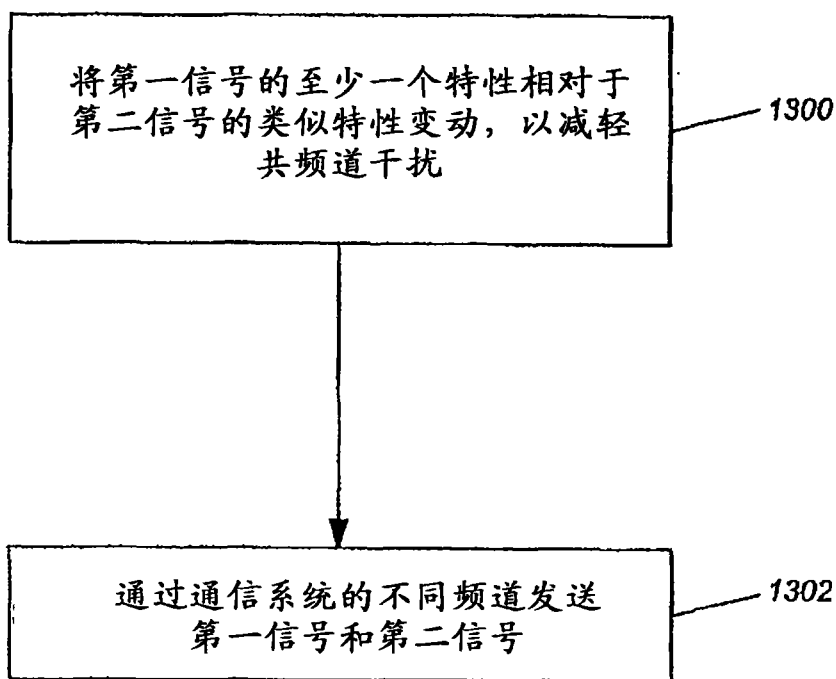


图13