

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷
H04N 5/455

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95104750.7

[45]授权公告日 2002 年 12 月 11 日

[11]授权公告号 CN 1096182C

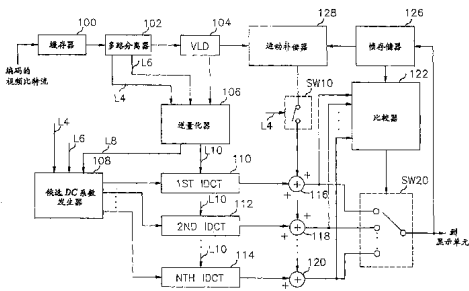
[22]申请日 1995.4.28 [21]申请号 95104750.7
[30]优先权
[32]1994.4.30 [33]KR [31]9476/94
[73]专利权人 大宇电子株式会社
地址 韩国汉城
[72]发明人 金相昊
[56]参考文献
US 5146326 1992. 9. 8 H04N7/12
US 5229864 1993. 7.20 H04N1/40
审查员 宋焰琴

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 蹇 炜

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54]发明名称 能减小分块效应的视频信号解码装置
[57]摘要

一种对编码数字图象信号进行解码的装置,包括:利用其相应 QS 对一主题块执行逆量化以产生一逆量化的 DC 系数和多个逆量化的 AC 系数的装置;响应于逆量化的 DC 系数和相应的 QS,用于确定一 DC 系数范围和在该范围内改变该逆量化的 DC 系数的值以产生预定数目的候选 DC 系数的装置;用于对每个候选 DC 系数执行逆离散余弦变换的装置;和用于将每个该余弦变换的结果与以前执行的余弦变换的结果进行比较以便能够选择一个产生最小分块效应的余弦变换的结果的装置。



1、一种对具有数据信号和信息信号的编码数字图象信号进行解码的装置，其中该数据信号包括多个量化变换系数的块，这些块是从执行数字图象信号的离散余弦变换（DCT）和以量化步长（QS）对来自 DCT 结果的量化的编码器输出的，每个块包括一个 DC 系数和预定数目的 AC 系数，且所述信息信号包括每个块的 QS，该装置包括：

利用其相应 QS 对一个主题块执行逆量化以产生一个逆量化的 DC 系数和多个逆量化的 AC 系数的装置；

响应于逆量化的 DC 系数和相应的 QS，用于确定其中所有的 DC 系数都被映射到逆量化 DC 系数的一个 DC 系数范围，和在该范围内改变该逆量化的 DC 系数的值产生一个预定数目的候选 DC 系数的装置；

用于对与逆量化的 AC 系数相结合的每个候选 DC 系数执行逆离散余弦变换（IDCT）的装置；和

用于将每个该 IDCT 的结果与以前执行的 IDCT 的结果进行比较的装置，以便能够选择一个产生最小分块效应的 IDCT 的结果，该分块效应是由于以前执行的 IDCT 结果与所选的 IDCT 结果之间的像素亮度差产生的。

2、如权利要求 1 的装置，其所述的 DC 系数范围如下确定：

$$-1/2 \times QS + IDC \leq R < 1/2 \times QS + IDC$$

其中 R 是 DC 系数范围，QS 是量化步长，IDC 是逆量化的 DC 系数。

能减小分块效应的视频信号解码装置

本发明涉及一种用于对编码的视频信号进行解码的装置，特别涉及一种能减小分块（b l o c k i n g）效应的对编码的视频信号进行解码的装置。

在诸如高清晰度电视和可视电话系统等各种电子的 / 电气的应用中，视频信号需要以数字化形式传送。当包括一系列视频“帧”的视频信号以数字化形式表示时，由于视频帧的每行由被称做“像素”的一系列数字数据单元来定义，所以一定会产生相当大数量的数字数据。然而，因为常规传输信道的频带宽度受到限制，为了通过该信道传送大量的数字数据，用以压缩或减少待传送的数据容量的视频信号编码设备是必要的。

一般视频信号能够在不严重影响其完整性下进行压缩，这是因为在一帧的各像素之间以及在相邻的帧之间通常存在一定的相关性或冗余。在各种视频压缩技术中，一种把时间和空间压缩技术同统计编码技术结合起来的所谓的混合编码技术是所知的最有效的技术。

大多数混合编码技术使用自适应帧间 / 帧内（i n t e r / i n t r a）模式编码、正交变换、变换系数的量化和 V L C（可变长度编码）。自适应帧间 / 帧内模式编码是一种例如基于其变化为接序的正交变换自适应地从当前帧的 P C M（脉冲码调制）数据中或者从 DPCM（差分脉冲码调制）数据中选择视频信号的过程。基于减少相邻帧之间冗余的概念的、被称为预测法的帧间模式编码是一种确定当前帧和其相邻的一帧或两帧之间物体运动和根据物体的运动流预测当前帧以产生代表当前帧和预测结果的差别的差分信号的过程。这种编码方法在例如 Staffan Ericsson 的“用于混合预测 / 变换编码的固定

和自适应预测器”，IEEE Transactions on Communications, COM-33, No. 12 (1985年12月)以及Ninomiya和Ohtsuka的“电视图象的运动补偿帧间编码方案”，IEEE Transactions on Communications, COM-30, No. 1 (1982年1中)有所描述，这两篇文献援引在此可供参考。

利用诸如当前帧的PCM数据和运动补偿DPCM数据的图象数据之间的空间相关关系并且减少或者去消其间的空间冗余的正交变换可用于把一个数字图象数据的块转换为一组变换系数。这项技术在Chen和Pratt的“场景自适应编码器”，IEEE Transactions on Communications, COM-32, No. 3 (1984年3月)中有所介绍。通过以量化和VLC处理这种变换系数数据，就能有效地压缩待传送的数据量。

具体地讲，在例如DCT（离散余弦变换）之类的正交变换中，将图象数据分成相等大小的块，例如 8×8 像素的块，并且每块从空间域变换到频率域。结果，为每块得到一个DC系数和多个AC系数（例如63个）。块的DC系数反映了块内像素的平均亮度。通常，帧内模式输入视频信号值的范围为0到255，给出了内部块DC变换系数的动态范围为0到可用11位表示的2040；且任何内部块AC变换系数的最大动态范围大约为-1000到1000。对于值的范围内为-255到255的帧内模式输入视频信号，其AC或DC变换系数的最大动态范围大约为-2000到2000。

然后将从正交变换得出的该正交变换系数进行量化。当进行量化时，较小的量化步长显然带来要求用较多的码位来表示的较大的数据，而较大的量化步长会导至需用较少的码位来表示的较小的数量。而且较多的码位可以比少的码位更精确地表示图象。因此，在加于传送通道的数据量或负荷和传输图象的质量之间存在一种平衡。

有各种量化步长控制方案。在这些方案中，量化器步长的控制通

常指对在量化帧间块 A C 和 D C 以及内部块 A C 系数时所使用的步长的控制。这种量化器步长控制是根据当前存储在缓冲存储器内的数据量以及输入视频信号的复杂度来决定的。在内部块 D C 系数的情况下，它是以相对小的固定步长例如 8 来进行量化的，如在 M P E G - 1 标准中公开的那样，或者如 M P E G - 2 中建议的那样可以以对各图象（术语“图象”这里指视频图象的“场”或“帧”）自适应调整但在一幅图象内固定的可变步长如 1，2，4 或 8 来进行量化。即，内部块 D C 系数将至少在一幅图象范围内被均匀量化，而不会关注图象的细节，例如其亮度，这使得由于例如“分块效应”而可能降低图象的质量。

分块效应是在接收端各块的分界线变为可见的一种现象。这种分块效应的发生是由于帧是以块为单位编码的关系，而当量化器步长变大即当量化更粗时这种现象会更严重。因此，如果某个块比它相邻的块更亮或更暗，以及用固定的大的量化器步长来量化内部块 D C 系数，那么在所说的某个块和其相邻块之间的亮度差将更为明显，引起更严重的分块效应和降低图象质量。另外，在采用运动补偿帧预测的帧间模式编码中，分块效应不是那么严重，但仍然值得注意。

因此，本发明的主要目的是提供一种能够减少分块效应的将已编码视频信号解码的装置。

按照本发明，提供了一种用于将具有数据信号和信息信号的已编码数字图象信号解码的装置，其中的数据信号包括从执行数字图象信号的离散余弦变换（D C T）以及以一个量化步长（Q S）对该 D C T 的结果的量化的编码器输出的量化的变换系数的多个块，每个块包括一个 D C 系数和预定数目的 A C 系数，而所说的信息信号包括每个块的 Q S，该装置包括：

用于以与之相应的 Q S 的对一主题块（s u b j e c t i v e b l o c k）执行逆量化以产生一个逆量化 D C 系数和多个逆量化 A

C系数的装置;

响应所说的逆量化的D C系数和相应的Q S的装置,用于确定一个在其中所有的D C系数都映射到所说的逆量化D C系数中去的D C系数的范围,及在此范围内改变逆量化的D C系数值以产生预定数目的候选D C系数的装置;

用于对每个与逆量化A C系数相组合的候选D C系数执行逆离散余弦变换(I D C T)的装置;和

用于将每个I D C T的结果与预先执行的参考I D C T结果比较以便能够选择一个产生最小的由参考I D C T结果与所选I D C T结果之间象素亮度的差别引起的分块效应的I D C T结果的装置。

本发明的上述目的和其它目的以及特点,从下面结合附图的优选实施例的描述中将变得更清楚,其中:

图1是依据本发明的具有减小分块效应的视频信号解码装置。

图2 A和2 B示出一典型帧,以便说明图1所示比较器的工作。

参照图1,其中示出了按照本发明的能减小分块效应的将已编码视频信号解码的设备的一个较佳实施例。如图1所示,已编码的视频比特流是由一个相应的常规的编码器(未示出)提供到该解码装置(具体地提供到缓存器100)的。

缓存器100接收该编码的视频比特流并把它以固定的速率提供给多路分离器102,在其中使编码视频比特流被分离,以产生诸如帧间/帧内模式信号和一量化步长(Q S)的解码信息信号以及编码图象数据,即一组可变码长编码的变换系数和运动矢量。同时,将帧间/帧内模式信号和Q S加到逆量化器106和候选D C系数发生器108,一组可变长编码的变换系数和运动矢量也提供给可变码长解码器(V L D)104。V L D 104对该组可变码长编码的变换系数和运动矢量进行解码,并向逆量化器106提供已量化的离散余弦变换系数(Q f s),以及向运动补偿器128提供运动矢量。已编

码的视频比特流中所含的每块 $Q f s$ 包括一个 $D C$ 系数和 63 个 $A C$ 系数。

在逆量化器 106 中, 该 $Q f s$ 的一个块响应于来自多路分离器 102 的分别经由线 $L 4$ 的帧间 / 帧内模式信号和经由线 $L 6$ 的 $Q S$ 被转换为一组 $D C T$ 系数。接着, 在已转换的此组 $D C T$ 系数中, 经过线 $L 8$ 把该 $D C$ 系数提供给候选 $D C$ 系数发生器 108, 而 $A C$ 系数则经过线 $L 10$ 馈给 N 个逆离散余弦变换器 ($I D C T$) 110, 112 和 114。

响应于逆量化 $D C$ 系数和对应的 $Q S$, 该候选 $D C$ 系数发生器 108 确定一个 $D C$ 系数范围 (其中在此范围内的全部 $D C$ 系数在编码器中的量化处理过程中都映射到所说的逆量化 $D C$ 系数中), 并且, 改变此范围内逆量化 $D C$ 系数的值, 从而产生预定数目的候选 $D C$ 系数。例如, $D C$ 系数范围由下式决定:

$$-1/2 \times QS + IDC \leq R < 1/2 \times QS + IDC \quad (1)$$

其中 R 是 DC 系数范围, QS 是量化步长, 而 IDC 是逆量化的 DC 系数。该候选 DC 系数将逐个地被送到 $IDCT$ 110、112 和 114。

每个 $I D C T$ 110, 112 和 114 把包括一个候选 $D C$ 系数和 $A C$ 变换系数的一组 $D C T$ 系数转换成供给每个相应加法器 116, 118 和 120 的 $I D C T$ 数据信号的块。

同时, 运动补偿器 128 根据来自 $V L D$ 104 的运动矢量从存于帧存储器 126 中的一以前帧中提取相应的像素数据, 并且把提取的像素数据作为一运动补偿数据信号提供给开关 $S W$ 10。

在每个加法器 116、118 和 120 中, 运动补偿数据信号是通过开关 $S W$ 10 由运动补偿器 128 提供的。通过按照帧间 / 帧内模式信号通断开关 $S W$ 10 将运动补偿信号与 $I D C T$ 数据信号相加

或不相加从而提供已解码的数据信号。在帧间模式的情况下，每个来自 I D C T 1 1 0、1 1 2 和 1 1 4 的 I D C T 信号将与运动补偿数据信号相加。而在帧内模式情况下，来自 I D C T 1 1 0，1 1 2 和 1 1 4 的 I D C T 数据信号则通过每个加法器 1 1 6、1 1 8 和 1 2 0 不经任何加法操作地提供给补偿器 1 2 2 和开关 S W 2 0。

比较器 1 2 2 把每个来自加法器 1 1 6、1 1 8 和 1 2 0 的解码数据信号与储存于帧存储器 1 2 6 内的一先前帧的已解码数据信号进行比较以选择一个解码数据信号以便使因该先前解码数据信号和所选解码数据信号之间的象素亮度差引起的分块效应降到最小。参见图 2 A 和图 2 B，其中表示了通过计算与分块效应直接相关的边缘亮度来选择一个解码数据信号的比较方法。边缘差定义如下：

$$BD = \sum_{j=1}^8 |A(1, j) - B(8, j)| + \sum_{i=1}^8 |A(i, 1) - C(i, 8)| \quad (2)$$

其中 B D 是边缘差，A (i , j) 是当前处理块的亮度值，B (i , j) 是上相邻块的亮度值，C (i , j) 是左相邻块的亮度值。如算式 (2) 所示，边缘差是位于沿块边缘线的象素的亮度差的总和。所选的解码数据信号是一个具有最小边缘差的信号。

在选择了解码数据信号后，补偿器 1 2 2 产生一个开关控制信号送给开关 S W 2 0，这样就可将所选解码数据信号提供给显示单元(未示出)，并存储于帧存储器 1 2 6 中。

当通过参照特定的实施例示出和描述了本发明时，对本领域的技术人员来说在不背离如所附权利要求书限定的本发明构思范围的情况下，显然还可以做出许多变更和修改。

一
四

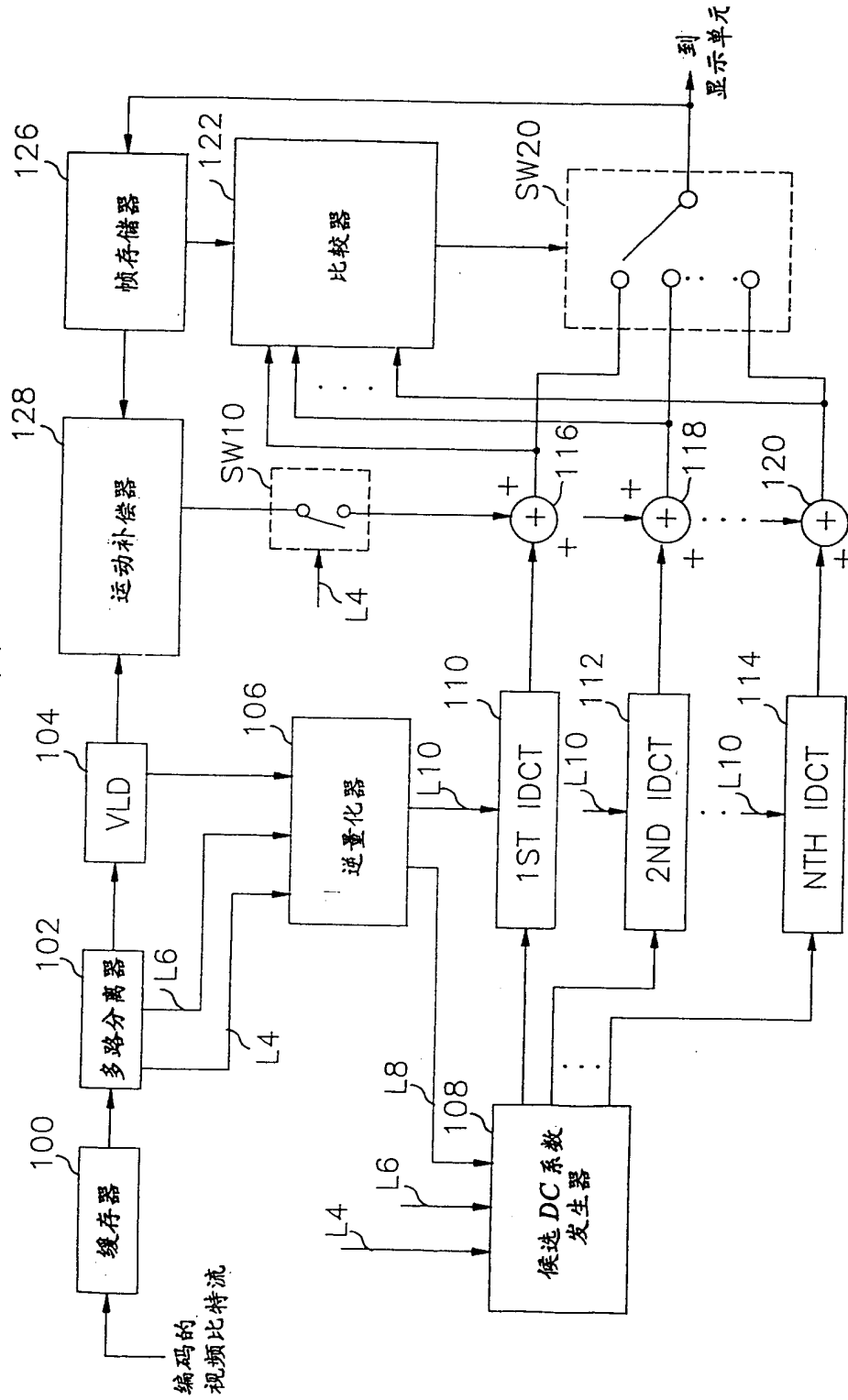


图 2A

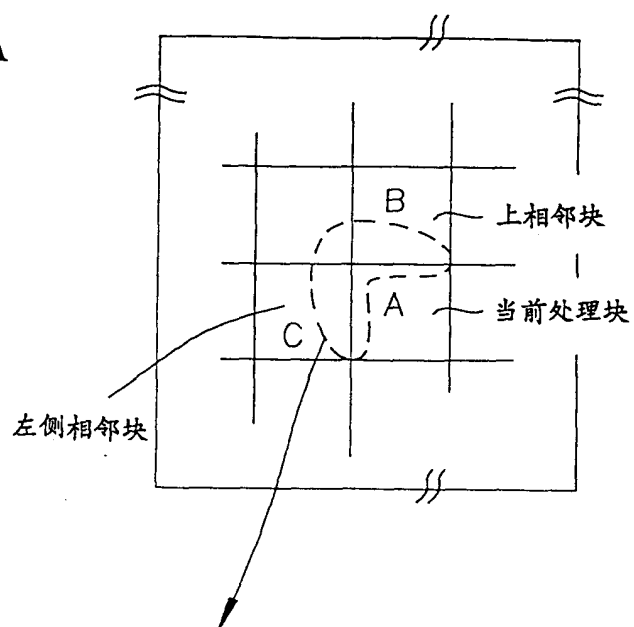


图 2B

