



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1890970 B

(45) 授权公告日 2010.09.08

(21) 申请号 200480036351.2

(22) 申请日 2004.07.26

(85) PCT申请进入国家阶段日
2006.06.07

(86) PCT申请的申请数据
PCT/EP2004/051604 2004.07.26

(87) PCT申请的公布数据
W02006/010386 EN 2006.02.02

(73) 专利权人 耶德托存取公司
地址 荷兰霍夫多普

(72) 发明人 安德鲁·奥古斯丁·沃杰斯
格拉尔德·约翰·德克尔
大卫·奈尔·希德尔
罗劳弗·万·维杰克
罗纳尔德斯·比德鲁斯·约翰尼
斯·胡根布姆
詹姆斯·S·C·帕尔莫尔
托马斯·弗兰兹·斯托克哈默尔

(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 马浩

(51) Int. Cl.
H04N 7/167(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1309513 A, 2001.08.22, 全文.
CN 1366773 A, 2002.08.28, 全文.
US 20020164024 A1, 2002.11.07, 全文.
WO 2004045213 A2, 2004.05.27, 全文.
WO 03061289 A1, 2003.07.24, 说明书第 28
页第 24-28 行, 第 29 页第 21 行至第 30 页第 15
行.
同上.
WO 2004056112 A1, 2004.07.01, 说明书第 2
页第 29 行至第 4 页第 32 行, 第 8 页第 27 行至第
9 页第 2 行、附图 3-6.
US 6415031 B1, 2002.07.02, 全文.
WIEGAND T ET AL.. OVERVIEW OF THE
H.264/AVC VIDEO CODING STANDARD. IEEE
TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR
VIDEO TECHNOLOGY13 7.2003, 13(7), 560-576.
廉士国 等. 两种基于部分加密的图像和视
频加密方案. 计算机工程 30 7.2004, 30(7), 18-
19, 153.
ALATTAR A M ET AL.. Improved selective
encryption techniques for secure
transmisision of MPEG video bit-streams.
IMAGE PROCESSING, 1999. ICIP 99. 4. 1999, 4256-
260.

审查员 吴黄飞

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

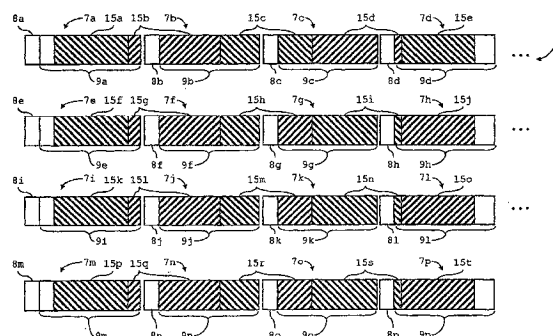
(54) 发明名称

数据流的局部扰乱方法

(57) 摘要

一种局部扰乱一个包含传输流数据包 (7) 的
数据流 (6) 的方法, 每个传输流数据包 (7) 都具
有一个包头 (8) 和一个有效载荷 (9), 其中一个传
输流数据包 (7) 序列中的有效载荷携带着按单元
(15) 排列且经过编码的数据成分, 所述的方法包
括: 选出构成所述序列的一个子序列的传输流数
据包 (7), 并且扰乱该子序列中每个传输流数据
包 (7) 的至少部分有效载荷 (9)。本方法还包括
监测所述序列中至少一部分传输流数据包 (7) 的

有效载荷 (9) 以找出标示两个连续单元 (15) 之间
边界的数据 (22), 并且对于被选定的单元 (15) 而
言, 在子序列中包括至少一个携带有构成被选定
单元 (15) 一部分的数据的传输流数据包 (7)。



1. 用于局部扰乱一个含有传输流数据包 (7) 的数据流 (6) 的方法, 每个传输流数据包 (7) 都带有一个包头 (8) 和一个有效载荷 (9), 其中一个传输流数据包 (7) 序列具有携带按单元 (15) 排列的已编码数据成分的有效载荷, 所述的方法包括:

选取构成所述序列的一个子序列的传输流数据包 (7),

扰乱所述子序列中每个传输流数据包 (7) 的有效载荷 (9), 以及

监测所述序列中至少一部分传输流数据包 (7) 的有效载荷 (9) 以寻找标示两个连续单元 (15) 之间边界的数据 (22), 并且对于被选定的单元 (15) 而言, 在所述的子序列中包括至少一个携带有构成所述被选定的单元一部分的数据的传输流数据包 (7)。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述的数据流 (6) 是基本流的多路复用, 所述的方法包括识别出至少一个含有所述传输流数据包序列的基本流, 并且只监测被识别出的基本流中数据包的有效载荷。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中所述的被选定的单元中包括含有一幅图像的至少一部分编码表示的单元。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中的每个单元 (15) 都包含一个标明后续数据类型的标示 (25), 以及一个包含该后续数据的部分 (26), 其中被监测的有效载荷中每个单元的类型都根据所述的标示决定, 并且如果所述的类型对应于至少一个特定类型, 所述的单元就被包含在所述的被选定的单元中。

5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中除了所述特定类型以外其他类型的单元被随机包含在所述的被选定的单元中。

6. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中所述的类型由被用于形成所述已编码数据成分的编码技术所定义。

7. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中所述已编码数据成分可以使用一种预测解码技术进行解码, 并且所述的特定类型中包括一种数据成分类型, 该数据成分类型允许只根据属于该数据成分的解码数据得到一个预测。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中在所述的子序列中包含了多达一个最大数量的传输流数据包, 所述传输流数据包跟随在一个第一传输流数据包之后, 且该第一传输流数据包所携带的数据构成一个选定单元的一部分。

9. 用于局部扰乱一个含有传输流数据包 (7) 的数据流 (6) 的系统, 每个传输流数据包都带有一个包头 (8) 和一个有效载荷 (9), 其中一个传输流数据包 (7) 序列具有携带按单元 (15) 排列的已编码数据成分的有效载荷, 所述的系统包括:

一个用于接收所述数据流的端口; 以及

一个用于处理所述数据流中的数据的数据装置 (2-5), 其中所述装置被设置来选出构成所述序列的一个子序列的传输流数据包 (7), 并且扰乱该子序列中每个传输流数据包 (7) 的有效载荷, 其中

所述装置被设置来监测所述序列中至少一部分传输流数据包的有效载荷以寻找标示两个连续单元 (15) 之间边界的数据 (22), 并且对于被选定的单元而言, 在所述的子序列中包括至少一个携带有构成所述被选定的单元一部分的数据的传输流数据包。

10. 根据权利要求 9 所述的系统, 该系统被设置在所述的子序列中包含多达一个最大数量的传输流数据包, 所述传输流数据包跟随在一个第一传输流数据包之后, 且该第一传

输流数据包携带的数据构成一个选定单元的一部分,且所述的系统中带有一个用于设定所述最大数量的装置。

数据流的局部扰乱方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种局部扰乱一个包含传输流数据包的数据流的方法,每个传输流数据包具有一个包头和一个有效载荷,其中一个传输流数据包序列中的有效载荷携带着按单元排列且经过编码的数据成分,所述的方法包括:选出构成所述序列的一个子序列的传输流数据包,并且扰乱该子序列中的各个传输流数据包中的至少部分有效载荷。

[0002] 本发明还涉及一种用于局部扰乱一个包含传输流数据包的数据流的系统,每个传输流数据包具有一个包头和一个有效载荷,其中一个传输流数据包序列中的有效载荷携带着按单元排列且经过编码的数据成分,所述的系统包括:一个用于接收所述数据流的端口;以及一个用于处理所述数据流中的数据的装置,其中所述的系统被设置来选出构成所述序列的一个子序列的传输流数据包,并且扰乱该子序列中的各个传输流数据包中的至少部分有效载荷。

[0003] 本发明还涉及一种计算机程序。

[0004] 本发明还涉及一种携带一个包含传输流数据包的数据流的信号,每个传输流数据包具有一个包头和一个有效载荷。

背景技术

[0005] 所述方法、系统、计算机程序以及信号的实例可以从 W003/061289-A1 中获得。在现有的系统中,一个有线系统头端器在一个数据包选择器上选取 A/V 内容数据包以进行加密。被选中进行加密的数据包的选取应使得这些数据包未能被接收到的情况严重影响一个节目的实时解码以及对录制内容的任何可能的后期处理。也就是说,只有关键性的数据包被加密。对于视频和音频而言,这一点可以通过加密包含作为有效载荷的一部分的 PES(分组化基本流)包头及其他包头的“帧起点”传输流数据包来实现,因为如果没有了这些信息,STB 解码器就无法对经过 MPEG 标准压缩的数据进行解压缩,MPEG-2 流中用传输流包头中的“分组单元起点标识”来标明“帧起点”数据包。一般而言,所携带的有效载荷中包含一组图像头或一个视频序列头的数据包可被用来实现本发明的扰乱技术。其他关键或重要的数据包或内容成分也可以被识别为进行加密以严格阻止未授权的观看,这种情况也未偏离本发明的范围。举例来说,MPEG 内部编码或 I 帧图像数据包可以被加密以阻止观看一个节目中的视频部分。

[0006] 现有方法的一个问题在于,对所有包含 PES 数据包头的 TS 数据包有效载荷或被选定的关键数据包进行加密会产生一个其中的大部分数据包都带有经过加密的有效载荷的数据流。这就使得这种方法不适合用于对解密处理能力有限的设备进行广播。而只对少量含有 PES 数据包头的 TS 数据包有效载荷或选定的关键数据包进行加密,在所述数据包的有效载荷中包含使用高级压缩技术编码的音视频数据时是不够的,因为所述的高级压缩技术对数据包丢失具有较高的复原能力。在那种情况下,未经授权的接收机能够利用剩下的未被加密的数据来解码内容。

发明内容

[0007] 本发明的目标之一是提供一种上述类型的方法、系统以及计算机程序,从而能够在只对选定的少量传输流数据包的有效载荷进行扰乱的同时,在用于应对编码数据丢失的高级解码器技术存在的情况下也能维持有效的内容保护。

[0008] 该目标通过符合本发明的方法实现,该方法的特征在于,它对序列中至少一部分传输流数据包的有效载荷进行监测以找出标示两个连续单元之间边界的数据,并且对于被选定的单元而言,在子序列中包括至少一个携带有构成被选定单元一部分的数据的传输流数据包。

[0009] 由于传输流数据包被选出来构成一个子序列,也就是一个由数量少于所述序列中全部传输流数据包(的部分数据包)构成的序列,因此接收到被局部扰乱的流的解码器上的解扰负荷就得到了缓解。因为经过编码的数据成分按单元组织,因此在解码时它们也是在一个单元一个单元的基础上被处理。由于传输流数据包的整个有效载荷被监测查找标示两个连续单元之间边界的数据,因此就有可能保证只有被选定的单元才被处理得不可理解。数量与性质可以取决于解码过程。同时这也考虑了构成所述单元的数据可能被携带在多个传输流数据包的有效载荷中。因此,扰乱可以被调整得更接近编码技术。

[0010] 在一种优选实施方式中,所述的数据流是多个基本流的多路复用,所述的方法包括识别出包含传输流数据包序列的至少一个基本流,并且只监测被识别出的基本流中的数据包的有效载荷。

[0011] 由此就提供了一种较为高效的方法来局部扰乱传输流数据包的有效载荷。

[0012] 在一种优选实施方式中,所述的被选定单元包括含有一幅图像的至少一部分编码表示的单元。

[0013] 该实施方式对于解码器有较大的影响。包含在各个单元中的图像几乎总是解码器的理想输出,而如果不包含这些选定单元的传输流数据包有效载荷进行解扰,就无法得到这些输出。

[0014] 在一种优选实施方式中,每个单元都包括一个标志来表明之后数据的类型,还包括一个包含那些数据的部分,位于被监测的有效载荷中的每个单元的类型都由所述的标志决定,并且当所述的类型对应于至少一个特定类型时,所述的单元被包含在选定的单元中。

[0015] 由此就实现了大大降低有效载荷被扰乱的传输流数据包的数量,同时又维持了有效的内容保护。

[0016] 优选地,在被选定的单元中还应随机包括除了特定类型以外的其他类型的单元。

[0017] 这样就能实现额外的内容保护。

[0018] 在前两种实施方式的优选变型中,所述的类型由编码技术决定,所述的编码数据成分都采用该编码技术形成。

[0019] 从而,那些包含了对解码过程最为关键的单元的数据包有效载荷都可以被选出来进行扰乱。这样使得内容保护更加有效,因为它是根据所采用的特定 CODEC 精确调整的。

[0020] 在一种优选实施方式中,所述的编码数据成分可以使用一种预测解码技术进行解码,所述的特定类型中包括一类数据成分,该类数据成分允许只根据属于该数据成分的已解码数据得到预测。

[0021] 由于这些数据成分允许对编码数据流进行随机访问,因此使它们不可访问就会对

解码过程造成重大影响,没有这些编码数据成分,解码过程往往无法启动。

[0022] 在一种优选实施方式中,在所述的子序列中包含多达一个最大数量的传输流数据包,这些数据包跟随在一个第一传输流数据包之后,且该第一传输流数据包携带的数据构成一个选定单元的一部分。

[0023] 这样就在降低接收机负荷的同时保持足够的保护。选择所述最大数量是为了杜绝误差纠正。特别是当所有的传输流数据包都具有标准长度时,包含多达最大数量的、携带构成所述单元一部分的数据的所有传输流数据包,就能避免扰乱更多不必要的有效载荷,以使接收机中用于应对数据丢失的技术失效。由此就能实现有效的保护,同时对于经过授权来访问局部扰乱流的接收机的负荷也被降至最低。

[0024] 根据另一方面内容,符合本发明的系统的特点在于,该系统被设置来对所述序列中至少一部分传输流数据包进行监测以找出标示两个连续单元之间边界的数据,并且对于被选定的单元而言,在子序列中包括至少一个携带有构成被选定单元一部分的数据的传输流数据包。

[0025] 该系统适合生成局部扰乱的流,该流中的数据成分被保护不受未经授权接收器的访问,并且不会对经授权的接收机的处理能力提出很高的要求。

[0026] 优选地,所述的系统被设置来在所述的子序列中包含多达一个最大数量的传输流数据包,这些数据包跟随在一个第一传输流数据包之后,且该第一传输流数据包携带的数据构成一个选定单元的一部分,且所述的系统中带有一个用于设定所述最大数量的装置。

[0027] 这样就在降低接收机负荷的同时保持足够的保护。可设置所述最大数量以杜绝误差纠正。特别是当所有的传输流数据包都具有标准长度时,包含多达最大数量的、携带构成所述单元一部分的数据的所有传输流数据包,就能避免扰乱更多不必要的有效载荷,来使接收机中用于应对数据丢失的技术失效。由此就能实现有效的保护,同时对于经过授权来访问局部扰乱流的接收机的负荷也被降至最低。由于所述的最大数量可以被设置,因此像典型接收机概况、编码方式以及选定单元数量等因素都可以被考虑在内。

[0028] 根据另一方面内容,本发明提供一种经过改编的计算机程序,当运行在一台计算机上时,该程序能设置计算机来执行符合本发明的方法。

[0029] 根据另一方面内容,本发明提供一种携带数据流的信号,该数据流中包含传输流数据包,每个传输流数据包具有一个包头和一个有效载荷,其中一个传输流数据包序列中的有效载荷携带着按单元排列且经过编码的数据成分,每个单元都具有特定的类型,其中所述序列的一个子序列中的各个传输流数据包的有效载荷的至少一部分被扰乱,其中对于对应于选定类型的类型的每个单元而言,所述的子序列中包含至少一个携带有构成那个单元一部分的数据的传输流数据包,其中至少一个传输流数据包中包含标示了两个连续单元之间边界的数据。

[0030] 该信号适合对解扰处理能力有限、但配备了对数据丢失具有高度容忍能力的解码器的接收机进行单播、多播或广播。这其中特别包括了无线设备。

附图说明

[0031] 下面将参照附图对本发明进行详细的展示,其中:

[0032] 图 1 简要示出了一个用于局部扰乱一个数据流的系统;

- [0033] 图 2 简要示出了一个由符合 MPEG-2 标准的传输流数据包构成的数据流；
- [0034] 图 3 简要示出了一个 MPEG-2 传输流数据包包头的构成；
- [0035] 图 4 简要示出了图 2 所示的数据流中携带的节目基本流数据包的构成；
- [0036] 图 5 简要示出了一个网络适应层单元的构成，该单元由 H. 264/AVC 标准定义并且携带在图 2 所示的数据流中。

具体实施方式

[0037] 下面将通过一种用于局部扰乱一个包含符合 ISO/IEC 13818-1 或 MPEG-2 系统标准的传输流数据包的数据流的实施例来对本发明进行说明。在该具体实施例中，MPEG-2 被用作根据 H. 264/AVC 标准编码的音视频数据的传输机制。应该理解，本发明可以被应用于 MPEG-2 之外的其他传输机制。一个例子就是互联网协议 (IP)，该协议定义了具有一个包头和一个有效载荷的 IP 数据报。同样，使用 H. 264/AVC 作为内容编码技术也是一种有益的实例，因为该标准可以实现高压缩率和可接受的质量。然而，另一种选择是采用 MPEG-2 视频编码，其中编码视频以帧形式组织。

[0038] 在下文将要详细说明的实例中，所述的数据流为 MPEG-2 传输流格式。所述的实例可以被调整为节目流格式。因此，术语“传输流数据包”并不意味着规定使用特定的格式。实际情况是，在使用节目流格式时，数据以 PES 数据包形式传输，每个数据包带有一个包头，并且所述的 PES 数据包被聚集在包组 (pack) 中，每个包组具有一个包组头。

[0039] 在图 1 中，一个视频文件服务器 1 提供一个携带 H. 264 编码视频及其他内容的 MPEG-2 系统流。一个多路复用器 2 将条件访问 (CA) 消息接合到所述的数据流中。所述的 CA 消息中包括由一个 EMM 发生器 3 生成的权利管理消息 (EMM)，以及由一个 ECM 发生器 4 生成的权利控制消息 (ECM)。所述的 ECM 发生器 4 生成控制字 (CW)。这些 CW 被提供给一个扰乱单元 5，该单元被设置来局部扰乱多路复用器 2 的输出数据流。所述的 CW 被 EMM 发生器 3 提供的一个服务密钥加密，并且由 EMM 发生器 3 将该服务密钥封装到 EMM 中。由此，所采用的 CA 方案就基本等同于数字视频广播 (DVB) 通用的扰乱算法，该算法本身是已知，例如可在 ETSI 技术报告 289 中找到，本文中不做进一步详细说明。图 1 中所示的单元划分是功能性的，这些单元中的一部分或是全部都可以被组合成一个单独的物理设备，而同样这些单元的部分功能也可以由不同的设备单独提供。另外，该功能的实现可以是软件形式也可以是硬件形式。

[0040] 图 2 示出了一个包含传输流 (TS) 数据包 7a-7p 的数据流 6。每个 TS 数据包 7 都具有一个 TS 数据包包头 8a-8p，以及一个 TS 数据包有效载荷 9a-9p。数据流 6 是基本流的多路复用。每个基本流对应于一个编码比特流，比如一个编码音频、视频或数据流。举例来说，ECM 就可以被携带在一个单独的基本流中，而扰乱单元 5 所接收到的至少一个基本流是一个 H. 264 编码视频的流。

[0041] 图 3 示出了一个 TS 数据包包头 8 的结构。它包括一个同步字节 10、一个有效载荷单元起始标示符 (payload_unit_start_indicator) 11、一个数据包标识符 (PID) 字段 12、一个传输扰乱控制字段 13 以及一个可选的自适应字段 14。其他部分如 ISO/IEC 13818-1 中所述。每个基本流对应于一个独有的 PID。因此，扰乱单元 5 就能够识别出携带有 H. 264 编码视频的基本流。为了提高效率的目的，只有属于这样的流的 TS 数据包 7 才会被处理。

从 ISO/IEC 13818-1 中可知,一个 MPEG-2 传输流中包含标识了各种不同基本流以及分配给它们的 PID 的节目特定信息 (PSI),还包含基本流中所携带的数据的类型。在节目关联表 (PAT) 中可以识别的一种类型是 H. 264。扰乱单元 5 可以利用 PSI 来识别需要局部扰乱的基本流的 PID。

[0042] 在下文中将假定只有一个基本流要被局部扰乱。PID 对应于那个特定基本流的 TS 数据包 8 被从数据流中提取出来,从而形成一个 TS 数据包 8 构成的序列,这些 TS 数据包中的 TS 数据包有效载荷 9 都携带了 H. 264 编码数据成分。

[0043] 优选地,所述的编码数据成分中包含至少一部分图像编码表示。一幅图像是视频序列里的一个帧图或场图 (即整幅图像或交替行)。宏块指的是 16 乘 16 的亮度和色度样点块,它们由每幅图像的数据构成。这是按照光栅扫描完成的,也就是将图像中的长方形二维宏块图样映射为一维图样,从而使得所述一维图样中的最初几项是从左到右扫描所述二维图样的顶端第一行而得到,随后紧跟着来自之后几行的宏块,对这些行同样是从左到右的顺序扫描。所述的图像被划分成片段 (slice) 组,即宏块的子集。一个片段中所包含的宏块在所述片段组中按光栅扫描顺序连续,但未必是在图像中连续的。因此,举例来说,就可以将图像的光栅扫描中的每两个宏块分配到单独的片段组。对一个片段的解码只是根据来自该片段内的样本进行,也就是不依赖于其他片段内的样本。然而,当一个片段中的数据在传输过程中丢失时,也可以利用另一个片段内的数据来“填补”解码图像中的空白。

[0044] 除了所述片段所提供的构形上的划分以外,被采样图像的频率还提供了时间上的划分。H. 264 是预测编码方法的实例:一个像素值被编码为一个预测值与一个差值之和,而后的值在编码期间被尽可能地减少。对于包含了来自第一幅图像以及来自被定义为随机访问点的图像的数据的片段而言,所述的预测值只基于那幅图像本身内的值,而与传输顺序中不同点上的图像内的值无关。这种片段被称为内部编码片段。剩余片段则可以被编码为必须利用图像序列顺序中其他图像中的值才能解码。因此,可以从一个内部编码图像开始解码一个编码图像序列,但不能从其他类型的编码图像开始。

[0045] 至此,对 H. 264 相关部分的说明只涉及了所谓的视频编码层 (VCL)。为了传输经过编码的片段,它们必须被封装到所谓的网络适应层 (NAL) 单元 15a-15x 中 (图 2)。每个片段都被包含在单个 NAL 单元 15 中。NAL 单元组 15 构成访问单元 (AU)。每个 AU 中总是包含一个主要编码图像,即图像的全部宏块。必须理解的是,NAL 单元 15 的数据长度随着片段组的数量、用于生成所述片段的 (熵) 编码类型等等而变化。因此,TS 数据包 7 的序列中包含各种不同长度的 NAL 单元 15。

[0046] 构成一个 AU 的每组 NAL 单元 15 被携带在一个节目基本流 (PES) 数据包 16 中,该数据包又由 TS 数据包 7 携带。PES 数据包 16 的组成在图 4 中示出。它包括一个数据包起始码前缀 17a-d (同时参见图 2)。数据包起始码前缀 17 是一个长度为 24 比特的码,它与一个流 id(stream_id) 18 一起构成一个数据包起始码,该起始码标识了 PES 数据包 16 的开始。与具有标准、固定长度的 TS 数据包 7 不同,PES 数据包 16 具有变化的长度。该长度在 PES 数据包长度字段 19 中标示。该字段 19 之后可以跟随一个 PES 包头 20。随后就是 PES 数据包有效载荷 21,即 NAL 单元 15。

[0047] 注意到流 id(stream_id) 18 规定了一个基本流的类型与编号。因此就可以用它作为另一种识别要由扰乱单元 5 进行局部扰乱的基本流的手段。一个新 PES 数据包 16 的

起始总是紧随着一个 TS 数据包包头 8,在这种情况下,所述的有效载荷单元起始标示符 (payload_unit_start_indicator) 11 的值就为“真 (TRUE)”。两个 PES 数据包 16 不能在同一个 TS 数据包 7 中开始。

[0048] 图 5 示出了一个 NAL 单元 15 的组成,该单元的格式适合在一个字节流中传输。在所述的 NAL 单元之前是一个起始码前缀 22。该起始码前缀 22 是一个 3 字节的唯一序列,它等于“0x00 0001”,并被嵌入在所述的字节流中作为每个 NAL 单元 15 的前缀。因此,起始码前缀 22 标示了两个连续 NAL 单元 15 之间的边界。该起始码前缀 22 之后是一个禁止比特 (forbidden_bit) 23、一个 nal_storage_idc 24 以及一个 NAL 单元类型 (nal_unit_type) 25。

[0049] 被用来形成所述片段的编码技术定义了 10 种不同的类型。其中之一是访问单元定界符 (AUD) 类型。存在这种类型的 NAL 单元 15 表示连续 AU 之间有边界。一个 AU 中的第一个 NAL 单元 15 总是该类型的。另一种可能的类型是即时解码器刷新 (IDR) 类型。这种类型的 NAL 单元 15 中包含一个内部编码的片段。因此, NAL 单元类型 (nal_unit_type) 25 的相应值就表明之后的字节对齐数据 26 是代表一个内部编码图像的数据成分的一部分。

[0050] 从数据流 6 中被取回要被局部扰乱的基本流之后,所述的扰乱单元就会监测那个流中的 TS 数据包 7 的 TS 数据包有效载荷 9,以寻找起始码前缀 22。扰乱单元 5 能够区分 PES 数据包 16 的数据包起始码前缀 17 和标示两个连续 NAL 单元 15 之间边界的起始码前缀 22。PES 数据包起始码前缀 17 总是紧随着一个 TS 数据包包头 8。扰乱单元 5 能够借助标示了一个基本流数据包 - 即 PES 数据包 - 的起始点的成分来监测被 TS 数据包包头 8 分隔开的 TS 数据包有效载荷 9 的一部分。

[0051] 一旦识别出一个 NAL 单元 15 的结束,所述的系统就会根据 NAL 单元类型 (nal_unit_type) 25 来决定 NAL 单元 15 的类型。至少,如果所述的类型对应于 IDR,那么就有一个或多个携带了构成 NAL 单元 15 一部分的数据的 TS 数据包 7 被选定包括在一个子序列中。所述子序列中的 TS 数据包 7 的 TS 数据包有效载荷 9 被扰乱。需要注意的是这里的术语“子序列”只是一个概念上的提法。此处用该术语来表示一个经过排序的子集,也就是构成所述基本流的 TS 数据包 7 序列中的较少量的 TS 数据包 7。

[0052] 优选地,还应选取携带了构成被选定 NAL 单元 15 一部分的数据的第一 TS 数据包 7 之后的若干额外 TS 数据包 7 以包括在要被扰乱的子序列中。这些额外的 TS 数据包 7 根据 PID 字段 12 中确定的 PID 从相同的基本流中选出。所述的系统中包含了用于调节被选定的额外数据包数量的装置。因此,一个条件访问系统的操作员可以在内容保护级别与解扰局部扰乱的流所需的处理能力级别之间进行折衷。

[0053] 如果根据存在 IDR 类型的 NAL 单元 15 进行选取,那么携带基本流的序列中经过扰乱的 TS 数据包 7 的比例就会比较低。在这种情况下,可以选用额外的 TS 数据包 7 进行扰乱。在一种有利的实施方式中,所述的系统被设置或是可以被设置来随机选取除 IDR 之外的其他类型的单元。携带被选定单元的至少一个 TS 数据包 7 的 TS 数据包有效载荷 7 也被扰乱。所述的其他类型可以是除了 IDR 以外的全部其他 9 种已定义类型,或是它们的子集。在一个实施例,被包括在所述子集中进行扰乱的额外 TS 数据包 7 的比例被连续调整。这一点是通过这样一种方式实现的,即把所述子序列中的 TS 数据包 7 相对于代表所述基本流的序列中的全部 TS 数据包的比例保持在一个特定的水平,比如 5%,或该水平之下。

[0054] 经过局部扰乱的数据流经过发射机 27 调制。在一种优选实施方式中, MPEG-2 传输流数据包被调制到符合数字音频广播标准 (ETSI300401) 系统 E 变型的 CDMA (码分多址) 载波上。因此, 该发射机就可以发射一个携带了经过局部扰乱的数据流的信号。借助于无线传输技术, 经过局部扰乱的数据流就可以被移动接收机 / 解码器设备使用。这些设备具有解扰和解码能力, 这些能力优选软件实现。在那种情况下, 所述的信号, 更具体地说是数据流被扰乱的方式, 就使得较低处理强度的解扰和解码成为可能。

[0055] 很明显, 所述的扰乱是在传输流层完成的, 即通过扰乱被选定 TS 数据包 7 的至少部分 TS 数据包有效载荷 9 来实现。TS 数据包包头 8, 特别是传输扰乱控制字段 13, 提供了一种有效的方式来告知接收机一个特定的数据包是否带有经过扰乱的有效载荷。因此, 接收机不需要检查每个数据包的有效载荷的全部内容就能有选择性地解扰编码数据。而且, 它还可以在处理实际的有效载荷内容之前就执行解扰。

[0056] 本发明并不局限于本文所述的实施方式, 而且可以在附带权利要求的范围内变化。例如, 经过编码的数据成分可以被携带在其他用于无线传输的协议所定义的传输流数据包的有效载荷中。另外, 扰乱可以在 PES 层完成, 这意味着被确定要携带一个特定类型 (如 IDR) NAL 单元 15 的一个 PES 数据包 16 的有效载荷被包括在需要扰乱的数据包载荷中。

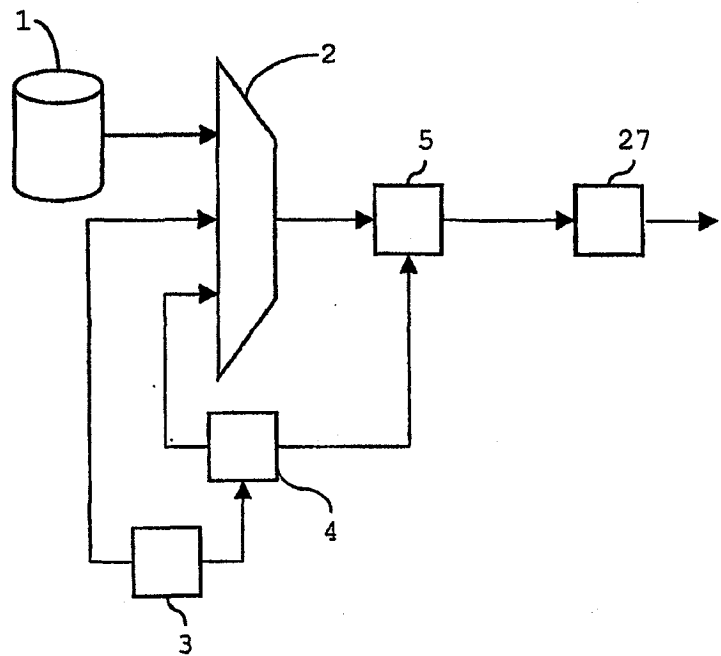


图 1

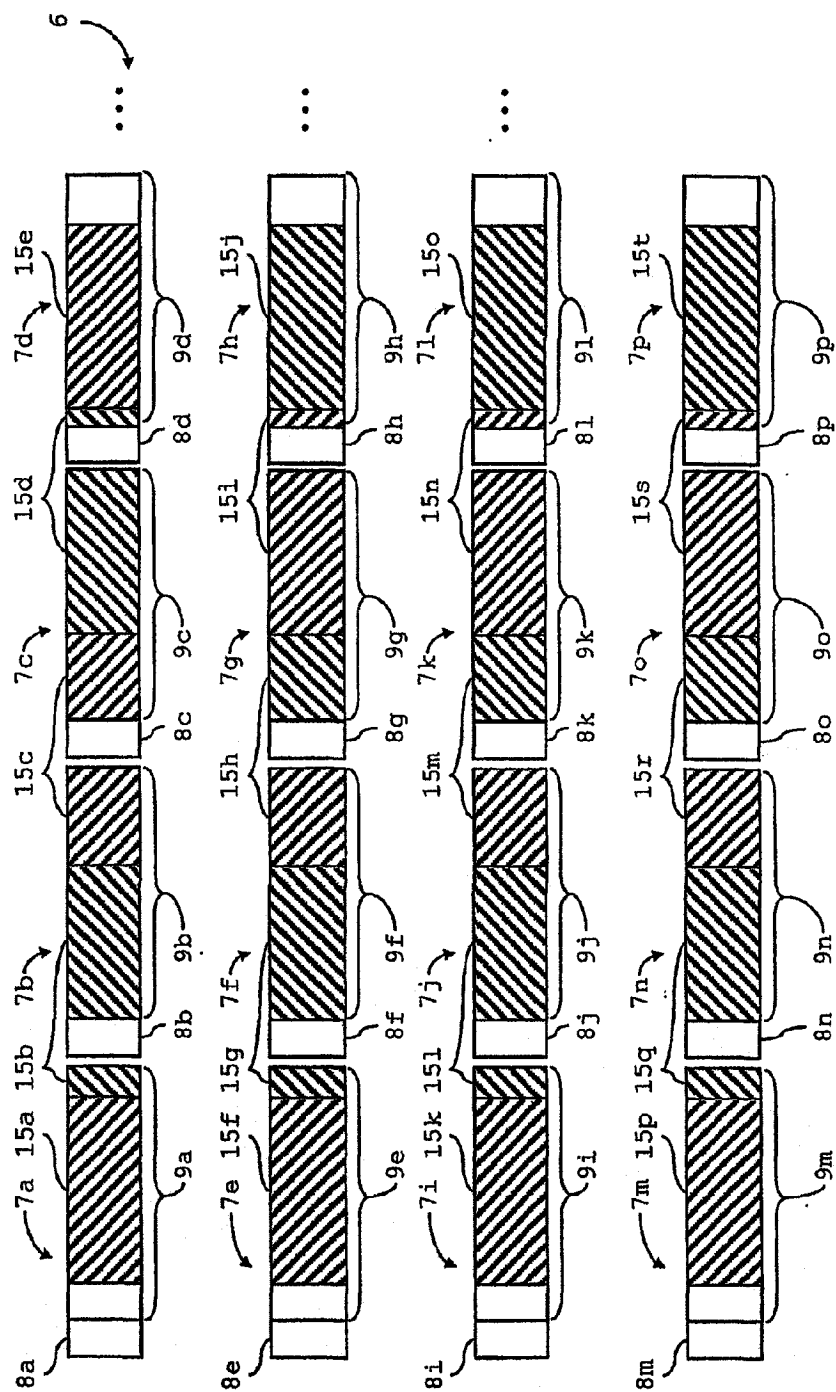


图2

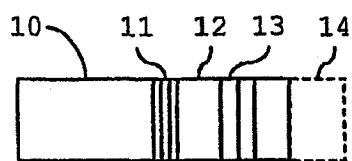


图3

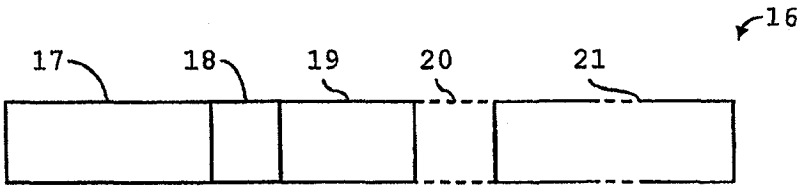


图 4

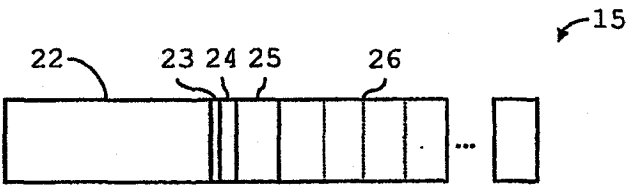


图 5