(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1691780 B
(45)授权公告日 2011.12.21

(21)申请号 200510070521.5
(22)申请日 2005.04.27
(30)优先权数据
60/565,535 2004.04.27 US
10/873,486 2004.06.23 US
(73)专利权人 美国博通公司
地址 美国加州
(72)发明人 伊茨科·扬克洛维奇
(74)专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司 44217
代理人 蔡晓红
(51)Int.Cl.
*H04N 7/26*(2006.01)
(56)对比文件
US 5844627 A,1998.12.01, 说明书第1栏第56行－第3栏63行,附图1,2.
CN 1268842 A,2000.10.04, 全文.
审查员 张璇

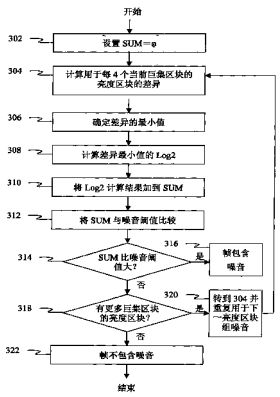
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 6 页

(54)发明名称

视频编码器及检测和编码噪声的方法

(57)摘要

本发明揭露了一种数字视频信号编码器和用于检测及编码噪音的方法。在视频信号的帧中,计算至少4个巨集区块的亮度区块的差异。确定这些差异中的最小值的Log2。计算Log2计算结果的运算总和,并将其与噪音阈值进行比较,以确定帧是否包含噪音。在一个实施例中,当运算总和比噪音阈值大时帧被确定为包含噪音,并将该帧的剩余部分编码为噪音。在另一实施例中,如果先前帧包含噪音,则确定当前帧包含噪音并编码为噪音。本发明可通过使用DCT滤波器来越过原比特率转换器换算和/或从噪音块中去除至少一个高频。




CN 1691780 B

1. 一种数字视频编码器，其特征在于，包括：

接收当前帧的装置；

计算所述当前帧中至少四个巨集区块的亮度区块的差异的装置；

计算差异的最小值的装置；

计算所述差异的最小值的 Log2 的装置；

计算 Log2 计算值的运算总和的装置；

将所述运算总和与噪音阈值进行比较以确定当前帧是否包含噪音的装置；

用于编码当前帧中噪音的装置。

2. 根据权利要求 1 所述的数字视频编码器，其特征在于，所述用于编码当前帧中噪音的装置使用一高转换器换算对当前帧内的噪声进行编码以减小峰值比特率及在 DCT 域内滤波高频率参数以减小比特率及保持一合理的视频质量。

3. 根据权利要求 1 所述的数字视频编码器，其特征在于，所述用于编码当前帧中噪音的装置在当前帧中包含噪音时，使用转换器 _ 换算 = 112 对当前帧编码。

4. 根据权利要求 1 所述的数字视频编码器，其特征在于，所述用于编码当前帧中噪音的装置将涉及频道切换及广播噪声的 RF 广播进行编码。

5. 一种用于确定视频信号中的当前帧是否包含噪音的方法，其特征在于，所述方法包括以下步骤：

计算当前帧中至少 4 个巨集区块的亮度区块的差异；

计算所述差异的最小值；

计算所述差异的最小值的 Log2；

计算 Log2 计算值的运算总和；及

将所述运算总和与噪声阈值相比较以确定所述当前帧是否包含噪音。

6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

如果当前帧包含噪音，将当前帧的其余部分编码为噪音。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，还包括：如果所述当前帧包括噪音，使用高数字转换器换算将当前帧的其余部分编码为噪音，以减少峰值比特率。

8. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，还包括：如果所述当前帧包括噪音，使用离散余弦变换过滤器从噪音块中移除至少一个高离散余弦变换频率。

9. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，还包括：如果当前帧包括噪音，过滤离散余弦变换域中的高频系数，以减少比特率和维持合理的视频质量。

# 视频编码器及检测和编码噪声的方法

## 技术领域

[0001] 本发明总地涉及视频压缩，更具体地说，涉及数字视频编码器系统及检测和编码噪声的方法。

## 背景技术

[0002] 在互联网上存储及检索视频流的设备和数字视频产品及服务在市场上普遍存在。由于数字信号存储容量的限制及网络和广播带宽的限制，数字视频信号的压缩对于数字视频存储和传输是很重要的。因此，已发布了很多数字视频信号的压缩及编码的标准。这些标准说明了编码的数字视频信号的形式的特别性及这种信号是怎样被解码以展示给浏览者。

[0003] 这种标准的一个例子是由运动图象专家组 (Motion Picture Experts Group，MPEG) 所发起的 ISO/IEC 国际标准 13818（通常称为 MPEG-2 格式），其在 ITU-T 标准 H.262，ISO/IEC 13818 :1996 信息技术中有描述，运动图像及相关音频的普通编码 (generic coding of moving picture and associated audio)- 第 2 部分 :视频，通过参考其全部内容而将其文档结合于此处。虽然 MPEG-2 标准定义了一个综合编码方法及产生一个 MPEG-2 兼容数据流的语法，其允许许多变化以适应多个不同的申请及服务，如桌面视频排版、视频参考、数字存储媒介及电视广播。这样，MPEG-2 提供了重要的自由度，如数字视频信号怎样从一原始的未压缩的格式被转换成特别的编码格式。换句话说，编码步骤不被严格地定义而允许在视频质量、压缩率及编码器的计算功率间的交替使用。结果，当前存在了很多不同的数字视频信号编码器及很多用于编码数字视频信号的方法。

[0004] 现在参照图 1，其示出了现有技术的一个例子的视频编码器 10。现有技术的视频编码器 10 根据 MPEG-2 视频压缩标准操作。视频编码器 10 包括一视频输入处理器 12、一运动估计处理器 14、一数字信号处理器 16 及一比特流处理器 18。

[0005] 视频输入处理器 12 捕获将被编码的视频信号（包括一当前帧，或多个当前帧），并将其处理并传送至外部编码前存储单元 20。外部编码前存储单元 20 执行输入缓冲帧（图未示），其根据 MPEG 压缩方案所要求的标准将帧累加及重排序。

[0006] 外部编码前存储单元 20 传输当前帧至运动估计处理器 14。外部参考存储单元 22 也传送已被编码的参考帧至运动估计处理器 14。运动估计处理器 14 读出并对比两个帧的集合，分析视频信号的运动及传输该运动分析至数字信号处理器 16。

[0007] 数字信号处理器 16 从外部编码前存储器 20 处接收当前帧，并根据从运动估计处理器 14 接收的运动分析处理及压缩视频信号。然后数字信号处理器 16 传输该压缩的数据至比特流处理器 18。数字信号处理器 16 进一步重组该参考帧并将其存储于参考存储器 22 中。

[0008] 比特流处理器 18 编码该压缩的数据及将编码的视频比特流传送至外部编码后存储单元 24。外部编码后存储单元 24 在视频比特流被从编码器 10 传送至目标设备之前执行输出缓冲（图未示），该缓冲存储编码的视频比特流。

[0009] 在编码器的操作期间，编码器的输入中出现一些噪声是不可避免的。例如，当一 TV

被用作编码器的源时，当该TV频道被打开时会在TV显示屏上出现暂时的噪声。这种噪声在空间域中包括甚高频。用MPEG-2编码甚高频要求很高（峰值）比特率。很高或峰值比特率造成输出缓冲溢出，该溢出反过来造成编码器停止功能执行。因此，需要一种检测噪声的系统及方法以避免或减少这种峰值比特率及保持一合理的比特率以防止编码器停止工作。

[0010] 在编码噪声前有一个可能的解决方法可排除这些甚高频。然而，这个解决方法的问题是存在很多具有高频成分的视频源。排除某个视频源的高频成分会降低图像质量。因此，需要一种在编码来自具有高频成分的视频源的噪声之前将其检测并区分的系统及方法。

[0011] 另外，很多MPEG-2编码应用是实时的。换句话说，在一个巨集区块被编码之后，下一个巨集区块必需被处理。在将整个帧编码之前分析整个帧是不可能的。因此，也渴望具有一种在信号传输中检测及编码噪声的系统及方法。

[0012] 通过对比这种系统与本发明所提示的本申请的其余部分并参照附图，传统方法的进一步限制及不利对本领域的技术人员来说是很明显的。

## 发明内容

[0013] 根据本发明，通过在权利要求中所定义的系统及方法达到了这些目的。附属权利要求定义了本发明的优点及较佳实施例。

[0014] 一种检测及编码噪声的系统及方法通过计算至少一个巨集区块的亮度区块的差异、计算差异的最小值、计算这些结果的最小值的Log2、计算Log2计算值的运算总和以及及将该预算总和与噪声阈值相比较而在一帧内检测噪声。如果运算总和比噪声阈值大，那么当前帧被假定为包含噪声。如果前一帧包含噪声，该系统及方法也假定当前帧包含噪声。

[0015] 如果一当前帧包含噪声，那么帧内的噪声可通过使用高转换器换算(highquantiser scale)来被编码，以达到减小峰值比特率的目标。在一个实施例中，如果当前帧包含噪声，那么通过使用一给定转换器换算表中的最大值而对帧内的噪声编码，如转换器_换算＝112(quantiser_scale ＝ 112)。该帧也通过使用DCT滤波器从一噪声时钟移除至少一高DCT频率而被编码。

[0016] 这样，本发明的系统和方法有效地及时处理和编码了噪音，并使本发明降低了峰值比特率，从而防止缓冲溢出及防止编码器硬件中断。本发明的系统及方法还有效地在单个传递期间检测时间帧内的噪音。

[0017] 根据本发明的一个方面，一种数字视频编码器包括：

[0018] 一用于接收视频信号的视频输入处理器，该视频信号包括多个帧，

[0019] 及一用于确定一当前帧是否包含噪声的数字信号处理器。

[0020] 优选地，如果前一帧包含噪声，该数字信号处理器假定一当前帧包含噪声。

[0021] 优选地，该数字信号处理器计算第一巨集区块的至少4个亮度块的差异，计算至少一个差异的Log2、及将Log2计算值与噪声阈值相比较。

[0022] 优选地，该数字信号处理器计算亮度区块的差异Log2计算值的运算总和，及将该计算总和与噪声阈值相比较。

[0023] 优选地，该编码器使用高转换器换算进行编码以达到减小峰值比特率的目标。

[0024] 优选地，该编码器将帧的剩余部分编码为噪声并在DCT域中滤波高频参数以减小

比特率及保持合理的视频质量。

[0025] 优选地，如果当前帧包含噪声，那么通过使用转换器 _ 换算＝ 112 而对当前帧编码。

[0026] 优选地，该编码器编码关于频道切换及广播噪声的 RF 广播。

[0027] 优选地，该编码器通过使用一 DCT 滤波器移除至少一个高 DCT 频率。

[0028] 优选地，该编码器将包含噪声的帧的 DCT 矩阵内的至少一个高噪声频率设置为 0。

[0029] 根据本发明的一个方面，提供了一种确定视频信号内的当前帧是否包含噪声的方法，该方法包括以下步骤：

[0030] 确定前一帧是否包含噪声；及

[0031] 如果前一帧包含噪声，假定当前帧包含噪声。

[0032] 优选地，该确定前一帧是否包含噪声的步骤进一步包括以下步骤：

[0033] 计算一巨集区块内的多个亮度块的差异；

[0034] 计算至少一个差异的 Log2；及

[0035] 将 Log2 计算值与噪声阈值相比较。

[0036] 优选地，该确定前一帧是否包含噪声的步骤进一步包括以下步骤：

[0037] 计算至少一个巨集区块的亮度区块的差异；

[0038] 计算差异的 Log2；

[0039] 计算 Log2 计算值的运算总和；及

[0040] 将该运算总和与噪声阈值相比较。

[0041] 优选地，该方法进一步包括以下步骤：

[0042] 如果当前帧包含噪声，使用高转换器换算编码当前帧，以减小峰值比特率。

[0043] 优选地，该方法进一步包括以下步骤：

[0044] 如果当前帧包含噪声，使用转换器 _ 换算＝ 112 而对当前帧编码。

[0045] 优选地，该方法进一步包括以下步骤：

[0046] 通过使用一 DCT 滤波器从噪音块移除至少一个高 DCT 频率。

[0047] 优选地，该方法进一步包括以下步骤：

[0048] 将 DCT 矩阵中至少一个高噪声频率设置为 0。

[0049] 根据本发明的一个方面，提供了一种确定视频信号内的当前帧是否包含噪声的方法，该方法包括以下步骤：

[0050] 计算帧内的至少 4 个巨集区块的亮度区块的差异；

[0051] 计算差异的最小的 Log2；

[0052] 计算 Log2 计算值的运算总和；及

[0053] 如果当前帧包含噪声，将运算总和与噪声阈值相比较。

[0054] 优选地，该方法进一步包括以下步骤：

[0055] 如果当前帧包含噪声，将当前帧的其余部分编码为噪声。

[0056] 优选地，该方法进一步包括以下步骤：

[0057] 如果当前帧包含噪声，使用高转换器换算将当前帧的其余部分编码为噪声，以减小峰值比特率。

[0058] 优选地，该方法进一步包括以下步骤：

[0059] 如果当前帧包含噪声，使用高转换器换算对当前帧的其余部分编码以减小峰值比特率及 DCT 滤波。

[0060] 优选地，该方法进一步包括以下步骤：

[0061] 如果当前帧包含噪声，通过使用一 DCT 滤波器从一噪声区块中移除至少一个高 DCT 频率。

[0062] 优选地，该方法进一步包括以下步骤：

[0063] 如果当前帧包含噪声，滤波 DCT 域中的高频参数以减小比特率及保持合理的视频质量。

[0064] 优选地，该方法进一步包括以下步骤：

[0065] 如果当前帧包含噪声，将 DCT 矩阵中的至少一个高噪声频率设置为 0。

[0066] 根据本发明的一个方面，所提供的数字视频编码器包括：

[0067] 接收帧的装置；

[0068] 确定该帧是否包含噪声的装置；及

[0069] 编码帧内噪声的装置。

[0070] 优选地，该确定该帧是否包含噪声的装置进一步包括：

[0071] 计算一组巨集区块的亮度区块的差异的装置；

[0072] 计算差异的最小 Log2 的装置；

[0073] 计算 Log2 计算值的运算总和的装置；及

[0074] 将运算总和与噪声阈值相比较的装置。

[0075] 优选地，该用于编码的装置使用一高转换器换算对当前帧内的噪声进行编码以减小峰值比特率及在 DCT 域内滤波高频率参数以减小比特率及保持一合理的视频质量。

[0076] 优选地，如果当前帧包含噪声，该用于编码的装置使用转换器_换算＝ 112 而对当前帧编码。

[0077] 优选地，该用于编码的装置将频道切换及广播噪声的 RF 广播进行编码。

[0078] 优选地，该用于编码的装置通过使用一 DCT 滤波器移除至少一个高 DCT 频率。

[0079] 优选地，该用于编码的装置将包含噪声的帧内的 DCT 矩阵的至少一个高噪声频率设置为 0。

[0080] 从下面的描述及附图，本发明的这些及其它优势，方面及新颖性特征以及一个所举的实施例子的描述会被更全面地理解。

## 附图说明

[0081] 说明本发明的附图（作为本说明书的一部分）结合实施例进一步解释了本发明的原理，使得本技术领域的普通技术人员能够制造并使用本发明。

[0082] 图 1 是现有技术的视频编码器的结构示意图。

[0083] 图 2 是根据本发明的较佳实施例构造和操作的视频编码器的框图。

[0084] 图 3 是根据本发明的实施例的用于检测噪声的方法的流程图。

[0085] 图 4 是根据本发明的当运算总和大于噪声阈值时编码噪声的方法的实施例的流程图。

[0086] 图 5 是根据本发明的当前一帧包括噪声时编码噪声的方法的流程图。

[0087] 图 6 是根据本发明的实施例的巨集区块的示意图。

[0088] 图 7 是根据本发明实施例的 DCT 区块的示意图。

## 具体实施方式

[0089] 本发明将结合实施例并参照附图进行详细说明。在以下详细说明中，将针对大量细节进行详细描述，以提供对本发明的全面理解。然而，很显然，对于本技术领域的普通技术人员，没有该详细描述的部分或全部，本发明亦可以被实施。在其他情况下，没有对公知的方法或步骤进行详细描述，并不会使本发明难以理解。

[0090] 以下参照图 2-7 对本发明的几个实施例进行说明。然而，本技术领域的普通技术人员很容易认识到以下对附图的详细说明是在本发明超出这些实施例的限制时，达到说明的目的。

[0091] 如图 2 所示，是根据本发明的一个实施例构造和操作的视频编码器 200 的一个实施例的结构示意图。视频编码器 200 是一并行数字处理器，例如加利福尼亚尔湾市博通公司 (Broadcom Corporation) 生产的 BCM7040 单信道运动图像专家组 (MPEG) 编码器或 BCM7041 双信道 MPEG 编码器，实现实时视频 / 音频压缩和复用，例如 MPEG 编码等。编码器 200 可以集成于一单芯片上，安装于可携式摄像机、可录数字化视频光碟 (DVD)、游戏机、台式多媒体机、视频广播设备、视频写作系统、视频流和视频会议设备、安全和监视系统等等。本发明通过提供一视频 / 音频压缩和编码新方法以及一检测和编码噪声的新方法，克服了现有技术的不足。

[0092] 编码器 200 包括视频输入处理器 202、整体控制器 204、运动估计处理器 206、数字信号处理器 208、存储控制器 210、比特流控制器 212 和多路复用处理器 214。编码器 200 可以连接至视频接口 220、外部存储单元 222、压缩数据接口 224、主机接口 226 和音频接口 228。通常，视频接口 220 提供一数字视频信号，音频接口 228 提供一数字音频信号。

[0093] 通常，主机接口 226 与一外部主机（图未示）连接，并作为编码器 200 与用户之间的用户接口。主机接口 226 向编码器 200 提供微码、命令、数据参数和其他从用户或管理系统接收的信息。主机接口 226 还将从编码器 200 接收的信息提供给用户。主机接口 226 提供压缩数据通路，并向编码器 200 提供未压缩数字化视频信号和 / 音频信号和 / 用户数据。

[0094] 在本发明的一个较佳实施例中，编码器 200 可操作于编程模式或操作模式，且能够同时操作于这两种模式。

[0095] 在编程模式中，外部主机通过主机接口 226 传送微码、命令、数据参数至整体控制器 204，整体控制器 204 将该微码、命令、数据参数传送给视频输入处理器 202、运动评估处理器 206、数字信号处理器 208、存储控制器 210、比特流处理器 212 和多路复用处理器 214。

[0096] 在操作模式中，视频输入处理器 202 通过视频接口 220，从外部视频来源（图未示）获取动作视频信号。在一个可替换的较佳实施例中处理器 202 通过主机接口 226 获取动作视频信号。

[0097] 然后视频输入处理器 202 进行视频信号的统计分析，从而检测视频内容中的 3-2 上拉 (pulled up) 序列和扩展，例如布景变化、突然动作、淡入 / 淡出等。视频输入处理器 202 也实现分辨率等比缩小，从而不但允许或能够进行原始分辨率帧压缩而且允许或能够进行降低的分辨率帧压缩（例如 SIF、半 D1 等）。此外，视频输入处理器 202 也预先处理该

视频信号，例如空间滤波、噪声缩减、图像增强等。而且，视频输入处理器 202 通过减少帧来减小帧频，以允许进行灵活的速率控制。因为编码器 200 可以以“前馈”模式操作，为进行统计分析，可以执行来自存储器单元 222 的视频反馈。这种反馈允许进行帧间（画面到画面）分析。

[0098] 视频输入处理器 202 积累缩放及处理后的视频数据，并通过存储控制器 210 将该数据分段传送给存储单元 222。存储控制器 210 将其存储于存储单 222 中。在一个较佳实施例中，编码器 200 操作于 MPEG 视频 / 音频压缩标准下。因此，数据块表现为巨集区块，即 MPEG 标准定义的一个 16×16 亮度像素矩阵和两个、四或八个 8×8 色度像素矩阵。为了更清楚地说明，一个参考或在先帧的基准指一已编码、重建并存储在存储单元 212 中的帧，并与当前帧相比较。

[0099] 存储控制器 210 从存储单元 222 重新得到一当前帧的巨集区块和参考帧的某些部分（这里引用为搜索区域），并将其下载到运动评估处理器 206。该运动评估处理器 206 根据一系列压缩命令，将当前帧的巨集区块与各参考搜索区域作比较，从而进行当前帧的巨集区块的运动评估。该评估用于将瞬时冗余从视频信号移除。

[0100] 运动评估处理器 206 将结果运动评估传送给整体控制器 204。运动评估处理器 206 也将当前帧宏指令块和相应参考帧的巨集区块传送至数字信号处理器 208。

[0101] 数字信号处理器 208 确定一个帧是否包含噪声并据此将该帧的部分和 / 或下一帧编码。例如，如果前一帧包含噪声，数字信号处理器 208 可以假设当前帧包含噪声。检测和编码噪声将参照图 3-7 作进一步描述。此外，数字信号处理器 208 还执行其他系列宏指令块处理操作，如离散余弦变换、宏指令块类型选择、量子化、速率控制等，以将视频信号的空间冗余移除。数字信号处理器 208 将压缩数据传送至比特流处理器 212。数字信号处理器 208 还处理压缩帧，从而重建参考帧，并通过存储控制器 210 将重建的参考帧传送至存储单元 222，由此重写部分现存参考帧。

[0102] 比特流处理器 212 根据一系列本技术领域已知的编码命令将压缩视频数据编码成标准 MPEG 格式。然后通过多路复用处理器 214，将该编码视频数据流传送至压缩数据接口 224。注意该压缩数据接口 224 可与任何数据接收元件连接，例如存储单元、传输线、电脑线等等。

[0103] 依照本发明的一个实施例，多路复用处理器 214 通过主机接口 226 从外部音频 / 数据来源（图未示）获取数字化音频和 / 或用户数据。依照本发明的一可选实施例，多路复用处理器 214 通过音频接口 228 获取数字化音频信号。

[0104] 多路复用处理器 214 复用编码视频信号和数字化音频信号和 / 或用户数据流（从比特流处理器 212 接收的），并依据一系列最佳复用命令，生成 MPEG 标准格式流，例如打包的元素流、程序流、传输流等。多路复用处理器 214 将该复用视频 / 音频 / 数据流传送至压缩数据接口 224。多路复用处理器 214 还将该复用视频 / 音频 / 数据流传送至主机接口 226。

[0105] 整体控制器 204 控制和调整视频输入处理器 202、运动估计处理器 206、数字信号处理器 208、存储控制器 210、比特流控制器 212 和多路复用处理器 214。

[0106] 如图 3 所示，为确定当前帧是否包含噪声的方法的实施例的流程图。本发明在计算最小差异 (variance) 的 Log2 之后，将运算总和与噪声阈值作比较。进一步详细说明，在

步骤302，变量SUM初值为零。该变量SUM包括对当前帧的巨集区块的亮度区块的最小差异的Log2的运行总和。对于当前帧的每一巨集区块，在步骤304计算四个当前巨集区块的亮度区块中每一的差异。步骤306，确定这些差异的最小值。然后在步骤308，计算这四个结果的Log2。在步骤310，将结果相加到SUM。然后在步骤314，将该变量SUM与噪声阈值比较。在步骤316，如果SUM大于噪声阈值，这确定该帧包含噪声。如果变量SUM小于噪声阈值，则该方法在步骤318确定当前帧中是否有剩余巨集区块。如果当前帧中有任何剩余巨集区块，则对于当前帧的下一组巨集区块的亮度区块，重复执行步骤304到318。如果当前帧中没有剩余巨集区块，则在步骤332确定该帧中不包含噪声。由此，该发明可以方便地检测单一传送中一个帧中的噪声。

[0107] 如图4所示，是本发明当运算总和大于噪声阈值时编码噪声的方法的实施例的流程图。如果当前帧的开端包含噪声，该方法如图4所示，将当前帧的剩余部分作为噪声进行编码。如上述对图3的描述，如果计算得到的运算总和大于噪声阈值（步骤316），那么当前帧包含噪声（步骤316）。在本实施例中，该帧的剩余部分将作为噪声被编码。该帧中的噪声可以利用高转换器换算被编码，以达到减小峰值比特率的目的。在一个实施例中，在步骤406，该帧剩余部分中的噪声根据最高转换器换算编码，以将比特率降至最小值。在一较佳实施例中，本发明依据MPEG-2标准操作，使用转换器换算quantiser_scale = 112（转换器换算quantiser_scale_code = 31）。此外，可以将块离散余弦变换域中的高频对角线滤波，仅保留预定数量的结果低频对角线。在一较佳实施例中，仅块离散余弦变换域中开头三个对角线被保留，其他均被设为零。本发明未限制块离散余弦变换域中保留的对角线的数量，本技术领域的普通技术人员将认识到只要比特率是合理的且保留的结果低频对角线数量不会使得编码器停止，可以保留任何数量的结果低频对角线。本技术领域的普通技术人员也将认识到本发明并不仅限制于将块离散余弦变换域中的对角线滤波，亦可以根据本发明的原则，应用任何方法以减小比特率，保证合理的视频质量。例如，块离散余弦变换（DCT）域的高频系数可以以任何方式滤波，以减小比特率，保证合理的视频质量。因此，本发明一旦运算总和在帧中检测到噪声，便立即处理和编码噪声，并能够使本发明减小峰值比特率，尽可能阻止编码器中断。

[0108] 如图5所示，本发明当前一帧包括噪声时编码噪声的方法的流程图。如图5所示的方法，如果确定前一帧中包含噪声，将帧作为噪声解码。进一步详细说明，在步骤502，评估前一帧以确定该前一帧是否包含噪声。如果该前一帧包含噪声，则在步骤504，假设当前帧包含噪声。该帧中的噪声可以利用任何高转换器换算来编码，以达到减小峰值比特率的目的。例如，在一个实施例中，在步骤506，该帧中的噪声与最高转换器换算一起编码，以将比特率降至最小值。在一较佳实施例中，本发明依据MPEG-2标准操作，使用转换器换算quantiser_scale = 112（转换器换算编码quantiser_scale_code = 31）。此外，在步骤508，将块离散余弦变换域中的高频对角线滤波，仅保留预定数量结果低频对角线。在一较佳实施例中，仅块离散余弦变换域中开头三个对角线被保留，其他均被设为零，如图7所示。本发明未限制块离散余弦变换域中保留的对角线的数量，本技术领域的普通技术人员将认识到只要比特率是合理的且保留的结果低频对角线数量不会使得编码器停止，可以保留任何数量的结果低频对角线。如果前一帧不包含噪声，则假设当前帧不包含噪声，在步骤510，根据编码器的原始比特率算法编码该帧。

[0109] 为了清楚地理解本发明的原理，理解应用到帧内巨集区块的流程较有帮助。现在参考图6，其示出了巨集区块600的图。巨集区块600包括一部分亮度元素以及空间对应的色度元素。通常，存在三种用于巨集区块的色度格式，即4：2：0、4：2：2和4：4：4格式。本发明可用于所有格式，在一个实施例中，本发明使用4：2：0格式。如图6所示，4：2：0巨集区块由6个块组成，其中4Y、1Cb和1Cr块保持块顺序（如所示的）。亮度元素Y用于计算差异。

[0110] 现在参考图7，其示出了DCT区块700的图。块700为8行8列样本矩阵，或者为64DCT系数。根据本发明的一个实施例，本发明使用用于差异计算结果的块0到3，并取这四个差异的最小值。在DCT域中，DC在左上角。更高频率聚积在右下区域，如星号所表示的。为了消除或减少由噪音帧导致的最高比特率，将高频系数（DCT域）设为零。将高频调整为对角线（如上由信号位置所示的）。

[0111] 在一个实施例中，当帧中除了噪音没有其他时，在其他对角线设为零时（如图7所示）可保留前三个对角线。高DCT频率可使用DCT滤波器去除。本发明并不限制在块DCT域中保留或去除的对角线的数量，本技术领域人员可认识到的是，任意数量的后续低频率对角线可保留，只要比特率合理，而保留的后续低频率对角线的数量并不使编码器中断。通常，块DCT域中的高频率对角线去除的越多，比特率将越低。本技术领域人员还可认识到，本发明不限于仅过滤DCT域中的对角线，本发明的原理适用于任何较低比特率和保持适当视频质量的方法。例如，DCT域中的高频系数可通过降低比特率和保持适当视频质量的任意方法来滤波。因此，本实施例较好地生成了极低的比特率，其可消除峰值和编码器中断。当编码噪音时，图像质量不是大的问题。

[0112] 在一个实施例中，可通过一次接一次地将差异值右移直到达到零值来计算差异的Log2。该Log2估算值为差异右移到零时移动的次数。根据本发明，能够从1或从0计数。该值可在其被右移之前或之后进行检验，并可产生不同的噪音阈值。

[0113] 在本发明的一个较优实施例中，噪音阈值为用于全D1分辨率的45*30*10（每帧720*480象素或45*30巨集区块）。本技术领域人员可知，本发明的一般原理并不限于任意特定噪音阈值，该噪音阈值可根据使用的编码器以及帧是否被预处理而改变。计算差异之前的预处理可滤波较由低计算差异产生的一些噪音。

[0114] 在本发明的一个较优实施例中，噪音阈值由经验来确定。例如，可准备不同的编码视频源。较优地，这些视频源具有不同地噪音级和帧复杂度，例如具有高运动和许多小细节的视频源，其可导致DCT域中的高频率。也可使用由拆分射频（RF）天线或录像磁带生成的白噪音源和其他噪音生成器。

[0115] 然后每一源被编码两次：一次使用本发明的方法，而另一次不使用。如果当使用本发明的方法时，获得的结果为较差的视频质量，而不使用本发明的方法时获得较好的结果，则选择的噪音阈值太低了。应该增加噪音阈值。如果结果为太高的峰值比特率，则选择的阈值太高了，没有过滤掉噪音的高频。

[0116] 在另一实施例中，本发明可用于对涉及频道切换和广播噪音的射频广播进行编码。

[0117] 尽管本发明已参考特定实施例进行了描述，本技术领域人员可理解的是，可在不脱离本发明范围内作不同的改变以及等价替换。此外，可在不脱离本发明的范围内作许多

修改来使本发明适用于特定状况或材料。因此，本发明并不试图限制于特定揭露的实施例，本发明将包括落入附加的权利要求范围内的所有实施例。

[0118] 相关申请

[0119] 本申请主张于 2004 年 4 月 27 日提交的美国临时申请第 60/565,535 号临时申请专利的优先权，通过参考其全部而将其结合于此处。

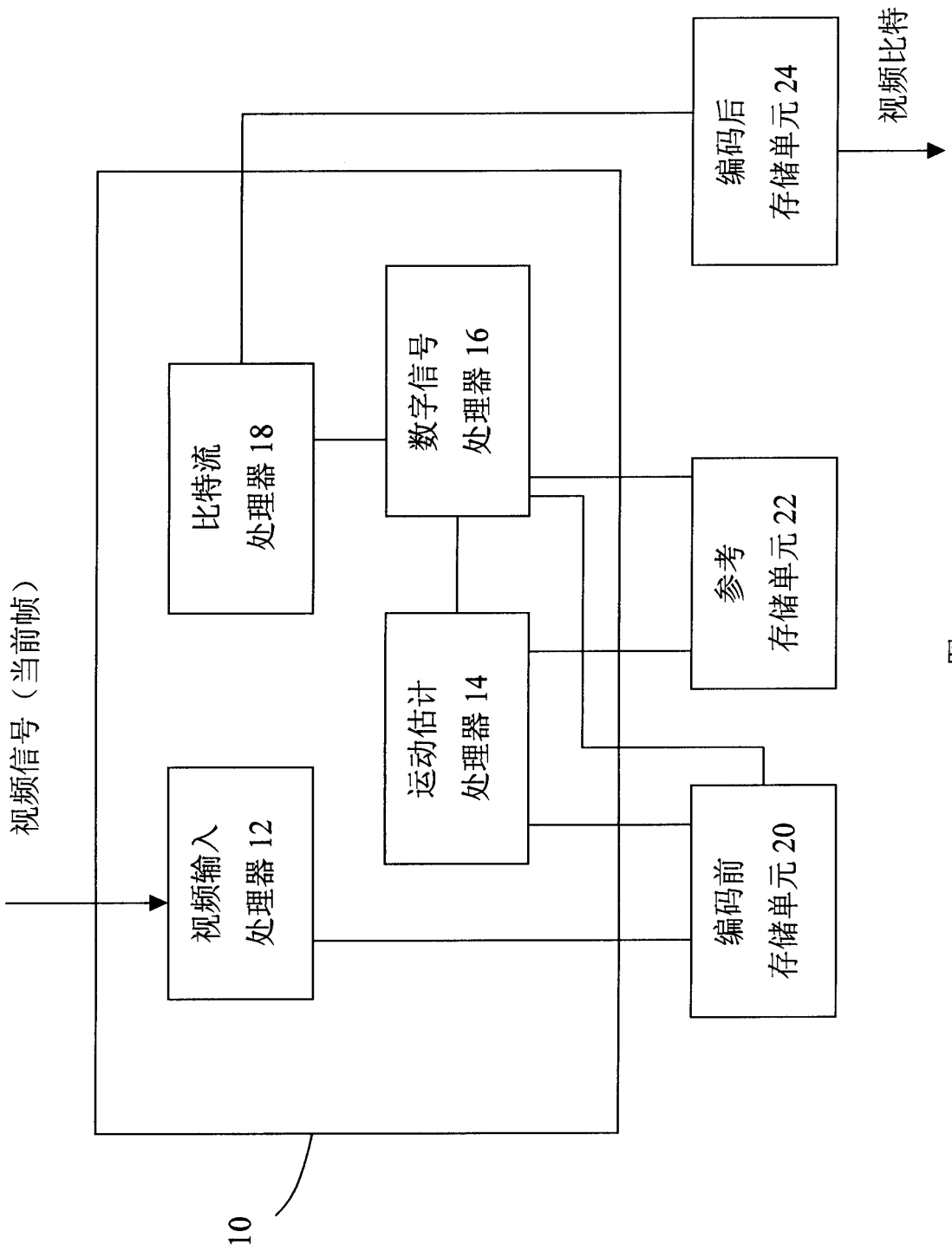

视频信号（当前帧）
视频输入
处理器 12
比特流
处理器 18
数字信号
处理器 16
运动估计
处理器 14
编码后
存储单元 24
参考
存储单元 22
编码前
存储单元 20
视频比特
10

图 1

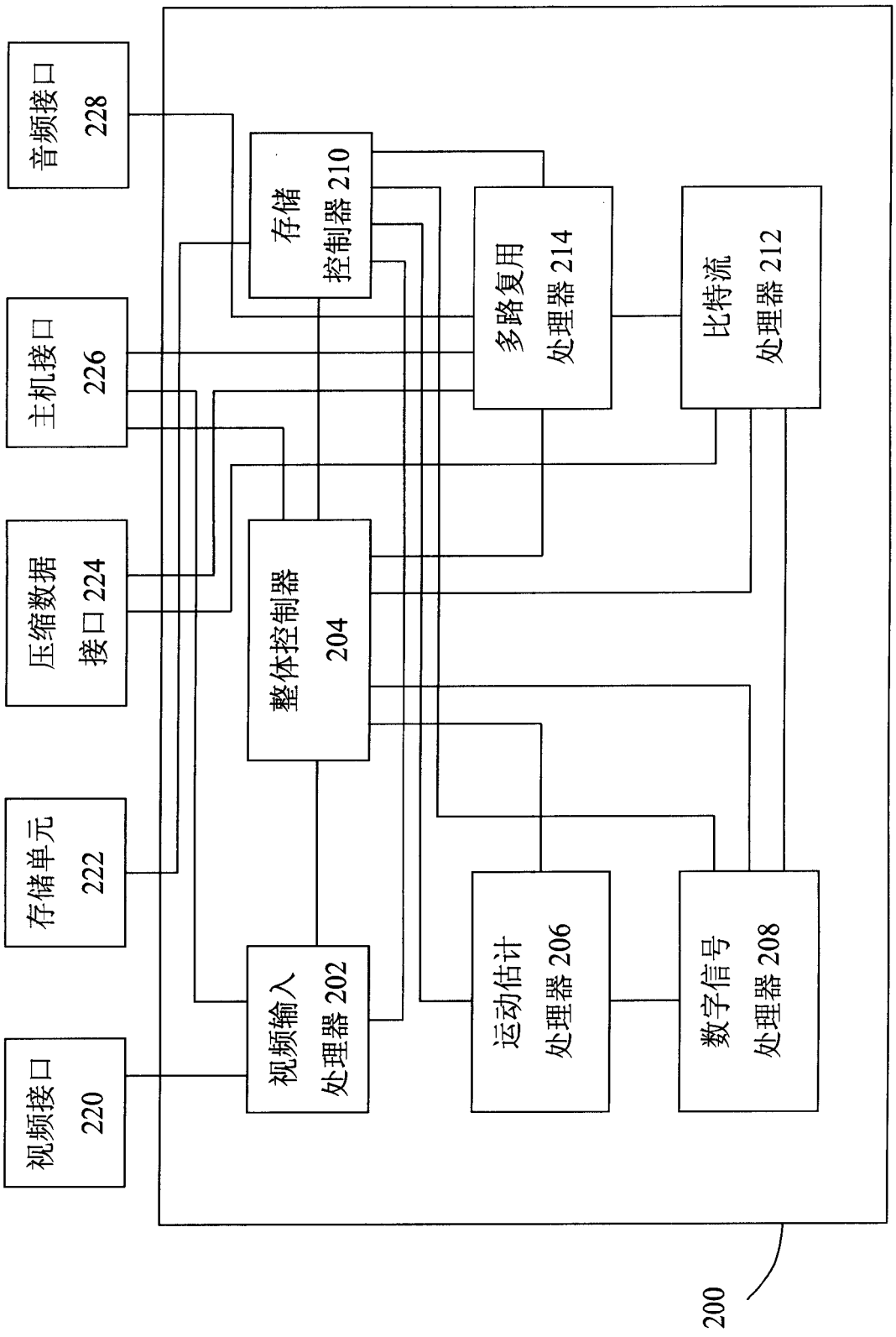

音频接口 228
主机接口 226
压缩数据接口 224
存储单元 222
视频接口 220
存储控制器 210
多路复用处理器 214
比特流处理器 212
整体控制器 204
视频输入处理器 202
运动估计处理器 206
数字信号处理器 208
200

图 2

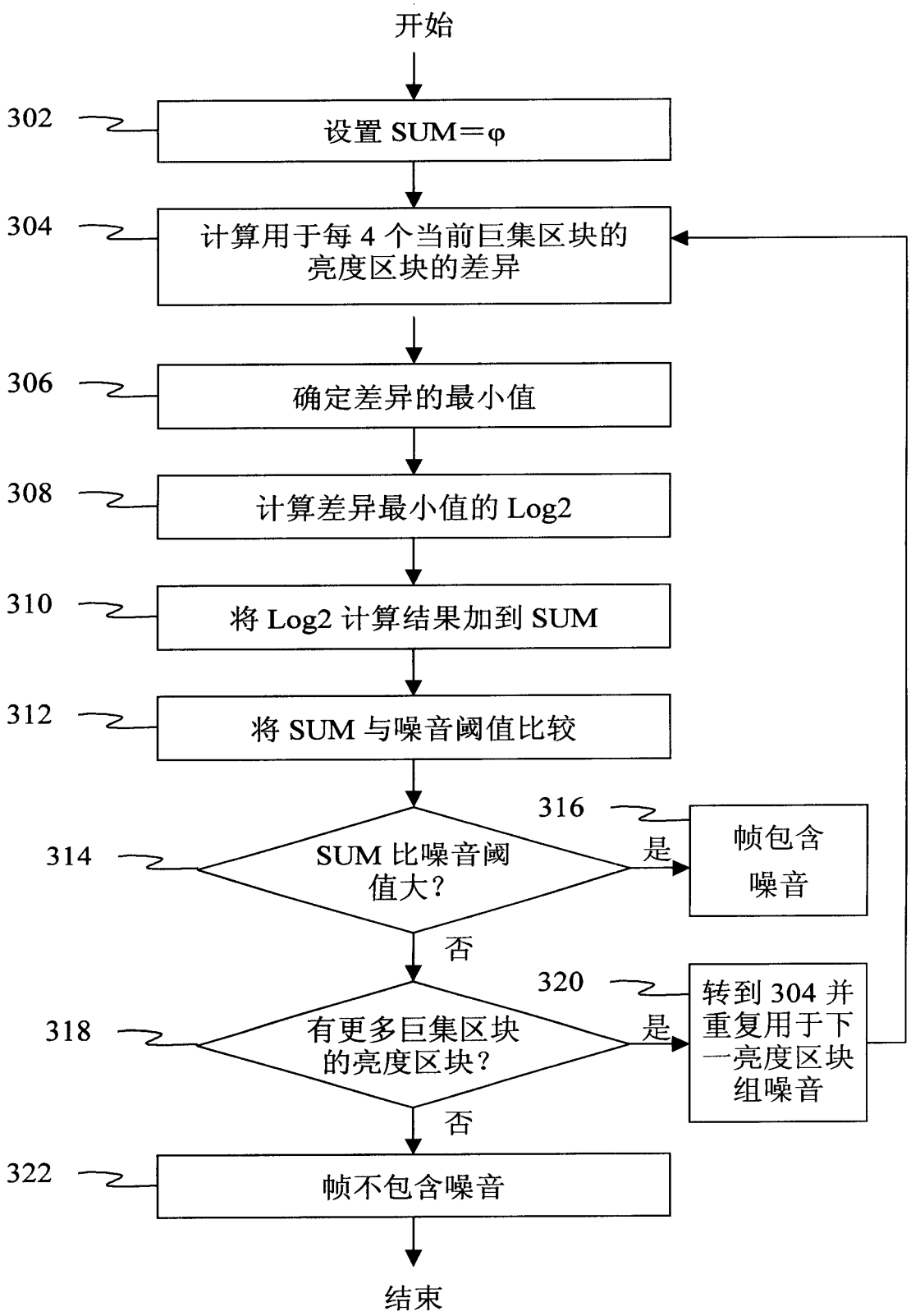

开始
302
设置 SUM＝φ
304
计算用于每 4 个当前巨集区块的亮度区块的差异
306
确定差异的最小值
308
计算差异最小值的 Log2
310
将 Log2 计算结果加到 SUM
312
将 SUM 与噪音阈值比较
314
SUM 比噪音阈值大?
316
是
帧包含噪音
否
318
有更多巨集区块的亮度区块?
320
是
转到 304 并重复用于下一亮度区块组噪音
否
322
帧不包含噪音
结束

图 3

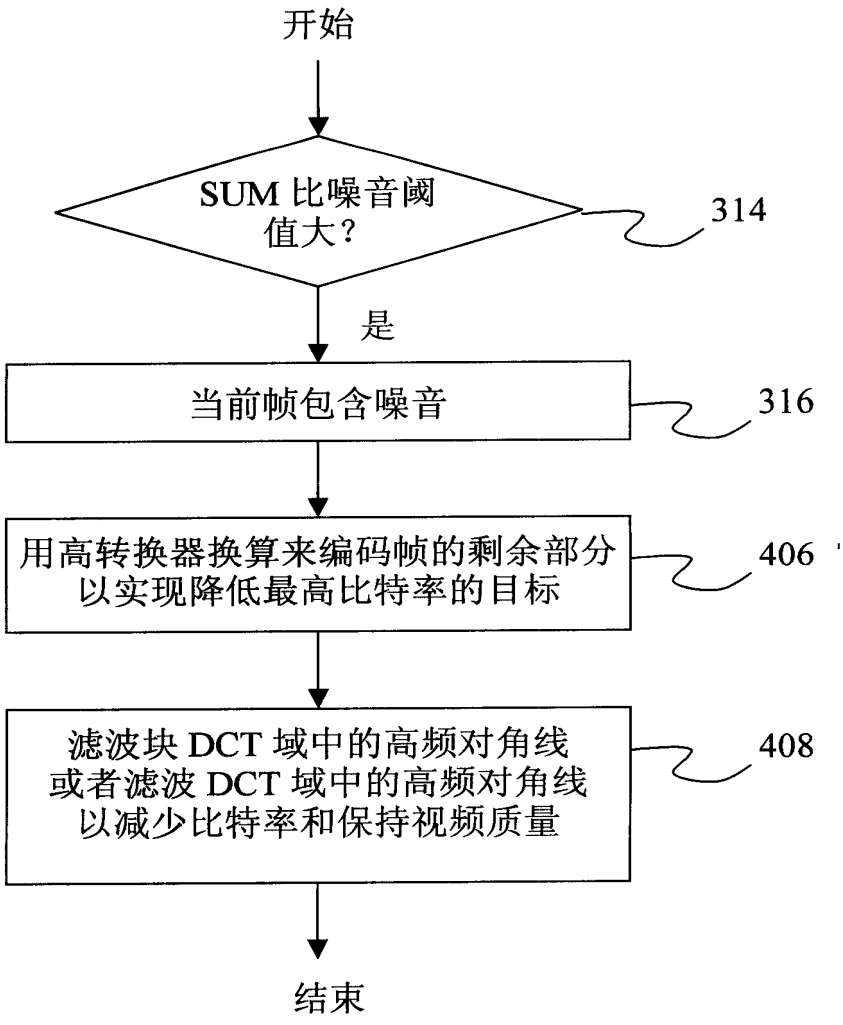

开始
SUM 比噪音阈值大?
314
是
当前帧包含噪音
316
用高转换器换算来编码帧的剩余部分以实现降低最高比特率的目标
406
滤波块 DCT 域中的高频对角线或者滤波 DCT 域中的高频对角线以减少比特率和保持视频质量
408
结束

图 4

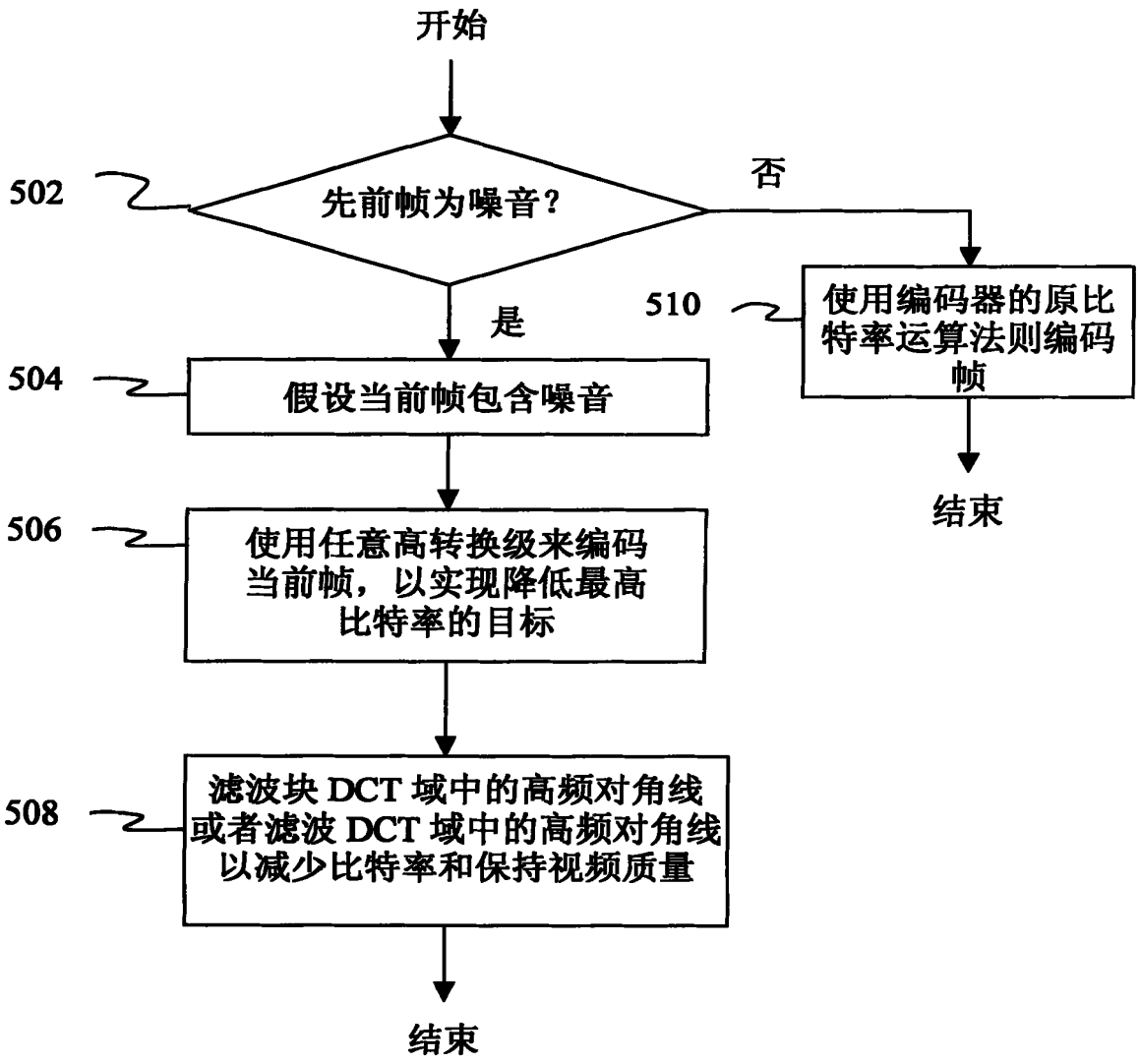

开始
502
先前帧为噪音？
否
是
510
使用编码器的原比特率运算法则编码帧
结束
504
假设当前帧包含噪音
506
使用任意高转换级来编码当前帧，以实现降低最高比特率的目标
508
滤波块 DCT 域中的高频对角线或者滤波 DCT 域中的高频对角线以减少比特率和保持视频质量
结束

图 5

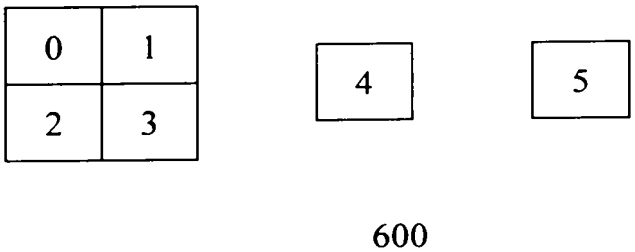

0
1
2
3
4
5
600

图 6

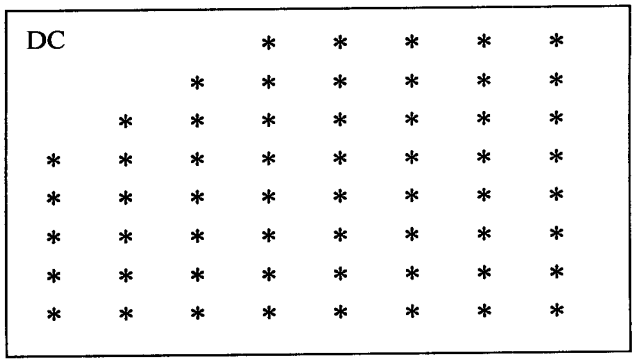



图 7