

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101686316 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 200910205252. 7

H04L 25/03(2006. 01)

(22) 申请日 2006. 11. 24

H04L 1/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

60/739, 430 2005. 11. 25 US

11/475, 098 2006. 06. 27 US

(62) 分案原申请数据

200680042851. 6 2006. 11. 24

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 朴义俊 权容植 金俊守 柳廷必

郑晋熙 池今难 金宗勋

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 郭鸿禧 刘奕晴

(56) 对比文件

WO 2005/071958 A1, 2005. 08. 04, 全文.

WO 2005/109878 A1, 2005. 11. 17, 全文.

CN 1286842 A, 2001. 03. 07, 全文.

WO 02/085014 A1, 2002. 10. 24, 全文.

CN 1503484 A, 2004. 06. 09, 全文.

审查员 吴倩

(51) Int. Cl.

H04N 21/236(2011. 01)

H04N 21/2383(2011. 01)

H04N 21/434(2011. 01)

H04N 21/438(2011. 01)

H03M 13/25(2006. 01)

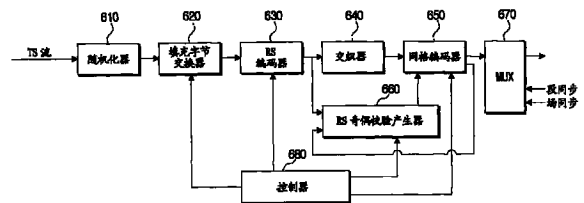
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 13 页

(54) 发明名称

具有改进接收性能的数字广播接收器及其信号处理方法

(57) 摘要

一种数字广播接收器,包括:调谐器,接收流;解调器,对流进行解调;均衡器,对解调的流进行均衡,其中,从数字广播发送器发送流,所述数字广播发送器包括:网络编码器,对内部存储器进行初始化并提供根据初始化改变的初始化字节;里德所罗门 RS 奇偶校验产生器,根据通过初始化改变的初始化字节补偿奇偶校验。



1. 一种数字广播接收器,包括:

调谐器,将通过信道接收的 RF 信号转换为基带信号;

解调器,对转换的基带信号执行同步检测和解调;以及

均衡器,对解调的信号进行均衡;

解码器,对均衡的信号进行纠错;

去交织器,重排纠错的信号,其中,所述纠错的信号由数字广播发送器的交织器分布;

RS 解码器,对重排的信号进行纠错和解码;

去随机化器,对由 RS 解码器纠错的信号进行去随机化,

其中,从数字广播发送器发送信号,所述数字广播发送器包括:

随机化器,对传输流数据进行随机化;

RS 编码器,对包括已知数据的传输流数据进行 RS 编码;

交织器,对从 RS 编码器输出的传输流数据进行交织;

网格编码器,对从交织器输出的传输流数据执行网格编码,其中,网格编码器在已知数据的开始点对临时存储在其自己的存储器中的值进行初始化,对已知数据执行网格编码并输出用于存储器初始化的值;

里德所罗门 RS 奇偶校验产生器,产生根据网格编码器的存储器初始化改变的数据的奇偶校验,并将产生的奇偶校验输出到网格编码器;

复用器,将段同步信号和场同步信号插入从网格编码器输出的传输流数据,

其中,数字广播发送器还包括:

填充字节交换器,将传输流数据的预定位置交换为已知数据;

控制器,控制填充字节交换器、RS 编码器、网格编码器和 RS 奇偶校验产生器的操作。

2. 如权利要求 1 所述的数字广播接收器,还包括:

控制器,为均衡器提供包括在信号中的已知数据的周期和值。

3. 一种用于数字广播接收器的信号处理方法,所述方法包括:

将通过信道接收的 RF 信号转换为基带信号;

对转换的基带信号执行同步检测和解调;以及

对解调的信号进行均衡;

对均衡的信号进行纠错和解码;

重排纠错的信号,其中,所述纠错的信号由数字广播发送器的交织器分布;

对重排的信号进行纠错;

对重排并纠错的信号进行去随机化,

其中,从数字广播发送器发送信号,所述数字广播发送器包括:

随机化器,对传输流数据进行随机化;

RS 编码器,对包括已知数据的传输流数据进行 RS 编码;

交织器,对从 RS 编码器输出的传输流数据进行交织;

网格编码器,对从交织器输出的传输流数据执行网格编码,其中,网格编码器在已知数据的开始点对临时存储在其自己的存储器中的值进行初始化,对已知数据执行网格编码并输出用于存储器初始化的值;

里德所罗门 RS 奇偶校验产生器,产生根据网格编码器的存储器初始化改变的数据的

奇偶校验,并将产生的奇偶校验输出到网格编码器;

复用器,将段同步信号和场同步信号插入从网格编码器输出的传输流数据,

其中,数字广播发送器还包括:

填充字节交换器,将传输流数据的预定位置交换为已知数据;

控制器,控制填充字节交换器、RS 编码器、网格编码器和 RS 奇偶校验产生器的操作。

具有改进接收性能的数字广播接收器及其信号处理方法

[0001] 本申请是申请日为 2006 年 11 月 24 日,申请号为 200680042851.6,标题为“具有改进接收性能的数字广播发送器 / 接收器及其信号处理方法”的发明专利申请的分案。

技术领域

[0002] 本发明的各方面涉及一种数字广播发送器 / 接收器及其信号处理方法,更具体地说,涉及一种能够通过将已知序列(也被称为“补充参考序列(SRS)”)插入 VSB(残留边带)数据流并发送具有插入的已知序列的数据流来改进系统的接收性能的数字广播发送器 / 接收器及其信号处理方法。

背景技术

[0003] 作为美国式的数字地面广播系统的 ATSC(高级电视系统委员会)VSB 系统是信号载波式广播系统,并且使用以 313 段为单位的场同步信号。图 1 是示出作为普通美国式数字地面广播系统的 ATSC DTV 标准的发送器 / 接收器的构造的框图。

[0004] 图 1 的数字广播发送器包括:随机化器 110,对运动图像专家组-2(MPEG-2)传送流(TS)进行随机化;以及里德-所罗门(RS)编码器 120,将 RS 奇偶校验字节添加到传送流中以便纠正传送处理中由于信道特性而引起的比特错误。交织器 130 根据指定的模式对 RS 编码的数据进行交织。网格编码器 140 通过对交织的数据以 2/3 比率执行网格编码将交织的数据映射到 8 电平符号上。数字广播发送器对 MPEG-2 传送流执行纠错编码。

[0005] 数字广播发送器还包括:复用器 150,将段同步信号和场同步信号插入纠错编码的数据。调制器 / RF 转换器 160 通过将指定的 DC 值插入所述数据符号(已经将段同步信号和场同步信号插入了所述数据符号)来将导频音插入数据符号,通过对数据符号进行脉冲成形来执行数据符号的 VSB 调制,并将调制的数据符号上变换为 RF 信道带信号以发送 RF 信道带信号。因此,数字广播发送器对 MPEG-2 传送流进行随机化,通过作为外编码器的 RS 编码器 120 对随机化的数据进行外编码,并通过交织器 130 分布编码的数据。另外,数字广播发送器通过网格编码器 140 以 12 符号为单位对交织的数据进行内编码,执行将内编码的数据映射到 8 电平符号上,将场同步信号和段同步信号插入编码的数据,对数据执行 VSB 调制,并随后将调制的数据上变换为 RF 信号以输出该 RF 信号。

[0006] 同时,图 1 的数字广播接收器包括:调谐器(未示出),将通过信道接收的 RF 信号下变换为基带信号;以及解调器 210,对变换的基带信号执行同步检测和解调。均衡器 220 补偿由于多径而引起的解调信号的信道失真。维特比(Viterbi)解码器 230 对均衡的信号纠错并将均衡的信号解码为符号数据。去交织器 250 重排由数字广播发送器的交织器 130 分布的数据。RS 解码器 250 纠错,去随机化器 260 将通过 RS 解码器 250 纠正的数据去随机化并输出 MPEG-2 传送流。

[0007] 因此,图 1 的数字广播接收器将 RF 信号下变换为基带信号,解调和均衡变换的信号,并随后对解调的信号进行信道解码以恢复原始信号。

[0008] 图 2 示出在美国式数字广播(8-VSB)系统中使用的 VSB 数据帧,在所述数据帧中

插入了段同步信号和场同步信号。如图 2 所示, 一帧包括两场。一场包括作为第一段的一个场同步段和 312 个数据段。另外, VSB 数据帧中的一个数据段与一个 MPEG-2 包相应, 并且包括四个符号的段同步信号和 828 个数据符号。

[0009] 在图 2 中, 段同步信号和场同步信号用于数字广播接收器中的同步和均衡。也就是说, 场同步信号和段同步信号指的是数字广播发送器和接收器之间的已知数据, 其被用作在接收器方执行均衡时的参考信号。

[0010] 如图 1 所示, 美国式数字地面广播系统的 VSB 系统是单载波系统。因此, 该系统的缺点在于其在具有多普勒效应的多径衰减信道环境中很弱。因此, 接收器的性能受用于去除多径衰减的均衡器的性能的影响很大。

发明内容

[0011] 技术问题

[0012] 然而, 根据图 2 中示出的现有传送帧, 由于作为均衡器 220 的参考信号的场同步信号每 313 段出现一次, 因此, 其频率相对于一个帧信号来说相当低, 这造成均衡的性能变差。具体地说, 不易于现有均衡器 220 使用如上的少量数据来估计信道和通过去除多径衰减来均衡接收的信号。因此, 传统数字广播接收器具有的缺点在于其接收性能在恶劣的信道环境中 (特别是在多普勒衰减信道环境中) 变差。

[0013] 技术方案

[0014] 本发明的一方面在于提供一种数字广播发送器 / 接收器及其信号处理方法, 其能够通过以下方式来改进系统的接收性能: 在发送器方, 产生并发送添加有已知数据的传送信号, 并在接收器方检测传送信号。

[0015] 本发明的另外的方面和 / 或优点将在以下描述中部分地阐述, 部分地通过描述将是清楚的, 或者可通过本发明的实施而得知。

[0016] 根据本发明的一方面, 发送器包括: 随机化器, 将在指定位置插入了填充字节的传送流随机化; 填充字节交换器, 用指定的已知数据替换包括在从随机化器输出的数据中的填充字节; RS 编码器, 对从填充字节交换器输出的数据执行 RS 编码, 从而将奇偶校验添加到数据; 交织器, 对从 RS 编码器输出的数据进行交织; 网格编码器, 对从交织器输出的数据执行网格编码; RS 奇偶校验产生器, 产生根据网格编码器的存储器初始化改变的数据的奇偶校验, 并将产生的奇偶校验输出到网格编码器; 以及调制器 / RF 转换器, 调制从网格编码器输出的数据, 并对调制的信号执行 RF 上变换, 其中, 网格编码器用 RS 奇偶校验产生器产生的奇偶校验替换 RS 编码器添加的奇偶校验, 并且所述指定的已知数据具有以下特征: 在所述指定的已知数据通过网格编码器之后, 输出的指定的已知数据具有与伪随机噪声相似的频谱, 并且具有接近于 0 的平均 DC (直流) 值。

[0017] 根据本发明的一方面, 网格编码器包括用于执行网格编码的存储器, 并且对在插入填充字节的位置输入的数据执行存储器初始化。

[0018] 根据本发明的一方面, 网格编码器将用于初始化存储器的值输出到 RS 奇偶校验产生器, 并接收 RS 奇偶校验产生器产生的奇偶校验。

[0019] 根据本发明的一方面, 数字广播发送器还包括: 控制器, 产生指示关于插入填充字节的位置的信息的控制信号, 并控制网格编码器的存储器初始化。

[0020] 根据本发明的一方面,控制器将填充字节和将要在相应的位置进行替换的已知数据的位置信息发送到填充字节交换器,并将初始化包的位置信息发送到 RS 奇偶校验产生器。

[0021] 根据本发明的一方面,RS 奇偶校验产生器包括:包缓冲器,临时存储包括从 RS 编码器输出的初始化区的包。

[0022] 根据本发明的一方面,包缓冲器接收并更新根据存储器初始化改变的数据。

[0023] 根据本发明的一方面,RS 奇偶校验产生器还包括:字节映射器,将从网格编码器输出的初始化符号与指定的字节映射,并将映射的符号输出到包缓冲器;RS 编码器,对从包缓冲器输出的数据执行 RS 编码;以及符号映射器,将 RS 编码器的输出转换为指定的符号。

[0024] 根据本发明的一方面,将填充字节插入传送流的适配域。

[0025] 根据本发明的一方面,将关于填充字节的位置和长度的信息插入传送流的指定位置。

[0026] 在本发明的另一方面中,提供了一种数字广播发送器的信号发送方法,包括:将在指定位置插入了填充字节的传送流随机化,用指定的已知数据替换随机化的数据中的填充字节,对具有替换的填充字节的数据执行 RS 编码以将奇偶校验添加到数据,对 RS 编码的数据进行交织,对交织的数据执行网格编码,产生根据在网格编码中存储器初始化而改变的数据的奇偶校验,并输出产生的奇偶校验以用于网格编码,以及调制网格编码的数据并对调制数据执行 RF 上变换,其中,网格编码步骤包括:用在奇偶校验的产生步骤中产生的奇偶校验替换在 RS 编码步骤中添加的奇偶校验,并且所述指定的已知数据具有以下特征:在所述指定的已知数据被网格编码之后,输出的指定的已知数据具有与伪随机噪声相似的频谱,并且具有接近于 0 的平均 DC(直流)值。

[0027] 在本发明的另一方面中,提供了一种数字广播接收器,包括:解调器,接收和解调通过将指定的已知数据插入在指定位置插入了填充字节而编码的信号;均衡器,均衡调制的信号;维特比解码器,对均衡的信号进行纠错和解码;去交织器,对维特比解码器的输出数据进行去交织;以及去随机化器,对去交织器的输出数据执行去随机化。

[0028] 在本发明的另一方面中,提供了一种数字广播接收器的信号处理方法,包括:接收和解调通过将指定的已知数据插入已插入了填充字节的传送流的指定位置而编码的信号,使用解调的已知数据与存储在接收器的已知数据进行比较来均衡解调的信号,对均衡的信号进行纠错和解码,去交织解码的信号,以及在通过去交织得到的数据中执行去随机化。

[0029] 在本发明的另一方面中,提供了一种用于发送通过用指定的已知数据替换插入指定位置的填充字节而形成的传送流的数字广播发送器的网格编码器,所述网格编码器包括用于执行网格编码的存储器,并对在插入填充字节的位置输入的数据执行存储器初始化。

[0030] 在本发明的另一方面中,提供了一种数字广播发送器,包括:随机化器,将在指定位置插入了填充字节的传送流随机化;填充字节交换器,用指定的已知数据替换包括在从随机化器输出的数据中的填充字节;RS 编码器,对从填充字节交换器输出的数据执行 RS 编码,从而将奇偶校验添加到该数据;交织器,对从 RS 编码器输出的数据进行交织;网格编码器,包括存储器,用于对在插入填充字节的位置输入的数据执行存储器初始化,并对从交织器输出的数据执行网格编码;RS 奇偶校验产生器,接收用于初始化存储器的值,产生奇偶

校验,并将产生的奇偶校验输出到网格编码器;以及调制器/RF转换器,调制从网格编码器输出的数据,并对调制的数字执行RF上变换,其中,所述指定的已知数据具有以下特征:在所述指定的已知数据通过网格编码器之后,输出的指定的已知数据具有与伪随机噪声相似的频谱,并具有接近于0的平均DC(直流)值。

[0031] 在本发明的另一方面中,提供了一种用于数字广播发送器的信号处理方法,包括:将在指定位置插入了填充字节的传送流随机化,用指定的已知数据替换在随机化中输出的数据中的填充字节,对具有替换的填充字节的数据执行RS编码以将奇偶校验添加到该数据,对RS编码中输出的数据进行交织,对在交织中输出的数据执行网格编码,并对在插入填充字节的位置输入的数据执行存储器初始化,通过接收用于初始化存储器的值来执行RS奇偶校验产生,产生奇偶校验,输出产生的用于网格编码的奇偶校验,以及调制在网格编码中输出的数据并对调制的数字执行RF上变换,其中,所述指定的已知数据具有以下特征:在所述指定的已知数据被网格编码之后,输出的指定的已知数据具有与伪随机噪声相似的频谱,并且具有接近于0的平均DC(直流)值。

[0032] 有益效果

[0033] 如上所述,根据本发明的一方面,可通过以下方式改进甚至在各类的多径信道中的诸如同步和均衡的数字广播接收器的接收性能:产生填充字节并将其插入MPEG-2传送流,在数字广播发送器中发送插入了已知数据来替换填充字节的传送流,以及在数字广播接收器中从接收的信号检测已知数据并使用已知数据进行同步和均衡。

[0034] 根据本发明的一方面,可通过适当调整插入传送流的已知数据的序列的数量和模式来改进均衡器的操作性能,从而改善数字广播接收器的接收性能。

附图说明

[0035] 通过下面结合附图对实施例的描述,本发明的这些和/或其他方面和优点将会变得清楚和更容易理解,其中:

[0036] 图1是示出普通美国式数字广播(ATSC VSB)系统的发送/接收系统的构造的框图;

[0037] 图2是示出ATSC VSB数据帧的结构示意图;

[0038] 图3是示出普通MPEG-2传送流包的结构示意图;

[0039] 图4是示出根据本发明的包括适配域的MPEG-2传送流包的结构示意图;

[0040] 图5至图9是示出根据本发明各方面的包括添加了填充字节的适配域的不同格式的MPEG-2传送流包的示意图;

[0041] 图10是示出根据本发明实施例的数字广播发送器的构造的框图;

[0042] 图11是示出根据本发明实施例的数字广播发送器的网格编码器的构造的示意图;

[0043] 图12是示出根据本发明实施例的数字广播发送器的RS奇偶校验产生器的构造的框图;

[0044] 图13是示出根据本发明实施例的数字广播发送器的RS奇偶校验产生器的示例的框图;

[0045] 图14是解释根据本发明一方面的交织器的SRS区的示意图;

[0046] 图15是示出根据本发明一方面的交织器的输入帧的示意图;

- [0047] 图 16 是示出根据本发明一方面的交织器的输出帧的示图；
- [0048] 图 17 是示出根据本发明一方面的交织器的重复结构的输入帧的示图；
- [0049] 图 18 是示出根据本发明一方面的填充字节交换器的输入帧的示图；
- [0050] 图 19 是示出根据本发明实施例的数字广播接收器的构造的框图；
- [0051] 图 20 是示出根据本发明另一实施例的数字广播发送器的构造的框图；
- [0052] 图 21 是示出根据本发明一方面的在图 16 的发送器中使用的网格编码器的构造的示图；
- [0053] 图 22 是提供用于解释根据本发明实施例的数字广播发送器的操作的流程图；以及
- [0054] 图 23 是提供用于解释根据本发明实施例的数字广播接收器的操作的流程图。

具体实施方式

[0055] 现在将具体参照本发明的实施例，本发明的示例在附图中示出，其中，相同的标号始终表示相同的部件。以下描述实施例以便通过参照附图来解释本发明。另外，由于已知的功能或构造可能在不必要的细节上模糊本发明，因此不对其进行描述。

[0056] 图 3 是示出普通 MPEG-2 传送流包的结构示图。参照图 3，普通 MPEG-2 传送流包包括 4 字节的 TS 头部和 184 字节的适配域或净荷数据。如所示，TS 头部包括一 8 比特的同步字节、1 比特传输错误指示符、1 比特净荷开始指示符、1 比特传送优先级指示符、13 比特包标识符 (PID)、2 比特传送加扰控制、2 比特适配域控制和 4 比特连续计数。

[0057] 图 4 是示出根据本发明一方面的包括添加了填充字节的适配域的 MPEG-2 传送流的结构示图。参照图 4，MPEG-2 传送流包括 4 字节的头部、“n”字节的适配域和“184-n”字节的净荷数据。两字节的适配域包括包含关于适配域的长度的信息的适配域头 (AF 头)。简单占用空间而不包含信息的填充字节可被插入适配域头之后。适配域的存在 / 不存在由传送流的 TS 头中的适配域控制比特的值确定。另外在 8 比特 etc 指示符或标志处也有显示。

[0058] 在本发明的一方面中，填充字节被插入传送流的适配域的 MPEG-2 TS 包（例如，如图 4 所示的数据格式）被用作发送器的输入。图 5 至图 9 是示出根据本发明各方面的将要插入补充参考序列 (SRS) 以便实现发送器的不同格式的 MPEG-2 传送流的示图。这里，为了方便解释，在传送流的同步字节之后的三个字节被称为普通头，前两种类型的适配域被称为适配域 (AF) 头。

[0059] 一般说来，SRS 是确定性的 VSB 帧中的特定已知序列，SRS 以接收器均衡器能够利用该已知序列减轻动态多径和其他不利的信道状况的方式插入 VSB 帧中。均衡器使用这些邻接的序列使其自身适应于动态变化的信道。当编码器状态已经被强制为已知的确定性状态 (DTR) 时，随后在帧的交织器输入处，在指定的时域位置以预先确定的方式立即处理附属的预先计算的比特的已知序列 (SRS 模式)。由于 ATSC 交织器工作的方式，在交织器输出处得到的符号将在 VSB 帧中的已知位置中表现为已知的邻接符号模式，所述得到的符号作为附加的均衡器训练序列对于接收器是可用的。使用现有标准机制，按照向后兼容的方式将在传送流包中将被使用以创建这些已知符号序列的数据引入系统。该数据在 MPEG2 适配域中承载。因此，支持现有技术，并且保证了兼容性。

[0060] 交织器之前的 RS 编码器计算 RS 奇偶校验。由于重置网格编码器存储器 (TCM) 编码器, 计算的 RS 奇偶校验字节是错误的并且需要纠正。因此, 包括附加的处理步骤以纠正选择的包中的错误。将具有奇偶校验错误的所有包的 RS 奇偶校验进行再编码。支持产生邻接 SRS 模式的具有特定时间离散度属性的 (52) 段字节交织器拥有足够的时间对奇偶校验字节重新编码。进行该步骤需要的时间限制了 SRS 字节的最大数量。

[0061] 图 5 示出了在使用 SRS 数据作为训练序列的 VSB 系统中的基本形式的 MPEG-2 包数据的结构。该 MPEG-2 包数据包括: 普通头部 (如图 3 和图 4 中所示), 包括一个字节的同步信号和三个字节的 PID (包标识); 两个字节的适配域 (AF) 头, 包括关于填充字节的位置的信息; 以及指定长度 N 的填充字节。包数据的剩余字节与作为典型净荷数据的普通流相应。由于填充字节的开始位置是固定的, 因此, 关于字节位置的信息由关于填充字节的长度的信息表示。填充字节长度 N 可以在范围 1 至 27 中。然而, 如果开始位置不固定, 则应理解可以使用开始位置信息。

[0062] 图 6 至图 9 示出具有适配域的包结构, 在所述适配域中包括诸如节目时钟参考 (PCR)、原始节目时钟参考 (OPCR)、拼接倒计时 (splice_count) 等的其他信息以便有效使用 SRS。在这些情况下, 适配域被构造为具有统一的大小。除了 AF 头和诸如 PCR、OPCR、splice_count 和其他的信息的部分与将插入 SRS 的填充字节相应。

[0063] 图 10 是示出根据本发明实施例的数字广播发送系统的构造的框图。参照图 10, 数字广播发送器包括随机化器 610、填充字节交换器 620、RS 编码器 630、交织器 640、网格编码器 650、RS 奇偶校验产生器 660、复用器 670 和控制器 680。

[0064] 随机化器 610 将输入 MPEG-2 传送流数据随机化以便提高分配的信道空间的利用。输入到随机化器 610 的数据具有通过将填充字节插入输入传送流数据的指定位置而形成的数据格式, 所述填充字节具有指定长度的字节, 但是不包括如图 5 至图 9 所示的净荷数据。净荷数据包括音频和 / 或视频数据, 并且在本发明的其他方面中还可包括非 AV 数据。

[0065] 填充字节交换器 620 产生已知数据, 所述已知数据是具有在发送器方和接收器方之间预先安排的指定模式的指定序列。填充字节交换器 620 用已知数据替换随机化的数据的填充字节位置的填充字节。可从将被发送的净荷数据中容易地检测到已知数据, 因此已知数据用于在接收器方的同步和均衡。在本发明的一方面中, 已知数据是 SRS 数据。

[0066] RS 编码器 630 将指定字节的奇偶校验添加到包 (填充字节交换器 620 将已知数据插入所述包以替换填充字节) 以便纠正由于信道而引起的错误。交织器 640 以指定模式对添加了从第一 RS 编码器 630 输出的奇偶校验的数据包执行交织。

[0067] 网格编码器 650 将从交织器 640 输出的数据转换为数据符号, 并通过网格编码方法以 2/3 比率对数据符号执行符号映射。如所示, 网格编码器 650 在已知数据的开始点将临时存储在其自己的存储器装置中的值初始化为“00”状态, 并对已知数据执行网格编码。然而, 应理解在开始点可以初始化为其他状态。另外, 网格编码器 650 将用于初始化存储器的值输出到 RS 奇偶校验产生器 660, 接收 RS 奇偶校验产生器产生的新奇偶校验, 并用接收的新奇偶校验替换相应的现有奇偶校验。

[0068] RS 奇偶校验产生器 660 通过使用从网格编码器 650 接收的用于初始化存储器的值对从 RS 编码器 630 接收的 MPEG-2 包执行 RS 编码来产生奇偶校验, 并将产生的奇偶校验发送到网格编码器 650。

[0069] 控制器 680 将填充字节和将要在相应位置进行替换的已知数据的位置信息发送到填充字节交换器 620。另外,控制器 680 将初始化包的位置信息发送到 RS 编码器 630,从而仅可以使用初始化包,所述初始化包包括用于在输入到 RS 奇偶校验产生 660 的 187 个字节的包中进行初始化的部分。为了方便设计,假设即使使用的填充字节的数量小于 27 也使用 27 或 26 个填充字节,则使用 33 或 32 个相应的初始化包作为 RS 奇偶校验产生器 660 的输入。然而,应理解在本发明的所有方面中,不需要将这样的输入提供给产生器 660,并且可使用其他数量的初始化作为输入。

[0070] 另外,控制器 680 将指示初始化区和将被替换的奇偶校验区的信号输出到网格编码器 650。网格编码器 650 使用这些信号执行存储器初始化,接收 RS 奇偶校验产生单元 660 产生的奇偶校验,并用接收的奇偶校验替换现有的奇偶校验。

[0071] 复用器 670 以段为单位将段同步信号插入由网格编码器 650 转换为符号的数据,并以如图 2A 的数据格式的场为单位将场同步信号插入数据。调制器和 RF 转换器(未示出)通过执行信号的脉冲成形来对已经插入了导频信号的信号执行 VSB 调制,在中频(IF)载波上承载脉冲成形的信号,调制信号的幅度,对调制信号执行 RF 变换和放大,并通过分配有指定频带的信道发送放大的 RF 转换的信号。

[0072] 以下,将详细解释图 11 的网格编码器 650 的构造和操作。网格编码器 650 从控制器 680 接收初始化区和将被替换的奇偶校验区,将存储器初始化,并将用于存储器初始化的值输出到 RS 奇偶校验产生器 660。由于网格编码器 650 具有反馈的结构,因此其输出受先前的存储器值影响。因此,尽管填充字节交换器 620 已经用指定的已知数据替换了传送流的填充字节,如果网格编码器 650 的存储器值不是固定的,则可能根据存储器值以各种形式输出已知数据的 SRS。为了解决上述问题,通过在 SRS 开始点将网格编码器 650 的输入值改变为与填充字节的数量一样大来初始化网格编码器 650 的存储器。

[0073] 图 11 是示出根据本发明实施例的数字广播发送器的网格编码器的构造的示图。如果存在于 SRS 的开始位置的用于初始化存储器的存储器初始化区被输入到网格编码器 650,则 initial_sel 在控制器 680 的控制下工作,并且复用器(MUX)输出使存储器状态为“0”的新的值($X1'$, $X0'$)(即,零强制输入)来取代先前在网格编码器 650 中使用的输入($X1$, $X0$)。这里,由于在网格编码器 650 的卷积编码器中存在两个存储器,因此,为了初始化存储器需要两个连续符号(即,4(=2*2)比特输入)。

[0074] 具体地说,用 initial_sel 将输入 $X1$ 、 $X0$ 输入到相应的复用器。与输入 $X1$ 相应的复用器还接收到输出 D1,并具有使用输出 D1 执行了异或函数的输出。异或函数的结果是映射输入 Z2, Z2 被存储在存储器 S2 中作为输出 D1 的下一个值。一旦从存储器 S2 调用输出 D1,输出 D1 被用作新的值 $X1'$ 。

[0075] 将相应于输入 $X0$ 的复用器与接收的输出 D1 复用,该复用器的输出是映射输入 Z1 和新的值 $X0'$ 。使用输出 D1 对映射输入 Z1 执行异或函数,并将结果存储在存储器 S1 中。存储器 S1 的输出是映射输入 Z0,并被存储在存储器 S0 中以作为输出 D1 被调用。

[0076] 表 1 示出了三个存储器 S0、S1 和 S2 的八个状态,以及使存储器状态为“0”的两个连续输入值。

[0077] 表 1

[0078]

初始选择	当前状态 (S0, S1, S2)	输入 t = 0 (X1, X0)	下一状态 / 当前状态 (S0, S1, S2)	输入 t = 1 (X1, X0)	下一状态 (S0, S1, S2)	输出 (Z2, Z1, Z0)
1	0,0,0	0,0	0,0,0	0,0	0,0,0	000
1	0,0,1	0,1	0,0,0	0,0	0,0,0	000
1	0,1,0	0,0	1,0,0	1,0	0,0,0	000
1	0,1,1	0,1	1,0,0	1,0	0,0,0	000
1	1,0,0	1,0	0,0,0	0,0	0,0,0	000
1	1,0,1	1,1	0,0,0	0,0	0,0,0	000
1	1,1,0	1,0	1,0,0	1,0	0,0,0	000
1	1,1,1	1,1	1,0,0	1,0	0,0,0	000

[0079] 图 11 的网格编码器 650 将用于存储器初始化的 X1' 和 X0' 输出到 RS 奇偶校验产生器 660。由于新的输入 (X1', X0') 被用作网格编码器 650 的输入,因此包括值 (X1, X0) 的 MPEG-2 包的奇偶校验变为不准确的奇偶校验。为了形成准确的奇偶校验,网格编码器 650 应使用新的输入 (X1', X0') 而不是现有的输入 (X1, X0) 构造奇偶校验。通过 RS 奇偶校验产生器 660 执行奇偶校验的产生。RS 奇偶校验产生器 660 新产生的奇偶校验被发送到网格编码器 650,网格编码器 650 用新产生的奇偶校验替换现有的奇偶校验。

[0080] 图 12 是示出根据本发明实施例的数字广播发送器的 RS 奇偶校验产生器的构造的框图。参照图 12, RS 奇偶校验产生器 660 包括符号到字节转换器 810、数据去交织器 820、包缓冲器 830、RS 编码器 840、数据交织器 850 和字节到符号转换器 860。符号到字节转换器 810 从网格编码器 650 接收包括两个比特的初始化符号,并执行符号到字节转换。根据本发明的一方面,符号到字节转换是“ATSC 数字电视标准”(文档 A/53) 的 D.2 字节到符号表的逆,该标准的公开合并于此,以资参考。

[0081] 字节到符号表的示例如下:

[0082]

符号	段 0			段 1			段 2			段 3			段 4		
	网格	字节	比特	网格	字节	比特	网格	字节	比特	网格	字节	比特	网格	字节	比特
0	0	0	7,6	4	208	5,4	8	412	3,2	0	616	1,0	4	828	7,6
1	1	1	7,6	5	209	5,4	9	413	3,2	1	617	1,0	5	829	7,6
2	2	2	7,6	6	210	5,4	10	414	3,2	2	618	1,0	6	830	7,6
3	3	3	7,6	7	211	5,4	11	415	3,2	3	619	1,0	...	...	...
4	4	4	7,6	8	212	5,4	0	416	3,2	4	620	1,0	...	...	...
5	5	5	7,6	9	213	5,4	1	417	3,2	5	621	1,0	...	...	...
6	6	6	7,6	10	214	5,4	2	418	3,2	6	622	1,0	...	...	...
7	7	7	7,6	11	215	5,4	3	419	3,2	7	623	1,0	...	...	...
8	8	8	7,6	0	204	5,4	4	408	3,2	8	612	1,0	...	...	...
9	9	9	7,6	1	205	5,4	5	409	3,2	9	613	1,0	...	...	...
10	10	10	7,6	2	206	5,4	6	410	3,2	10	614	1,0	...	...	...
11	11	11	7,6	3	207	5,4	7	411	3,2	11	615	1,0	...	...	...
12	0	0	5,4	4	208	3,2	8	412	1,0	0	624	7,6	...	...	...
13	1	1	5,4	5	209	3,2	9	413	1,0	1	625	7,6	...	...	...
...
19	7	7	5,4	11	215	3,2	3	419	1,0	7	631	7,6	...	...	...
20	8	8	5,4	0	204	3,2	4	408	1,0	8	632	7,6	...	...	...
21	9	9	5,4	1	205	3,2	5	409	1,0	9	633	7,6	...	...	...
22	10	10	5,4	2	206	3,2	6	410	1,0	10	634	7,6	...	...	...
23	11	11	5,4	3	207	3,2	7	411	1,0	11	635	7,6	...	...	...
24	0	0	3,2	4	208	1,0	8	420	7,6	0	624	5,4	...	...	...
25	1	1	3,2	5	209	1,0	9	421	7,6	1	625	5,4	...	...	...
...
31	7	7	3,2	11	215	1,0	3	427	7,6	...	...	...	...	...	...
32	8	8	3,2	0	204	1,0	4	428	7,6	...	...	...	...	...	...
33	9	9	3,2	1	205	1,0	5	429	7,6	...	...	...	...	...	...
34	10	10	3,2	2	206	1,0	6	430	7,6	...	...	...	...	...	...
35	11	11	3,2	3	207	1,0	7	431	7,6	...	...	...	...	...	...
36	0	0	1,0	4	216	7,6	8	420	5,4	...	...	...	...	...	...
37	1	1	1,0	5	217	7,6	9	421	5,4	...	...	...	...	...	...
...
47	11	11	1,0	3	227	7,6	...	...	...	...	...	...	...	...	...
48	0	12	7,6	4	216	5,4	...	...	...	...	...	...	...	...	...
49	1	13	7,6	5	217	5,4	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...
95	11	23	1,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

[0083]

96	0	24	7,6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
97	1	25	7,6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...
767	11	191	1,0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
768	0	192	7,6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
769	1	193	7,6	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...
815	11	203	1,0	3	419	7,6	7	623	5,4	11	827	3,2	...	...
816	0	204	7,6	4	408	5,4	8	612	3,2	0	816	1,0	...	...
817	1	205	7,6	5	409	5,4	9	613	3,2	1	817	1,0	...	...
...
827	11	215	7,6	3	419	5,4	7	623	3,2	11	827	1,0	...	...

[0084] 数据去交织器 820 对符号到字节转换的值进行去交织,并随后将去交织的值输出到包缓冲器 830。包缓冲器 830 临时存储包括数据去交织器 820 的输出和从 RS 编码器 630 输出的以 187 字节为单位的初始化区的包。包缓冲器 830 用新的值替换现有初始化区中的值。在这种情况下,不是构成一个字节的的所有比特都用作替换输入,而是仅替换用于初始化的该字节的前四个比特。RS 编码器 840 对包缓冲器 830 的输出执行 RS 编码,并将奇偶校验添加到编码的输出。这里,RS 编码器 630 产生的奇偶校验通过数据去交织器 820。根据“ATSC 数字电视标准”(文档 A/53)的 D.2 表对数据去交织器 820 的输出进行字节到符号转换,并将其用作网格编码器 650 的输入。

[0085] 图 13 是示出根据本发明实施例的数字广播发送器的奇偶校验产生器 660 的示例的框图,所述数字广播发送器在高速下工作并解决了在交织器 850 和去交织器 820 的工作期间发生的延迟问题。图 13 的奇偶校验产生器 660 包括字节映射器 910、包缓冲器 920、RS 编码器 930 和符号缓冲器 940。

[0086] 字节映射器 910 执行从网格编码器 650 输入的初始化符号到经过字节到符号转换和交织的值的映射,并将映射的符号输出到包缓冲器 920。包缓冲器 920 临时存储包括字节映射器的输出和从 RS 编码器 650 输出的以 187 字节为单位的初始化区的包。在包缓冲器 920 中执行数据替换之后,包缓冲器的输出由 RS 编码器 930 进行 RS 编码,并随后通过符号映射器 940 被高速输入到网格编码器 650。符号映射器 940 同时操作图 12 的交织器和字节到符号转换器。

[0087] 图 14 至图 18 是示出数据格式以便解释本发明的操作的例子的示图。首先,图 14 是解释根据本发明一方面的按照交织器 640 的交织操作改变传送流的 SRS 区的示图。

[0088] 根据交织,存在于从 RS 编码器 630 输出的 207 个包中的 SRS 的填充字节以 52 个段为单位重复交织出现。根据交织,以水平方向排列填充字节。这里,第一水平线与第一填充字节相应,第二水平线与第二填充字节相应,第 N 水平线与第 N 填充字节相应。如图 2 所示, VSB 帧具有排列在场同步段之后的 312 个数据段。也就是说,由于 $312/52 = 6$,因此在场同步段之后排列以 52 个段为单位的六个相同的 SRS。

[0089] 图 15 是示出在填充字节的长度为 27 的情况下从 RS 编码器的输出可见的 SRS 区、初始化区和初始化包 RS 奇偶校验的示图。初始化包 RS 奇偶校验是与初始化区相应的奇偶校验,指示将被根据网格编码器的初始化的新奇偶校验替换的奇偶校验。如图 14 所示,在交织后首先出现 52 个字节的底部,该部分成为初始化区。

[0090] 根据本发明的一方面,1 到 27 个填充字节可用于 SRS。当 N 个填充字节用于 SRS 时,与初始化区相应的总计 N 个奇偶校验成为如图 15 所示的初始化包 RS 奇偶校验。例如,如图 15 所示,如果使用一个填充字节,则第一填充字节的初始化区具有 7 个字节的大小,包括初始化区的七个包 52、1、2、3、4、5 和 6 用于初始化。第二填充字节的初始化区具有 8 个字节的大小,包 52、1、2、3、4、5、6 和 7 用于初始化。

[0091] 如所示,如果 N 个填充字节(即,第一填充字节到第 N 填充字节)用于形成 SRS,则包 52、1、2、3、...、N+4 和 N+5 与包括初始化区的包相应。也就是说,N+6 个包的奇偶校验包括初始化区,奇偶校验成为初始化包 RS 奇偶校验,将在以后被替换。如果 N = 27,则包 52、1、2、3、... 31 和 32 的奇偶校验(即,33 个奇偶校验)成为初始化包 RS 奇偶校验。

[0092] 另一方面,由于在 ATSC 中使用的 TCM 编码器以 12 个符号为单位执行网格编码,因此,为了完成初始化,应初始化 12 个 TCM 编码器,但是不在本发明的所有方面中要求。然而,由于因果关系,第一到第五填充字节可分别初始化 7、8、9、10 和 11 TCM 编码器。用于 SRS 的其他填充字节都可用于初始化。如图 15 所示,数量与各个填充字节的初始化区的大小相等。在图 15 中,由于各个字节的四个符号(使用两个比特构造一个符号)通过相同的 TCM 编码器,一个字节可初始化一个 TCM 编码器。如上所述,由于仅用两个符号(即,4(= 2*2)比特)进行初始化成为可能,因此,仅初始化位置的四个 MSB 比特用于初始化,四个 LSB 比特用于构造 SRS。

[0093] 图 16 是示出在数据通过数据交织器 640 之后 RS 编码器 630 的输出的数据格式的示图。在 27 个填充字节的初始化区之后,出现仅与 33 个包(即,包 52、1、2、... 31 和 32)相应的奇偶校验。另一方面,如上所述,网格编码器 650 的输出和下一存储器状态受先前存储器值的影响。也就是说,如果改变先前输入,则改变了将用于初始化的输入。如果与初始化区相应的包的奇偶校验在所述初始化区之前,则先前用于初始化网格编码器 650 的存储器的输入值由于新产生的奇偶校验而被改变。在这种情况下,可能未执行初始化,或者不能使用初始化值产生准确的奇偶校验。因此,如图 16 所示,为了防止初始化包的奇偶校验在初始化区之前,使用的填充字节的最大数量变成 27。然而,应理解,对于划分为其他数量的段的其他类型的包,可强制其他的最大数量的使用的填充字节。

[0094] 基于上述理由,网格编码器 650 总计可初始化七个第一填充字节。五个剩余的填充字节的初始化位置存在于包 47、48、49、50 和 51 中,由于将被替换的所有包的奇偶校验在初始化位置之前,因此这些奇偶校验不能用于初始化。

[0095] 图 17 是示出以 52 个段为单位重复的 TS 包的结构示图。在图 17 中,示出了在 27 个填充字节用于 SRS 的情况下 RS 编码器 630 的输出形式。如果使用少于 27 个填充字节,则初始化包 RS 奇偶校验减少为与减少的区相应的部分一样多。由于非初始化的部分不用于 SRS,因此可用于其他目的。在附图中,如果通过第 15 包传送 PCR,则由于 PCR 占用了 6 字节空间,因此 PCR 侵占了 SRS 的一个字节。在这种情况下,相应的空间不用于 SRS,并且包括前 5 个字节的 6 个字节用于发送 PCR。

[0096] 图 18 是示出根据本发明一方面的用于产生 SRS 的填充字节交换器的输入值的示图。如果使用少于 27 个填充字节,则执行与填充字节的数量一样多的替换。例如,如果使用 10 个填充字节,则在 10 个相应的部分的替换中产生 SRS。初始化区的后四个比特用于 SRS,同时特定值可进入前四个比特。另外,任意值可进入非初始化的部分。然而,如果使用

PCR, 则任意其他值不能进入 PCR 位置, 从而可按照原来的 PCR 进行传送。

[0097] 图 19 是示出根据本发明实施例的数字广播接收器的构造的框图。图 19 的数字广播接收器包括解调器 1510、均衡器 1520、维特比解码器 1530、去交织器 1540、RS 解码器 1550、去随机化器 1560 和控制器 1570。调谐器 (未示出) 将通过信道接收的 RF 信号转换为基带信号, 解调器 1510 对转换的基带信号执行同步检测和解调。虽然使用维特比解码器进行了描述, 但是应理解可使用其他解码器和 / 或符号标识符。

[0098] 均衡器 1520 补偿由于信道的多径而引起的解调信号的信道失真。另外, 均衡器 1520 从控制器 1570 接收已知数据 (例如, SRS), 并使用已知数据进行信道失真补偿。维特比解码器 1530 对来自均衡器 1520 的均衡信号进行纠错和解码。去交织器 1540 重排由发送器的交织器分布的数据。

[0099] 通过 RS 解码器 1550 对去交织的数据进行纠错, 并通过去随机化器 1560 对纠错的数据进行去随机化, 从而恢复 MPEG-2 传送流的数据。另一方面, 控制器 1570 将 SRS 周期和 SRS 的值发送到均衡器 1520 以使用它们进行性能改进。根据模式确定 SRS 周期和 SRS 的值, 并且该模式可以是预定的或者可从发送器发送模式信号。在发送器发送模式信号的情况下, 控制器 1570 检测模式信号, 并将与模式相应的 SRS 周期和 SRS 的值发送到均衡器 1520。为了构造具有固定值的 SRS, 如图 18 所示, 其输入应被确定为指定值。为了改进性能, 维特比解码器 1530 和 / 或 RS 解码器 1550 从控制器 1570 接收 SRS 的准确值而不是解码输出。

[0100] 图 20 是示出根据本发明另一实施例的数字广播发送器的构造的框图。图 20 的发送器是使用 RS 编码器的线性编码特性的系统。RS 奇偶校验产生器 1660 仅使用初始化符号作为其输入。对于初始化符号之外的 187 个字节, RS 奇偶校验产生器 1660 将它们认为是“0”输入, 并输出奇偶校验。具体地, 参照图 20, 数字广播发送器还包括随机化器 1610、填充字节交换器 1620、RS 编码器 1630、交织器 1640、网格编码器 1650、复用器 1670 和控制器 1680。随机化器 1610 对输入 MPEG-2 传送流数据随机化以提高分配的信道空间的利用。输入随机化器 1610 的数据具有这样的数据格式: 通过将具有指定长度字节的填充字节插入输入的传送流数据的指定位置而形成, 但是不包括如图 5 至图 9 所示的净荷数据。

[0101] 填充字节交换器 1620 产生已知数据, 所述已知数据是具有发送器方和接收器方之间预先安排的指定模式的指定序列。填充字节交换器 1620 用已知数据替换随机化的数据的填充字节位置中的填充数据。从将被发送的净荷数据中容易检测已知数据, 因此已知数据用于接收器方中的同步和均衡。RS 编码器 1630 将指定字节的奇偶校验添加到包中 (填充字节交换器 1620 将已知数据插入所述包来替换填充字节) 以便纠正由于信道而引起的错误。

[0102] 交织器 1640 对以指定模式添加了从第一 RS 编码器 1630 输出的奇偶校验的数据包执行交织。网格编码器 1650 将从交织器 1640 输出的数据转换为数据符号, 并通过网格编码以 2/3 比率对数据符号执行符号映射。这里, 网格编码器 1650 在已知数据的开始点将临时存储在其自己的存储器装置中的值初始化为“00”状态, 并对已知数据执行网格编码。另外, 网格编码器 1650 将用于初始化存储器的值输出到 RS 奇偶校验产生器 1660, 接收 RS 奇偶校验产生器 1660 产生的新奇偶校验, 并用接收的新奇偶校验替换相应的现有奇偶校验。

[0103] RS 奇偶校验产生器 1660 通过使用从网格编码器 1650 接收的用于初始化存储器的

值对从 RS 编码器 1630 接收的 MPEG-2 包执行 RS 编码来产生奇偶校验,并将产生的奇偶校验发送到网格编码器 1650。RS 奇偶校验产生器 1660 仅使用初始化符号作为其输入。对于除了初始化符号之外的 187 个字节,RS 奇偶校验产生器 1650 将它们认为是“0”输入并输出奇偶校验。

[0104] 控制器 1680 将填充字节和将在相应位置进行替换的已知数据的位置信息发送到填充字节交换器 1620。另外,控制器 1680 将初始化包的位置信息发送到 RS 产生器 1660,从而仅可以使用初始化包,所述初始化包包括在输入到 RS 奇偶校验产生器 1660 的 187 个字节的包中用于初始化的部分。为了方便设计,假设即使使用的填充字节的数量小于 27,仍使用 27 或 26 个填充字节,则可使用 33 或 32 个相应的初始化包作为 RS 奇偶校验产生器 1660 的输入。

[0105] 另外,控制器 1680 将指示初始化区和将被替换的奇偶校验区的信号输出到网格编码器 1650。网格编码器 1650 使用这些信号执行存储器初始化,接收 RS 奇偶校验产生单元 1660 产生的奇偶校验,并用接收的奇偶校验替换现有奇偶校验。如图 2 的数据格式,复用器 1670 将段同步信号插入由网格编码器 1650 以段为单位转换为符号的数据,并以场为单位将场同步信号插入数据。调制器和 RF 转换器(未示出)通过执行信号的脉冲成形,在中频(IF)载波上承载脉冲成形的信号,并调制信号的幅度来对已经插入了导频信号的信号执行 VSB 调制,对调制的信号执行 RF 转换和放大,并通过分配有指定频带的信道发送放大的 RF 转换信号。

[0106] 图 21 是示出用于执行上述操作的网格编码器 1650 的构造的示图。网格编码器 1650 对初始化存储器所需的新输入比特和在初始化区中用作原始输入的输入比特 X0、X1 执行异或,并将异或的结果 X1'、X0' 发送到 RS 奇偶校验产生器 1660。RS 奇偶校验产生器 1660 仅使用该值产生奇偶校验,并对产生的奇偶校验和将被所述产生的奇偶校验替换的作为原始输入的奇偶校验输入执行异或,以使用异或的结果值。因此,输入了与用于替换根据初始化改变的奇偶校验的奇偶校验相同的奇偶校验,并执行相同的操作。

[0107] 如所示,来自 RS 再编码器的新 RS 奇偶校验 p0、p1 和输入比特 X0、X1 被输入到相应的复用器 1200。在相应的复用器 1200 接收相应的新 RS 奇偶校验 p0、p1 之前对 p0、p1 执行异或运算。根据初始化选择和奇偶校验选择,复用器 1200 将 D0 输出到相应的复用器 1250。

[0108] 对于与奇偶校验 p1 和输入比特 X1 相应的复用器 1250 的输出,对存储器 S2 的输出 D1 执行异或运算。输出 D1 还被输入到复用器 1250。异或运算的结果是用于相应的 TCM 的映射输出 Z2。映射值 Z2 还存储在存储器 S2 中作为输出 D1 的下一值。对输出 D1 和奇偶校验 p1 执行异或运算,并将结果作为用于存储器初始化的新的输入 X1' 输出到 RS 奇偶校验产生器 660。

[0109] 与奇偶校验 p0 和输入比特 X0 相应的复用器 1250 的输出是用于相应的 TCM 的映射值 Z1。对输入比特 X0 和映射值 Z1 执行异或运算,其输出是 RS 奇偶校验产生器 660 的用于存储器初始化的新输入 X0'。另外对映射值 Z1 和来自存储器 S0 的输出 D1 执行异或运算,并将异或运算的结果存储在存储器 S1 中以作为用于相应 TCM 的映射输出 Z0 输出。映射输出 Z0 被存储在存储器 S0 中作为输出 D1 的下一值。输出 D1 还与输出 D0 一起被输入到复用器 1250。

[0110] 图 22 是提供用于解释根据本发明实施例的数字广播发送器的操作的流程图。随机化器 610 接收并随机化输入传送流 (S100)。填充字节交换器 620 在控制器 680 的控制下将已知数据插入包括在由随机化器 610 随机化的传送流中的填充区 (S110)。

[0111] 当输入已经插入了已知数据的传送流时,编码器 630 执行 RS 编码以将奇偶校验添加到包括在传送流包中的奇偶校验区 (S120)。交织器 640 以指定的模式对添加了来自 RS 编码器 620 的奇偶校验的数据包执行交织 (S130)。网格编码器 650 在已知数据的开始点将临时存储在其自己的存储器装置中的值初始化,并对已知数据执行网格编码 (S140)。

[0112] RS 奇偶校验产生器 660 通过使用从网格编码器 650 接收的用于初始化存储器的值对从 RS 编码器 630 接收的 MPEG-2 包执行 RS 编码来产生奇偶校验,并将产生的奇偶校验发送到网格编码器 (S150)。如图 2 的数据格式,复用器 670 以段为单位将段同步信号插入由网格编码器 650 转换为符号的数据,并以场为单位将场同步信号插入数据 (S160)。

[0113] 调制器和 RF 转换器 (未示出) 通过对信号执行脉冲成形,在中频 (IF) 载波上承载脉冲成形的信号,并调制信号的幅度对已经插入了导频信号的信号执行 VSB 调制,对调制的信号执行 RF 转换和放大,并通过分配有指定频带的信道发送放大的 RF 转换信号 (S170)。

[0114] 图 23 是提供用于解释根据本发明实施例的数字广播接收器的操作的流程图。调谐器 (未示出) 将通过信道接收的 RF 信号转换为基带信号,解调器 1510 对转换的基带信号执行同步检测和解调 (S200)。均衡器 1520 通过补偿解调信号的信道失真并去除接收符号之间的干扰来执行均衡 (S210)。

[0115] 维特比解码器 1530 对均衡的信号进行纠错和解码 (S220)。去交织器 1540 重排由发送器的交织器分布的数据 (S230)。通过 RS 解码器 1550 对去交织的数据进行纠错 (S240),并通过去随机化器 1560 对纠错的数据进行去随机化,以恢复 MPEG-2 传送流的数据 (S250)。

[0116] 虽然已经示出和描述了本发明的若干实施例,但是本领域的技术人员将理解,在不脱离本发明的原理和精神的情况下,可以对实施例做出改变,本发明的范围在权利要求及其等同物中限定。

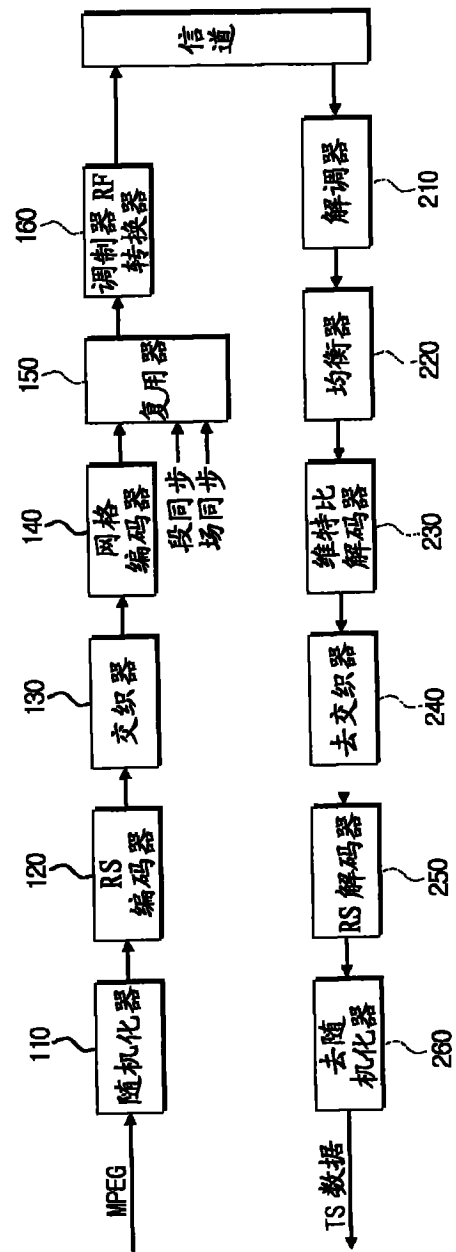


图 1

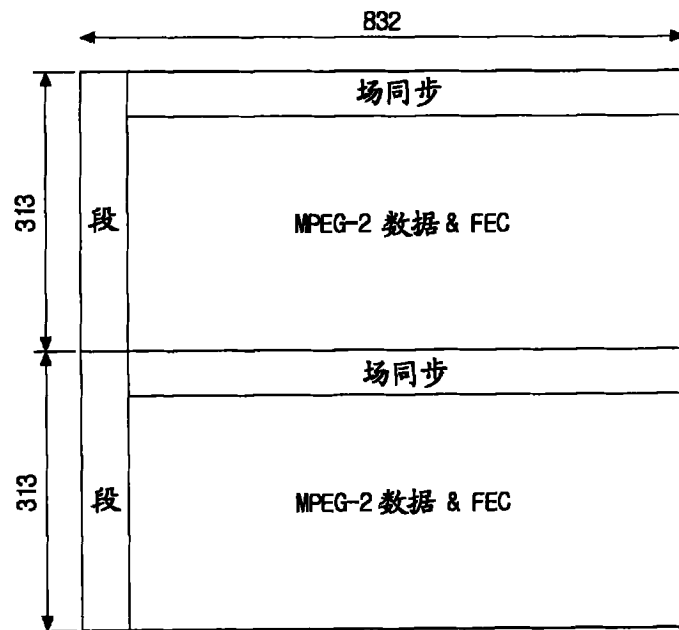
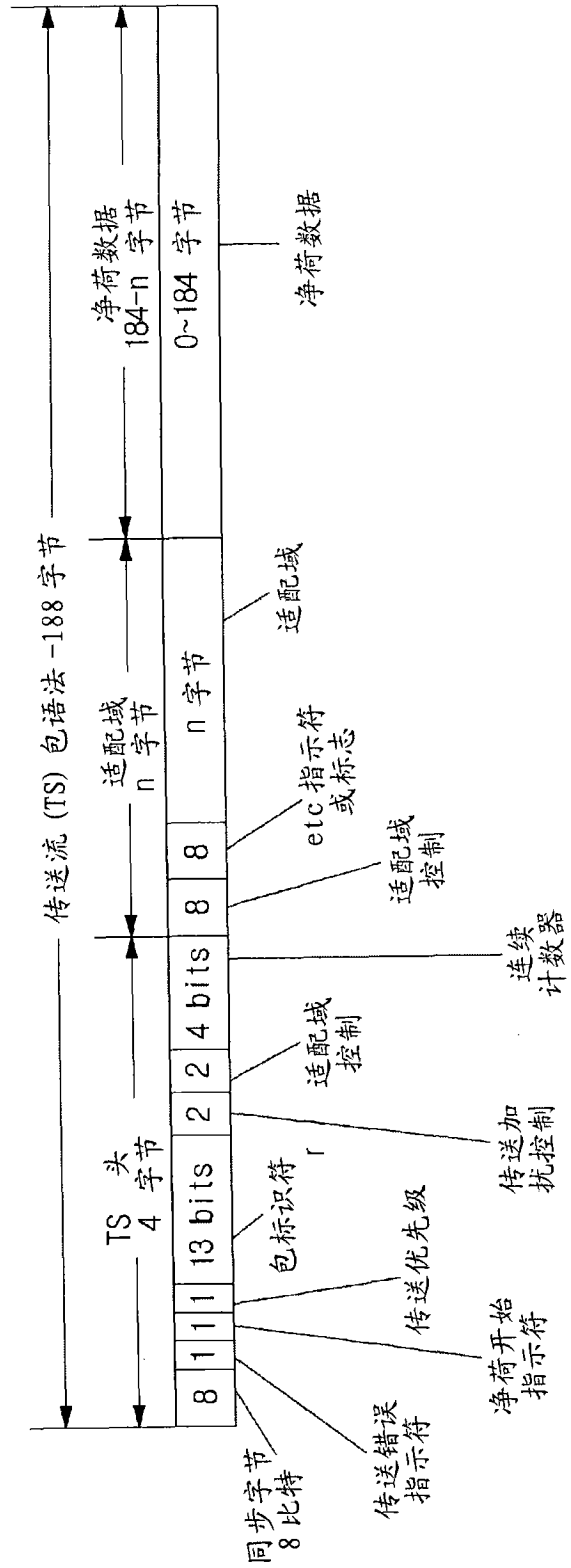
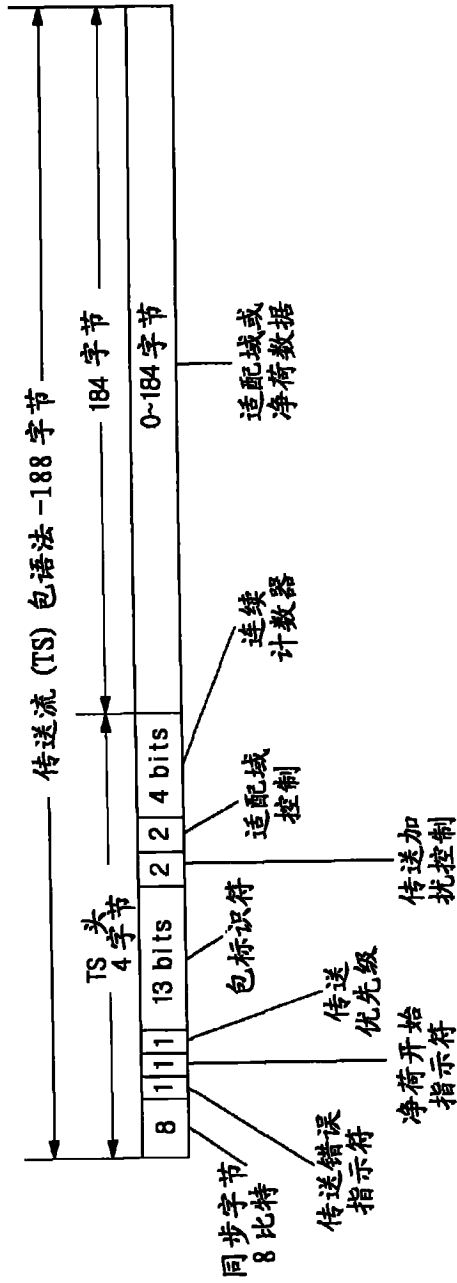


图 2



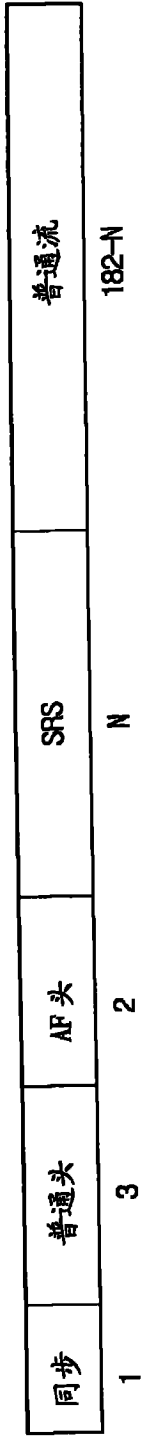


图 5

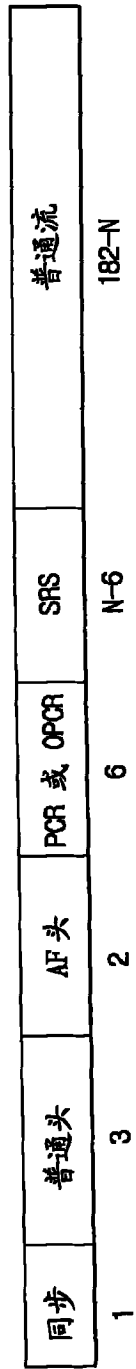


图 6

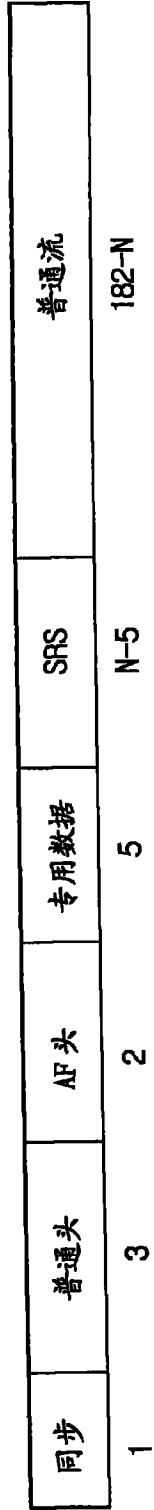


图 7

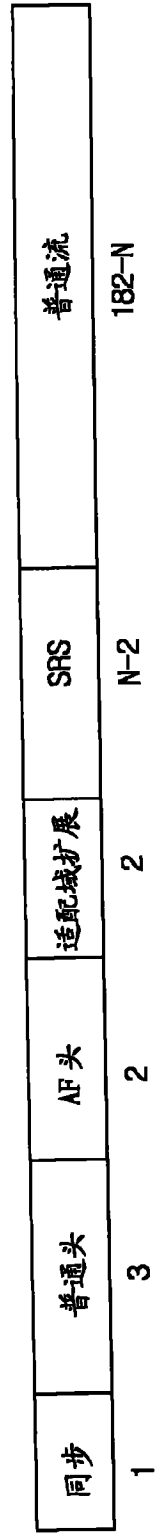


图 8

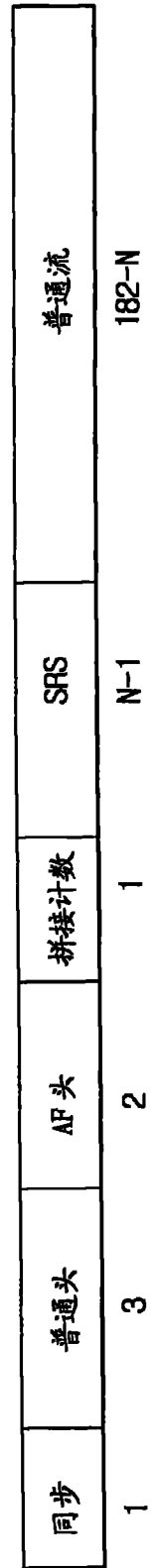


图 9

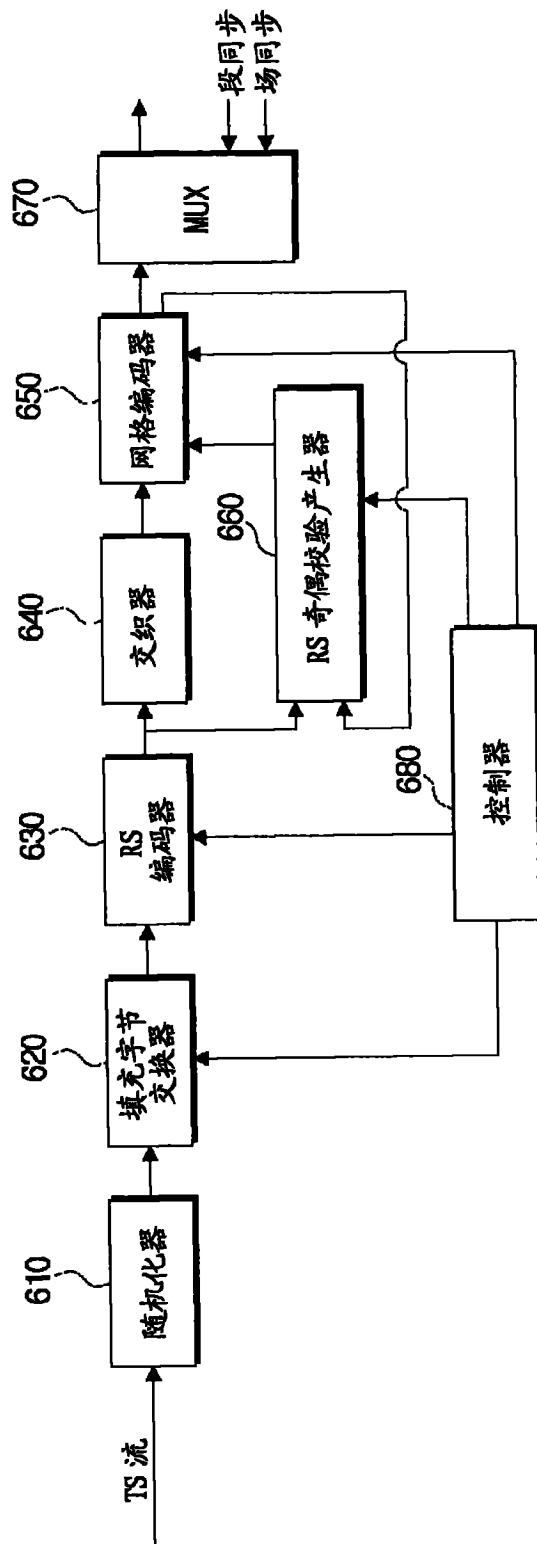


图 10

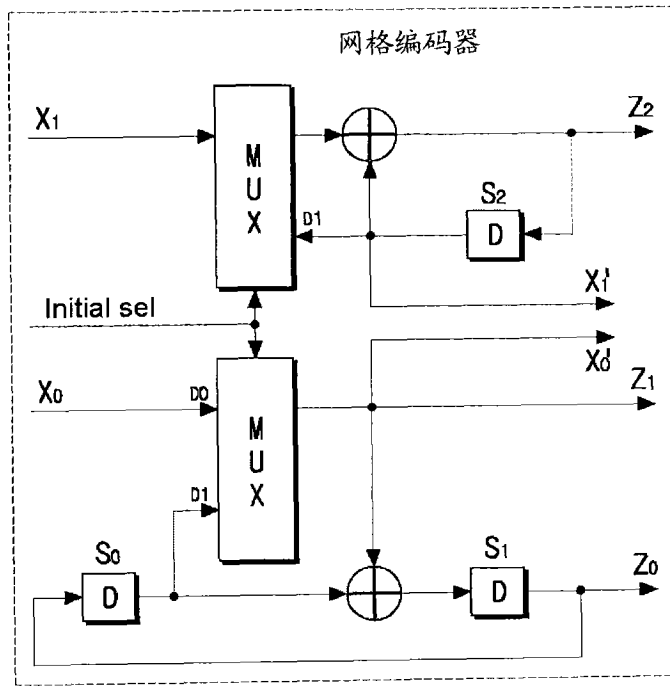


图 11

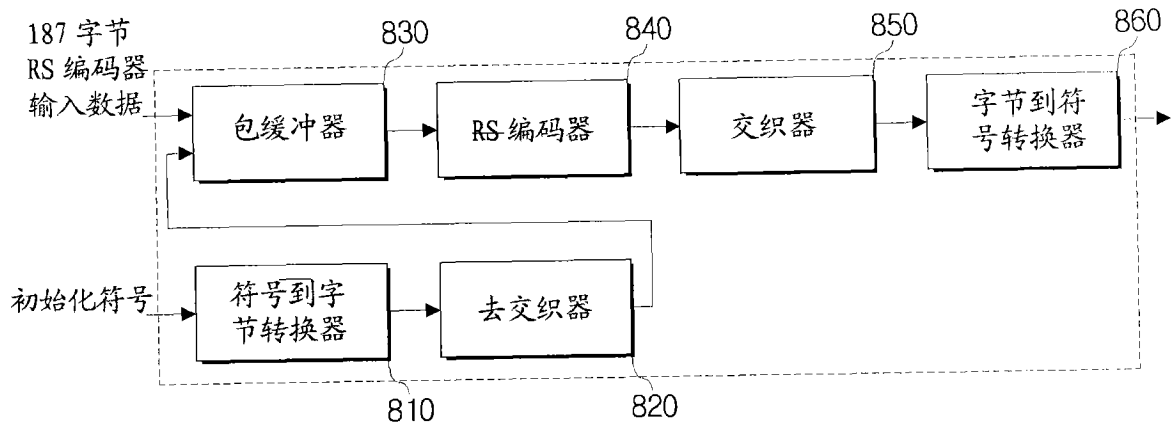


图 12

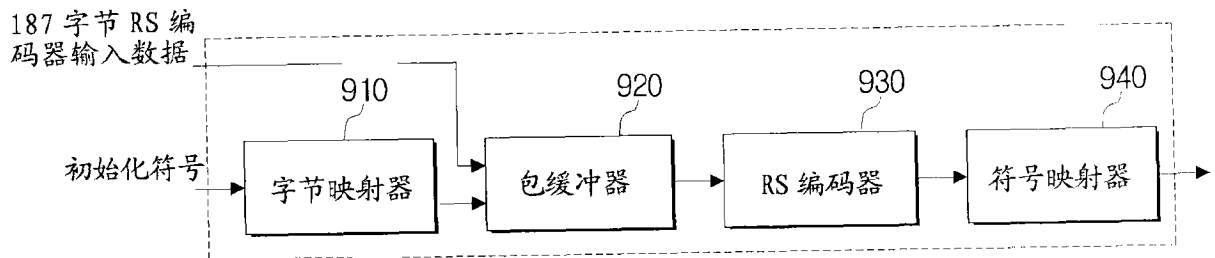


图 13

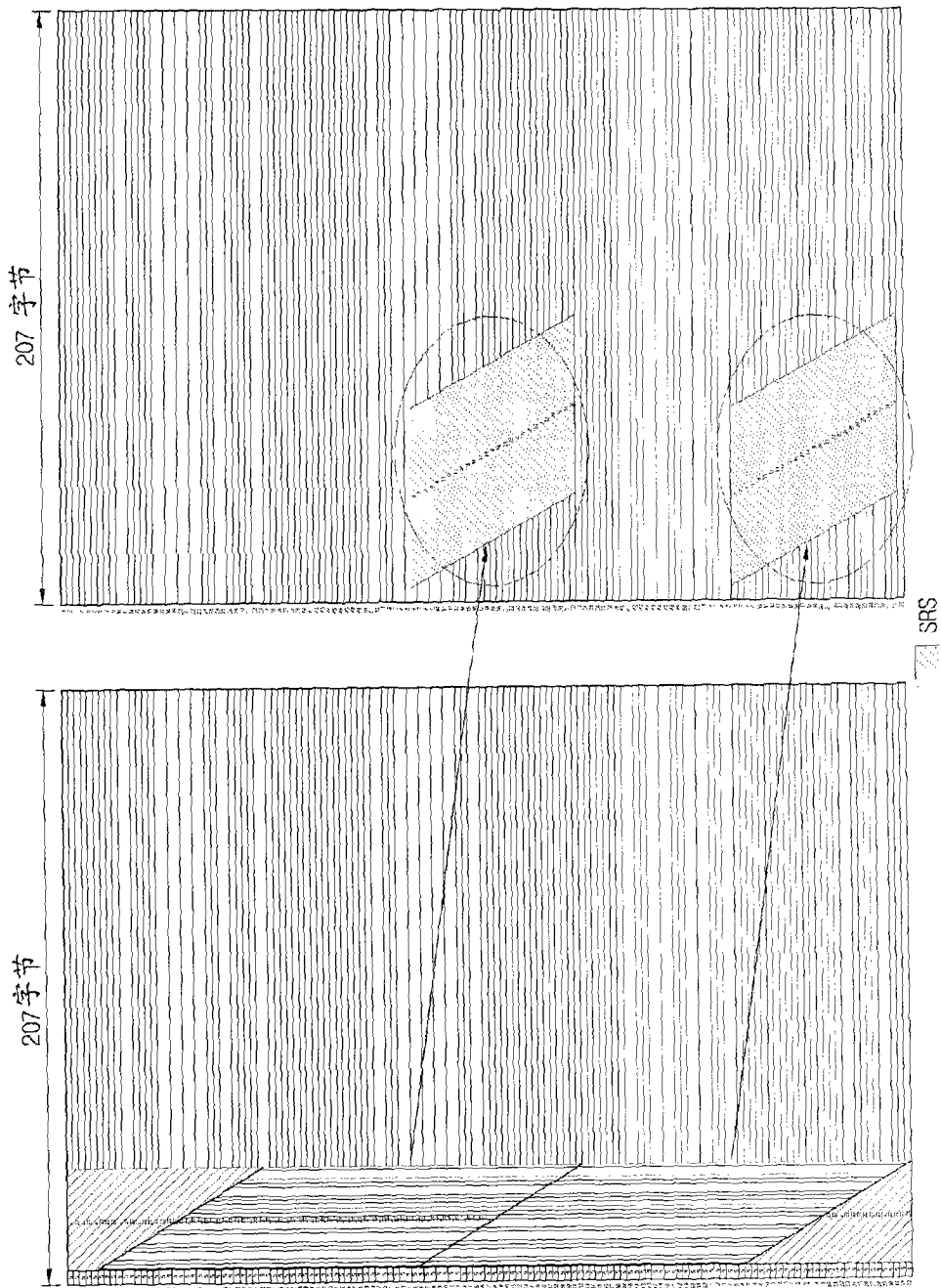


图 14

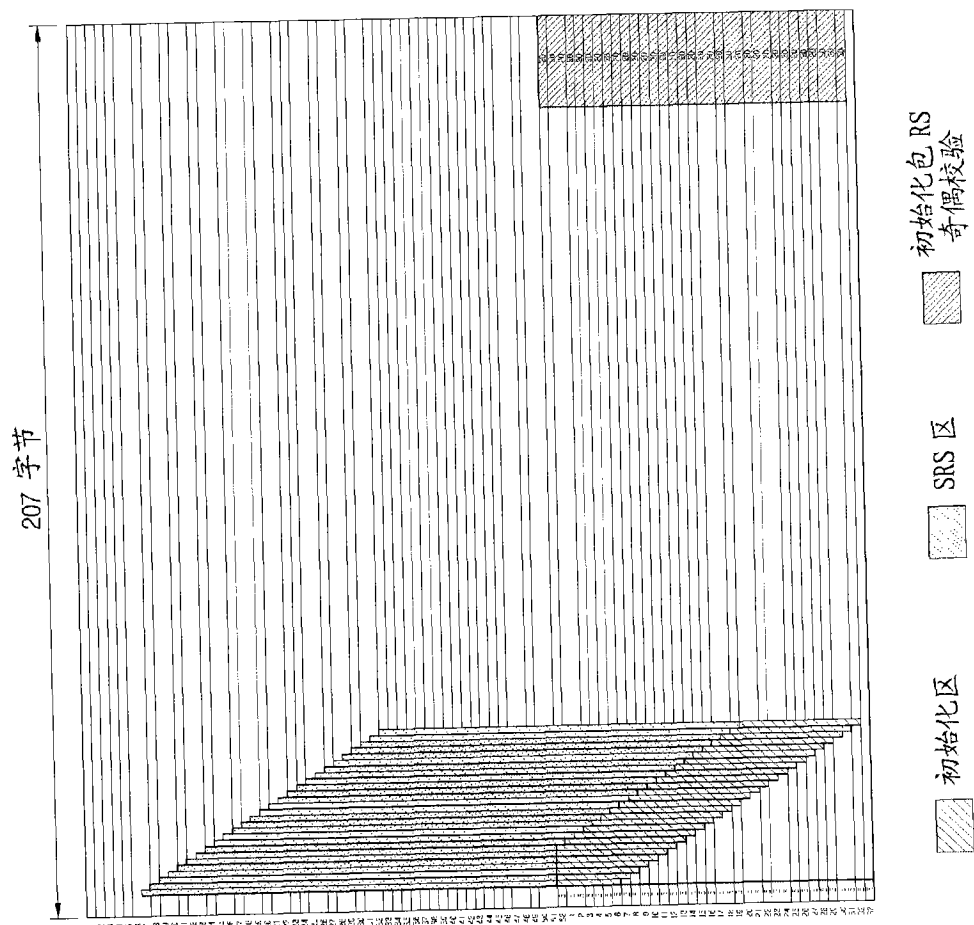


图 15

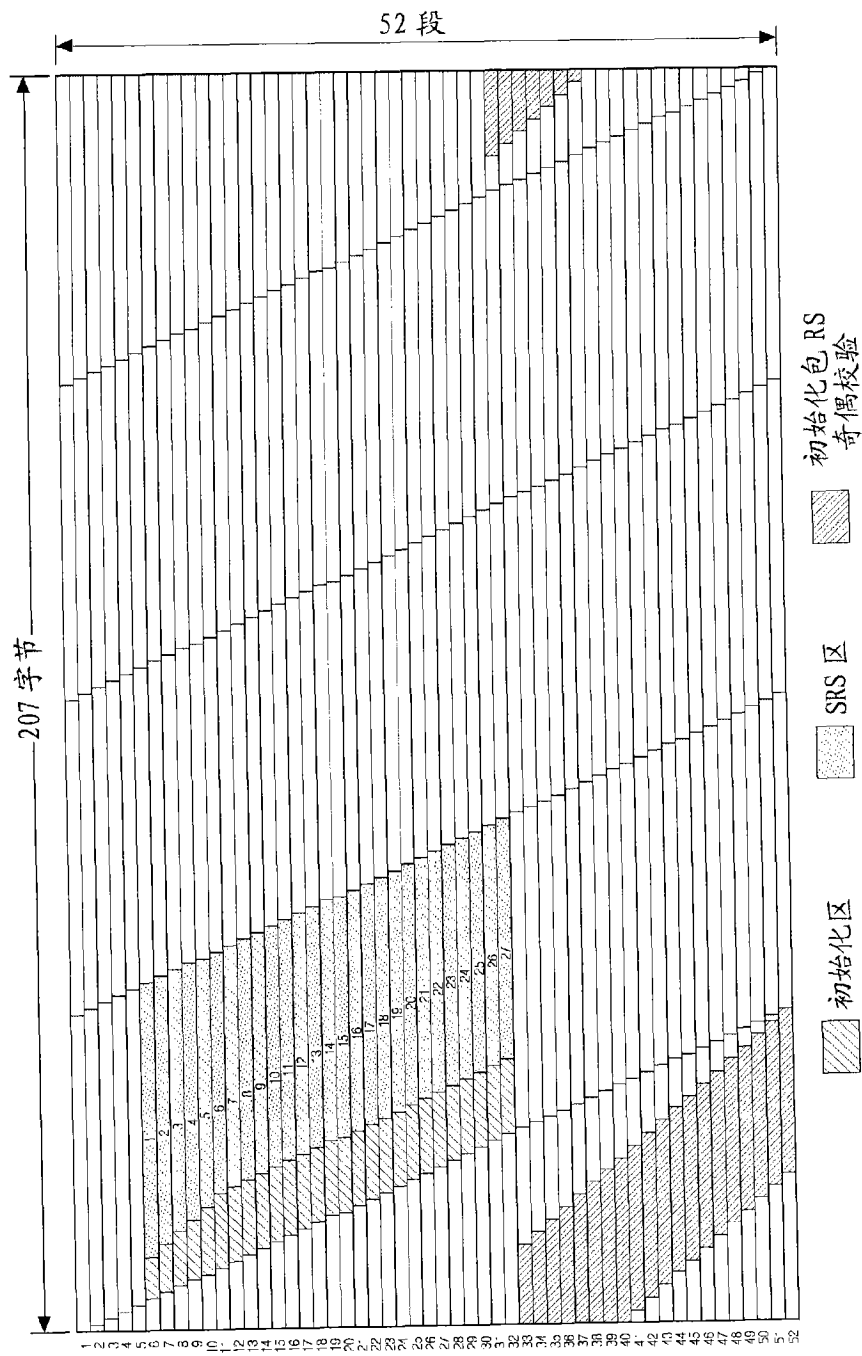


图 16

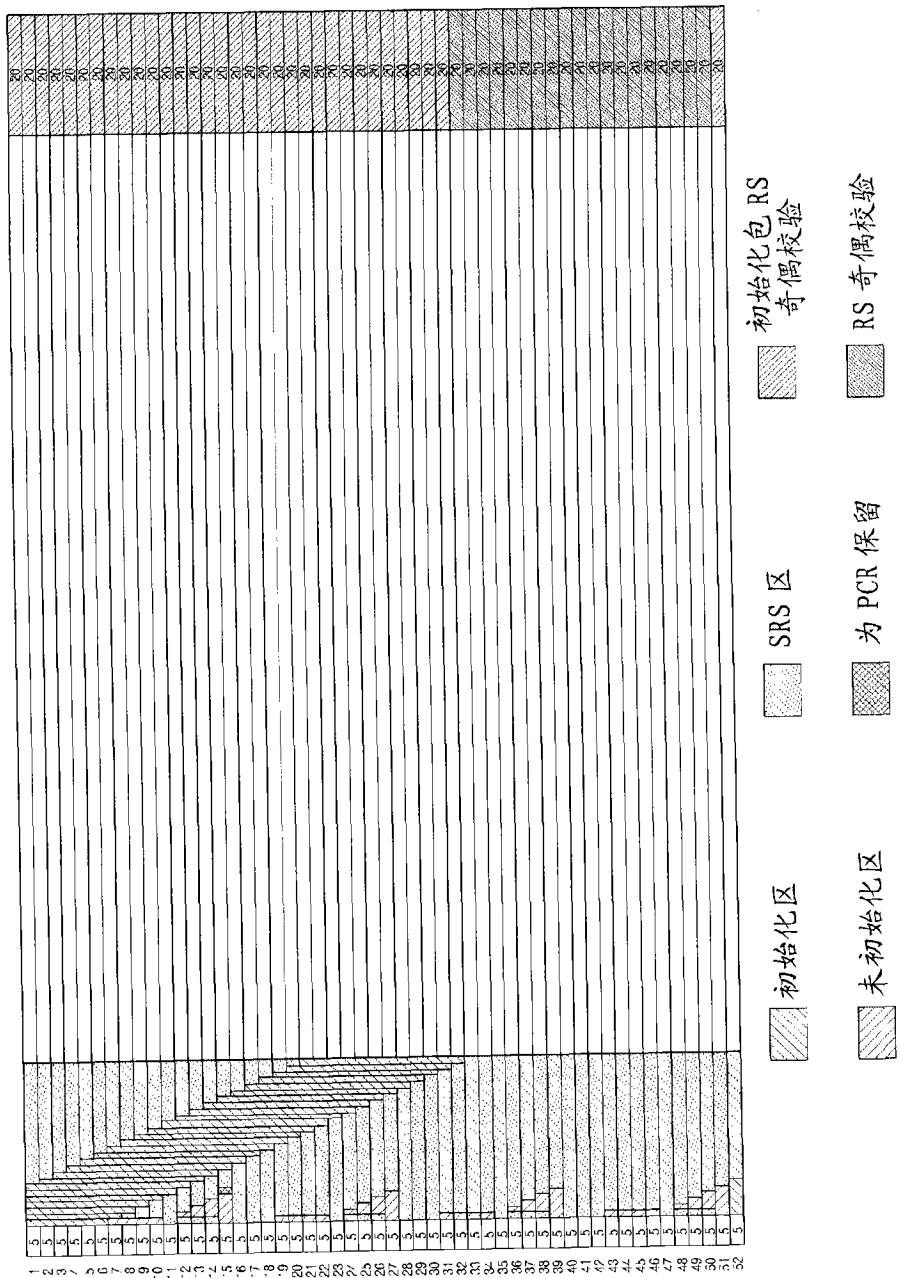


图 17

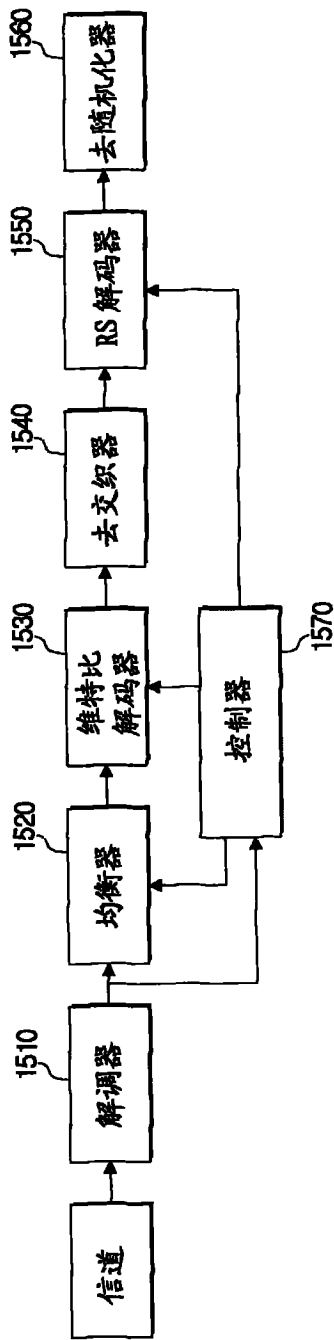


图 19

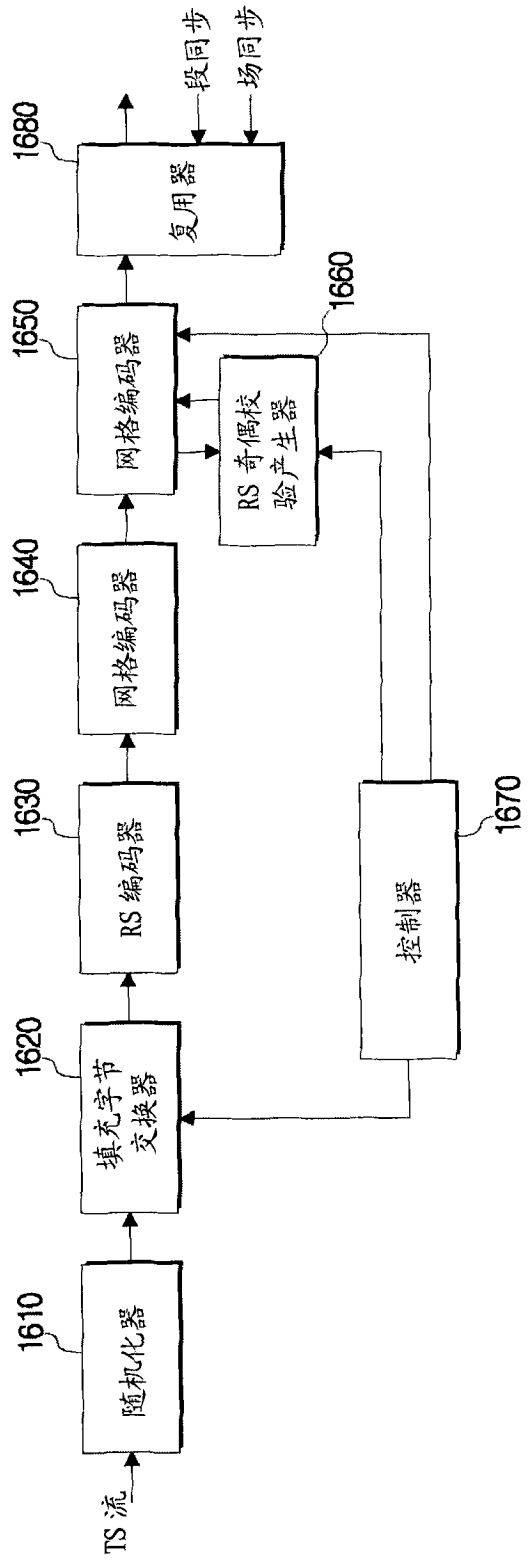


图 20

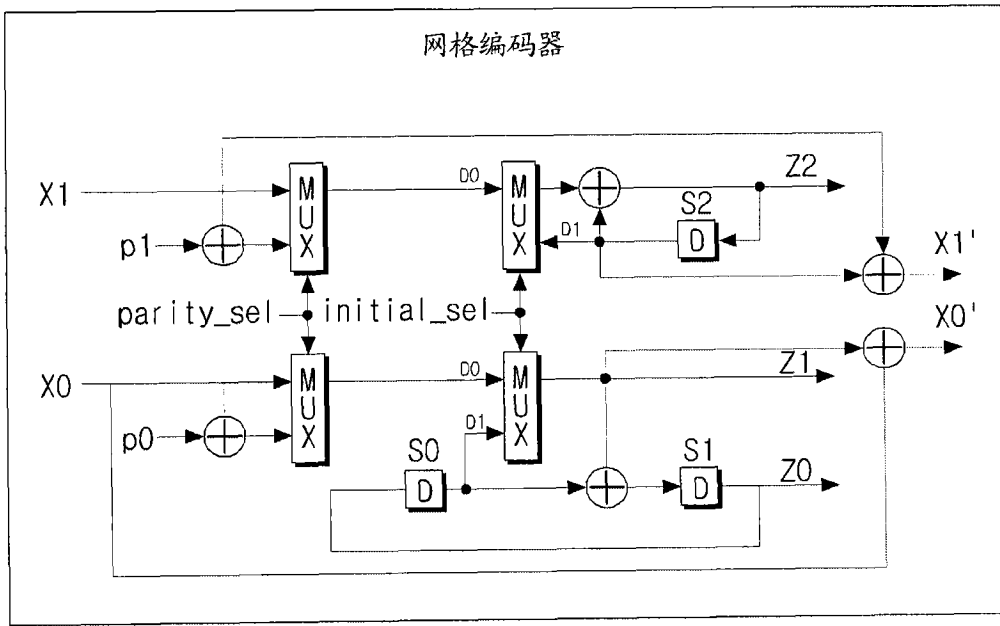


图 21

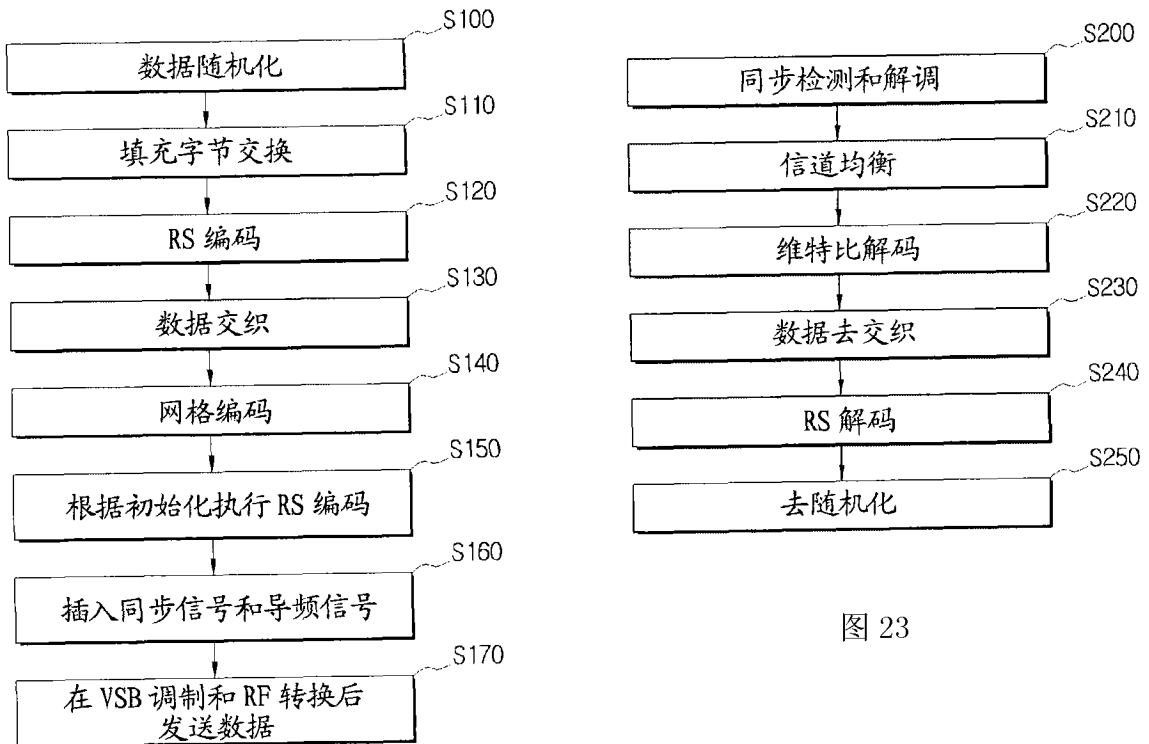


图 23

图 22