

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04N 7/64

H04B 1/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00120859.4

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1135855C

[22] 申请日 2000.8.2 [21] 申请号 00120859.4

[30] 优先权

[32] 1999.8.2 [33] KR [31] 31732/1999

[71] 专利权人 LG 情报通信株式会社

地址 韩国汉城

共同专利权人 LG 电子株式会社

[72] 发明人 赵显惠 阿纳托利 I·季霍齐基

尤金 V·德乔乌林斯基

维克托 V·列科夫

亚历山大 L·迈博罗达

谢尔盖 V·斯摩棱齐夫

审查员 龚锦玲

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 余 滕 李 辉

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称 图象信号的编码和解码方法

[57] 摘要

根据数据分区技术在新型结构的 GOB 中用于检测和纠正差错的图象信号的编码和解码方法。图象信号的编码方法包括以下步骤：(1) 把一个块组的图象信息归类为每个块各个信息区，并对相关区进行分区；(2) 形成一个分区表，其具有被归类的各个信息区的分区的长度信息。



ISSN 1008-4274

1. 一种图象信号的编码方法，包括以下步骤：

(1) 把一个块组的图象信息进行归类并分配到下列分区中：

5 标题区，它包括多个宏块的一组各自的标题；

动向量区，它包括多个宏块的一组各自的动向量；和

离散余弦变换系数区，它包括多个宏块的一组各自的离散余弦变换系数；

10 (2) 在上述各分区之前形成一个分区表，其中含有上述各分区的长度信息。

2. 根据权利要求 1 的方法，进一步还包括根据分区的重要性，以各自不同的冗余度对被归类的分区进行信道编码。

15 3. 根据权利要求 2 的方法，其中进行信道编码使得分区表具有最高的冗余度。

4. 根据权利要求 1 的方法，进一步包括加入再同步标记以标记块组。

20 5. 根据权利要求 1 的方法，其中分区表中的有关标题区、动向量区和离散余弦变换系数区的长度信息是通过把每个分区的最大长度转换为多个比特而形成的。

25 6. 一种图象信号解码方法，包括以下步骤：

(1) 分析接收到的块组的分区表，以检测有关块组的各个分区的长度信息，其中所述分区包括图象标题区、动向量区和离散余弦变换系数区；

30 (2) 根据所检测到的各个分区的长度信息分别对图象标题区、动向量区和离散余弦变换系数区进行解码。

7. 根据权利要求 6 的方法, 其中以各自不同的冗余度对各分区进行信道解码。

图象信号的编码和解码方法

5 技术领域

本发明涉及一种图象系统，具体涉及一种根据数据分区技术用于在新型结构的 GOB 中检测并纠正错误的图象信号的编码与解码方法。

背景技术

10 一般来说，如果要发送或存储的信号用一系列不同的码元来表示，编码就是用一定长度的代码来表示每一个码元，其中每一个码元若用相同长度的代码表示则称为固定长度编码，而用不同长度的码元表示则称为 VLC(可变长度编码)。在 VLC 中，各个码元由不同长度的代码表示，长度短的代码分配给概率上出现频率高的码元，长度长的
15 代码分配给概率上出现频率低的码元，结果与把相同长度的代码分配给所有码元的固定长度编码相比，VLC 能用更少量的比特数来表示信号。然而，尽管 VLC 在压缩信息量方面非常有效，但是在经常发生信道差错的环境中，与固定长度编码相比，它却有以下缺点。若使用固定长度编码，当表示一个码元的代码被一信道差错破坏时，仅仅是
20 该码元受到影响。然而，若是 VLC，因为每一个码元的代码都有适当的长度，如果一信道差错出现在被编码为一特定长度代码的码元处，不但是受到破坏的码元，而且后续的码元也会受到影响，这是因为，被差错破坏的代码会被误认为是其它码元的代码，也就是说，甚至每一代码的同步信息也会丢失。总之，为在一个高信道差错发生率的环境中发送信息而用 VLC 压缩信息时，需要一种方法来弥补这种缺点。
25 最常用的一个弥补方法是提供如图 1 所示的一种系统。图 1 图解了弥补相关技术 VLC 缺点的一种系统的框图。

参照图 1，在发射机侧，信道编码部分 3 被连接到包含可变长度
30 编码的源编码部分 2 的后端，在接收机侧，源解码部分 5 被连接到信

道解码部分 4 的后端。信道编码部分 3 在对从摄像机接收的图象进行编码前给图象增加冗余度，这样接收机侧的信道解码部分 4 即使在发生信道差错时也可以检测到发生的差错并恢复原始图象。尽管这有助于提高对差错发生的抵抗力，但是由于冗余度是在没有关于要进行 VLC 处理的 GOB(块组) (Group of Block)的信息的情况下附加的，这将严重破坏压缩效率。为了应付这个难题，最近又使用了其它一些去除差错的技术，它们具有对信道差错更高的抵抗力。其中一个有代表性的算法是 ITU-T 的 H.263 推荐的编码技术，另一个是 ISO(国际标准化组织)的 IEC(国际电工委员会)中的 MPEG-4 推荐的编码技术。这些技术包括再同步，数据分区，可逆的可变长度编码，目前它们可提供大约 2~3dB 的差错补偿。数据分区连同信道编码是提高对信道差错发生的抵抗力的技术。

信道编码和数据分区将更详细地进行解释。在信道编码中，里德-索罗门码，BCH 码(波斯-乔赫里-霍克文黑姆码)，或卷积码被用作纠错码。使用 BCH 码的信道编码是一种块编码方法，用于检测随机差错和纠正独立的可变比特差错。块编码方法是这样一种编码方法，其中要发送的信息比特被分成固定尺寸的块，并在每一个块中加入奇偶校验比特和差错检测比特。但是使用里德-索罗门码的信道编码是一种用于突发差错检测和纠正的块编码方法。这两种用于信道编码的块编码方法的共同点是分成固定尺寸的块，并为保护块而在其中加入冗余比特。在这种情况下，对块进行分区而根本不考虑关于块的代码的信息。

下面将解释数据分区技术。仅供参考，在由 MPEG-4 推荐的运动图象压缩的情况下，VLC 图象被分成多个 GOB。GOB 包括标题，动向量，离散余弦变换系数。图 2 图解了根据相关技术的数据分区技术的一种 GOB 分区结构。

参照图 2，在相关技术的数据分区中，数据被分为三个 GOB 区 11，

13, 和 15, 它们分别是标题, 动向量, 和离散余弦变换系数。三个区域是 GOB 中 8 个宏块中每一个的标题区 11, 动向量区 13 和离散余弦变换系数区 15。为了区分 11, 13 和 15 三个区, 在 11, 13 和 15 之间加入分区标记 12 和 14。而且在 GOB 前部还加有一个再同步标记 10, 这样图 1 中的源解码部分在检测到差错对 GOB 的一个部分的破坏时可以检测下一个 GOB 的起始点。GOB 的内容之所以分为三个区, 是因为尽管如果标题区 11 被差错破坏而造成图象的恢复非常困难, 但是当只是动向量 13 被破坏, 那么通过使用标题区 11 中的信息便有可能对原始图象进行较接近的恢复, 当只是离散余弦变换系数区 15 受到破坏, 那么通过使用标题区 11 和动向量区 13 中的信息便有可能对原始图象进行非常接近的恢复。如果 GOB 的内容没有被分区, 那么即使是离散余弦变换系数区 15 受到破坏, 由于接收机侧不可能知道是离散余弦变换系数区 15 受到破坏, 还是标题区 11 或动向量区 13 遭到破坏, 因此产生整个 GOB 都遭到破坏的结果。

15

然而, 相关技术的信道编码和数据分区有下列问题。

首先, 即使 GOB 被分成不同的信息区, 但是相关技术的数据分区没有办法单独保护各分区, 当用于区分各个分区的分区标记被差错破坏时, 那么破坏效果将是巨大的。尽管如此, 但是很难为解决这个问题而加入用于保护分区标记使其不受损坏的任何装置。

20

第二, 为了提高对差错发生的抵抗力, 不管可变长度编码的 GOB 的内容而在相关技术的信道编码中加入冗余度, 这会大大降低压缩效率。

25

发明内容

因此, 本发明致力于一种图象信号的编码与解码方法, 这种方法可以基本解决由相关技术的局限和缺点造成的一个或多个问题。

30

本发明的一个目的是提供一种图象信号的编码和解码方法，用于减少压缩效率的降低，提高差错发生的抵抗力。

5 本发明的其它特征和优点将会在下述的描述中阐明，它们部分会在描述中显现出来，部分也可能在本发明的实践中了解到。本发明的目的和其它优点将会如说明书，权利要求书和附图中所特别指出的结构那样获得实现。

10 为了实现根据本发明的目的所提出的这些和其它优点，图象信号的编码方法包括以下步骤：(1) 把一个块组的图象信息进行归类并分配到下列分区中：标题区，它包括多个宏块的一组各自的标题；动向量区，它包括多个宏块的一组各自的动向量；和离散余弦变换系数区，它包括多个宏块的一组各自的离散余弦变换系数；(2) 在上述各分区之前形成一个分区表，其中含有上述各分区的长度信息。

15

本发明的图象信号的解码方法包括以下步骤：(1) 分析接收到的块组的分区表，以检测有关块组的各个分区的长度信息，其中所述分区包括图象标题区、动向量区和离散余弦变换系数区；(2) 根据所检测到的各个分区的长度信息分别对图象标题区、动向量区和离散余弦变换系数区进行解码。

20

需要理解的是，前面的一般说明和下面的详细说明都是示例性的和解释性的，都是意于对权利要求提供更进一步的解释。

25

附图说明

所包含的附图用于提供对本发明的进一步理解，其作为说明书的一部分显示了本发明的实施例并与说明书一起用于解释本发明的原理。

30

图中：

图 1 是一框图，用于图解为了弥补相关技术 VLC 的缺点而提供的一种系统；

图 2 图解了根据相关技术的数据分区技术的一种 GOB 分区结构；

5 图 3 图解了根据本发明的一个优选实施例的数据分区方法的一种 GOB 分区结构；

图 4 图解了根据本发明的一个优选实施例用于解释图象信号的编码和解码步骤的一种系统。

具体实施方式

10 下面将对本发明的优选实施例进行详细说明，其中的例子将参照附图进行阐明。本发明的数据分区根据 GOB 的信息内容对该 GOB 进行分区时建议不要使用目前的分区标记，而是使用分区表，该分区表记录了各个区的长度信息并可由此获知整个 GOB 的长度信息。尽管应用了信道编码，但信道编码是被单独应用到 GOB 结构的每一个分区中。为了提高恢复能力，根据每一个区的重要性，分别对每一个分区单独给予较高的差错防护水平。

图 3 图解了根据本发明的一个优选实施例的数据分区方法的一种 GOB 分区结构；

20

参照图 3，在本发明的图象信号的编码和解码方法中，每一个 GOB 被分为三个区 22，23 和 24，它们分别是标题，动向量和离散余弦变换系数。三个区域是 GOB 中 8 个宏块的标题区 22，动向量区 23 和离散余弦变换系数区 24。为了标记三个分区 22，23 和 24，每一个分区的长度信息，也就是记录有每一个分区的多个比特的分区表 21 被设置在分区之前。以多个比特记录在分区表 21 上的各分区的长度信息可以通过把每一个区的最大长度转换为多个比特来加以确定。也就是，如果标题的最大长度大约为 10，就分配给 4 个比特，如果标题的最大长度大约为 80，就分配给 7 个比特，如果离散余弦变换系数的最大长度为 1000，就分配 10 个比特。与相关技术的 GOB 结构相同的是，

30

在本发明中，再同步标记 20 被有选择性地加在与本 GOB 结构相同的分区表 21 的前端，这样，当 GOB 的分区表 21 的一部分被差错破坏时，图 4 中的解码部分 32 也会发现下一个 GOB。在本例中，本发明的再同步标记是有选择性地添加的，这是因为分区表 21 有各分区的长度信息，只要分区表不被差错破坏，就不需要再同步标记。为此，
5 因为分区表 21 在本发明的信道解码中是 GOB 的最重要部分，为了减少使用再同步标记 20 的必要，所以对分区表 21 的防护水平就要设置的相对较高。特别地，在信道编码过程中，并不给每一个分区 22，23 和 24 提供固定的冗余度，而是对它们提供单独的冗余度。也就是，
10 各分区的重要性按顺序应为：分区表 21 区，标题 22 区，动向量 23 区，和离散余弦变换系数 24 区。因此，哪个区相对越重要所提供给它
的冗余度就越多。分区表 21 记录有所有分区 22，23 和 24 的长度信息，从中又可得整个 GOB 的长度信息，以上事实使单独信道编码的应用成为可能。由于只有当在相关技术的编码中发现分区标记时
15 才可以知道每一个分区的边界，所以对每一个分区进行单独信道编码非常困难。因此，在没有对 GOB 进行分区的情况下，相关技术的信道编码不得不对 GOB 进行统一执行。

如图 4 所示，由于本发明把可变长度编码应用到信道编码中，以
20 对每一个分区进行独立信道编码，根据本发明的优选实施例的图象信号编码和解码装置可以包括一种把相关技术的可变长度编码部分和信道编码部分相组合的系统。图 4 图解了根据本发明优选实施例对图象信号的编码和解码步骤进行解释的一种系统。

25 在根据本发明进行编码之前，GOB 以如图 3 所示的结构形成。在计算了每一个宏块的标题，动向量和离散余弦变换系数的图象信息后，根据信息特征把图象信息进行归类。也就是说，在 GOB 的每一个宏块中，标题与标题归为一类，动向量与动向量归为一类，离散余弦变换系数与离散余弦变换系数归为一类。然后，便可以提取每一个
30 被归类的分区的长度信息，从而形成具有各个分区长度信息的分区

表。如此，通过提供图象信号的长度信息，例如可变长度编码的离散余弦变换系数，对每一个分区进行独立的信道编码成为可能，其又允许为每一个分区提供独立的冗余度，并阻止差错在分区中传播。例如，在块信道编码的情况下，例如 BCH 编码，块区的尺寸可以调整为包含不超过两个分区，在卷积编码的情况下，信道编码单元可以被设置为不超过一个分区。再同步标记可以有选择性地添加给每一个块组。然后，图 4 中的编码部分 31 根据不同的分区信息的防护水平执行信道编码。例如，信道编码按分区表，标题区，动向量区和离散余弦变换系数区的顺序独立执行。在这种情况下，尽管信道编码可以根据对各个分区的差错的防护水平独立执行，它有时也可以根据整个 GOB 分区的相同防护水平独立执行。这样，编码部分 31 为分区执行独立的信道编码，以阻止差错从一分区向其它分区的传播。因此被信道编码的 GOB 便以再同步标记，分区表，标题区，动向量区，和离散余弦变换系数区的顺序被发送。然后，首先在解码部分 32 对分区表进行信道解码后，解码部分 32 根据在对分区表进行信道解码过程中所分析的每一个分区的长度信息对每一个分区进行信道解码。在对每一个分区进行信道解码过程中，可以再次独立地对每一个分区中的比特进行信道解码，这是因为各个接收到的信号的分区的边界可以从分区表上的每个分区的长度信息和编码防护水平所得知。在这样的编码和解码程序中，如果 GOB 的比特中的一部分被差错破坏，那么本发明中包含被破坏的比特的分区中的信息将会丢失，解码部分 32 可以通过使用该分区其余部分的信息将图象恢复为较接近于原始图象。

GOB 中一部分比特遭到破坏可以根据下列方法得知。

25

首先，一部分比特遭到破坏可以通过在信道编码和解码过程中检测到被更改的比特而得到证实。

第二，一部分比特遭到破坏可以通过不符合代码语法的代码的存在而得到证实，代码语法是在信道解码过程中用于编码的 GOB 比特

30

的一系列规则。

5 第三，一部分比特遭到破坏可以通过确认信道解码是否与每一个分区的边界相匹配而得到证实。也就是说，在信道解码过程中，即使一个分区的边界已被越过，如果信道解码在该分区继续进行，那么就可以知道 GOB 的一部分比特遭到破坏。也就是说，当分区表所记录的信息长度与解码部分不相符时，便可得知 GOB 的一部分比特遭到了破坏。

10 在以上三种方法中，如果信道解码不与每个分区边界匹配地进行，也就是发生了差错传播，本发明通过使用分区表上的长度信息阻止错误信道解码的继续进行。也就是通过使用分区表上的长度信息，跳过被差错破坏的分区而从下一个分区开始信道解码。在 GOB 的部分比特被差错破坏的情况下，在通过使用其它未遭破坏的分区的信息对恢复了最接近原始图象的图象后，必须执行对 GOB 的解码，对此
15 必须知道下一个 GOB 的起始点。为了达到这一点，尽管相关技术使用再同步标记，因为通过本发明的分区表不但可以知道每个分区的长度信息，而且还可以知道整个 GOB 的长度，通过使用分区表上的长度信息和防护水平，可以知道下一个 GOB 的起始点。尽管这种方法
20 需要假定分区表未被差错破坏，但是这种破坏几乎没有可能性，这是因为在本发明中，考虑到分区表的重要性，使用了高的冗余度进行信道编码。因此，本发明的 GOB 不需要再同步标记。然而，在没有再同步标记的情况下如果分区表遭到破坏，那么损失将会非常严重，因此再同步标记可以有选择性地插入。最后，在本发明中，使分区表与
25 再同步标记相互补充。

从上面的说明可以知道，本发明中分区表上的信息是 GOB 中最重要的信息。每个分区的信息的重要性有所不同，一般情况按下降的顺序为标题区，动向量区，离散余弦变换系数区。因此，在本发明中，
30 GOB 的每个区都用冗余度进行信道编码，而该冗余度考虑了基于该区

的重要性的防护水平。更详细地讲，对差错具有最高防护水平的分区表用最高的冗余度进行信道编码，对信道编码的其它分区，按冗余度的下降顺序为标题区，动向量区，离散余弦变换系数区。

5 作为本发明的另一个实施例，在对每个分区进行信道编码后，要传送分区表上分区的长度，这是为了对每个分区进行接收和独立解码。

10 从此处分开来讲，本发明的图象信号的编码和解码方法可以应用到相关技术的 GOB 分区结构中，其中，参照图 2 中相关技术的 GOB 分区结构，对与其它分区相比具有相对较高重要性和最高的差错防护水平的分区标记，使用较高的冗余度进行信道编码，对其它分区，按冗余度下降的顺序为标题区，动向量区，离散余弦变换系数区。

15 到目前为止所说明的本发明的图象信号的编码和解码程序被应用到一个认为信道编码很重要的图象传输移动站，并发挥了巨大的效果。

如上所述，本发明的图象信号的编码和解码方法具有以下优点。

20

首先，通过给 GOB 添加具有每个 GOB 分区的长度信息的分区表，不是通过使用分区标记，而是使用数据分区技术，就可以通过对图象的编码和解码非常有效地检测到错误并进行修正。

25

第二，因为信道编码和解码是根据每个分区对差错的防护水平而定的不同冗余度而进行的，差错传播的最大长度可以限制在一个分区，也就是说，通过使用分区表的长度信息，阻止了错误解码在分区中继续前进。

30

很明显，对该领域中那些技术人员来说，只要不脱离本发明的精

神和范围，在本发明的图象信号的编码和解码方法中可以进行各种各样的修改和变更。因此，倘若这些修改和变更在所附加的权利要求和他们的等同物的范围内，本发明便意于涵盖这些修改和变更。

图1
现有技术

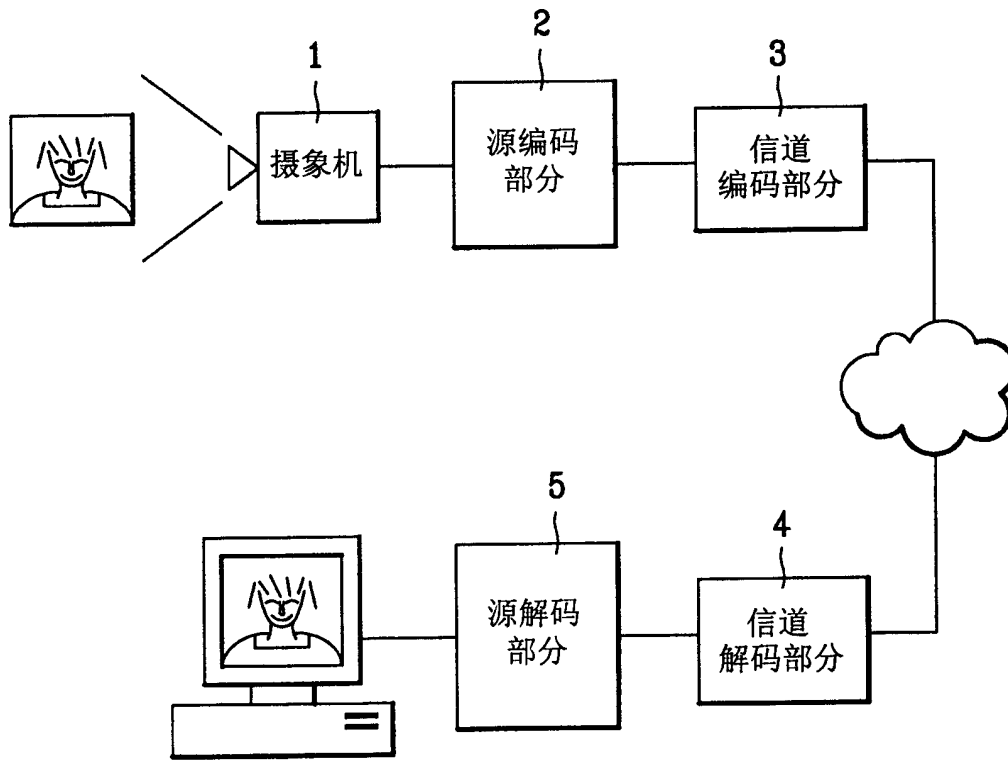


图2
现有技术

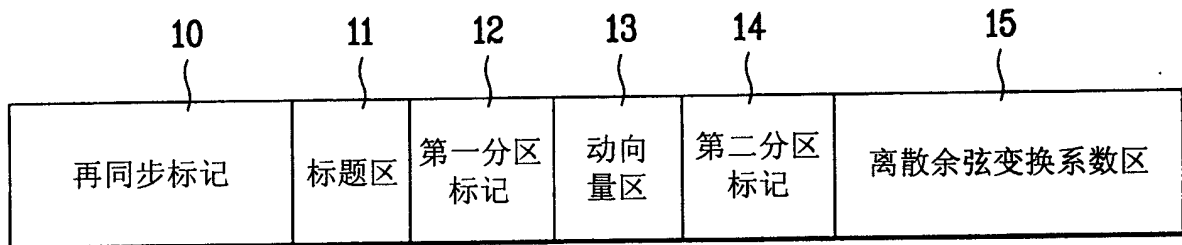


图3

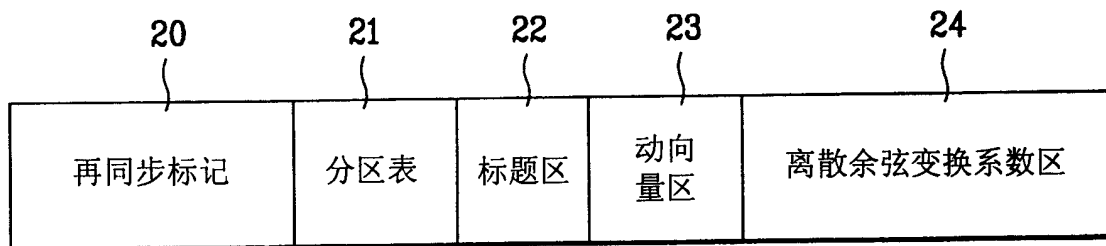


图4

