

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷



[12] 发明专利说明书

H03M 13/00

H03M 13/39

H03M 13/45

H03M 13/23

H04N 7/64

[21] ZL 专利号 01807934.2

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1208904C

[22] 申请日 2001.4.11 [21] 申请号 01807934.2

[30] 优先权

[32] 2000.4.14 [33] DE [31] 10018624.6

[86] 国际申请 PCT/DE2001/001431 2001.4.11

[87] 国际公布 WO2001/080432 德 2001.10.25

[85] 进入国家阶段日期 2002.10.11

[71] 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 F·博克尔特 G·贝斯

R·布施曼

审查员 史永良

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

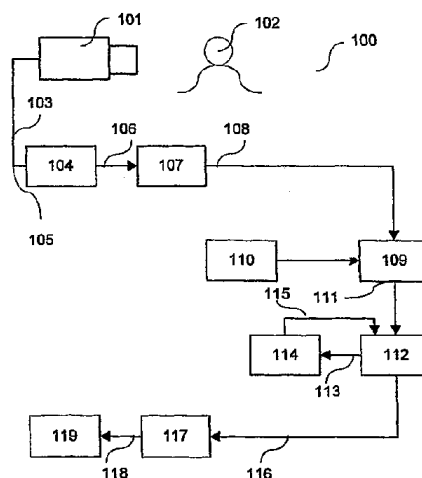
代理人 程天正 张志醒

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称 具有有用数据和冗余数据的数据流的信道解码方法和装置

[57] 摘要

数据流包含有用数据和冗余数据以及至少一个被源编码的差错比特序列，该比特序列标识了数据流内的一个预定位置。被源编码的无差错比特序列对信道解码器是已知的。对所述的数据流进行信道解码，并从所述被信道解码的数据流中求出所述被源编码的差错比特序列。重新对所述的数据流进行信道解码，通过考虑所求出的被源编码的差错比特序列来产生所述数据流的这种重新信道解码。



ISSN 1008-4274

1. 用于对具有有用数据和冗余数据的被信道编码的数据流进行信道解码的方法，其中，所述的数据流具有至少一个被源编码的差错比特序列，其中相应被源编码的无差错比特序列是一个已知的比特序列，
- 5 列，
- 其中对所述的数据流进行信道解码，
 - 其中从所述被信道解码的数据流中求出所述被源编码的差错比特序列，求出关于所述被源编码的差错比特序列的差错信息，
 - 其中重新对所述的数据流进行信道解码，通过考虑所述的差错信息来产生所述数据流的这种重新信道解码。
- 10 息来产生所述数据流的这种重新信道解码。
2. 按权利要求 1 的方法，其中，
- 在求出所述被源编码的差错比特序列时分别求出所述比特序列的各个比特值具有一个确定值的概率。
3. 按权利要求 1 或 2 的方法，其中，
- 15 所述已知的比特序列是所述数据流的一个数据流单元的同步码，用于明确地确定所述数据流单元在所述数据流中的位置。
4. 按权利要求 3 的方法，
- 其中所述的数据流单元描述数字化图像的一部分，
 - 其中利用所述的同步码来标识下述位置中的至少一个：
- 20 - 图像块的开始和结束，
- 宏块的开始和结束，
- 图像的开始和结束。
5. 按权利要求 3 的方法，其中，
- 利用所述的同步码来标识数据分组的开始或结束。
- 25 6. 按权利要求 1 的方法，其中，
- 借助卷积码来实现所述的信道编码。
7. 按权利要求 6 的方法，其中，
- 借助穿孔的卷积码来实现所述的信道编码。
8. 按权利要求 1 的方法，其中，
- 30 在所述被信道解码的比特序列的源解码范围内求出所述被源编码的差错比特序列。
9. 按权利要求 1 的方法，其中，

借助将所述被信道解码的数据流与所述被源编码的无差错的已知比特序列进行比较来求出所述被源编码的差错比特序列。

10. 按权利要求 9 的方法, 其中,

5 为了比较而采用一种相关方法, 当所述的比较得出一个超过预定的一致性程度的相关值时, 便认为求出了所述被源编码的差错比特序列。

11. 按权利要求 3 的方法,

·其中所述的数据流单元描述数字化图像的一部分,
·其中所述被源编码的无差错比特序列基本上与以前的数据流单元的相应被源编码的无差错比特序列相一致。

12. 按权利要求 11 的方法, 其中,

所述被源编码的无差错比特序列是如下一种比特序列, 即该比特序列描述了与以前图像的以前数据流单元的相应被源编码的无差错比特序列相同的图像区。

15 13. 按权利要求 12 的方法, 其中,

给所述无差错比特序列的每个比特分配一个与以前数据流单元的被源编码的无差错比特序列的相应比特相一致的概率, 并在重新进行信道解码的范围内考虑该概率。

14. 按权利要求 1 的方法, 被应用于可视会议中。

20 15. 用于对具有有用数据和冗余数据的数据流进行信道解码的装置, 其中, 所述的数据流具有至少一个源编码的差错比特序列, 其中相应被源编码的无差错比特序列是一个已知的比特序列, 所述的装置具有

·用于对所述的数据流进行重复信道解码的信道解码器,
25 ·用于从所述被信道解码的数据流中求出被源编码的差错比特序列的测定单元, 其中在求取所述被源编码的差错比特序列的过程中可以求出关于该被源编码的差错比特序列的差错信息,

·其中所述的测定单元与所述的信道解码器如此地相连, 使得所述关于该被源编码的差错比特序列的差错信息可以输入到所述的信道解
30 码器中, 并且该信道解码器在对数据流的重复信道解码中考虑所述的差错信息。

16. 按权利要求 15 的装置,

具有一个带有测定单元的源解码器。

具有有用数据和冗余数据的数据流的信道解码方法和装置

技术领域

5 本发明涉及一种具有有用数据和冗余数据的数据流的信道解码方法、用于信道解码的装置、计算机可读的存储介质以及计算机程序单元。

背景技术

10 在[1]（该对比文献和其它对比文献见说明书最后的详细说明）中公开过这种方法和这种装置。

[1]所公开的原理是基于图2所示的利用信道编码和源编码的数字信息传输模型。

在数字信息传输模型200中，源信息202从源201被输送到源编码器203，在该源编码器内产生数据流204。

15 所述的数据流204被输入到信道编码器205中，由该信道编码器进行信道编码，然后把被信道编码过的数据流206输送到调制器207中，在那儿把所述被信道编码过的数据流206加调制到预定频率的载波信号上，并将其作为调制信号208经物理信道、譬如经无线连接或电话线路传输给具有解调器210的接收机。

20 在物理信道209内，所述的调制信号208遭到干扰211，因此产生干扰的调制信号212。

被解调的数据流213被送入信道解码器214中，在那儿进行信道解码，由此产生一个被信道解码的数据流215。在源解码器216内对所述被信道解码过的数据流215进行解码，并将其作为结果数据流217
25 输送给信宿218。

源编码可以被理解为如下编码，即在该编码中对需传输的数据进行压缩，也就是说删除掉所述需传输的数据中的多余冗余。

在本发明的范围内，信道编码被理解成如下的方法，即通过插入冗余数据对数据流进行编码，以便利用尽可能少的差错传输那些需从
30 信源传输到信宿的数据流。因此在信道编码的范围内，在发射侧可控地给原本的有用数据插入冗余，以便能在接收侧识别和校正传输时经物理信道209所产生的差错。

一些信道编码方法所基于的原理是前向纠错原理，也即在该原理中直接纠正正在发射侧所求出的差错。前向纠错方法是一些使用块码、卷积码、穿孔卷积码或链码。显然在前向纠错方法中，只是从所接收的数据流中执行信道解码，也就是说没有经反向信道的重复请求。

5 作为信道编码的替换方法，还有被称为自动重复请求（简称 ARQ 方法）的方法，该方法是基于在接收侧识别差错，并借助再传输来纠正所述的传输差错。

由前向纠错方法和 ARQ 方法组合起来便称为混合 ARQ 方法，这在 [2] 中有所描述。在这种方法中，在发射侧首先利用识错码对有用信息进行编码。随后利用纠错码对该有用信息与所插入的冗余一起进行编
10 码。首先在接收侧解码所述的纠错码（前向纠错）。然后借助所述的识错码检验在被解码的数据流中是否还存在剩余差错。如果是这种情况，则通过反向信道请求重复所述的数据（重复请求）。混合 ARQ 方法的优点在于，可以在一定程度上无差错地实现传输，但必须以所有
15 无差错数据的传输的巨大延迟为代价，而且所述的重复传输不能有效地利用已有的带宽。

用于信道编码和信道解码的方法的缺点是，必须给有用数据插入大量的冗余数据，由此大大降低了可用的有用数据率。

但尤其在传输视频数据时需要高的有用数据率。

20 在 ARQ 方法中还可以看出另一缺点，即虽然可以可靠地传输有用数据，但是在接收机方接收整个数据时，因发射机重复传输数据而会带来大大的延迟，由此这种方法尤其不适用于实时应用。

由于这种原因，尤其在传输视频数据时通常只采用较简单的基于前向纠错原理的信道编码方法，譬如利用软判定-维特比-解码器的卷
25 积码。尤其在物理信道被强烈干扰的情况下，这会在信道解码之后导致较高的剩余差错率，由此大大损害解码图像的图像质量。

在 [3] 中公开过把有用数据依次地输入信道编码器中两次，并在经物理信道传输之后依次执行两次信道解码（串行码链接）。在这种串
行码链接中，有用数据是利用纠错码进行编码（外部码）。由此产生的数据随后再利用第二（内部的）码进行信道解码。在传输之后首先
30 对所述的内部码进行信道解码，然后再是所述的外部码。

在串行码链接的情况下，还已知由所述的解码器交换信息并可以

迭代地执行所述的解码（参见[6]）。迭代解码意味着，所述的外部信道解码器不是立即把被解码的数据流送往源解码器，而是首先把一个侧面信息返回到用于内部码的信道解码器。该内部码信道解码器把在所述内部码的重新解码中所获得的数据流再发送给所述的外部信道解码器，然后也由该外部信道解码器再次解码所述的外部码。这种方案可以迭代地重复（迭代解码）。

该方案的缺点在于，通过双重的信道编码甚至更加提高了所需的冗余数据量，这会在经物理信道传输数据时导致进一步降低可用的有用数据率。

在[4]中公开过一种视频图像编码方法，其中在源编码范围内在数据流内设立一个同步码，利用该同步码来分别描述数据流单元在数字化图像内的预定位置。

于是譬如可以采用该同步码来

- 显示图像块的开始和结束，
- 显示宏块的开始和结束，
- 也显示图像的开始和结束。

另外还通常设立同步码来显示需被用来传输待传输的源编码数据的数据分组的开始或结束。

利用该方式，在源解码范围内可以根据求出的同步码把所接收的数据流内的比特序列明确地分配给数据流内的位置。换句话说，这意味着由所述的同步码来确定所述数据流单元在数据流内的位置。

另外从[5]还公开过检测数据流内的同步码。

发明内容

本发明所基于的问题在于对具有有用数据和冗余数据的数据流进行信道解码，与已知的前向纠错方法相比，本发明可以实现更少的冗余数据量，并能相对于普通信道解码方法更加改善差错识别。

该问题通过各独立权利要求所述的信道解码方法、信道解码装置、计算机可读的存储介质和计算机程序单元来解决。

在用于对具有有用数据和冗余数据的被信道编码的数据流进行信道解码的方法中，所述的数据流具有至少一个被源编码的差错比特序列，该比特序列标识了数据流内的一个预定位置，其中相应被源编码的无差错比特序列是一个已知的比特序列，根据本发明，对所述的数

据流进行信道解码。在下一步骤中从所述被信道解码的数据流中求出所述被源编码的差错比特序列，求出关于所述被源编码的差错比特序列的差错信息，并重新对所述的数据流进行信道解码。通过考虑所求出的被源编码的差错比特序列来产生数据流的这种重新信道解码。

- 5 由于根据从所述被信道解码的数据流中求出源编码的差错比特序列而可以求出譬如同步码的位置和很可能正确的比特序列，所以在接收侧能得到关于被正确解码的比特序列的附加信息，该附加信息在对数据流进行重新信道解码时可以被用来改善差错识别或纠错。

10 在用于对具有有用数据和冗余数据的数据流进行信道解码的装置中，所述的数据流具有至少一个源编码的差错比特序列，该比特序列标识了数据流内的一个预定位置，其中相应被源编码的无差错比特序列是一个已知的比特序列，所述的装置具有一个处理器，该处理器被如此地安装以便执行如下方法步骤：

- 对所述的数据流进行信道解码，
- 15 ·求出所述被源编码的差错比特序列，求出关于所述被源编码的差错比特序列的差错信息，
- 重新对所述的数据流进行信道解码，通过考虑所求出的被源编码的差错比特序列来产生数据流的这种重新信道解码。

20 所述被考虑求出的一个或多个源编码的比特序列可以是当前解码步骤的被求出的源编码比特序列和/或在时间上处于前面的解码步骤中求出的比特序列（用于利用位于相继的图像之间的统计相关性）。

25 另外还提供了一种计算机可读的存储介质，其中存储了一个用于对数据流进行信道解码的计算机程序。所述的数据流具有有用数据和冗余数据，其中该数据流还具有至少一个被源编码的差错比特序列，该比特序列标识了数据流内的一个预定位置，其中相应被源编码的无差错比特序列是一个已知的比特序列。当由处理器执行所述存储在计算机可读的存储介质内的的程序时便执行如下方法步骤：

- 对所述的数据流进行信道解码，
- 从所述被信道解码的数据流中求出所述被源编码的差错比特序
- 30 列，
- 重新对所述的数据流进行信道解码，通过考虑所求出的被源编码的差错比特序列来产生所述数据流的这种重新信道解码。

可以由处理器来执行一种用于对具有有用数据和冗余数据的数据流进行信道解码的计算机程序单元。所述的数据流具有至少一个被源编码的差错比特序列，该比特序列标识了数据流内的一个预定位置，其中相应被源编码的无差错比特序列是一个已知的比特序列。当由处理器执行所述的程序单元时便执行如下方法步骤：

- 对所述的数据流进行信道解码，
- 从所述被信道解码的数据流中求出所述被源编码的差错比特序列，
- 重新对所述的数据流进行信道解码，通过考虑所求出的被源编码的差错比特序列来产生所述数据流的这种重新信道解码。

在一种用于对具有有用数据和冗余数据的数据流进行信道解码的装置中，所述的数据流具有至少一个被源编码的差错比特序列，该比特序列标识了数据流内的一个预定位置，其中相应被源编码的无差错比特序列是一个已知的比特序列，所述的装置具有用于对所述的数据流进行信道解码的信道解码器。另外还设有一种用于从所述被信道解码的数据流中求出所述被源编码的差错比特序列的测定单元。所述的测定单元与所述的信道解码如此地相连，使得可以把关于所述被源解码的差错比特序列输入到所述的信道解码器中。

下面所讲述的本发明改进方案既涉及方法又涉及装置，还涉及计算机可读的存储介质和计算机程序单元。

在本发明的一种改进方案中规定，在求出所述被源编码的差错比特序列时分别求出所述比特序列的各个比特值具有一个确定值的概率。因此在所谓的软判定范围内实现了：由信道解码器获得一个关于各个比特值的非常准确的信息，并因此很好地估测出所述可供信道解码器使用的、关于被求出的源编码差错比特序列的信息是如何地可靠，由此在数据流的重新信道解码中进一步改善所实现的差错识别或纠错。

所述已知的比特序列可以是所述数据流的一个数据流单元的同步码，用于明确地确定所述数据流单元在所述数据流中的位置。

于是，所述的数据流单元可以描述数字化图像的一部分，并在此利用所述的同步码来标识下述位置中的至少一个：

- 图像块的开始和结束，

- 宏块的开始和结束，
- 图像的开始和结束。

如果使用数据分组来传输有用数据，则也可以利用所述的同步码来标识数据分组的开始或结束，譬如通过用具有第二预定二进制值的两个比特来包围具有第一预定二进制值的预定数量的比特（第一二进制值：逻辑“0”，第二二进制值：逻辑“1”）。

利用该方法，可使用在源解码范围内无论如何也能获得的、用于同步各个图像单元或通常地同步数据流的信息来识别差错，以及把所识别的差错和该差错在数据流内的所属位置传输给所述的信道解码器，由此在重新进行信道解码时可实现进一步提高差错识别或纠错。

在本发明的一种改进方案中，借助卷积码来实现所述的信道编码，尤其是借助穿孔的卷积码，如[1]中所述。

在用于对穿孔卷积码进行解码的方法中，通过对所求出的关于解码的可靠信息进行极好地处理来明显地改善识错能力。

借助与所述被源编码的无差错的已知比特序列进行比较来求出所述被源编码的差错比特序列。譬如通过一种相关方法，由该方法在所接收的数据流内搜寻某个预定的比特样式，并在足够可靠地识别该比特样式的情况下将该比特样式认为是被源编码的差错比特序列。最简单的相关方法是将已知的源编码无差错比特序列与被信道解码的数据流中的比特进行一对一地比较。原则上可以采用所有从同步中得知的方法，其譬如在[5]中描述过。

然而也可以求出一种附加信息，它可以借助对某些以前的被解码图像或也可以对典型的图像序列进行统计分析来求出，以便在重新信道解码的范围内进一步改善识错能力。

于是譬如可以对以前的解码图像 - 譬如可视会议范围内的视频图像 - 进行统计分析，并根据由此获得的先验信息 - 譬如根据某些比特切换概率 - 针对当前的图像（也即针对当前图像内的图像块）将局部一致的区域的统计依赖性与以前的图像进行比较，以便以较高的概率求出与之一致的区域。如果根据统计分析，比如依照很低的比特切换概率，处于图像背景的不动图像区内的比特相对于以前图像的同区域

解码器，并由该信道解码器在继续信道解码的范围内使用它，以便改善差错识别或纠错。

因此本发明尤其适用于可视会议的范畴，因为在可视会议中只有少量的目标移动，而且大量的背景区域是保持不变的，所以在一致的图像区的相继图像内，所述的比特基本上具有非常近似的结构，从而上述的分析方法可以提供很好的结果。

显然可把相应的分析方法应用于各个图像目标，譬如应用于均匀运动的目标的身体或头部。

由于所述特别是关于同步码的信息无论如何都可以在源解码的范围内获得，所以优选地在源解码范围内求出所述被源编码的差错比特序列，并随后将该信息输入到信道解码器中以对数据流进行重新的信道解码。利用该方式只需最小地改变源解码器的结构，所以这会导致信道解码能非常简单而又便宜地实现。

附图说明

在附图中示出了本发明的实施例，下面来详细讲述它。

图 1 简略地示出了本发明第一实施例的用于对视频图像序列进行源编码/信道编码和信道解码/源解码的装置；

图 2 简略地示出了用于数字信息传输的模型；

图 3A - 3D 分别示出了按照一种实施例的数据单元的结构，其在数据分组的开始和结束处分别具有一个同步码；

图 4 简略地示出了多个测试图像和具有视频图像的比特切换概率的矩阵，所述测试图像被用来描述视频图像内的各个比特对以前视频图像的统计依赖性，且所述概率是从测试图像的统计分析中得出的。

具体实施方式

实施例 1:

图 1 示出了一种具有摄像机 101 的视频通信系统 100，由所述的摄像机拍摄视频通信系统 100 的用户 102 的图像。摄像机 101 通过连接线 103 与源编码器 104 相连。在源编码器 104 内对所述摄像机 101 拍摄的、按照 MPEG2 标准数字化的视频图像（源数据流 105）进行源编码。

根据 MPEG2 标准，在产生源编码的源数据流 106 内包含有一个用于宏块的同步码 301，利用它来明确地标识视频图像的宏块的开始。在

同步码 301 之后，按照 MPEG2 标准在数据分组内含有一个被用作有用数据 302 的比特序列，它描述了所述宏块的内容，譬如包含在宏块内的图像块的各个像点的亮度信息。

在另一同步码 303 中，针对宏块的数据分组 300 标识了数据分组 300 的结束。所述的第一同步码 301 和第二同步码 303 是明确地预定的比特序列，根据该实施例，具有逻辑“1”的预定数量的比特被具有逻辑二进制值“0”的两个比特所包围（参看图 3A）。

经源编码的数据流 106 被输入到信道编码器 107 中，按照该实施例所述的信道编码器 107 是一种卷积编码器，它根据 [2] 所述的方法把所述经源编码的数据流 106 信道编码成一个经信道编码的数据流 108。

经信道编码的数据流 108 在经调制（未示出）之后经物理信道 - 经无线连接或电话连接 - 被传输给接收机。在传输期间，由物理信道 109 上的噪声产生干扰 110。由干扰 110 引起的被干扰的信道编码数据流 111 由接收机进行接收，并在成功地解调之后输入信道解码器 112。

通过信道编码 - 如图 3B 所示 - 给数据分组 300 插入冗余信息 304，由此在信道解码范围内可以识别出在经物理信道 109 的传输期间因干扰 110 所带来的差错。

根据 [2] 所述的方法，在信道解码器 112 内对被干扰的信道编码数据流 111 执行信道解码。通过信道解码所产生的信道解码数据流 113 被输送到测定单元 114。

在所述的测定单元内借助相关方法求出所述信道解码数据流中用同步码所预定的明确比特序列。

如图 3C 所示，针对第一实施例的其它实施方案假定，在第一同步码 301 的第二比特 305 中，依据相关方法 - 如 [5] 所述 - 利用较大的概率来识别/已识别：出错的源编码比特序列的相应区域对应于第一同步码 301。

由于接收机知道所述出错的第一同步码 301 具有哪种比特序列，所以按照该实施例识别和校正所述第一同步码 301 的出错的第二比特 305，并把相应的信息输入到反馈回路 115 的信道解码器 112 中。

由信道解码器 112 对数据流进行第二次信道解码，但此时是利用附加的、由测定装置 114 所产生的关于相应宏块第一同步码 301 的第

二比特 305 的信息。

尽管该实施例只是描述了很一般的情况以阐述本发明，但在相应长的同步码情况下或在相应不同的相关方法情况下，同样可以以较高的概率来识别多个比特差错，并将该信息输入信道解码器 113，然后在数据流的第二信道解码范围内使用该信息，由此在数据流的第二信道解码的范围内实现更好的识错和纠错。

按照第二信道解码所产生的第二信道解码数据流 116 被输入到源解码器 117，由该源解码器按照 MPEG-2 方法对所接收的信道解码数据流 116 执行源解码。

通过源解码器 117 重构的视频图像 118 在屏幕 119 上被显示给视频通信系统 100 的用户。

如图 3D 所示，在第二信道解码中，通过信道解码器 112 把第一同步码 301 的第二比特 305 再次置为正确的第一二进制值，即逻辑“1”。由此通过本发明方法实现了第一同步码 301 的正确解码。

实施例 2:

根据第二实施例，在原本对测试视频图像 401、402、403、404、405 进行信道解码之前（如图 4 所示），对图像内容进行统计分析。

如同测试图像 401、402、403、404、405 所示，视频通信系统的用户包含在相应的图像中以作为图像目标 406。此外，在每个视频图像中还包 20 括一个图像背景 407。在测试图像 401、402、403、404、405 上，对视频图像内的各个比特在各个视频图像之间的变化进行统计分析（用箭头 408 表示）。

每个视频图像由一个比特序列构成，在一个图像的分辨率为 1024×768 像点的情况下，每个像点利用 8 个比特编码为亮度信息，每个视频图像将产生 6,291,456 个比特。

根据对测试图像的分析而产生一个测试矩阵 409，其中存储了各个比特切换概率，利用每个比特切换概率 410 给出了两个相继的视频图像的比特流中的一个比特以何种概率切换其逻辑值。由此根据该实施例在测试矩阵 409 中产生 6,291,456 个比特切换概率 410。

由此，根据该实施例并依照在时间上相继的图像的语音分析，在可视会议的范围内借助测试矩阵 409 在测定单元 114 内按测试图像的统计分析求出一个差错比特序列与无差错比特序列相协调的概率。

根据[5]讲述的方法, 求出所述被信道解码的视频数据流中的同步标记。该信息随后也在重新的信道解码中被用作先验信息。

由此根据对事先接收和解码的图像进行分析来求出相继的视频图像块的比特序列之间的统计依赖性, 并由此给出数据流中预定比特序列的概率。

这意味着, 人们可以针对比特流的一部分并根据[5]所公开的方法来获得关于其出现在相继图像中的先验信息。

因此譬如可以采用一个比特切换概率作为先验信息。为此, 人们可以附加地针对典型的图像材料、譬如针对一个测试序列的一系列图像而在可视会议的范围对数据流中的每个比特进行分析: 它以何种频率在相继图像的时间相继的图像块中进行变化。

根据第二实施例, 这是通过如下方式来实现的, 即利用被编码的视频数据流的已知结构来求出所述的比特切换概率。依据所述已知的结构, 譬如可以知道在某些图像区和编码视频数据流中的比特群之间存在一种关系, 譬如在块群(GOB)中。所述的比特群在下文也被称作区。

随后检查被编码的视频数据流(比特流): 所述图像区内的比特按照哪种统计描述而在图像之间进行变化。从该统计描述中可以针对一个区的每个比特求出一个比特切换概率, 也就是求出一个图像的每个比特值相对于在时间上紧随其后的图像的相应比特而进行变化的概率。

所求出的比特切换概率被再次通知给信道解码器112, 在对被干扰的信道解码数据流111进行第二信道解码的范围内, 由信道解码器112将所述的信息用作先验信息。

下面来讲述以上实施例的几个替代方案。

本发明既不局限于视频图像的传输, 也不局限于用于信道编码或信道解码的卷积码。

显然, 从本发明还可以看出, 求出在源解码的范围内无论如何也可得到的、用于求出出错的信道解码数据流中的差错的信息, 然后把相应的差错信息输入到信道解码器中, 并在被干扰的数据流的第二信道解码范围内考虑它。

测定单元114既可以集成在源解码器117内也可以集成在信道解

码器 112 自身内。

另外需注意的是，第一实施例和第二实施例的功能性也可以在信道解码的范围内结合起来进行使用，因此进一步改善可在所述被干扰的信道解码数据流 111 的第二信道解码中实现的差错识别。

在本文献中引用了如下公开出版物:

- [1]B.Fridrichs, 信道编码, Springer, ISBN 3-540-58232-0,
第 1-29 页, 1996 年
- [2]J.Hagnauer, 速率兼容穿孔的卷积码 (RCPC 码) 及其应用,
5 IEEE 关于通信的学报, 卷 36、号 4、页 389-400, 1998 年 4 月
- [3]Shu Lin, David Costello: 差错控制编码 - 基础与应用。
Prentice Hall 第 278 页及其之后的页, 第 535 页及其之后的页, ISBN
0-13-282796-X
- [4]D.Le Gall, MPEG: 用于多媒体应用的视频压缩标准, ACM 的
10 通信, 卷 34、号 4、页 47-58, 1991 年 4 月
- [5]Heinrich Meyr, Marc Moeneclaey, Stefan Fechter, 数字
通信接收机, 卷 2, 同步、信道估测和信号处理, John Wiley&Sons, ISBN
0471502758
- [6]Joachim Hagenauer, Elke Offer, 以及 Lutz Papke: “二进
15 制块和卷积码的迭代解码”, IEEE 关于信息理论的学报, 卷 42、页 49
- 445, 1996 年。

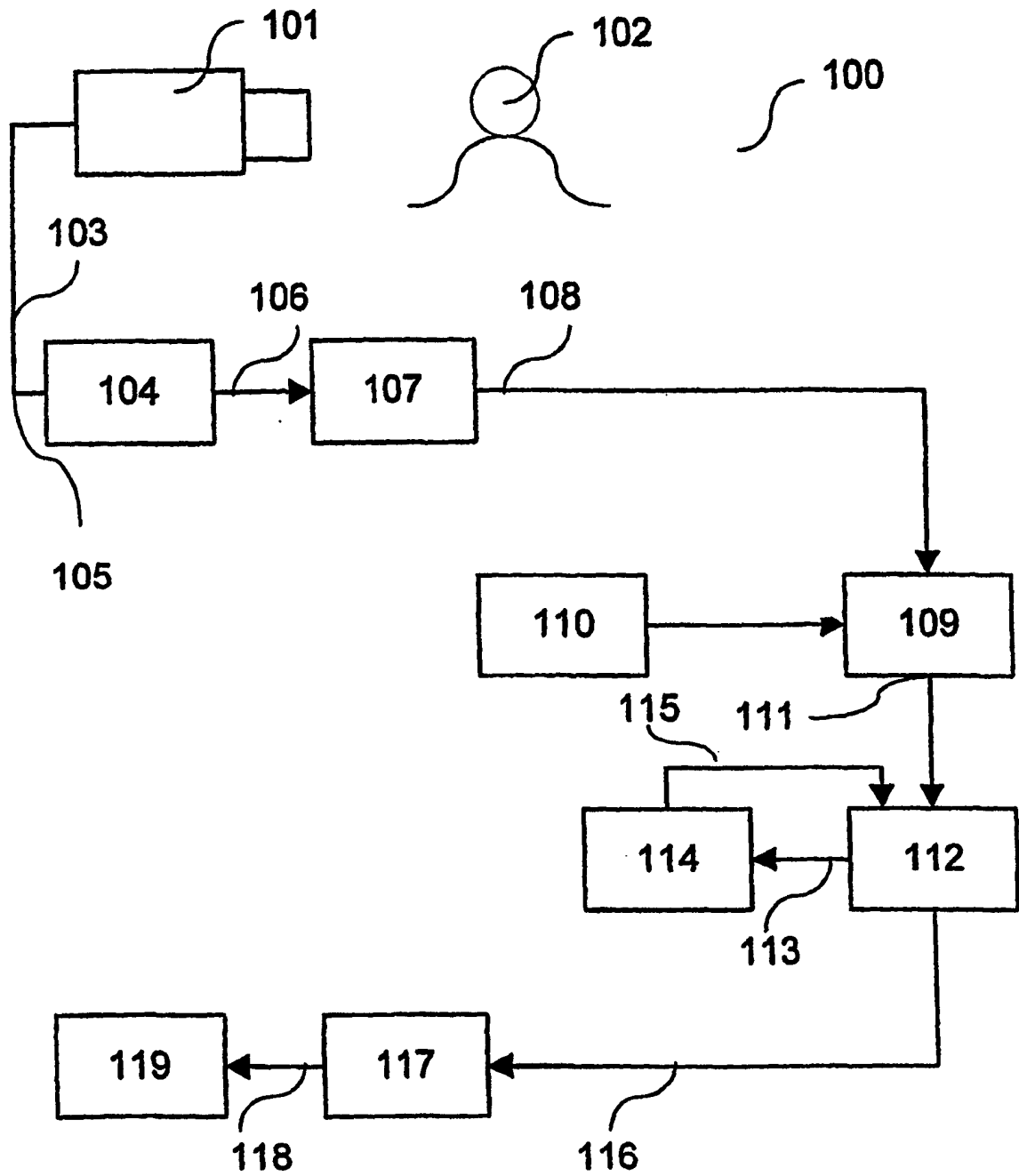


图 1

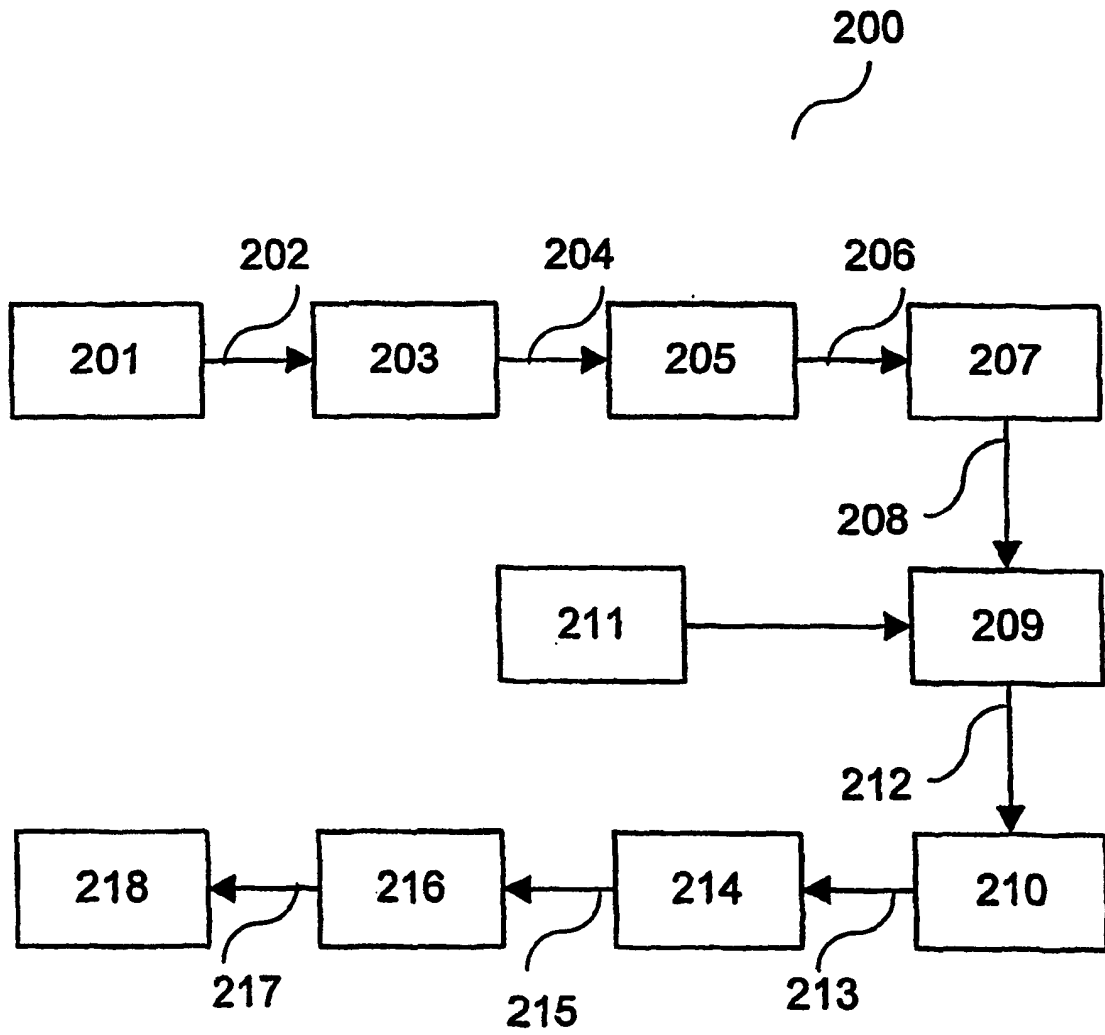


图 2

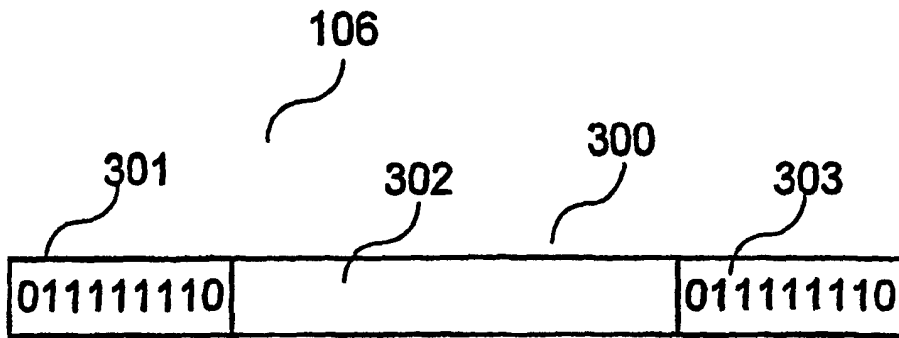


图 3A

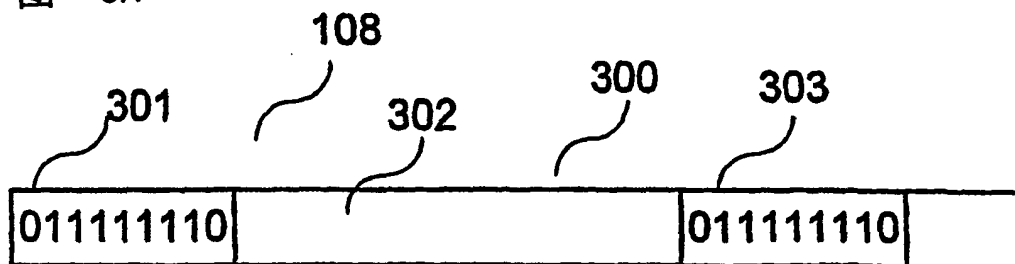


图 3B

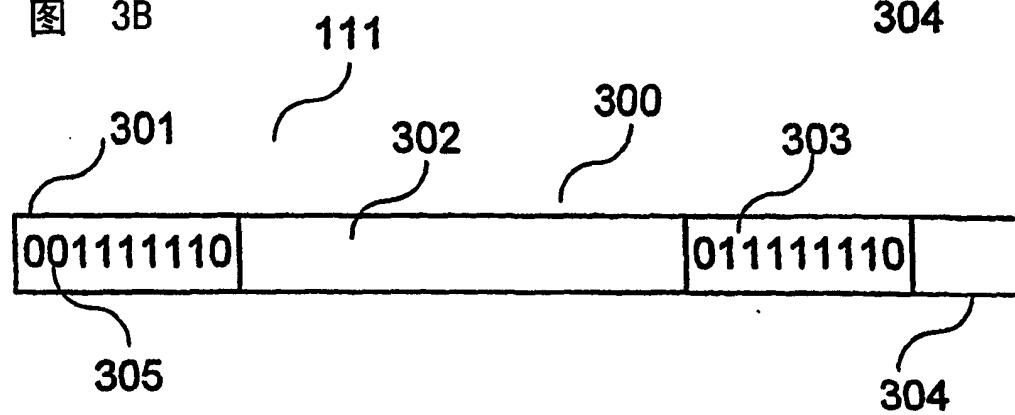


图 3C

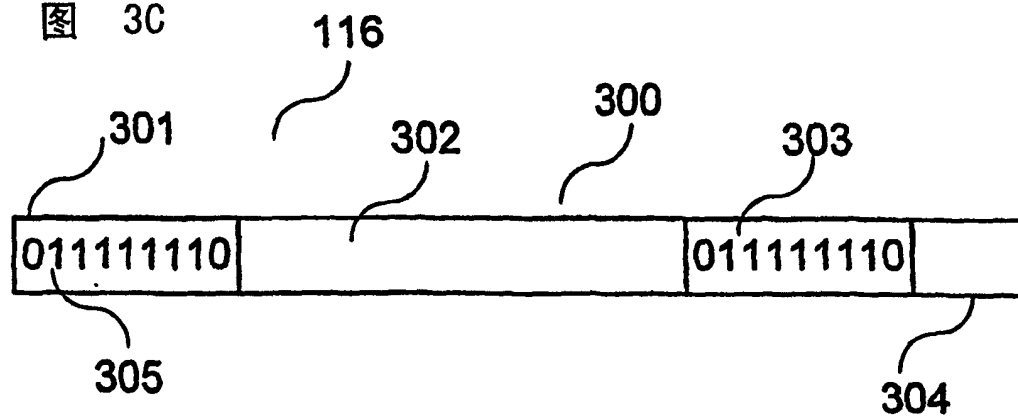


图 3D

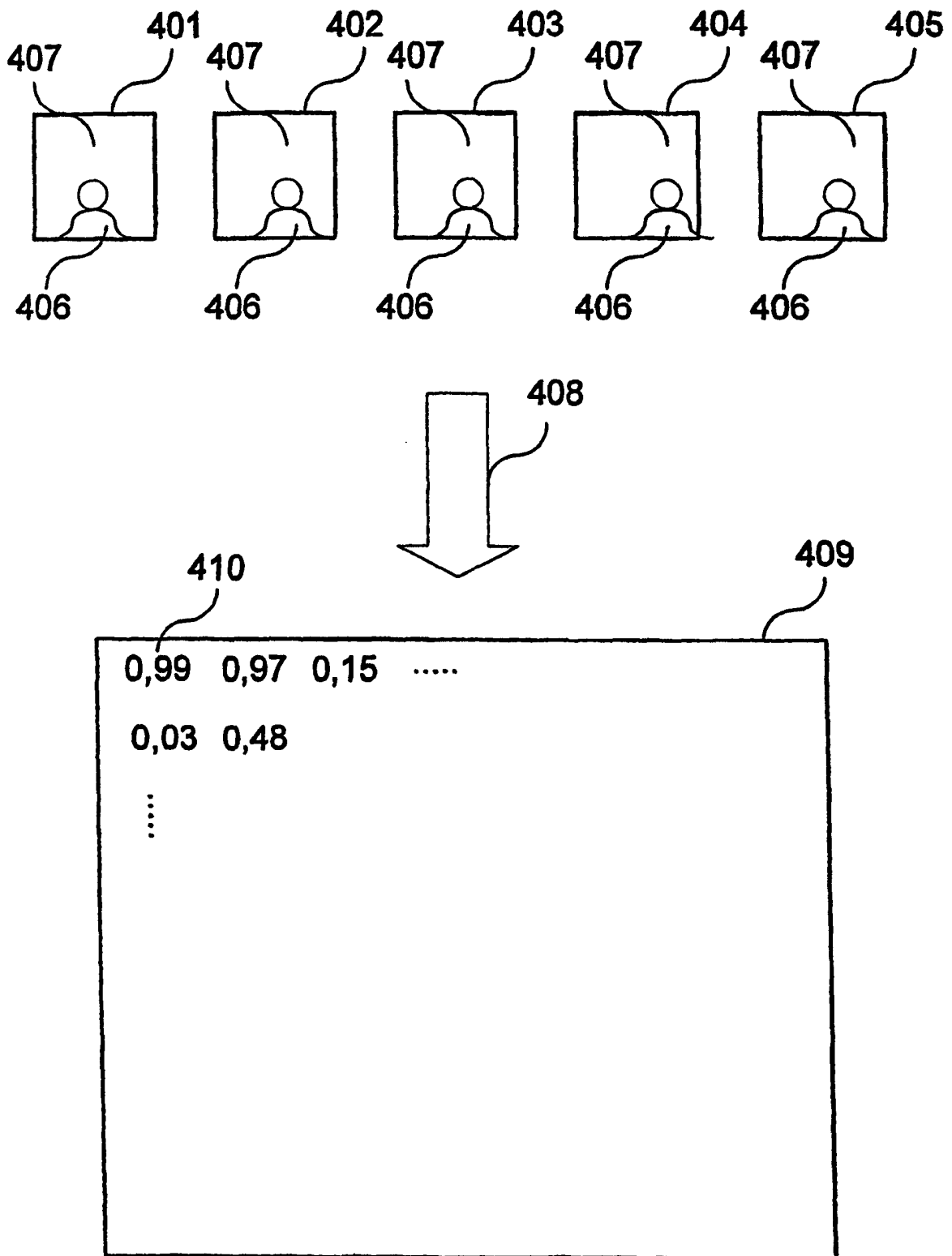


图 4