

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710106462.1

[51] Int. Cl.

H04N 7/26 (2006.01)

H04N 7/32 (2006.01)

H04N 7/50 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 2 月 13 日

[11] 公开号 CN 101123726A

[22] 申请日 2007.5.29

[21] 申请号 200710106462.1

[30] 优先权

[32] 2006.8.7 [33] JP [31] 2006-214814

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

[72] 发明人 山口昇

[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
代理人 李德山

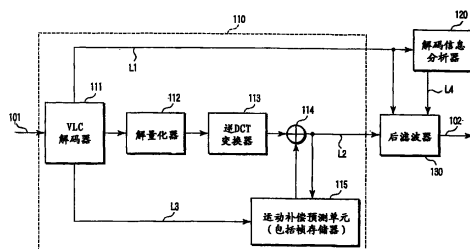
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 9 页

[54] 发明名称

视频解码设备和方法

[57] 摘要

公开了一种视频解码设备和方法。视频解码设备包括：解码器，用于将编码数据解码，以生成解码图像信号；检测器，用于从编码数据中检测不包含离散余弦变换(DCT)系数的AC分量的块；估计器，用于根据运动矢量以小于一个像素的精度指示的块位置，对生成运动补偿预测图像时的给定高频分量的降低程度进行估计；和后滤波器，通过随着给定高频分量的降低程度的增加而降低要应用到所述块的滤波强度以抑制编码噪声，并使图像信号经过滤波处理，所述后滤波器对解码图像信号进行滤波。



1. 一种用于将使用运动补偿预测和正交变换编码进行编码的编码数据加以解码的视频解码设备, 包括:

解码器, 用于将编码数据解码, 以生成解码图像信号;

检测器, 用于从编码数据中检测不包含离散余弦变换(DCT)系数的AC分量的块;

估计器, 用于根据运动矢量以小于一个像素的精度指示的块位置, 对生成运动补偿预测图像时的给定高频分量的降低程度进行估计; 和

后滤波器, 通过随着给定高频分量的降低程度的增加而降低要应用到所述块的滤波强度以抑制编码噪声, 并使图像信号经过滤波处理, 所述后滤波器对解码图像信号进行滤波。

2. 根据权利要求1的设备, 其中, 所述检测器包括用于通过编码数据地址的设置, 将被跳过的宏块检测为不包含AC分量的块的检测器。

3. 根据权利要求1的设备, 其中, 所述检测器包括用于将表示DCT系数存在/不存在的 `coded_block_pattern` 为0的块, 检测作为不含有AC分量的块的检测器。

4. 根据权利要求1的设备, 其中, 所述估计器包括用于通过运动矢量的数量或像素的非整数位置计算插值滤波的强度的计算器。

5. 根据权利要求4的设备, 其中, 所述计算器由用于计算运动补偿预测值的像素的数量, 计算插值滤波的强度。

6. 根据权利要求1的设备, 其中, 所述后滤波器包括去环效应滤波器, 所述去环效应滤波器的阈值被设置为根据高频分量的降低程度的增加而减少的值。

7. 根据权利要求1的设备, 其中, 所述后滤波器包括去环效应滤波器和去块效应滤波器, 并且仅去环效应滤波器根据高频分量的降低程度使图像信号经过环效应滤波。

8. 一种用于将使用运动补偿预测和正交变换编码进行编码的编码

数据加以解码的视频解码方法，包括：

将编码数据解码，以生成解码图像信号；

从编码数据中检测不包含离散余弦变换（DCT）系数的 AC 分量的块；

基于运动矢量以小于一个像素的精度指示的位置，对生成运动补偿预测图像所导致的给定高频分量的降低程度进行估计；和

通过随着给定高频分量的降低程度的增加而降低要应用到所述块的滤波强度以抑制编码噪声，对解码图像信号进行滤波。

9. 根据权利要求 8 的方法，其中，所述检测包括通过编码数据地址的设置，将被跳过的宏块检测为不包含 AC 分量的块。

10. 根据权利要求 8 的方法，其中，所述检测包括将表示 DCT 系数存在/不存在的 coded_block_pattern 为 0 的块，检测作为不含有 AC 分量的块。

11. 根据权利要求 8 的方法，其中，所述估计包括通过运动矢量的数量或像素的非整数位置计算插值滤波的强度。

12. 根据权利要求 11 的方法，其中所述计算包括由用于计算运动补偿预测值的像素的数量，计算插值滤波的强度。

13. 根据权利要求 8 的方法，其中，所述滤波包括去环效应滤波，所述去环效应滤波的阈值被设置为根据高频分量的降低程度的增加而减少的值。

14. 根据权利要求 8 的方法，其中，所述滤波包括去环效应滤波和去块效应滤波，并且仅去环效应滤波根据高频分量的降低程度使图像信号经过环效应滤波。

15. 一种用于将使用运动补偿预测和正交变换编码进行编码的编码数据加以解码的计算机系统，包括：

用于将编码数据解码，以生成解码图像信号的装置；

用于从编码数据中检测不包含离散余弦变换（DCT）系数的 AC 分量的块的装置；

用于基于运动矢量以小于一个像素的精度指示的位置，对生成运

动补偿预测图像所导致的给定高频分量的降低程度进行估计的装置；
和

用于通过随着给定高频分量的降低程度的增加而降低要应用到所述块的滤波强度以抑制编码噪声，对解码图像信号进行滤波的装置。

视频解码设备和方法

技术领域

本发明涉及用于将经过诸如 MPEG（运动图像专家组）等编码方案压缩的数据进行解码和再现的视频解码设备及其方法。

背景技术

由于视频处理技术的快速发展，普遍将运动视频作为数字数据进行处理。近年来，数字广播接收电视机或 HDD（硬盘驱动器）/DVD（数字多功能盘）记录器/播放器主要再现采用 MPEG-2 格式压缩的视频图像。MPEG-2 所表示的 MPEG 压缩方案是使用运动补偿预测（MC）和离散余弦变换（DCT）的编码方案。当以低比特率将图像压缩时，可以感觉到由于 DCT 系数的量化，使得在块的边界处出现“块效应噪声（block noise）”以及在块边缘周围出现“环效应噪声（ringing noise）”。

已开发出许多种作为后滤波的方法和设备，用于使用编码信息自适应地去除因 MPEG 压缩产生的噪声。JP-A 2004-140864 披露了一种技术，其考虑到块不具有 DCT 系数的情形，基于 DCT 系数信息的状态，自适应地启用/关闭去块效应滤波器（deblocking filter）和去环效应滤波器（deringing filter）。DCT 系数信息的状态表示 DC 分量和 AC 分量的存在/不存在。例如，在日本专利 No. 3464908 中披露了一种块效应噪声去除滤波器（去块效应滤波器），在 JP-A 2000-102020 中披露了环效应噪声去除滤波器（去环效应滤波器）。

例如，在 MPEG-2 中，在不包含 DCT 系数的块中经过动作补偿预测的像素值按原样成为解码像素值。在 MPEG-2 中，可如图 5 所示根据运动矢量所指示的像素位置，使运动补偿预测值经过低通滤波。在图 5 所示示例中，可计算多个像素值的平均值。当不考虑该条件而

由后滤波器将预测值滤波时，将预测值经过过滤波（excessive filtering）。

当将该影响观察为运动图像时，在不具有 DCT 系数的块与具有 DCT 系数的块之间观察到画面质量的随时间变化。

JP-A 2004-140864 披露了一种需使用辅助存储器、对不具有 DCT 系数的块进行的后滤波，其并不省略过滤波。当用软件实现时，该方案在滤波中大大降低了吞吐量。然而，当通过硬件实现后滤波时，滤波器电路的开/关不影响硬件规模，但影响存储器容量。

根据 JP-A 2004-140864 和日本专利 No. 3464908，由于不考虑类似于被跳过的宏块(skipped macroblock)(被跳过的 MB(skipped MB))的不包含有 DCT 系数的块，可因此原因使该块经过过滤波。

根据本发明的视频解码方法和设备，计算出在对不包含 DCT 系数的 AC 分量的块执行运动补偿预测时滤波器的强度。当强度较大时，抑制后滤波，以使得能够有效去除 MPEG 所固有的噪声。

发明内容

一种用于将使用运动补偿预测和正交变换编码进行编码的编码数据加以解码的视频解码设备，包括：解码器，用于将编码数据解码，以生成解码图像信号；检测器，用于从编码数据中检测不包含离散余弦变换系数的 AC 分量的块；估计器，用于根据运动矢量所指示的块位置，以小于一个像素的精度，对生成运动补偿预测图像时的给定高频分量的降低程度进行估计；和后滤波器，通过随着给定高频分量的降低程度的增加而降低要应用到所述块的滤波强度以抑制编码噪声，并使图像信号经过滤波处理，所述后滤波器对解码图像信号进行滤波。

附图说明

图 1 表示根据一实施例的视频解码设备的框图；

图 2 用于解释当生成运动补偿预测图像时应用的低通滤波器处理；

图 3 表示编码信息分析器 120 的框图；

- 图 4 显示出 DCT 系数存在/不存在确定单元 121 的流程;
图 5 显示出 MC 滤波器强度计算器 122 的流程;
图 6 表示后滤波器单元 130 的框图;
图 7 表示 ϵ 滤波器示例的框图;
图 8 用于解释非线性运算逻辑单元 202 的特性;
图 9 表示取心 (coring) 处理单元示例的框图;
图 10 用于解释取心处理器 303 的特性;
图 11 表示阈值生成器 134 的框图;
图 12 用于解释去块效应滤波器; 以及
图 13 显示出实现根据一实施例的视频解码方法的计算机系统。

具体实施方式

下面, 将参照附图描述与实施例有关的视频解码方法和设备。

根据如图 1 所示的视频解码设备, 将 MPEG-2 形式的位流通过线路 101 提供给视频解码器 110。该视频解码器 110 包括与线路 101 相连的可变长码解码器 111、与解码器 111 相连的解量化器 112、与解量化器 112 的输出相连的逆 DCT 变换器 113、具有与逆 DCT 变换器 113 相连的输入端的加法器 114、和通过线路 L3 与解码器 111 的输出相连并具有帧存储器的运动补偿预测单元 115。运动补偿预测单元 115 的输出与加法器 114 的其他输入相连。通过线路 L1 将可变长码 (VLC) 解码器 111 的输出与编码信息分析器 120 和后滤波器 130 相连。通过线路 L2 将加法器 114 的输出与后滤波器 130 相连。通过线路 L4 将解码信息分析器 120 的输出与后滤波器 130 相连。

在该配置中, 当通过线路 101 将 MPEG-2 形式的位流提供给 VLC 编码器 111 时, VLC 解码器 111 将编码信息 (宏块 (MB) 的模式信息、量化信息、运动矢量信息) 解码, 并将解码信息提供给解量化器 112, 通过线路 L1 提供给编码信息分析器 120 和后滤波器单元 130, 以及通过线路 L3 提供给运动补偿预测单元 115。

解量化器 112 将从 VLC 解码器 111 提供的解码信息的 DCT 系数

信息解量化，以生成 DCT 系数，并将其提供给逆 DCT 变换器 113。逆 DCT 变换器 113 对 DCT 系数进行逆变换，以重构图像信号。

如果通过逆 DCT 变换器 113 重构的图像信号为运动补偿误差，加法器 114 将图像信号与从运动补偿预测单元 115 提供的运动补偿预测值相加，以生成解码图像信号。如果通过逆 DCT 变换器 113 重构的图像信号不是运动补偿误差，则在不通过加法器 114 与由运动补偿预测单元 115 提供的预测信号相加的条件下，照原样将其再现为解码图像信号。将解码图像信号输出到线路 L2，并将其存储在运动补偿预测单元 115 的帧存储器中。

运动补偿预测单元 115 基于从解码器 111 通过线路 L3 提供的运动矢量信息，生成运动补偿预测值，并将其提供给加法器 114。加法器 114 将逆 DCT 变换器 113 的重构图像信号与运动补偿预测单元 115 的运动补偿预测值相加，以生成解码图像信号。通过线路 L2，将解码图像信号提供给后滤波器 130。

从通过线路 L1 提供的编码信息中，编码信息分析器 120 分析出块的 DCT 系数的 AC 分量的存在/不存在，并且在进行运动补偿时从运动矢量信息中分析出滤波器强度。编码信息分析器 120 基于这些分析信息，计算出在每个块中进行运动补偿时的滤波器强度的参数，并通过线路 L4 将其提供给后滤波器 130。

基于通过线路 L1 提供的编码信息和通过线路 L4 提供的运动补偿时的滤波器强度参数，后滤波器 130 对通过线路 L2 提供的解码图像信号进行后滤波。通过线路 102，将滤波的解码图像信号输出。

下面，将结合附图描述编码信息分析器 120。

<编码信息分析器>

如图 2 所示的编码信息分析器 120 包括：DCT 系数存在/不存在确定单元 121，用于确定 DCT 系数的存在/不存在；和 MC 滤波器强度计算器 122，用于使用该确定结果计算运动补偿滤波器的强度。

编码信息通过线路 L1 被提供给 DCT 系数存在/不存在确定单元

121 和运动补偿 (MC) 滤波器强度计算器 122。DCT 系数存在/不存在确定单元 121 根据图 3 所示流程基于编码信息分析在块中是否存在 DCT 系数。通过线路 123, 将关于存在/不存在 DCT 系数的分析信息提供给 MC 滤波器强度计算器 122。MC 滤波器强度计算器 122 根据如图 4 所示流程计算关于该块的 MC 的滤波器强度。通过线路 L4, 将此处计算出的滤波器强度信息提供给后滤波器 130。

下面, 将参照图 3 所示流程, 具体描述通过 DCT 系数存在/不存在确定单元 121 执行的处理。在步骤 S11, 从通过线路提供的编码信息中导出宏块 (MB) 的模式, 即 coded_block_pattern 信息 (cbp)。coded_block_pattern 信息 (cbp) 对应于表示 (1) 被跳过的宏块 (MB), (2) 内宏块 (MB) 和 (3) 宏块中的每个块是否具有 DCT 系数的值。

在步骤 S12, 确定该块所属的 MB 是否是被跳过的 MB。当确定它是被跳过的 MB 时, 流程进行到步骤 S13, 以将该块设置为“无 DCT 系数”。当在步骤 S12 中未将它确定为被跳过的 MB 时, 流程进行到步骤 S14, 以确定该块所属的 MB 是否为内 MB。当确定它是内 MB 时, 流程进行到步骤 S15, 以确定 DCT 系数是否包含 AC 分量。当确定结果为“是”时, 在步骤 S16 中将块设置为“存在 DCT 系数”。当确定结果为“否”时, 流程进行到步骤 S13, 以将块设置为“无 DCT 系数”。

当在步骤 S14 中确定块为内 MB 时, 流程进行到步骤 S17, 以便由 coded_block_pattern 信息确定块的标志是否为“1”。当标志为 1 时, 流程进行到步骤 S15, 以确定在 DCT 系数中是否包含 AC 分量。当该确定结果为“是”时, 在步骤 S16 中将块设置为“存在 DCT 系数”。同时, 当块的标志为“0”且 DCT 系数不包含 AC 分量时, 流程进行到步骤 S13, 以便将块设置为“无 DCT 系数”。以此方式, 检测不具有 DCT 系数的 AC 分量的块, 并设置为“无 DCT 系数”。

下面, 将参照图 4 所示流程, 具体描述通过 MC 滤波器强度计算器 122 执行的处理。

在步骤 S21 中, 当从 DCT 系数存在/不存在确定单元 121 通过线路 123 提供的 DCT 系数存在/不存在确定信息表示“无 DCT 系数”时,

流程进行到步骤 S22，以便将块的滤波器强度设置为“0”。当在步骤 S21 中 DCT 系数存在/不存在确定信息表示“无 DCT 系数”时，流程进行到步骤 S23，以便由通过线路 L1 提供的编码信息，导出用于使块经过运动补偿预测的运动矢量（MV）信息。

随后，流程进行到步骤 S24，以确定由运动矢量信息所指示的位置。当运动矢量信息所指示的位置为图 5 中的整数像素位置（○标记）时，流程进行到步骤 S22，以便将块的滤波器强度设置为“0”，这是由于在进行运动补偿预测时不进行滤波。当在步骤 S24 中运动矢量信息所指示的位置为图 5 中“△”或“×”所标记的位置时，流程进行到步骤 S25，以确定滤波器是强还是弱，这是由于在进行运动补偿预测时进行滤波。当运动矢量信息所指示的位置为“×”所标记的位置时，滤波器强，当运动矢量信息所指示的位置为“△”所标记的位置时，滤波器弱。

当在步骤 S25 中运动矢量信息所指示的位置为在图 5 中“△”所标记的位置时，流程进行到步骤 S26，以便将块的滤波强度设置为“1”。当在步骤 S25 中运动矢量信息所指示的位置为在图 5 中“×”所标记的位置时，流程进行到步骤 S27，以便将块的滤波强度设置为“2”。随着滤波器强度的增大，滤波变得更强。在 MPEG-2 的情形中，以双向预测和双基预测（dual prime prediction）作为运动补偿预测。通过这些预测分别获得两个运动矢量所指示的运动补偿预测值，运动补偿预测通过对运动补偿预测值进行平均来实现。因此，可计算出根据由两个运动矢量分别指示的位置的两个滤波器强度，以便通过两个滤波器强度的和来获得双向预测或双基预测中的滤波器强度。

此外，当在对运动矢量所指示的位置进行检测时以整数值表示 1/2 像素精度的运动矢量时，对应于运动矢量水平和垂直方向的最高有效位分别表示 1/2 像素精度。因此，仅通过检测最高有效位，能够确定运动矢量指示出由“○”、“△”和“×”标记的哪一个位置。

下面，将结合附图，描述实施例的后滤波器 130。

<后滤波器>

如图 6 所示的后滤波器 130 包括：去环效应滤波器 131；去块效应滤波器 132；Q 值生成器 133，用于基于编码信息对解码图像的质量进行估计；阈值生成器 134，为去环效应滤波器生成阈值；和滤波器自适应控制单元 135，用于自适应地控制与去块效应滤波器 132 相对应的滤波器的开/关或强度。

当经由线路 L2 进行传送并且通过线路 L2 将回放画面信号从视频解码器 110 提供给去环效应滤波器 131 时，去环效应滤波器单元 131 从回放画面信号中去除环效应噪声，并通过线路 L33 将去环效应处理信号提供给去块效应滤波器 132。去块效应滤波器 132 从经由线路 L33 提供的去环效应滤波器 131 的去环效应处理信号中去除块效应噪声。去环效应滤波器 132 通过线路 102 输出回放画面信号（从中去除了环效应噪声和块效应噪声）。

由通过线路 L1 提供的编码信息，Q 值生成器 133 例如生成两个 Q 值。Q 值是基于块或与其相邻的块的量化宽度信息计算的。在该实施例中，将 Q 值设置成随量化宽度的增加而增加。通过线路 L31 和 L32，分别将 Q 值输入到阈值生成器 134 和滤波器自适应控制单元 135。此时，考虑到用于对块内部进行滤波的去环效应滤波器与用于对块之间边界进行滤波的去块效应滤波器之间的差异，通过线路 L31 和线路 L32 输出的 Q 值可以是相同或不同的值。

通过使用经由线路 L31 提供的 Q 值，经由线路 L2 提供的要滤波的像素值及其相邻像素值，和通过线路 L4 提供的滤波器强度信息，阈值生成器 134 确定去环效应滤波器的阈值。通过线路 L34，将该阈值提供给去环效应滤波器 131。

根据该实施例，确定每个块在编码数据中是否存在 DCT 系数，根据运动矢量所指示的位置，确定当生成运动补偿预测图像时要对不具有 DCT 系数的块应用的低通滤波器的强度，并根据所确定的低通滤波器强度，对不具有 DCT 系数的块进行滤波。换言之，当将运动补偿参考图像贴在不具有 DCT 系数的块上时，根据运动矢量所指示的位置确定滤波器强度。根据所确定的滤波器强度，对块进行滤波。

如上所述, 根据运动矢量以小于一个像素的精度指示的块位置, 确定当生成运动补偿预测图像时低通滤波器使给定高频分量降低的程度。通过随着给定高频分量的降低程度的增加而降低要应用于块的滤波强度以抑制编码噪声, 并使图像信号经过滤波, 后滤波器对解码图像信号进行滤波。

下面, 将参照附图, 具体描述去环效应滤波器 131。

(去环效应滤波器的第一示例)

使用图 7 和图 8 解释通过 ϵ 滤波器实现本实施例的去环效应滤波器 131 的实际示例。

将 ϵ 滤波器配置成如图 7 所示。下面, 将描述去环效应滤波器的示例, 其使用配置有要进行滤波的一个像素和环绕它的相邻八个像素的 3×3 掩模。

在图 7 中, 行 2 是包含像素的行, 行 1 是行 2 上方的行, 行 3 是行 2 下方的行。存在存储行 1、行 2 和行 3 的像素值的存储器 (在图 7 中未示出), 通过线路 L2 向该存储器提供所述像素值。在图 7 中, 方框“D” (201) 显示出一个像素的延迟, 符号“TH”显示出通过线路 L34 提供的阈值。在图 7 中, 符号“CE”显示出通过线路 204 输出的像素值, 符号“CE'”显示出经过去环效应滤波并通过线路 L33 输出的像素值。

围绕要进行滤波的像素的八个像素分别通过非线性运算逻辑单元 202 进行非线性处理。非线性运算逻辑单元 202 的操作将使用图 8 进行描述。计算出在通过线路 L41 提供的周围八个像素的任何一个像素的像素值“X”与像素值“CE”之间的差“X-CE”。差“X-CE”由非线性函数进行处理, 该非线性函数的特性会根据线路 L34 提供的阈值 (TH) 而发生变化, 如图 8 所示。通过图 7 所示线路 L42 将经过处理的差输出。

在图 7 中的所有非线性运算逻辑单元 202 的输出都提供给卷积计算器 203。在非线性操作之后, 卷积计算器 203 将滤波器系数与周围

八个像素的像素值进行卷积。卷积计算器 203 的输出提供给加法器 205, 并与要进行滤波的像素的像素值 CE 相加。在对要进行滤波的像素完成滤波之后, 加法器 205 的输出成为像素值。

(去环效应滤波器的第二示例)

下面, 将使用图 9 和图 10 解释通过取心处理实现本实施例的去环效应滤波器 131 的示例。

根据如图 9 所示的取心处理单元, 提供低通滤波器 (LPF) 301 和高通滤波器 (HPF) 302, 用于对通过线路 L2 所提供的输入像素值的信号执行低通滤波和高通滤波。LPF 301 直接与加法器 304 相连, HPF 302 的输出通过取心处理器 303 与加法器 304 相连。

在该配置中, HPF 302 使要进行滤波的像素的信号经过高通滤波, 处理结果输入到取心处理器 303。取心处理器 303 从要进行滤波的像素值信号中切取出 (cut) 小幅度分量, 然后将其提供给加法器 304。加法器 304 将取心处理器 303 的输出信号与 LPF 301 进行处理的像素值信号相加, 以生成去环效应滤波的像素值信号, 并通过线路 L33 将其输出。

通过非线性函数, 从 HPE 302 提供的高通滤波像素值信号中切取出小幅度分量, 以便根据通过线路 L34 提供的阈值 (TH) 发生变化, 如图 10 所示。

在示例 (1) 和 (2) 中, 利用通过线路 L34 提供的阈值 TH, 去环效应滤波器 131 从要进行滤波的像素值信号中去除小幅度。此外, 在两个示例中, 由于滤波强度随线路 L34 提供的阈值的增大而增大, 需要自适应地获得合适阈值, 以便在不损失画面质量的条件下去除环效应噪声。

在本实施例中, 当块不具有 DCT 系数时, 在进行运动补偿预测 (MC) 时计算出滤波器强度。当该滤波器强度增大时, 去环效应滤波器的阈值减小, 使得难以进行滤波。从而, 防止对块进行过滤波, 使得能够抑制画面质量的随时间变化。

下面，将结合附图，描述阈值生成器 134。

（阈值生成器）

如图 11 所示的阈值生成器 134 包括分类器 212 和阈值变换器 213。包含要进行滤波的像素的块（基于 DCT 的块）的经过去环效应滤波的像素值经由线路 L2 被提供给阈值生成器 134。通过线路 L2 提供的块的像素值被提供给分类器 212。分类器 212 根据块的像素值获得块边缘的强度，并通过线路 L51 将边缘强度输出。获得块中边缘强度的最简单方法是检测块中的最大和最小值，并取得等于二者之差的动态范围（DR）作为边缘强度。

通过线路 L31 对阈值变换器 213 提供 Q 值（Q），通过线路 L51 提供动态范围（DR），通过线路 L4 提供 MC 的滤波器强度（S）。将这些参数变换成去环效应滤波器的阈值，然后通过线路 L34 输出。从这三个参数（Q, DR, S）到阈值的变换通过函数“TH(Q, DR, S)”执行。

环效应噪声和两个参数（Q, DR）间的定性关系如下。

（1）因量化造成的环效应的影响随着量化宽度的增大（Q 增大）而增大。

（2）相同量化宽度条件下环效应的影响随着块中的边缘强度的增大（DR 增大）而增大。换言之，函数 HT(Q, DR, S) 仅需成为随两个参数（Q, DR）的增大而增大的函数。

如上所述，函数 TH(Q, DR, S) 仅需随着参数 S 的增大而减小。函数 HT(Q, DR, S) 可通过以下函数式表示。

$$TH(Q, DR, S) = F(S) \times ((1-w) \times Q + w \times DR)$$

其中，w 是 0 到 1 的加权系数。函数 F 表示单调递减函数，且当 S 的值为 0 时仅需为 1，当 S 的值最大（在如图 4 所示示例中值为 2）时仅需为 0。由于在跳过 MB 的情形中不存在关于要进行滤波的 MB 的量化宽度的信息，仅需使用属于进行运动补偿预测的参考画面的像素值的 MB 的量化宽度信息。可使用在要进行滤波的画面中的最新量化

宽度的信息,并且可使用参考画面的量化宽度的平均值。可将函数 TH (Q, DR, S) 准备成预先设计的表格,通过表格查询进行阈值变换。

(去块效应滤波器和滤波器自适应控制器)

去块效应滤波器 132 和滤波器自适应控制器 135 不限于本实施例,仅需通过校正 DCT 块边界的像素值来减弱因量化导致出现的块边界不连续性。

去块效应滤波器 132 能够使用在日本专利 No. 3464908 中所披露的去块效应滤波器,如图 12 所示。在该去块效应滤波器中,使垂直和水平块边界分别经历水平和垂直去块效应滤波。

对块边界处彼此相邻的像素的值进行校正,以便根据图 12 中波形 S1 与 S2 之间的关系减弱块边界的不连续性。此时,如果在块边界上波形 S0 的变化幅度大于由量化强度获得的 Q 值,则确定该变化表示图像最初具有的边缘,使得像素值不被校正。换言之,由通过线路 L33 提供的波形 S0, S1, S2 和通过线路 L32 提供的 Q 值,滤波器自适应控制器 135 导出用于表示是否校正像素的互补值 (complemented value) 和像素值的信息,并通过线路 L35 将其提供给去块效应滤波器 132。

去块效应滤波器 132 通过线路 L33 接收像素值,并且当信息表示需要校正像素值时,使用通过线路 L35 输入的互补值校正像素值,当信息表示不必校正像素值时,则通过线路 102 将像素值照原样输出。

上述配置使得能够抑制因过滤波造成的画面质量的变化,而无需使用在 JP-A 2004-140864 中描述的帧存储器。

针对 MPEG-2 格式的位流描述了实施例。然而,本发明能够应用于使用 MC 和 DCT 的另一编码方案的位流。

如图 3 和 4 所示的处理可通过如图 13 所示的计算机系统实现的程序来执行。图 13 所示的计算机系统包括:存储器 400,用于存储视频解码程序、DCT 系数存在确定程序(图 3)、MC 滤波器强度计算程序(图 4)和后滤波器程序;CPU 401,用于执行从存储器 400 读出的

程序;输入设备 402;和输出设备 403。可通过诸如磁盘(软盘、硬盘)、光盘(只读光盘存储器、DVD)、半导体存储器等之类的记录介质,发布能够通过计算机执行的程序。

与本发明相关的视频解码设备和方法可有效用于在数字广播电视或视频记录器/播放器设备中,去除在解码以 MPEG-2 压缩的数据时出现的编码噪声。

根据本发明的实施例,当去除每个屏幕的由于 MPEG 压缩而出现的噪声时,可抑制画面质量的随时间变化。

本领域技术人员会容易地想到更多优点和修改例。因此,在其更广泛方面,本发明并不限于此处所示出和描述的具体细节和示意性实施例。因此,在不偏离由所附权利要求及其等效方面所定义的总的发明构思的精神和范围的条件下,可构成各种修改例。

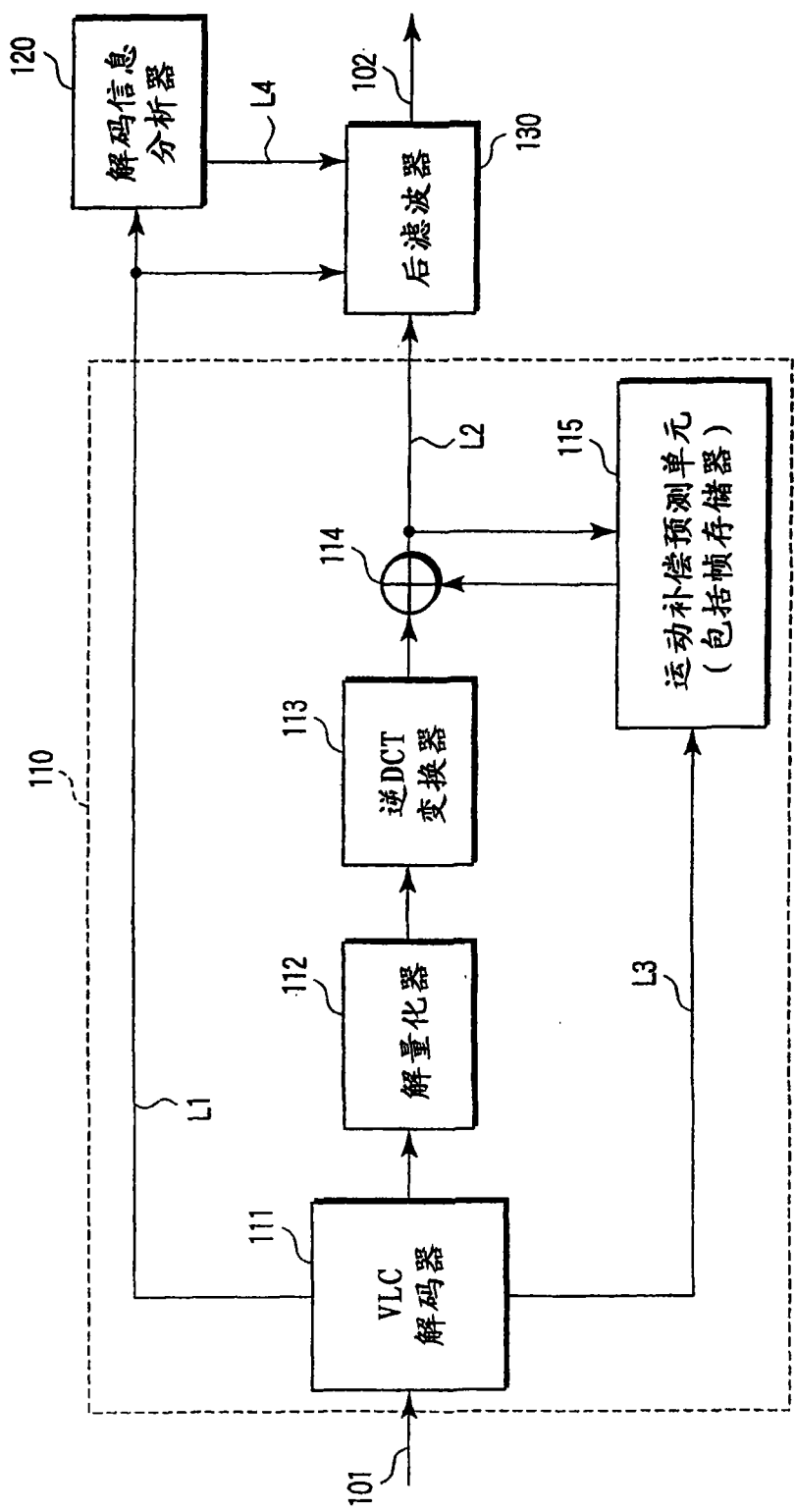


图 1

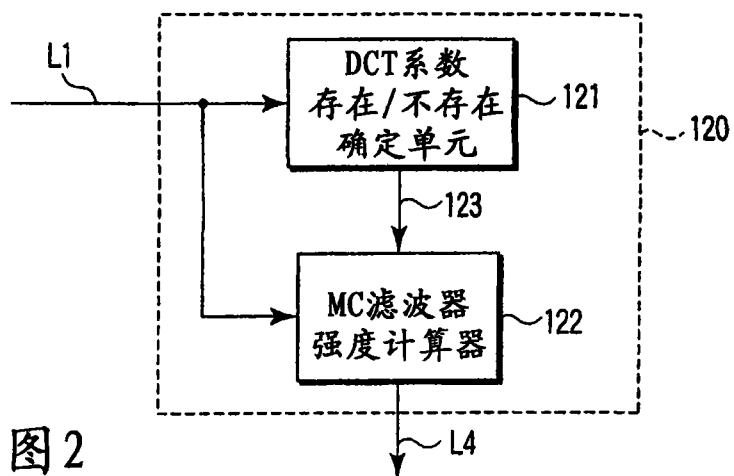


图 2

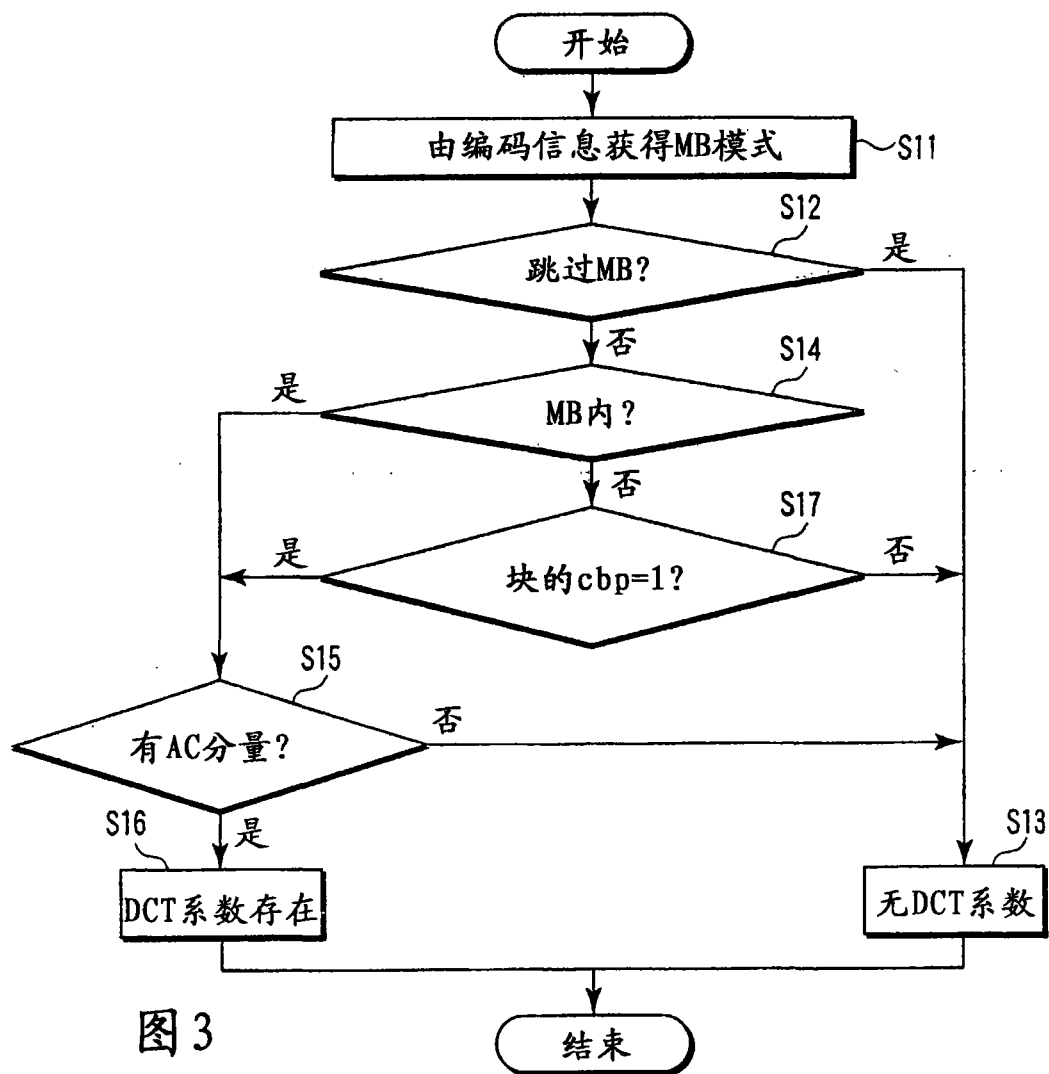


图 3

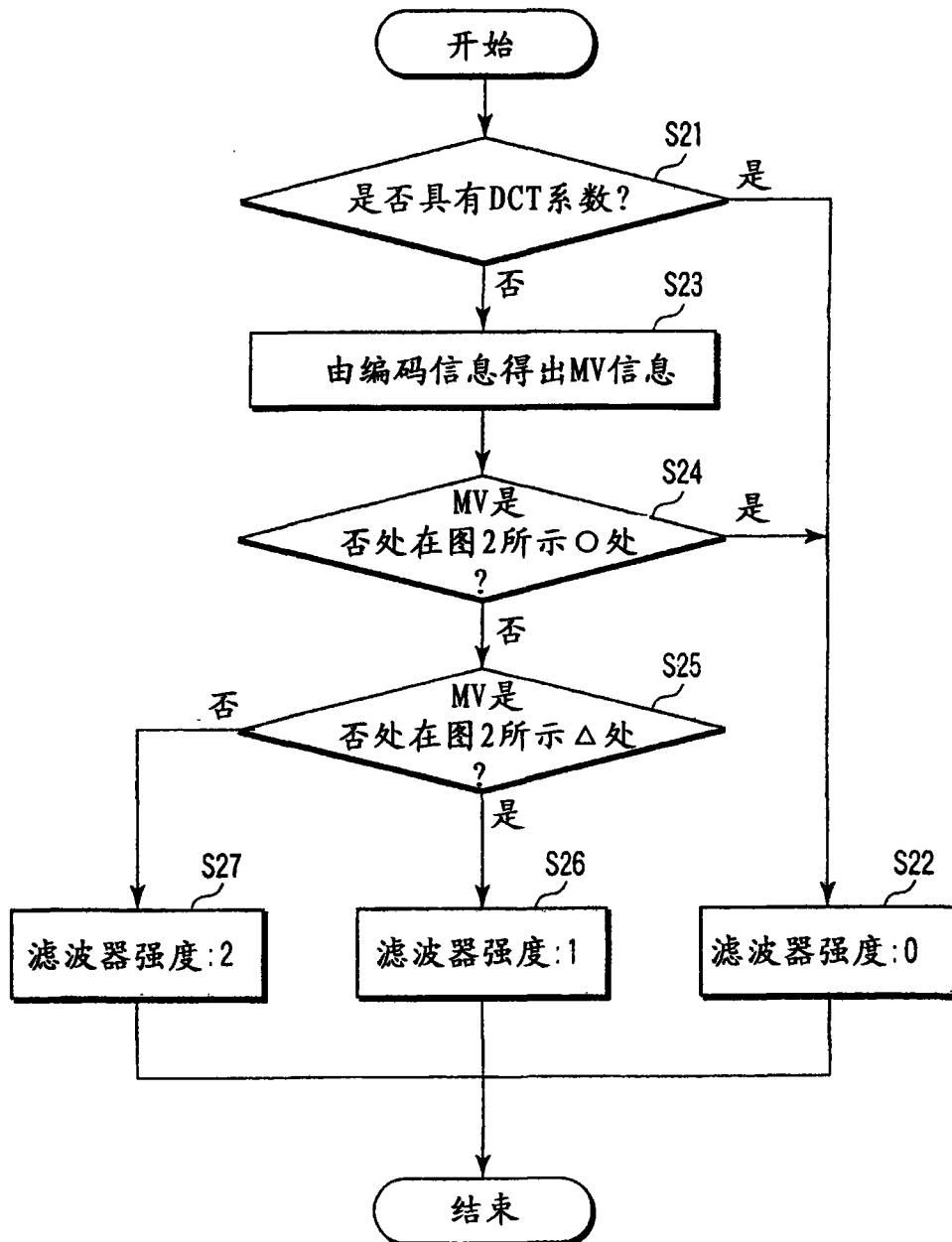


图4

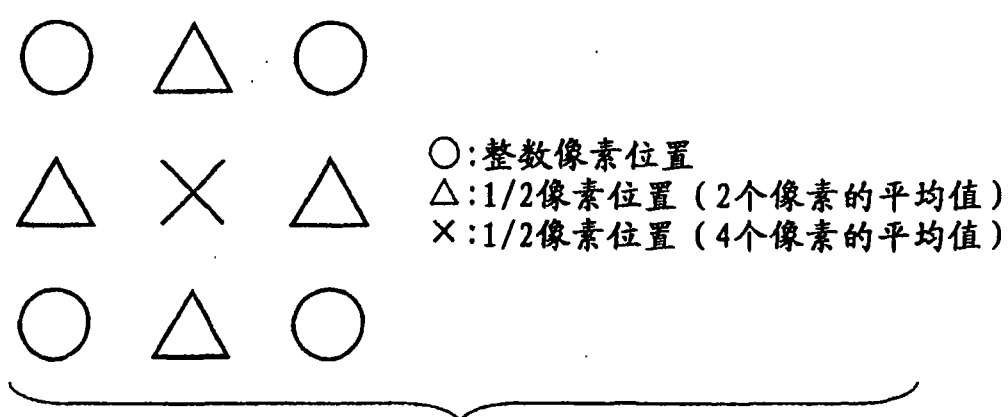


图5

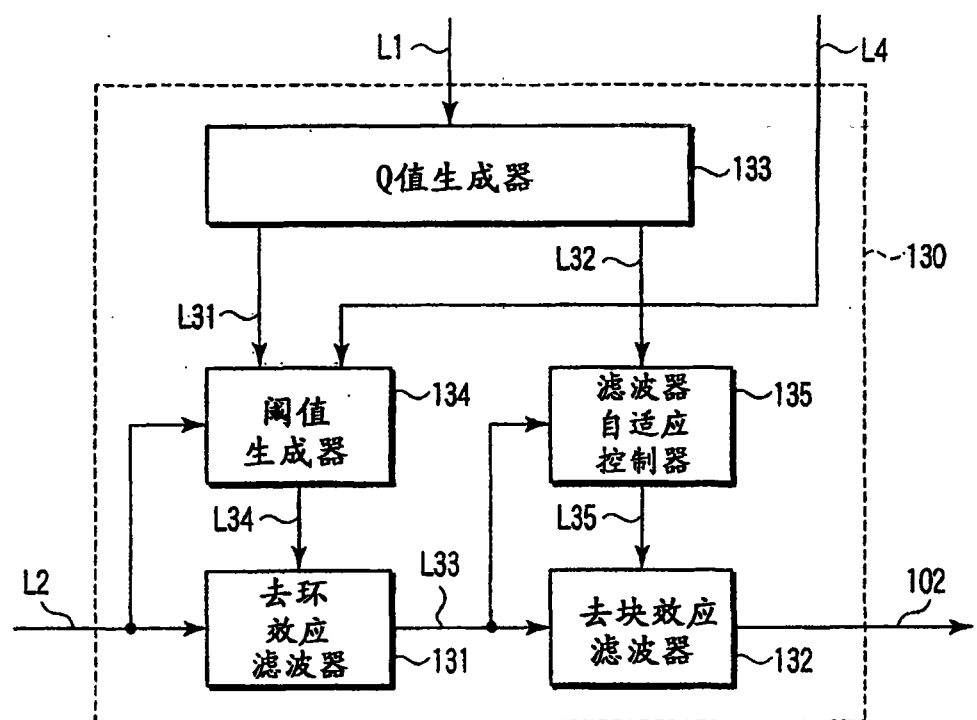


图6

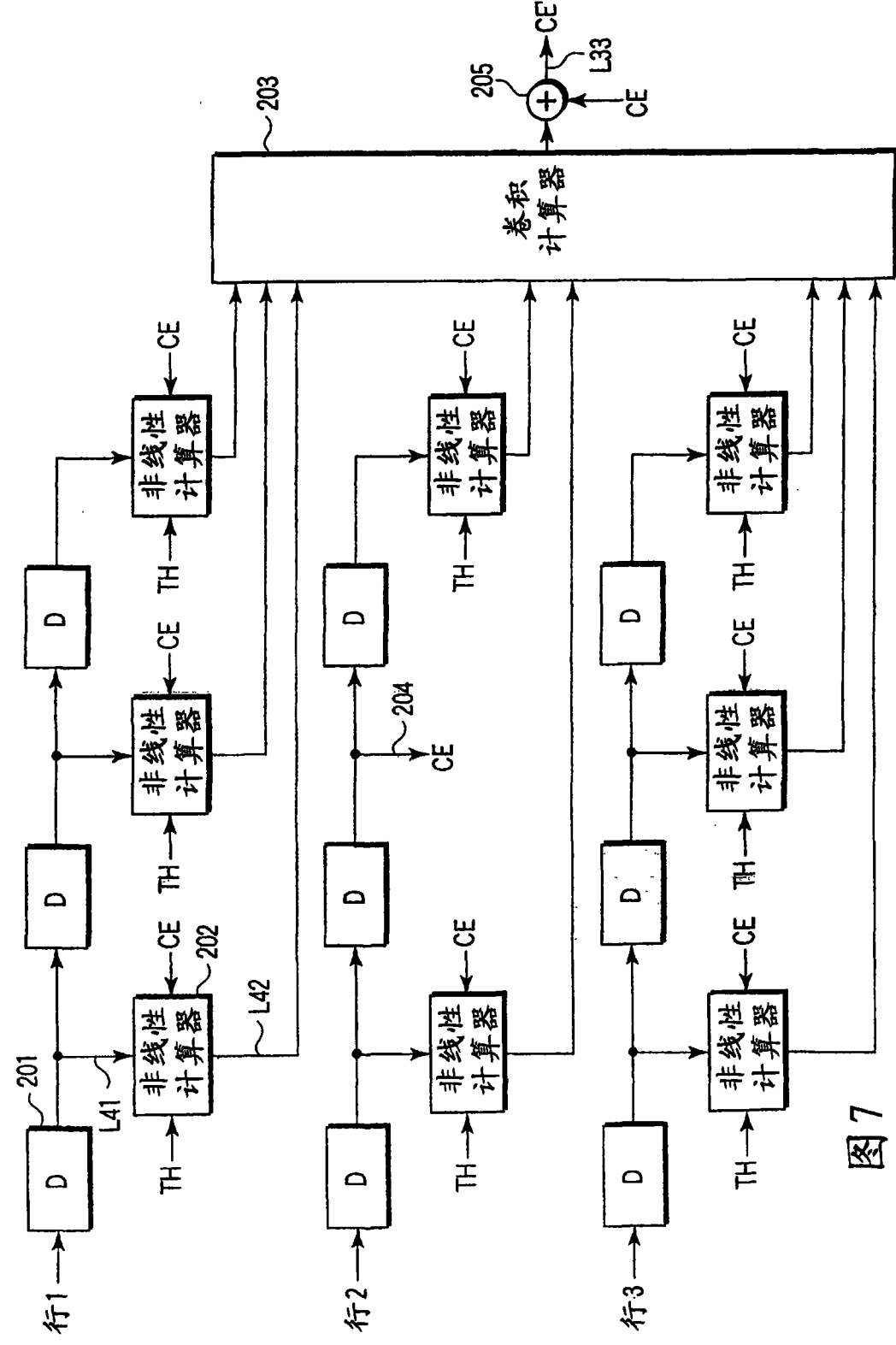


图7

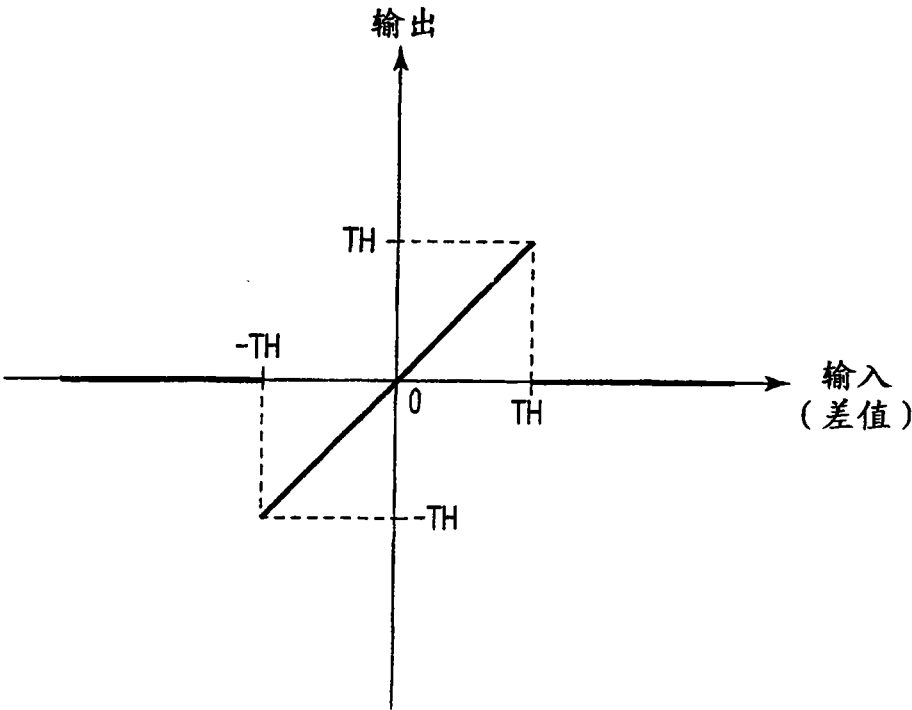


图 8

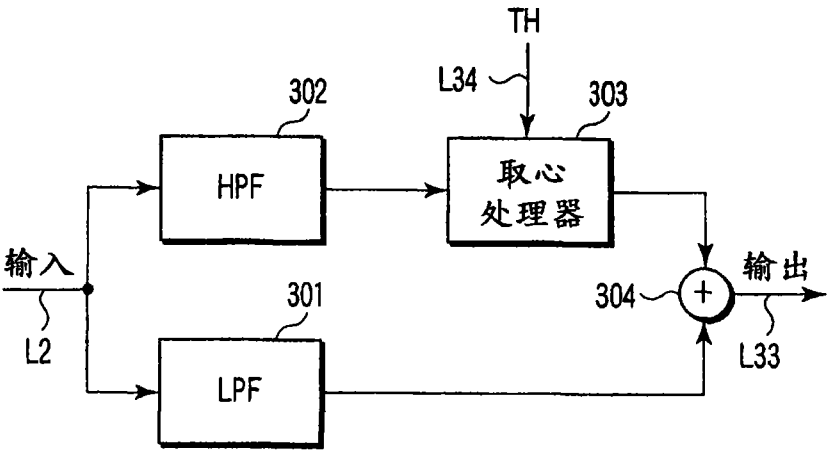


图 9

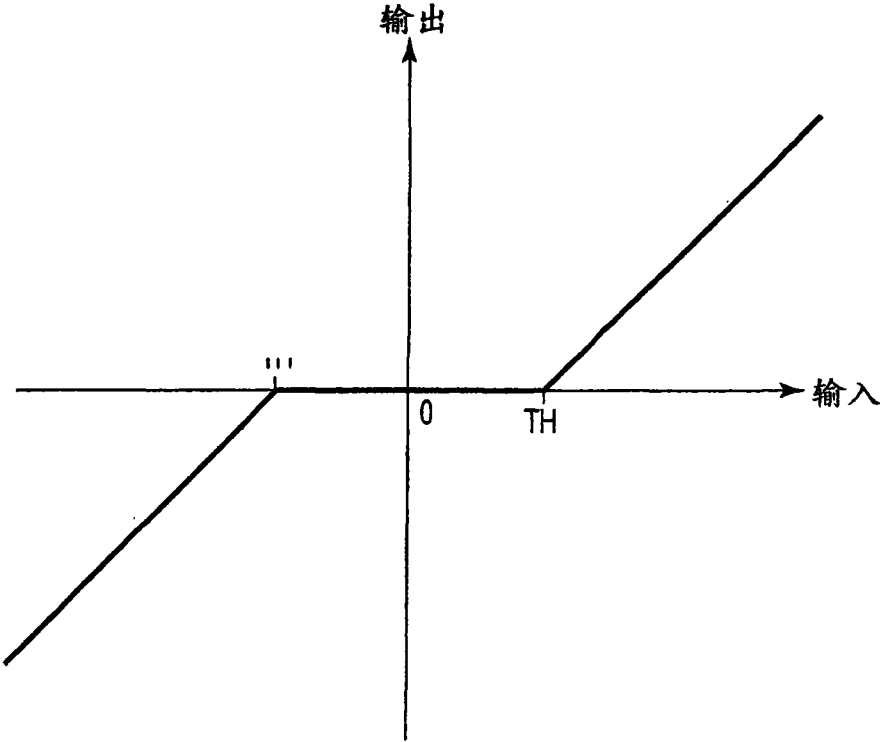


图 10

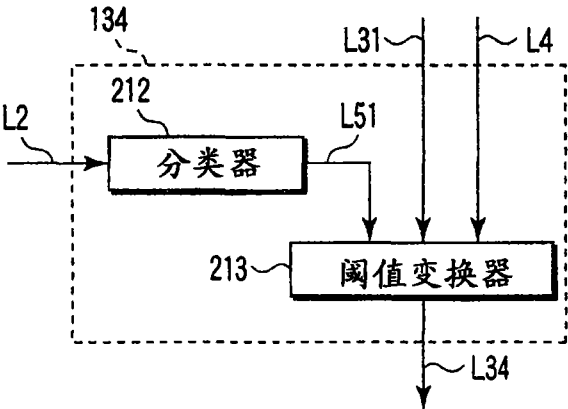


图 11

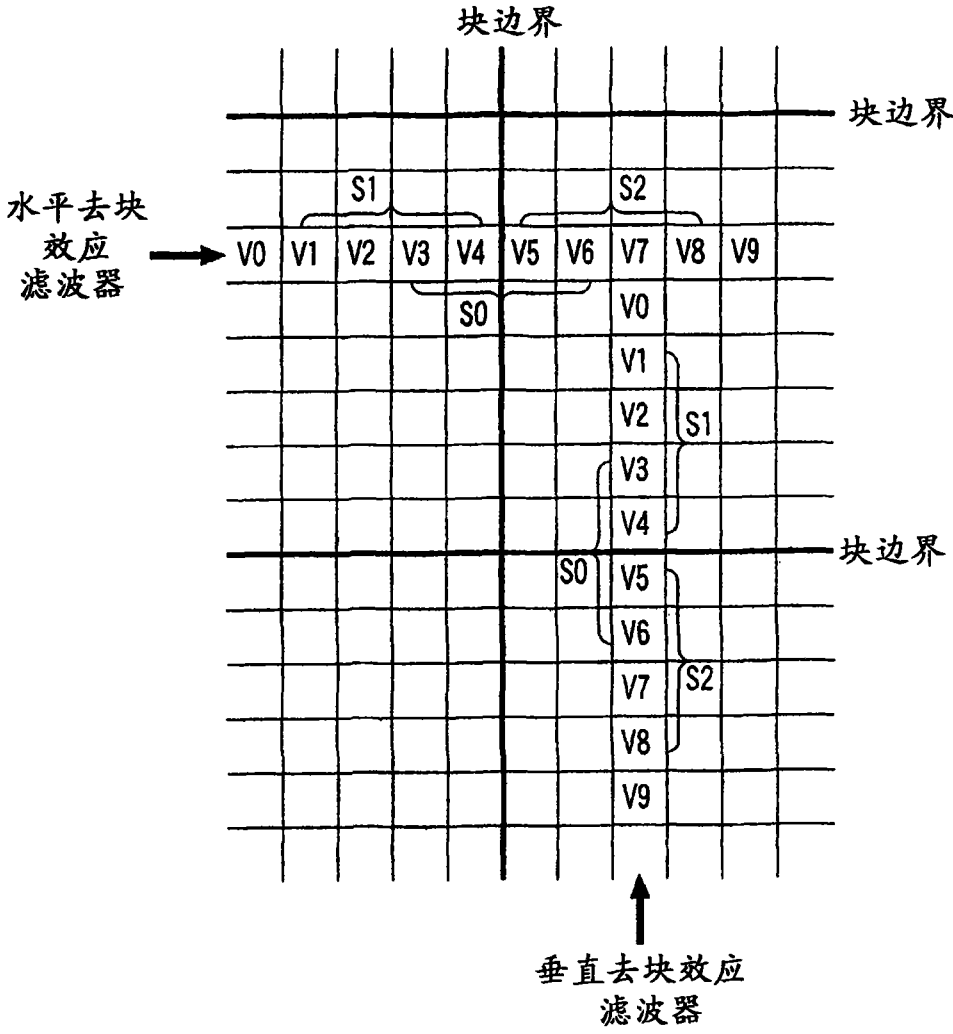


图 12

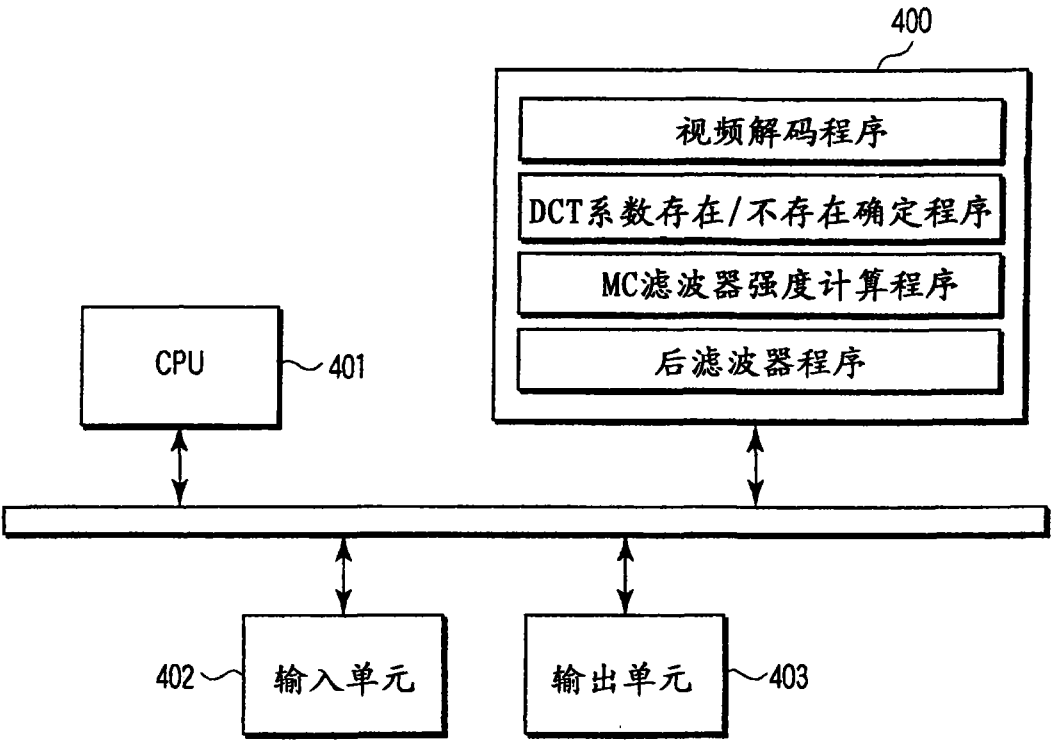


图13