

[Document Name]	Patent Application		
[Reference No.]	412001279		
[Filing Date]	February 9, 2001		
[Addressee]	Commissioner of the Patent Office		
[IPC]	H04N 7/137		
	H04N 5/253		
[Inventor]			
[Name]	Kenji SUGIYAMA		
[Address]	(Omitted)		
[Patent Applicant]			
[ID No.]	000004329		
[Name]	Victor Company of Japan, Limited		
[Representative]	Takeo MORIZUI		
[Telephone No.]	045-450-2423		
[Fees]			
[Transfer Account]	003654		
[Amount]	¥21,000		
[Submitted Items]			
[Item Name]	Specification	1	
[Item Name]	Drawings	1	
[Item Name]	Abstract	1	
[Proof]	Required		

[Document Name] Specification

[Title of the Invention]

Video Emphasis Encoding Device and Video Emphasis Encoding Method

[Claims]

[Claim 1]

A video emphasis encoding device that encodes incoming video by means of emphasis processing to obtain a video code sequence, the video emphasis encoding device comprising:

a setting means for setting the emphasis level according to at least one of incoming control information, information obtained from the incoming video, and the video coding state of the incoming video;

an emphasis means for subjecting the incoming video to emphasis processing in accordance with the emphasis level to obtain an enhanced incoming video;

a video encoding means for encoding the enhanced incoming video to obtain a video code sequence; and

a multiplexing means for multiplexing the video code sequence and information related to the emphasis level.

[Claim 2]

The video emphasis encoding device according to claim 1, wherein

a means is provided to detect the degree of quantization in the encoding of the incoming video, and

the setting means uses the detected degree of quantization in the encoding as the video coding state of the incoming video, and sets the emphasis level according to the degree of quantization in the encoding.

[Claim 3]

The video emphasis encoding device according to claim 1, wherein

a means is provided to detect the degree of enhancement of the incoming video, and

the setting means uses the detected degree of enhancement of the incoming video as information obtained from the incoming video, and sets the emphasis level according to the degree of enhancement of the incoming video.

[Claim 4]

A video emphasis encoding method that encodes incoming video by means of emphasis processing to obtain a video code sequence, the video emphasis encoding method comprising:

setting the emphasis level according to at least one of incoming control information, information obtained from the incoming video, and the video coding state of the incoming video;

subjecting the incoming video to emphasis processing in accordance with the set emphasis level to obtain an enhanced incoming video;

encoding the enhanced incoming video to obtain a video code sequence; and

a multiplexing means for multiplexing the video code sequence and information related to the emphasis level.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a video emphasis encoding device and a video emphasis encoding method that perform emphasis processing on incoming video to obtain a video code sequence. In particular, it is an object of the present invention to provide a video emphasis encoding device and a video emphasis encoding method that can improve the image quality of playback video after decoding by means of unique emphasis processing.

[0002]

[Prior Art]

< Emphasis and Encoding >

Emphasis is a technique that is widely used in the recording and transmission of video and audio signals. High frequency components are emphasized by an emphasis circuit before the recording transmission path, and the emphasized components are dropped by a de-emphasis circuit after recording and transmission to maintain the original frequency characteristics of the signals to be transmitted. De-emphasis alone acts on and attenuates noise and distortion components generated in the recording and transmission path. As a result, noise and distortion components generated in the recording and transmission path are reduced. Because signal components are emphasized before the recording and transmission path, over-range and other factors have to be addressed in the recording and transmission path.

[0003]

This emphasis processing is effective even in highly efficient encoding processing such as discrete cosine transform (DCT). Block distortion and mosquito noise caused by encoding and decoding are reduced. However, when high frequency components are emphasized, the amount of information generated increases, and if the amount of generated code is held constant, quantization errors increase. Therefore, although emphasis processing does not necessarily improve encoding efficiency, it is clearly effective against block distortion, etc., because unlike encoding/decoding using DCT, it spans blocks.

[0004]

Meanwhile, there are adaptive filters that can reduce noise and distortion in the post-processing of decoded video, but they are not always effective because signal components are readily filtered out in exchange for noise and distortion reduction.

[0005]

In the MPEG-Audio standard for audio coding, flags are multiplexed into the bitstream to indicate whether or not encoded signals are to be emphasized. Based on the presence or absence of a flag indicating whether an encoded signal is to be emphasized, if there has been emphasis, de-emphasis is performed on the signal decoded by the decoder.

< Enhancement >

Enhancement is a process similar to emphasis, but has a completely different purpose and is performed only on normal video. When playback video is viewed on the screen from a distance, fine details become difficult to discern. This is due to the spatial frequency characteristics of vision. Enhancement compensates for this, and is similar to emphasis because it boosts the higher frequency components in processing. The enhancement process is typically performed inside a camera and television receiver. In enhancement, there is no inverse correction and no de-enhancement.

< Video Emphasis Encoding Device of the Prior Art >

Fig. 5 is a diagram of an example of a video emphasis encoding device of the prior art. Incoming video signals from a video input terminal 1 are fed to an adder 2 and a spatial high pass filter (HPF) 6. The spatial HPF 6 extracts only high frequency components from the video signals and feeds them to the adder 2 via a switch 52. The adder 2 adds the incoming video signals and signals with high frequency components to obtain signals with the high frequency components emphasized, and these signals are fed to a discrete cosine transformer (DCT) 3. Afterward, normal encoding is performed. (This emphasis processing is disclosed, for example, in JP H07-162862 A.) The DCT 3 performs 8×8 DCT transform on the emphasized video signals, and the resulting coefficients are fed to a quantizer 4. The quantizer 4 quantizes the coefficients using a predetermined step width, and the coefficients, now in a fixed-length code, are fed to a variable-length encoder 5. The variable-length encoder 5 compresses the fixed-length prediction residuals using variable-length code, and the resulting variable-length code sequence is fed to a multiplexer 51. A multiplexer 51 multiplexes information indicating the presence or absence of emphasis into the principal code sequence, and the final code sequence is outputted via an output terminal 9.

[0006]

The switch 52 is controlled by the information indicating the presence or absence of emphasis supplied by a control information input terminal 53, and output from the spatial HPF 6 is fed to the adder 2 when there is emphasis. This information indicating the presence or absence of emphasis is also supplied to the multiplexer 51.

< Video De-Emphasis Decoding Device of the Prior Art >

Fig. 6 is a diagram of an example of a video de-emphasis decoding device of the prior art that corresponds to the video emphasis encoding device of the prior art in Fig. 5.

[0007]

The incoming code sequence from a code sequence input terminal 28 is separated from the information indicating the presence or absence of emphasis by a multiplexing separator 61, and the main code sequence is fed to a variable-length decoder 21. The variable-length code is converted back to fixed-length code by the variable-length decoder 21, and fed to the inverse quantizer 22.

[0008]

An inverse quantizer 22 regenerates DCT coefficient values with predictive residuals from the fixed-length code, and supplies this to an inverse DCT 23. The inverse DCT 23 converts

the 8×8 coefficients into regenerated predictive residual signals, which are supplied to both a spatial HPF 26 and a subtractor 24. The spatial HPF 26 extracts only high frequency components from video signals and supplies them to the subtractor 24 via a switch 62. The subtractor 23 subtracts the higher frequency components from decoded video signals to obtain video signals with the frequency characteristics they possessed prior to emphasis. The resulting playback video signals are outputted from a video output terminal 25.

[0009]

The switch 62 is controlled by the information indicating the presence or absence of emphasis and feeds the output from the spatial HPF 26 to the subtractor 24 when there is emphasis.

[0010]

[Problem to Be Solved by the Invention]

Video emphasis encoding devices of the prior art do not control the level of emphasis. Only the presence or absence of emphasis is transmitted to the decoding side. Therefore, if incoming video has already been enhanced, over-range is likely to occur, and if fine quantization is used during encoding of incoming video, more code is likely to be generated relative to the noise reduction effect. In addition, playback video decoded by the video de-emphasis decoding device is not always consistent with the enhancement when displayed on a display device.

[0011]

In view of these circumstances, it is an object of the present invention to provide a video emphasis encoding device and video emphasis encoding method that can minimize side effects caused by emphasis processing (such as over-range and an increase in the amount of code produced) and yet still improve the quality of playback video after decoding.

[0012]

[Means for Solving the Problem]

In order to solve the problem stated above, the present invention provides the following device and method.

(1) A video emphasis encoding device that encodes incoming video by means of emphasis processing to obtain a video code sequence, the video emphasis encoding device comprising:

a setting means for setting the emphasis level according to at least one of incoming control information, information obtained from the incoming video, and the video coding state of the incoming video;

an emphasis means for subjecting the incoming video to emphasis processing in accordance with the emphasis level to obtain an enhanced incoming video;

a video encoding means for encoding the enhanced incoming video to obtain a video code sequence; and

a multiplexing means for multiplexing the video code sequence and information related to the emphasis level.

(2) The video emphasis encoding device according to (1), wherein

a means is provided to detect the degree of quantization in the encoding of the incoming video, and
the setting means uses the detected degree of quantization in the encoding as the video coding state of the incoming video, and sets the emphasis level according to the degree of quantization in the encoding.

(3) The video emphasis encoding device according to (1), wherein
a means is provided to detect the degree of enhancement of the incoming video, and
the setting means uses the detected degree of enhancement of the incoming video as information obtained from the incoming video, and sets the emphasis level according to the degree of enhancement of the incoming video.

(4) A video emphasis encoding method that encodes incoming video by means of emphasis processing to obtain a video code sequence, the video emphasis encoding method comprising:
setting the emphasis level according to at least one of incoming control information, information obtained from the incoming video, and the video coding state of the incoming video;
subjecting the incoming video to emphasis processing in accordance with the set emphasis level to obtain an enhanced incoming video;
encoding the enhanced incoming video to obtain a video code sequence; and
a multiplexing means for multiplexing the video code sequence and information related to the emphasis level.

[0013]

[Embodiment of the Invention]

In the first example of a video emphasis encoding device according to the present invention, the emphasis level is set on the basis of the quantization parameters for the encoding of the incoming video. When quantization is not fine, block distortion and mosquito noise are suppressed by increasing the emphasis. When quantization is fine, the degree of emphasis is decreased to suppress an increase in the amount of code generated and reduce side effects due to emphasis.

[0014]

In the second example of a video emphasis encoding device according to the present invention, the amount of enhancement of the incoming video is detected, and the emphasis level is set according to the degree of enhancement. If the amount of enhancement is high, the emphasis is weakened to reduce over-range and other side effects caused by the emphasis. Here, of course, the emphasis processing suppresses block distortion and mosquito noise.

[0015]

In the first example of a video de-emphasis decoding device according to the present invention, the final degree of de-emphasis can be set from emphasis level information including quantization information multiplexed in the incoming video code sequence to obtain playback video with the correct frequency characteristics.

[0016]

In the second example of a video de-emphasis decoding device according to the present invention, because the amount of de-emphasis in decoded playback video is adjusted on the basis of the degree of enhancement for the display device that will display the playback video, the amount of de-emphasis can be reduced when the video is displayed on a display device with less enhancement, resulting in playback video with an appropriate amount of enhancement.

< Video Emphasis Encoding Device in the First Example >

The first example of a video emphasis encoding device will now be described. Fig. 1 shows the configuration of the device, which uses the same reference numbers for components identical to those in the prior art example shown in Fig. 5. In Fig. 1, unlike Fig. 5, a multiplier 7 is used instead of a switch 52, and an activity detector 10, an emphasis controller 11, and a quantization controller 12 have been added. Also, the operation of the multiplexer 8 differs from that of the multiplexer 51 shown in Fig. 5.

[0017]

This example differs from the prior art example in that the emphasis processing and emphasis level information for this processing are multiplexed, while the DCT processing used as the encoding processing is essentially the same.

[0018]

Incoming video signals from a video input terminal 1 are supplied to an adder 2 and a spatial HPF 6. The spatial HPF 6 extracts only high frequency components from the video signals and supplies the extracted high frequency components to the multiplier 7. Examples of two-dimensional filter coefficients for the spatial HPF 6 are shown in Fig. 7. One-dimensional vertical and horizontal frequency characteristics are shown in Fig. 8 (a). In the frequency characteristics, direct current components have a gain of 0, and the gain increases as the frequency increases, reaching 0.5 at the highest frequency.

[0019]

The multiplier 7 multiplies the emphasis values E_e (0 to 1.0) by the high frequency components in the video signals and supplies them to the adder 2. The adder 2 adds incoming video signals and high frequency component signals to obtain signals with emphasized high frequency components (enhanced incoming video signals), and the signals are supplied to the DCT 3. In the adder 2, the delay compensation of the spatial HPF 6 is applied to the incoming video signals during the adding process. The frequency characteristics after addition are shown in Fig. 8 (b). These are flat at an emphasis value of 0, and the highest frequency is multiplied by 1.5 for an emphasis value of 1.0. Afterward, normal encoding is performed.

[0020]

The DCT 3 performs 8×8 DCT transform on the emphasized incoming video signals, and the resulting coefficients are fed to the quantizer 4. The quantizer 4 quantizes the coefficients using a predetermined step width, and the coefficients, now in a fixed-length code, are supplied to the variable-length encoder 5. The variable-length encoder 5 compresses the fixed-length prediction residuals using a variable-length code, and the resulting code is supplied to the multiplexer 8.

[0021]

The multiplexer 8 multiplexes the quantization step information and information on the predetermined emphasis level E_p (here, these two sets of information compose the information on the emphasis level, this will be described later) into the main video code sequence, and the video code sequence is outputted from the code sequence output terminal 9. The multiplexer 8 then provides the generated amount of code information to the quantization controller 12.

[0022]

The quantization controller 12 sets the quantization step based on the generated amount of code information and the block activity provided by the activity detector 10, and supplies the set quantization step to the quantizer 4, the multiplexer 8, and the emphasis controller 11. The quantization controller 12 increases the quantization step when the amount of code generated is large so that quantization is not fine. Conversely, if the amount of code generated is small, the quantization step is reduced so that quantization is finer. The quantization step is increased using blocks with high activity so that quantization is not fine, and the quantization step is decreased using blocks with low activity so that quantization is finer.

[0023]

The activity detector 10 divides the 16×16 pixel blocks set for the quantization step into four sub-blocks, finds the variance in pixel values in each sub-block, and outputs the smallest variance value among the four variance values as the activity level for that block.

[0024]

The emphasis controller 11 sets the emphasis level using the preset predetermined emphasis level E_p (0 to 1) and the quantization step, and supplies the set emphasis level to the multiplier 7. In the quantization step, normalization (division) is half of the maximum quantization step, and values higher than 1 are limited to 1 to obtain a QS (0 to 1) value. The emphasis level E_e is obtained from this QS value using the equation $E_e = E_p \times QS$. As a result, if quantization is smaller than half of the maximum quantization step, the amount of emphasis will decrease as the quantization step decreases. Information on the predetermined emphasis level E_p (0 to 1) is supplied to the multiplexer 8 as a component of the information on the emphasis level.

< Video De-Emphasis Decoding Device in the First Example >

A first example of a video de-emphasis decoding device corresponding to the first example of the video emphasis encoding device will now be described. Fig. 2 shows the configuration of the first example of a video de-emphasis decoding device. Components identical to those in the prior art example shown in Fig. 6 are denoted by the same reference numbers. Unlike Fig. 6, Fig. 2 has no switch 62, and a multiplier 27 and an emphasis controller 30 have been added. Also, the operation of the multiplexing separator 29 differs from that of the multiplexing separator 61 shown in Fig. 6. In this example, the de-emphasis processing differs from that in the prior art example, but the DCT decoding processing is essentially the same.

[0025]

The incoming video code sequence from the code input terminal 28 is separated from information on the predetermined emphasis level E_p and the quantization step information by the multiplexing separator 29 (here, these two sets of information compose the information on the emphasis level), and the main video code sequence is provided to the variable-length decoder 21. The predetermined emphasis level E_p information is fed to the emphasis controller 30, and the quantization step information is fed to the emphasis controller 30 and the inverse quantizer 22.

[0026]

In the variable-length decoder 21, the variable-length code is converted back to fixed-length code and provided to the inverse quantizer 22. The inverse quantizer 22 regenerates DCT coefficient values with predictive residuals, and supplies this to the inverse DCT 23. The inverse DCT 23 converts the 8×8 coefficients into regenerated predictive residual signals, which are supplied to both the spatial HPF 26 and the subtractor 24. The spatial HPF 26 extracts only high frequency components from video signals and supplies them to a multiplier 27. The multiplier 27 multiplies the de-emphasis value E_d (0 to 1) from the emphasis controller 30 by the higher frequency component and supplies the product to the subtractor 24. The subtractor 24 subtracts the higher frequency components from the decoded video signals to obtain video signals that have the frequency characteristics they possessed before de-emphasis was performed (de-emphasized playback video signals). The resulting playback video signals are outputted from the video output terminal 25.

[0027]

The emphasis controller 30 sets the de-emphasis value E_d from the predetermined emphasis level E_p (0 to 1) provided by the multiplexing separator 30 and the normalized quantization step, and supplies the resulting value to the multiplier 27. In the quantization step, normalization is half of the maximum quantization step, and values higher than 1 are limited to 1 to obtain a QS value. The de-emphasis level E_d is obtained from this QS value using the equation $E_d = E_p \times QS$.

< Video Emphasis Encoding Device in the Second Example >

The second example of a video emphasis encoding device according to the present invention will now be described. Fig. 3 shows the configuration of the second example, and elements identical to those in the first example shown in Fig. 1 are denoted by the same reference numbers. Unlike Fig. 1, Fig. 3 has no activity detector 10 or quantization controller 12, and an enhancement detector 31 has been added. In addition, the operation of the emphasis controller 32 is different.

[0028]

The second example of a video emphasis encoding device differs from the first example in terms of control of the emphasis level, and the DCT processing and the multiplexing of information related to the emphasis level are essentially the same. Therefore, the operation of the video input terminal 1, the adder 2, the spatial HPF 6, the multiplier 7, the DCT 3, the quantizer 4, the variable-length encoder 5, the multiplexer 8, and the code sequence output terminal 12 are the same as those in the first example.

[0029]

The enhancement detector 31 detects the amount of enhancement applied to the incoming video. Specifically, 0.125 fs to 0.25 fs components and the 0.25 fs to 0.5 fs components are detected in the incoming video signals as mid-range components and high-range components, respectively, and the average values for these in a single frame are obtained as S_m and S_h , respectively. The ratio S_r of high-range to mid-range components is determined using the equation $S_r = S_h/S_m$ and compared to the average value S_s without enhancement, which is established beforehand. The ratio to the mean is determined using the equation $S_e = S_r/S_s$, and the estimated enhancement E_i determined using the equation $E_i = 2(S_e - 1)$. If E_i is less than 0, it is set to 0. If E_i is greater than 1, it is set to 1. This enhancement amount is only an estimate. This value is obtained independently for each frame, but is not output without modification. Instead, each is stabilized by averaging it with the previous value using the equation $E_i(n) = 0.1E_i(n) + 0.9E_i(n-1)$ [where n is the frame number].

[0030]

The emphasis controller 32 sets the emphasis level according to the predetermined emphasis level E_p (0 to 1) and the estimated enhancement amount E_i (0 to 1). The emphasis level E_e is obtained using the equation $E_e = E_p - E_i$. However, if E_e is less than or equal to 0, E_e is set to 0.

[0031]

When combined with the first example, the emphasis level E_e is obtained using the equation $E_e = (E_p - E_i) \times QS$. QS is a linearly transformed quantization value that is 0 for the minimum quantization step and 1 at half of the maximum quantization step and higher.

[0032]

If the information related to the emphasis level to be multiplexed by the multiplexer 8 is set to the predetermined emphasis level E_p , the enhancement originally applied to the incoming video is canceled out on the decoding side. If the information related to the emphasis level to be multiplexed is set to emphasis level E_e instead of the predetermined emphasis level E_p , the enhancement that was originally applied to the incoming video remains in the decoded playback video.

< Video De-Emphasis Decoding Device in the Second Example >

Next, the second example of a video de-emphasis decoding device corresponding to the second example of the video emphasis encoding device will now be described. Fig. 4 shows the configuration of the second example of the video de-emphasis decoding device, and the elements identical to those in the first example shown in Fig. 2 are denoted by the same reference numbers. In Fig. 4, a display enhancement amount information input terminal 42 is added compared to Fig. 2, and the operation of the emphasis controller 41 is different.

[0033]

In the second example, when the enhancement for the monitor on which the decoded video will be displayed is insufficient, the amount of de-emphasis is lowered during decoding, resulting in outputted video with the high frequency components still emphasized.

[0034]

In this example, the de-emphasis level setting process differs from that in the first example, and operation of the code input terminal 28, the multiplexing separator 29, the variable-length decoder 21, the inverse quantizer 22, the inverse DCT 23, the spatial HPF 26, the multiplier 27, the subtractor 24, and the video output terminal 25 is the same as those in the first example.

[0035]

The emphasis controller 41 sets the de-emphasis level according to the predetermined emphasis level E_p (0 to 1) provided by the multiplexing separator 29 and the display enhancement amount E_o (0 to 1) provided by the display enhancement amount information input terminal 42. The deemphasis level E_d is obtained using the equation $E_d = E_p + E_o - 1$. However, if E_d is less than or equal to 0, E_d is set to 0.

[0036]

The display enhancement amount E_o is 0 when no enhancement has been performed and 1 when maximum enhancement has been performed. The display enhancement amount E_o is obtained from the adjustment settings for the monitor if the decoding device is integrated with the monitor. If not, the decoding device determines the display enhancement amount based on the type of monitor to which it is connected. PC monitors are set to 0 because they are not enhanced, television receivers without a picture quality adjustment function are set to 0.5 because they are not sufficiently enhanced, and television receivers with a picture quality adjustment function are set to 1 because they are considered to be sufficiently enhanced.

[0037]

Note that the emphasis level at the emphasis controller in a video emphasis encoding device should be set according to at least one of incoming control information (information specifying the emphasis level, which is not shown in the examples but can be, for example, supplied externally with the incoming video), information obtained from the incoming video (for example, the degree of enhancement of the incoming video), and the image encoding state of the incoming video (for example, the degree of quantization in the encoding of the incoming video).

[0038]

[Effects of the Invention]

The video emphasis encoding devices and the video emphasis decoding methods described above have the following effects.

(A) By setting the emphasis level according to at least one of the incoming control information, information obtained from the incoming video, and the image coding state of the incoming video, side effects caused by emphasis processing (over-range, increased amount of generated code, etc.) can be suppressed while still improving the image quality of reproduced video after decoding.

(B) When the degree of quantization (quantization step) in the detected encoding is used as the image coding state of incoming video, and the emphasis level is set according to the degree of quantization in the encoding, block distortion and mosquito noise can be suppressed by increasing the emphasis if the degree of quantization is not fine. Conversely,

by decreasing the degree of emphasis when the degree of quantization is fine, the increase in the amount of code generated can be suppressed and side effects caused by emphasis can be reduced.

(C) When the degree of enhancement to the detected incoming video is used as the information obtained from the incoming video, and the emphases level is set according to the degree of enhancement of the incoming video, side effects caused by emphasis, such as over-range, can be reduced by weakening the emphasis when the amount of enhancement to the incoming video is large. Here, of course, the emphasis process suppresses block distortion and mosquito noise.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a diagram of a first example of a video emphasis encoding device of the present invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is a diagram of a first example of a video de-emphasis decoding device of the present invention.

[Fig. 3]

Fig. 3 is a diagram of a second example of a video emphasis encoding device of the present invention.

[Fig. 4]

Fig. 4 is a diagram of a second example of a video de-emphasis decoding device of the present invention.

[Fig. 5]

Fig. 5 is a diagram of an example of a video emphasis encoding device of the prior art.

[Fig. 6]

Fig. 6 is a diagram of an example of a video de-emphasis decoding device of the prior art.

[Fig. 7]

Fig. 7 is a diagram showing tap coefficients for a spatial high pass filter (HPF).

[Fig. 8]

Fig. 8 is a diagram showing signal frequency characteristics.

[Key to the Drawings]

1: Video input terminal
2: Adder

3: DCT
4: Quantizer
5: Variable length encoder
6, 26: Spatial HPF
7, 27: Multiplier
8, 51: Multiplexer
9: Coding sequence output terminal
10: Activity detector
11, 30, 32, 41: Emphasis controller
12: Quantization controller
21: Variable length decoder
22: Inverse quantizer
23: Inverse DCT
24: Subtractor
25: Video output pin
28: Code sequence input terminal
29, 61: Multiplexing separator
31: Enhancement detector
42: Display enhancement amount information input terminal
52, 62: Switch

[Document Name] Abstract

[Abstract]

[Problem]

To provide an encoding device and an encoding method that can minimize side effects caused by emphasis processing and yet still improve the quality of playback video after decoding.

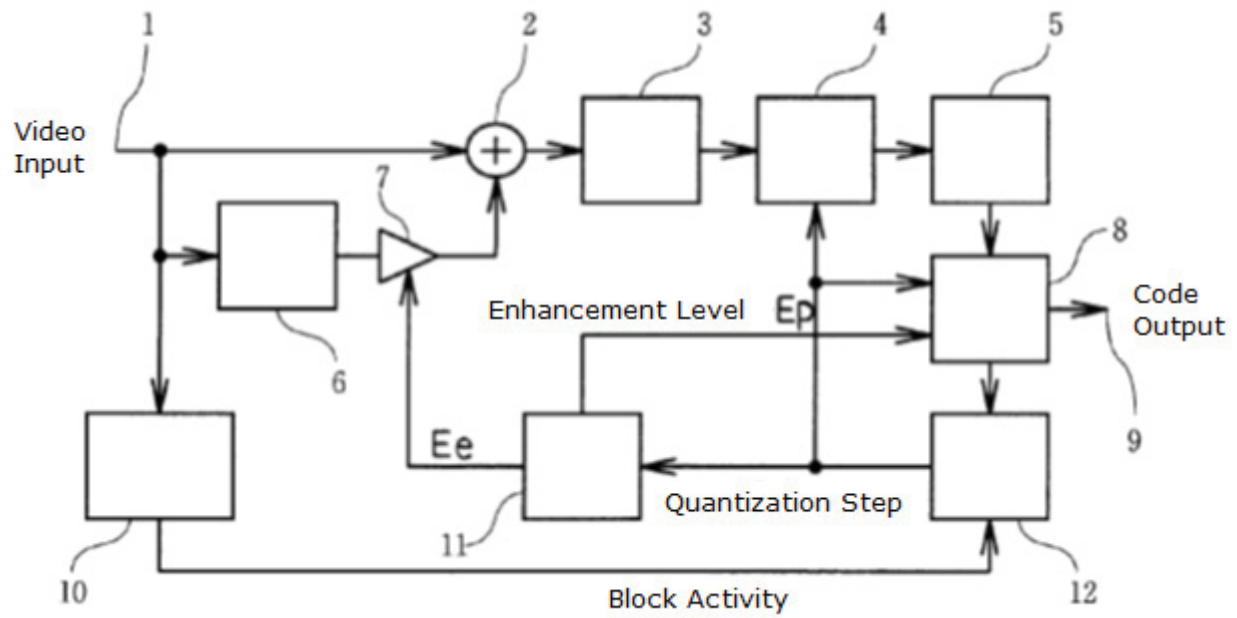
[Solution]

An emphasis level is set using quantization parameters in the encoding of incoming video. When quantization is not fine, block distortion and mosquito noise are suppressed by increasing the emphasis. When quantization is fine, the degree of emphasis is decreased to suppress an increase in the amount of code generated and reduce side effects due to emphasis.

[Selected Drawing] Fig. 1

[Fig. 1]

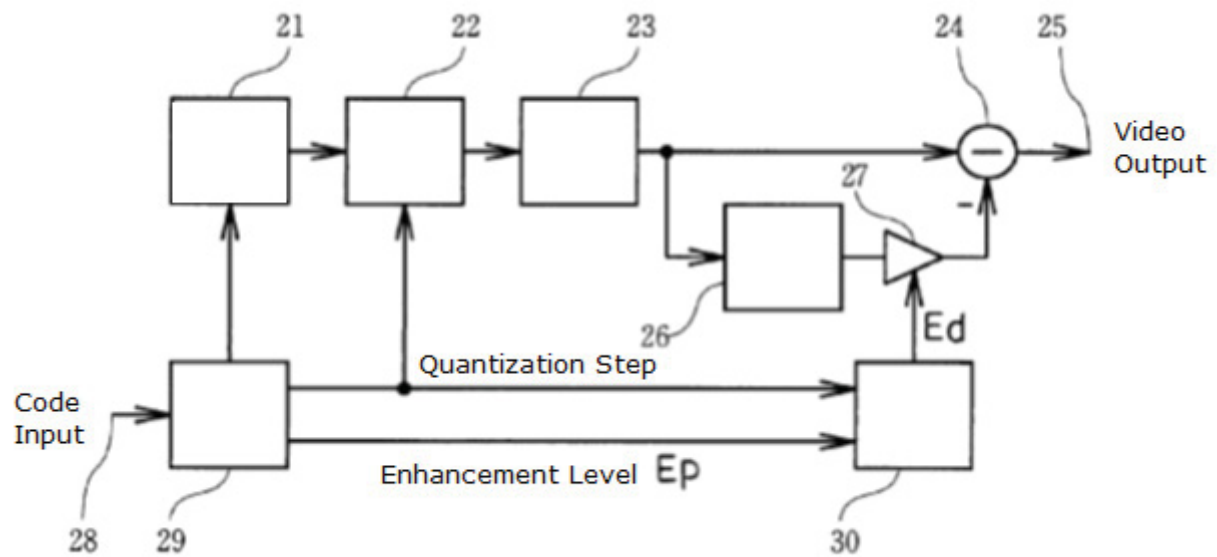
Fig. 1 (Video Emphasis Encoding Device in the First Example)



- 3: DCT
- 4: Quantizer
- 5: Variable length encoder
- 6: Spatial HPF
- 8: Multiplexer
- 10: Activity detector
- 11: Emphasis controller
- 12: Quantization controller

[Fig. 2]

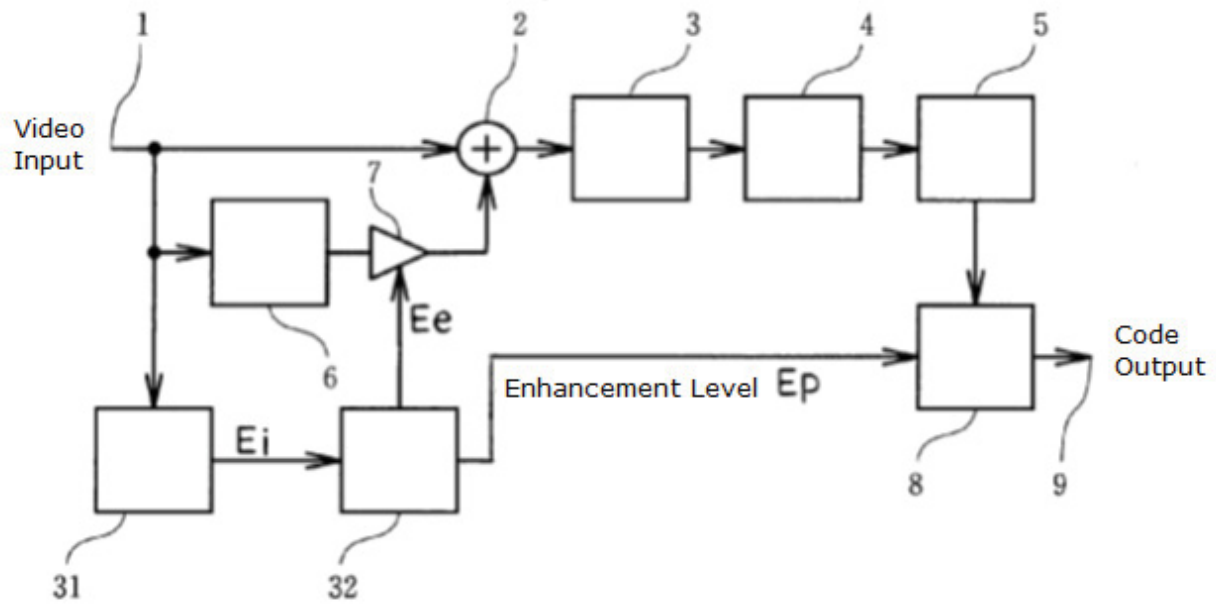
Fig. 2 (Video De-emphasis Decoding Device in the First Example)



- 21: Variable length decoder
- 22: Inverse quantizer
- 23: Inverse DCT
- 26: Spatial HPF
- 29: Multiplexing separator
- 30: Emphasis controller

[Fig. 3]

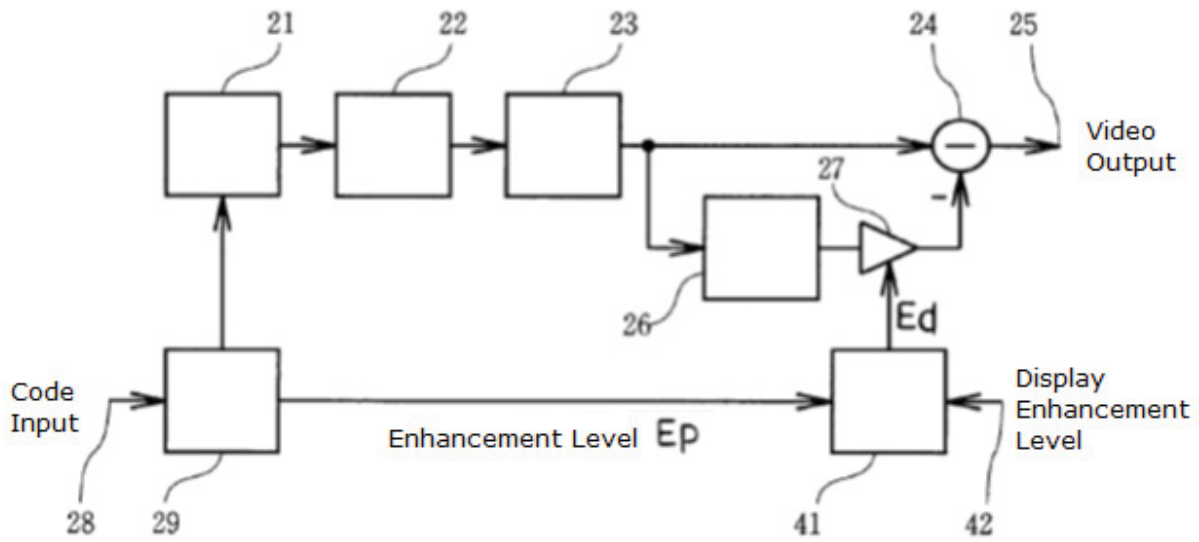
Fig. 3 (Video Emphasis Encoding Device in the Second Example)



- 3: DCT
- 4: Quantizer
- 5: Variable length encoder
- 6: Spatial HPF
- 8: Multiplexer
- 31: Enhancement detector
- 32: Enhancement controller

[Fig. 4]

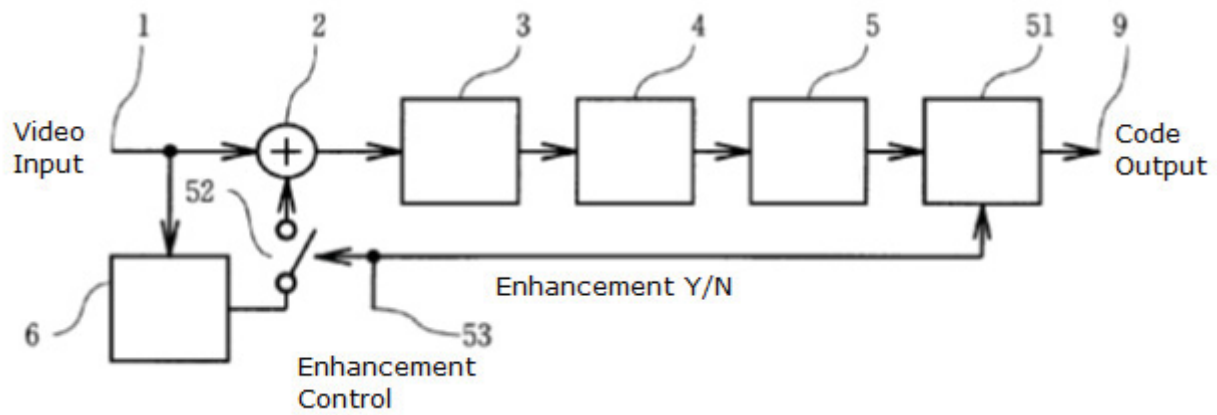
Fig. 4 (Video De-emphasis Decoding Device in the Second Example)



- 21: Variable length decoder
- 22: Inverse quantizer
- 23: Inverse DCT
- 26: Spatial HPF
- 29: Multiplexing separator
- 41: Emphasis controller

[Fig. 5]

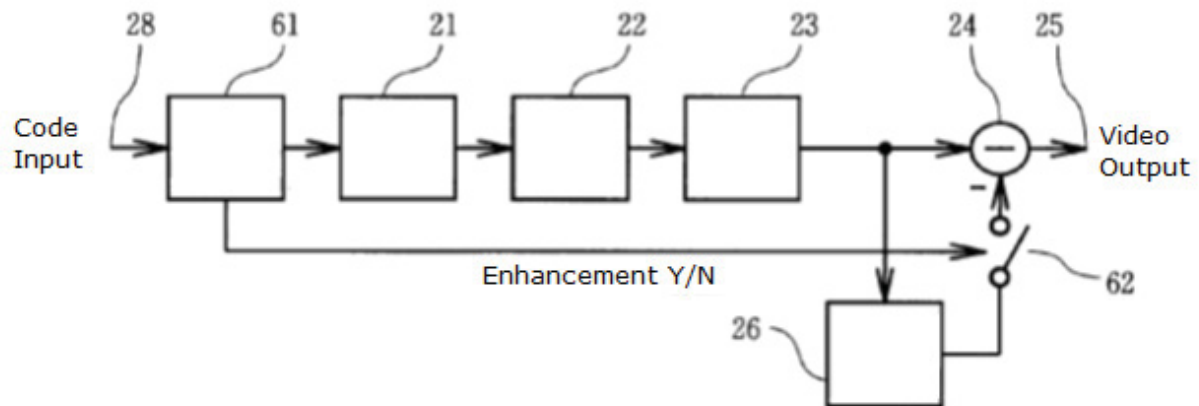
Fig. 5 (Video Emphasis Encoding Device of the Prior Art)



- 3: DCT
- 4: Quantizer
- 5: Variable length encoder
- 6: Spatial HPF
- 51: Multiplexer

[Fig. 6]

Fig. 6 (Video De-emphasis Decoding Device of the Prior Art)



- 21: Variable length decoder
- 22: Inverse quantizer
- 23: Inverse DCT
- 26: Spatial HPF
- 61: Multiplexing separator

[Fig. 7]

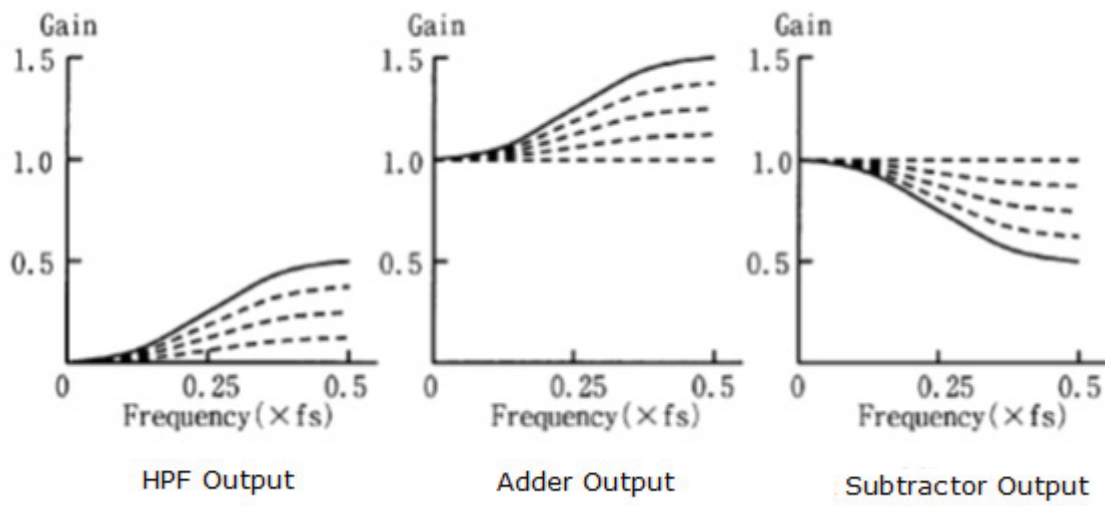
Fig. 7 (Tap Coefficients for a Spatial HPF)

-1	-1	-1
-1	8	1
-1	-1	-1

 $\times 1/24$

[Fig. 8]

Fig. 8 (Signal Frequency Characteristics)



[Document Name]	Patent Application Examination Request
[Filing Date]	September 29, 2003
[Addressee]	Commissioner of the Patent Office
[Patent Application]	
[Application No.]	2001-33401
[Number of Claims]	4
[Requesting Party]	
[ID No.]	000004329
[Name]	Victor Company of Japan, Limited
[Representative]	Masahiko TERADA
[Fees]	
[Transfer Account]	003654
[Amount]	¥92,300

Notice of Reasons for Rejection

Patent Application No.	2001-033401
Date Drafted	March 9, 2006
Patent Examiner	Kiyohito EJIMA 3241 5C00
Patent Applicant	Victor Company of Japan, Limited
Applicable Articles	Article 29 (2), Article 36, Article 37

The present application should be rejected for the reasons stated below. If the applicant has an opinion regarding this decision, a written opinion should be submitted within 60 days of the notification date of this notice.

Reasons

I. The invention in the claims of the present application described below is not patentable under the provisions of Article 29 (2) of the Patent Act because it could have been easily devised by a person of ordinary skill in the art to which the invention pertains prior to the filing of the present application on the basis of the inventions described in the documents listed below, which were distributed in Japan or elsewhere via electronic communication or otherwise prior to the filing of this application.

Comments (For the Cited Documents, see the List of Cited Documents)

Claims: 1-4

Cited Document: 1

Remarks:

· Claims 1, 2, 4

Paragraphs 0097-0101 of Cited Document 1 mention setting the emphasis level according to the compression ratio. Because it would be obvious to those skilled in the art that the compression ratio in video compression is usually determined by the degree of quantization, a person skilled in the art could easily conceive of using the degree of quantization as the compression ratio, that is, setting the emphasis level according to the degree of quantization, in the invention described in Cited Document 1.

Paragraph 0195 of Cited Document 1 also mentions transmitting information related to the emphasis level along with a video code sequence.

· Claim 3

Paragraphs 0044-0048 and 0178-0183 of Cited Document 1 also mention setting the emphasis level according to the amplitude and direct current level of the incoming video (that is, the strength of the video signals, which can be included in the "degree of enhancement" in claim 3).

List of Cited Documents

1. JP H07-162862 A

II. The description of the claims in the present application does not meet the requirements set forth in Article 36 (6) (2) of the Patent Act as described below.

(1) Claim 3 mentions "detecting the degree of enhancement of the incoming video," but because it is usually not possible to determine whether or not video has been enhanced on the basis of inputted video alone, let alone detect the degree of enhancement, it is unclear what type of processing this passage refers to, and it is also unclear what is meant by "the degree of enhancement."

(2) In the passage "setting the emphasis level ... according to ..." in claims 1-4, the technical relationship between what is used to set the emphasis level and the emphasis level to be set is unclear, and what emphasis level is to be set in what situation is also unclear.

Therefore, the invention according to claims 1 to 4 is not clear.

III. The present application does not meet the requirements set forth in Article 37 of the Patent Act as described below.

An invention-specifying matter shared by the invention according to claims 1, 2, and 4 and the invention according to claim 3 is "setting the emphasis level according to at least one of incoming control information, information obtained from the incoming video, and the video coding state of the incoming video." However, because this matter was well-known in the art prior to the filing of the present application, as mentioned in Cited Document 1, there is no problem to be solved (which had not been solved by the time of filing) or a major component of the problem to be solved (a new matter corresponding to the problem to be solved) in either aspect of the invention, so both aspects of the present invention do not satisfy any of the relationships set forth in Article 37 (1) and (2) of the Patent Act.

Furthermore, both aspects of the present invention do not satisfy any of the other relationships set forth in Article 37 (3), (4) and (5) of the Patent Act.

Note that although the invention according to claims 1, 2, and 4 and the invention according to claim 3 do not satisfy the relationships set forth in the items of Article 37 of the Patent Act mentioned above, all claims were subject to examination as separate examinations could be conducted without placing an exceptional burden on the examiner.

Record of Prior Art Search Results

· Searched Fields IPC H04N 7/24-7/68

This record of the prior art search results does not constitute a reason for rejection.

For inquiries about the content of this rejection notice or to set up a meeting, please contact the following examiner.

Daigoro BANDO, Patent Examiner
4th Examination Department, Imaging Devices
Tel. 03 (3581) 1101 ext. 3581
Fax 03 (3501) 0715

Dept. Head/Proxy	Chief Examiner/Proxy	Examiner	Asst. Examiner
	Michiharu SUGAWARA	Kiyohito EJIMA	Daigoro BANDO
	8725	7928	3241

Final Rejection Notice

Patent Application No. 2001-033401
 Date Drafted July 7, 2006
 Patent Examiner Daigoro BANDO 3241 5C00
 Title of Invention Image Emphasis Encoding Device and Image Emphasis
 Encoding Method
 Patent Applicant Victor Company of Japan, Limited

The present application has been rejected for the reasons stated in the Notice of Reasons for Rejection dated March 9, 2006.

If this decision is contested, an appeal against the examiner's decision of rejection can be requested of the Commissioner of the Patent Office within 30 days of the date on which this decision was delivered (within 90 days in the case of overseas residents) (Applicable Article: Article 121 (1) of the Patent Act).

< Note Regarding Article 46 (2) of the Administrative Case Litigation Act >

A suit to cancel this decision cannot be filed. Only a suit to cancel a trial decision on appeal against this decision can be filed (Applicable Article: Article 178 (6) of the Patent Act).

Dept. Head/Proxy	Chief Examiner/Proxy	Examiner	Asst. Examiner
	Masaru KAWASAKI	Daigoro BANDO	
	8944	3241	

Certification of Accuracy

I, Frank McGee, a translator fluent in the English and Japanese languages, on behalf of Source IP, do solemnly and sincerely declare that the following is, to the best of my knowledge and belief, a true and correct translation of the documents listed below in a form that best reflects the intention and meaning of the original text.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code.

The documents are designated as:

- 1 - PDF_Request_for_a_Patent_50100183697_JP
- 2 - PDF_Description_50100183697_JP
- 3 - PDF_Abstract_50100183697_JP
- 4 - PDF_Drawings_50100183697_JP
- 5 - PDF_Request_for_Examination_50301605130_JP
- 6 - PDF_Notice_of_Reasons_for_Refusal_06106105141_JP
- 7 - PDF_Decision_of_Refusal_06106301327_JP
- FISH-090523-1 - JPH07162862A_Original_document_20230901222245



Frank McGee

September 11, 2023

【書類名】	特許願
【整理番号】	412001279
【提出日】	平成13年 2月 9日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H04N 7/137 H04N 5/253
【発明者】	
【住所又は居所】	(省略)
【氏名】	杉山 賢二
【特許出願人】	
【識別番号】	000004329
【氏名又は名称】	日本ビクター株式会社
【代表者】	守随 武雄
【電話番号】	045-450-2423
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	003654
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【プルーフの要否】	要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像エンファシス符号化装置及び画像エンファシス符号化方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入来画像をエンファシス処理して符号化し画像符号列を得る画像エンファシス符号化装置であって、

入来制御情報、前記入来画像から得られる情報、及び前記入来画像の画像符号化状況の内の少なくとも一つに応じて、エンファシスレベルを設定する設定手段と、

前記入来画像に対して前記エンファシスレベルに応じたエンファシス処理を行いエンファシス済み入来画像を得るエンファシス手段と、

前記エンファシス済み入来画像を符号化し画像符号列を得る画像符号化手段と、

前記画像符号列と前記のエンファシスレベルに関する情報とを多重化する多重化手段と、

を設けたことを特徴とする画像エンファシス符号化装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の画像エンファシス符号化装置において、

前記入来画像の符号化における量子化の程度を検出する手段を設け、

前記設定手段は、前記入来画像の画像符号化状況として、検出された前記符号化における量子化の程度を用い、前記符号化における量子化の程度に応じて前記エンファシスレベルを設定する、

ことを特徴とする画像エンファシス符号化装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の画像エンファシス符号化装置において、

前記入来画像のエンハンスの程度を検出する手段を設け、

前記設定手段は、前記入来画像から得られる情報として、検出された前記入来画像のエンハンスの程度を用い、前記入来画像のエンハンスの程度に応じて前記

エンファシスレベルを設定する、
ことを特徴とする画像エンファシス符号化装置。

【請求項4】

入来画像をエンファシス処理して符号化し画像符号列を得る画像エンファシス符号化方法であって、

入来制御情報、前記入来画像から得られる情報、及び前記入来画像の画像符号化状況の内の少なくとも一つに応じて、エンファシスレベルを設定し、

前記入来画像に対して前記設定されたエンファシスレベルに応じたエンファシス処理を行い、エンファシス済み入来画像を得、

前記得られたエンファシス済み入来画像を符号化し画像符号列を得、

前記得られた画像符号列と前記設定されたエンファシスレベルに関する情報とを多重化する、

ことを特徴とする画像エンファシス符号化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入来画像をエンファシス処理して符号化し画像符号列を得る画像エンファシス符号化装置及び画像エンファシス符号化方法に関する。そして、この発明は特に、独自のエンファシス処理により復号後の再生画像の画質を改善できる画像エンファシス符号化装置及び画像エンファシス符号化方法を提供することを目的としている。

【0002】

【従来の技術】

<エンファシスと符号化>

エンファシスは、画像や音声信号の記録伝送において広く用いられてきた技術である。記録伝送路の前で、高い周波数成分をエンファシス回路で強調しておき、記録伝送後にディエンファシス回路で強調分を落とすことにより、伝送されるべき信号の周波数特性を元通りに保つ。記録伝送路で生じるノイズや歪成分にはディエンファシスのみが作用して減衰する。結果的に記録伝送路で生じるノイズ

や歪成分が軽減される。記録伝送路の前で信号成分が強調されるので、記録伝送路には、オーバーレンジ等に対する注意が必要である。

【0003】

このエンファシス処理はDCT(Discrete Cosine Transform: 離散コサイン変換)などの高能率符号化処理に対しても有効である。符号化及び復号化で生じるブロック歪やモスキートノイズが軽減される。但し、高い周波数成分が強調されると、発生する情報量が多くなり、発生符号量を一定とすると量子化誤差が増大することになる。従って、必ずしも符号化効率を改善するものではないが、DCTによる符号化・復号化処理と異なりブロックに跨った処理となるので、ブロック歪などに対しては明らかに有効である。

【0004】

一方、復号画像のポスト処理によりノイズや歪を軽減する適応フィルタもあるが、ノイズや歪の軽減と引き換えに信号成分もフィルタリングされやすく、必ずしも有効でない。

【0005】

音声符号化であるMPEG-Audio規格では、被符号化信号がエンファシスされているものかどうかのフラグがビットストリームに多重化される。従って、エンファシスの有無のフラグにより、エンファシスありの場合は、デコーダで復号化された信号に対してディエンファシスを行う。

<エンハンス>

一方、エンハンスはエンファシスと類似した処理であるが、目的がまったく異なり、通常画像にのみ行われる。再生画像を画面からある程度離れて見た場合、細かい部分は見え難くなる。これは視覚の空間周波数特性によるものである。エンハンスはこれを補うもので、処理的には高い周波数成分を上げるのでエンファシスと似たものになる。エンハンス処理はカメラとテレビ受像器内で行われるのが一般的である。エンハンスの場合、逆補正することではなく、ディエンハンスというものはない。

<従来例画像エンファシス符号化装置>

図5は画像エンファシス符号化装置の従来例の構成を示したものである。画像

入力端子 1 より入来する画像信号は、加算器 2 と空間 H P F（高域通過フィルタ）6 に与えられる。空間 H P F 6 は、画像信号の高い周波数成分のみを抽出し、スイッチ 5 2 を介して加算器 2 に与える。加算器 2 は入来画像信号と高い周波数成分の信号を加算し、高い周波数成分が強調された信号を得て、D C T（離散コサイン変換器）3 に与える。これ以降は通常の符号化となる。（このエンファシス処理については、例えば特開平 7-1 6 2 8 6 2 号公報に示されている。）

D C T 3 はエンファシス済み画像信号に対して 8×8 D C T の変換処理を行い、得られた係数を量子化器 4 に与える。量子化器 4 は所定のステップ幅で係数を量子化し、固定長の符号となった係数を可変長符号化器 5 に与える。可変長符号化器 5 は、固定長の予測残差を可変長符号で圧縮し、得られた可変長符号列は多重化器 5 1 に与えられる。多重化器 5 1 はエンファシス有無情報を主たる符号列に多重化し、最終的な符号列は出力端子 9 を介して出力される。

【0 0 0 6】

スイッチ 5 2 は制御情報入力端子 5 3 から与えられるエンファシス有無情報で制御され、エンファシス有りの場合に空間 H P F 6 の出力を加算器 2 に与える。このエンファシス有無情報は、多重化器 5 1 にも与えられる。

<従来例画像ディエンファシス復号化装置>

図 6 は、図 5 の従来例画像エンファシス符号化装置に対応する画像ディエンファシス復号化装置の従来例構成を示したものである。

【0 0 0 7】

符号入力端子 2 8 より入来する符号列は、多重化分離器 6 1 でエンファシス有無情報が分離され、主たる符号列は可変長復号化器 2 1 に与えられる。可変長復号化器 2 1 では可変長符号が固定長の符号に戻され、逆量子化器 2 2 に与えられる。

【0 0 0 8】

固定長符号は逆量子化器 2 2 で予測残差の再生 D C T 係数値となり、逆 D C T 2 3 に与えられる。逆 D C T 2 3 は 8×8 個の係数を再生予測残差信号に変換し、減算器 2 4 と共に空間 H P F 2 6 に与えられる。空間 H P F 2 6 は、画像信号の高い周波数成分のみを抽出し、スイッチ 6 2 を介して減算器 2 4 に与える。減

算器 2 3 は復号画像信号から高い周波数成分を減算し、エンファシスが行われる前の周波数特性の画像信号を得る。得られた再生画像信号は画像出力端子 2 5 から出力される。

【0009】

スイッチ 6 2 はエンファシス有無情報で制御され、エンファシス有りの場合に空間 H P F 2 6 の出力を減算器 2 4 に与える。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

従来の画像エンファシス符号化装置は、エンファシスのレベルは制御されず、また、エンファシスの有無のみが復号化側に伝送されていた。よって、入来画像が既にエンハンスされている場合、オーバーレンジを起こしやすく、また、入来画像符号化時の量子化が細かい場合はノイズ軽減効果に対し発生符号量の増加を招きやすかった。さらには、画像ディエンファシス復号化装置で復号された再生画像が、それを表示する表示装置でのエンハンスと必ずしも整合性が取れていなかった。

【0011】

本発明は以上の点に着目してなされたもので、独自のエンファシス処理により、エンファシス処理による副作用（オーバーレンジや発生符号量の増加）を最小限に抑えて、なおかつ、復号後の再生画像の画質を改善できる画像エンファシス符号化装置及び画像エンファシス符号化方法を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

そこで、上記課題を解決するために本発明は、以下の装置及び方法を提供するものである。

(1) 入来画像をエンファシス処理して符号化し画像符号列を得る画像エンファシス符号化装置であって、

入来制御情報、前記入来画像から得られる情報、及び前記入来画像の画像符号化状況の内の少なくとも一つに応じて、エンファシスレベルを設定する設定手段と、

前記入来画像に対して前記エンファシスレベルに応じたエンファシス処理を行いエンファシス済み入来画像を得るエンファシス手段と、
前記エンファシス済み入来画像を符号化し画像符号列を得る画像符号化手段と

、
前記画像符号列と前記のエンファシスレベルに関する情報とを多重化する多重化手段と、
を設けたことを特徴とする画像エンファシス符号化装置。

(2) 上記(1)記載の画像エンファシス符号化装置において、
前記入来画像の符号化における量子化の程度を検出する手段を設け、
前記設定手段は、前記入来画像の画像符号化状況として、検出された前記符号化における量子化の程度を用い、前記符号化における量子化の程度に応じて前記エンファシスレベルを設定する、
ことを特徴とする画像エンファシス符号化装置。

(3) 上記(1)記載の画像エンファシス符号化装置において、
前記入来画像のエンハンスの程度を検出する手段を設け、
前記設定手段は、前記入来画像から得られる情報として、検出された前記入来画像のエンハンスの程度を用い、前記入来画像のエンハンスの程度に応じて前記エンファシスレベルを設定する、
ことを特徴とする画像エンファシス符号化装置。

(4) 入来画像をエンファシス処理して符号化し画像符号列を得る画像エンファシス符号化方法であって、

入来制御情報、前記入来画像から得られる情報、及び前記入来画像の画像符号化状況の内の少なくとも一つに応じて、エンファシスレベルを設定し、

前記入来画像に対して前記設定されたエンファシスレベルに応じたエンファシス処理を行い、エンファシス済み入来画像を得、

前記得られたエンファシス済み入来画像を符号化し画像符号列を得、

前記得られた画像符号列と前記設定されたエンファシスレベルに関する情報とを多重化する、

ことを特徴とする画像エンファシス符号化方法。

【0013】

【発明の実施の形態】

画像エンファシス符号化装置の第1実施例では、入来画像の符号化における量子化パラメータによりエンファシスレベルを設定する。量子化が粗い場合は、エンファシスを強くすることで、ブロック歪やモスキートノイズの発生を抑える。量子化が細かい場合は、エンファシスの程度を弱くすることで、発生符号量の増加を抑えエンファシスによる副作用の発生を少なくする。

【0014】

画像エンファシス符号化装置の第2実施例では、入来画像のエンハンス量を検出して、その程度によりエンファシスレベルを設定し、エンハンス量が多い場合は、エンファシスを弱くすることで、オーバーレンジなどエンファシスによる副作用の発生を少なくする。もちろん、エンファシス処理を行っているのでブロック歪やモスキートノイズの発生を抑えることができる。

【0015】

画像ディエンファシス復号化装置の第1実施例では、入来画像符号列に多重化されている量子化情報を含むエンファシスレベル情報から最終的なディエンファシスの程度を設定し、正しい周波数特性の再生画像を得ることができる。

【0016】

画像ディエンファシス復号化装置の第2実施例では、再生画像を表示する表示装置のエンハンスの程度から、復号した再生画像に対するディエンファシス量を調整するので、エンハンスの少ない表示装置に表示させる場合にはディエンファシス量を減らして、適正なエンハンス量の再生画像とすることができる。

＜第1実施例画像エンファシス符号化装置＞

まず、画像エンファシス符号化装置の第1実施例について説明する。図1は、その構成を示したものであり、図5の従来例と同一構成要素には同一符号を付してある。図1には、図5と比較してスイッチ52の代わりに乗算器7があり、アクティビティ検出器10、エンファシス制御器11、量子化制御器12が追加されている。また、多重化器8の動作が図5に示す多重化器51と異なる。

【0017】

実施例において、従来例と異なるのはエンファシス処理とそのエンファシスレベル情報の多重化であり、符号化系の処理であるDCT系の処理は基本的に同じである。

【0018】

画像入力端子1より入来する画像信号は、加算器2と空間HPF6に与えられる。空間HPF6は、画像信号の高い周波数成分のみを抽出し、抽出した高い周波数成分を乗算器7に与える。空間HPF6の2次元フィルタ係数の例を図7に示す。その垂直または水平の1次元周波数特性を図8(a)に示す。周波数特性は、DC成分はゲインが0で、周波数が高くなるの従ってゲインが上がり、最も高い周波数で0.5となる。

【0019】

乗算器7はエンファシス値 E_e (0~1.0)を画像信号の高い周波数成分に乗じて加算器2に与える。加算器2は入来画像信号と高い周波数成分の信号を加算し、高い周波数成分が強調された信号(エンファシス済み入来画像信号)を得て、その信号をDCT3に与える。加算器2では加算に際して空間HPF6の遅延補償が入来信号に施される。加算後の周波数特性は、図8(b)のようになり、エンファシス値が0の場合は平坦であり、1.0の場合は最も高い周波数が1.5倍される。なお、これ以降は通常の符号化となる。

【0020】

DCT3はエンファシス済み入来画像信号に対して 8×8 DCTの変換処理を行い、得られた係数を量子化器4に与える。量子化器4は所定のステップ幅で係数を量子化し、固定長の符号となった係数を可変長符号化器5に与える。可変長符号化器5は、固定長の予測残差を可変長符号で圧縮し、得られた符号は多重化器8に与えられる。

【0021】

多重化器8は後述する量子化ステップ情報と所定エンファシスレベル E_p の情報(ここでは、この2つの情報がエンファシスレベルに関する情報となる)とを主画像符号列に多重化し、画像符号列は符号出力端子9から出力される。そして多重化器8は発生符号量情報を量子化制御器12に与える。

【0022】

量子化制御器12は、発生符号量情報とアクティビティ検出器10から与えられるブロックアクティビティとから量子化ステップを設定し、設定した量子化ステップを量子化器4、多重化器8、及びエンファシス制御器11に与える。量子化制御器12は、発生符号量が多い場合に量子化ステップを大きくして、量子化が粗くなるようにする。逆に、発生符号量が少ない場合には量子化ステップを小さくして、量子化が細くなるようにする。また、アクティビティが高いブロックで量子化ステップを大きくして、量子化が粗くなるようにし、アクティビティが低いブロックで量子化ステップを小さくして、量子化が細くなるようにする。

【0023】

アクティビティ検出器10は、量子化ステップが設定される単位である 16×16 画素ブロックを4分割してサブブロックを求め、それぞれのサブブロックで画素値の分散を求め、4個の分散値で最小の分散値をそのブロックのアクティビティとして出力する。

【0024】

エンファシス制御器11は、あらかじめ設定されている所定エンファシスレベル $E_p(0 \sim 1)$ と量子化ステップとによりエンファシスレベルを設定し、乗算器7に与える。ここで量子化ステップは、最大量子化ステップの半分の量子化ステップで正規化(除算)され、そして、1以上は1で制限されて $Q_S(0 \sim 1)$ とする。エンファシスレベル E_e はこの Q_S より、 $E_e = E_p \times Q_S$ で求められる。これにより量子化が最大量子化ステップの半分より小さな場合、量子化ステップが小さくなるに従って、エンファシス量も少なくなる。所定エンファシスレベル $E_p(0 \sim 1)$ の情報がエンファシスレベルに関する情報の一部として多重化器8に与えられる。

<第1実施例画像ディエンファシス復号化装置>

次に、画像エンファシス符号化装置の第1実施例に対応する画像ディエンファシス復号化装置の第1実施例について説明する。図2は、画像ディエンファシス復号化装置の第1実施例の構成を示すものである。図6の従来例と同一構成要素

には同一符号を付してある。図 2 には、図 6 と比較して、スイッチ 6 2 がなく、乗算器 2 7、エンファシス制御器 3 0 が追加されている。また多重化分離器 2 9 の動作が図 6 に示す多重化分離器 6 1 の動作と異なる。実施例において、従来例と異なるのはディエンファシス処理であり、DCT 系の復号化処理は基本的に同じである。

【0025】

符号入力端子 2 8 より入来する画像符号列は、多重化分離器 2 9 で所定エンファシスレベル E_p の情報と量子化ステップ情報とが分離され（ここでは、この 2 つの情報がエンファシスレベルに関する情報である）、主たる画像符号列は可変長復号化器 2 1 に与えられる。所定エンファシスレベル E_p 情報はエンファシス制御器 3 0 に、量子化ステップ情報はエンファシス制御器 3 0 と逆量子化器 2 2 とに与えられる。

【0026】

可変長復号化器 2 1 では可変長符号が固定長の符号に戻され、逆量子化器 2 2 に与えられる。固定長符号は逆量子化器 2 2 で予測残差の再生 DCT 係数値となり、逆 DCT 2 3 に与えられる。逆 DCT 2 3 は 8×8 個の係数を再生予測残差信号に変換し、減算器 2 4 と空間 HPF 2 6 とに与える。空間 HPF 2 6 は、画像信号の高い周波数成分のみを抽出し、乗算器 2 7 に与える。乗算器 2 7 は、エンファシス制御器 3 0 から与えられるディエンファシス値 E_d ($0 \sim 1$) を高い周波数成分に乗じて減算器 2 4 に与える。減算器 2 4 は復号画像信号から高い周波数成分を減算し、エンファシスが行われる前の周波数特性の画像信号（ディエンファシス済み再生画像信号）を得る。得られた再生画像信号は画像出力端子 2 5 から出力される。

【0027】

エンファシス制御器 3 0 は、多重化分離器 3 0 から与えられる所定エンファシスレベル E_p ($0 \sim 1$) と正規化された量子化ステップとよりディエンファシス値 E_d を設定し、乗算器 2 7 に与える。量子化ステップは最大量子化ステップの半分の量子化ステップで正規化され、1 以上は 1 で制限された値 Q_S となる。ディエンファシス値 E_d はこの Q_S より $E_d = E_p \times Q_S$ で与えられる。

＜第2実施例画像エンファシス符号化装置＞

次に、画像エンファシス符号化装置の第2実施例について説明する。図3は、その第2実施例の構成を示したものであり、図1に示す第1実施例と同一構成要素には同一符号を付してある。図3には、図1と比較して、アクティビティ検出器10と量子化制御器12がなく、エンハンス検出器31が追加されている。またエンファシス制御器32の動作が異なる。

【0028】

画像エンファシス符号化装置の第2実施例において、第1実施例と異なるのはエンファシスレベルの制御であり、DCT系の処理とエンファシスレベルに関する情報の多重化は基本的に同じである。従って、画像入力端子1、加算器2、空間HPF6、乗算器7、DCT3、量子化器4、可変長符号化器5、多重化器8、符号列出力端子12の動作は第1実施例と同じである。

【0029】

エンハンス検出器31は、入来画像に施されているエンハンス量を検出する。具体的には入来画像信号から0.125fs～0.25fsの成分を中域、0.25fs～0.5fsの成分を高域として検出し、1フレームの平均値をそれぞれ S_m と S_h として得る。中域に対する高域の比率 S_r を $S_r = S_h / S_m$ で求め、あらかじめ設定されているエンハンスを行わない場合の平均値 S_s と比較する。平均値に対する比を $S_e = S_r / S_s$ で求め、推定エンハンス量 E_i は $E_i = 2(S_e - 1)$ とする。但し E_i が0以下の場合は0、1以上の場合は1とする。このエンハンス量はあくまで推定量である。この値はフレーム毎に独立に求めるが、そのまま出力せず、 $E_i(n) = 0.1 E_i(n) + 0.9 E_i(n-1)$ [ここでnはフレーム番号]として、前の値と平均値を取ることでより安定なものになる。

【0030】

エンファシス制御器32は、あらかじめ設定されている所定エンファシスレベル $E_p(0 \sim 1)$ 、推定エンハンス量 $E_i(0 \sim 1)$ によりエンファシスレベルを設定する。エンファシスレベル E_e は、 $E_e = E_p - E_i$ で求められる。但し E_e が0以下となる場合は E_e を0とする。

【0031】

第1の実施例と組み合わせる場合には、エンファシスレベル E_e は $E_e = (E_p - E_i) \times Q_S$ で求められる。 Q_S は最小量子化ステップで0、最大量子化ステップの半分の量子化ステップ以上で1となるように線形変換された量子化値である。

【0032】

多重化器8で多重化されるエンファシスレベルに関する情報を所定エンファシスレベル E_p とすると、入来画像に元もと施されていたエンハンスが復号化側においてキャンセルされることになる。一方、多重化されるエンファシスレベルに関する情報を所定エンファシスレベル E_p に代えてエンファシスレベル E_e とすると、入来画像に元もと施されていたエンハンスが復号化側の再生画像に残ることになる。

＜第2実施例画像ディエンファシス復号化装置＞

次に、画像ディエンファシス符号化装置の第2実施例に対応する画像ディエンファシス復号化装置の第2実施例について説明する。図4は、画像ディエンファシス復号化装置の第2実施例の構成を示したものであり、図2に示す第1実施例と同一構成要素には同一符号を付してある。図4には、図2と比較して表示エンハンス量情報入力端子42が追加されており、エンファシス制御器41の動作が異なる。

【0033】

第2実施例では、復号化された画像が表示されるモニターのエンハンスが不十分な場合に、復号時のディエンファシスの量を下げて、結果的に高い周波数成分が強調されたままの画像を出力するものである。

【0034】

本実施例において、第1実施例と異なるのはディエンファシスレベル設定であり、符号入力端子28、多重化分離器29、可変長復号化器21、逆量子化器22、逆DCT23、空間HPF26、乗算器27、減算器24、画像出力端子25の動作は第1実施例と同じである。

【0035】

エンファシス制御器41は、多重化分離器29から与えられる所定エンファシ

スレベル $E_p (0 \sim 1)$ 、表示エンハンス量情報入力端子 42 から与えられる表示エンハンス量 $E_o (0 \sim 1)$ によりディエンファシスレベルを設定する。ディエンファシスレベル E_d は $E_d = E_p + E_o - 1$ で求められる。但し E_d が 0 以下となる場合は E_d を 0 とする。

【0036】

表示エンハンス量 E_o はエンハンスがまったく行われていない場合に 0、最大限のエンハンスが行われている場合に 1 とする。表示エンハンス量 E_o は、復号化装置がモニターと一体化されている場合には、モニターの調整設定より得る。そうでない場合は、接続するモニターのタイプにより決める。PC モニターではエンハンスは行われなくて 0、画質調整機能のないテレビ受像機はエンハンスが不十分なので 0.5、画質調整機能のあるものは十分なエンハンスが行われているとみなし 1 とする。

【0037】

なお、画像エンファシス符号化装置におけるエンファシス制御器でのエンファシスレベルの設定は、入来制御情報（上記実施例では示していないが例えば入来画像と共に外部から供給されるエンファシスレベルを指定する情報）、入来画像から得られる情報（例えば入来画像のエンハンスの程度）、及び入来画像の画像符号化状況（例えば入来画像の符号化における量子化の程度）の内の少なくとも一つに応じて行えばよい。

【0038】

【発明の効果】

以上の通り、本発明の画像エンファシス符号化装置及び画像エンファシス符号化方法は下記の効果を有する。

（イ）入来制御情報、前記入来画像から得られる情報、及び前記入来画像の画像符号化状況の内の少なくとも一つに応じて、エンファシスレベルを設定することにより、エンファシス処理による副作用（オーバーレンジや発生符号量の増加等）を最小限に抑えて、なおかつ、復号後の再生画像の画質を改善できる。

（ロ）入来画像の画像符号化状況として、検出された符号化における量子化の程度（量子化ステップ）を用い、前記符号化における量子化の程度に応じてエンフ

アシスレベルを設定するようにした場合には、量子化の程度が粗い時にエンファシスを強くすることで、ブロック歪やモスキートノイズの発生を抑えることができる。量子化の程度が細かい時にエンファシスの程度を弱くすることで、発生符号量の増加を抑えエンファシスによる副作用の発生を少なくできる。

(ハ) 入来画像から得られる情報として、検出された入来画像のエンハンスの程度を用い、前記入来画像のエンハンスの程度に応じてエンファシスレベルを設定するようにした場合には、入来画像のエンハンス量が多い時にエンファシスを弱くすることで、オーバーレンジなどエンファシスによる副作用の発生を少なくできる。もちろん、エンファシス処理を行っているのでブロック歪やモスキートノイズの発生を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

画像エンファシス符号化装置の第 1 実施例の構成例を示す図である。

【図 2】

画像ディエンファシス復号化装置の第 1 実施例の構成例を示す図である。

【図 3】

画像エンファシス符号化装置の第 2 実施例の構成例を示す図である。

【図 4】

画像ディエンファシス復号化装置の第 2 実施例の構成例を示す図である。

【図 5】

従来の画像エンファシス符号化装置の構成例を示す図である。

【図 6】

従来の画像ディエンファシス復号化装置の構成例を示す図である。

【図 7】

空間 H P F（高域通過フィルタ）のタップ係数例を示す図である。

【図 8】

信号周波数特性の様子を示す図である。

【符号の説明】

- 1 画像入力端子

- 2 加算器
- 3 D C T
- 4 量子化器
- 5 可変長符号化器
- 6, 2 6 空間H P F
- 7, 2 7 乗算器
- 8, 5 1 多重化器
- 9 符号列出力端子
- 1 0 アクティビティ検出器
- 1 1, 3 0, 3 2, 4 1 エンファシス制御器
- 1 2 量子化制御器
- 2 1 可変長復号化器
- 2 2 逆量子化器
- 2 3 逆D C T
- 2 4 減算器
- 2 5 画像出力端子
- 2 8 符号列入力端子
- 2 9, 6 1 多重化分離器
- 3 1 エンハンス検出器
- 4 2 表示エンハンス量情報入力端子
- 5 2, 6 2 スイッチ

【書類名】 要約書

【要約】

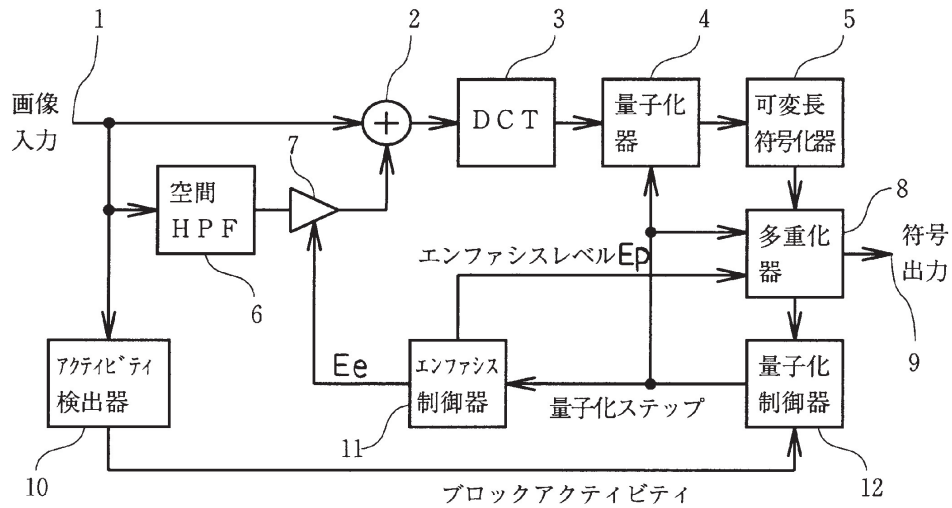
【課題】 エンファシス処理による副作用を最小限に抑えて、なおかつ、復号後の再生画像の画質を改善できる符号化装置及び符号化方法を提供する。

【解決手段】 入来画像の符号化における量子化パラメータによりエンファシスレベルを設定する。量子化が粗い場合は、エンファシスを強くすることで、ブロック歪やモスキートノイズの発生を抑える。量子化が細かい場合は、エンファシスの程度を弱くすることで、発生符号量の増加を抑えエンファシスによる副作用の発生を少なくする。

【選択図】 図 1

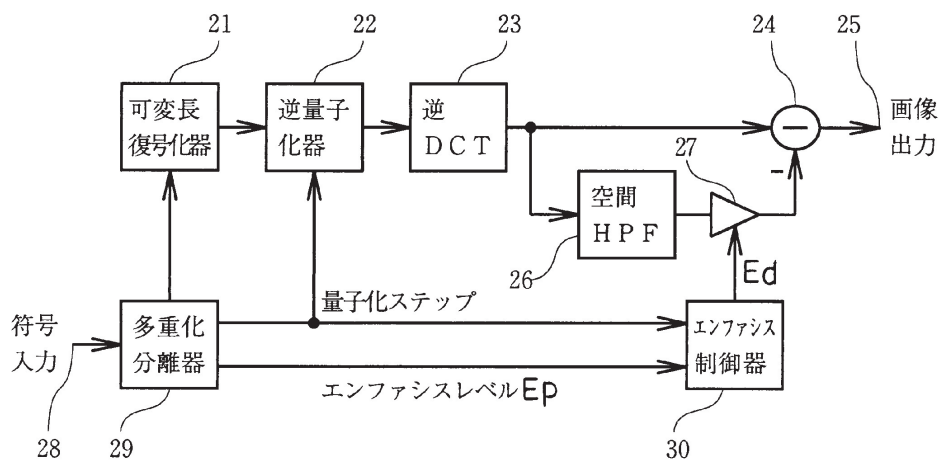
【書類名】 図面
【図 1】

図 1 (第 1 実施例画像エンファシス符号化装置)



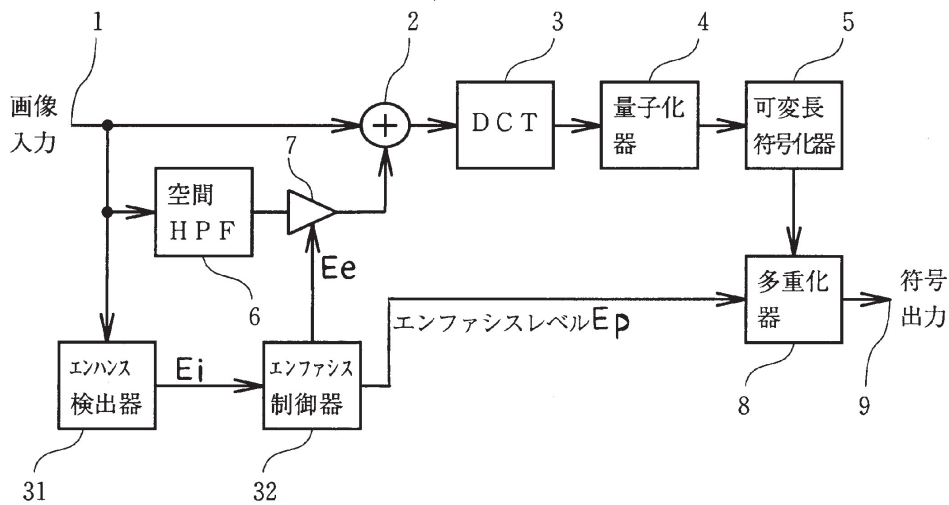
【図 2】

図 2 (第 1 実施例画像ディエンファシス復号化装置)



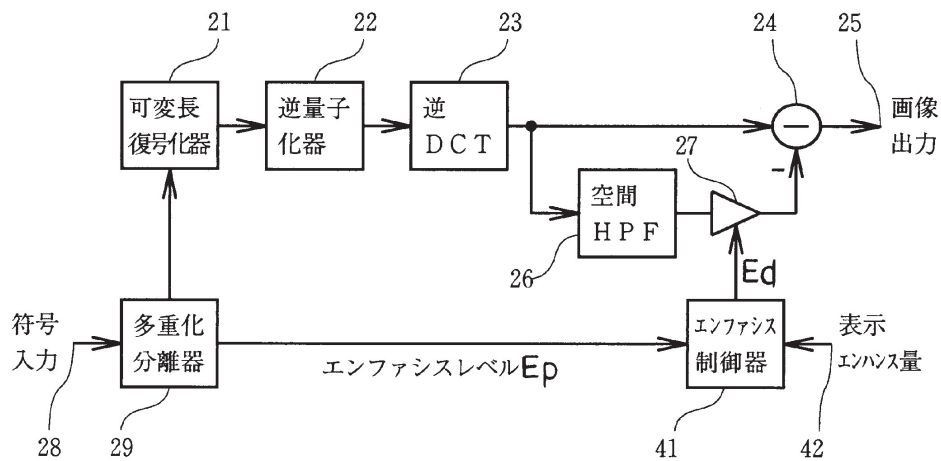
【図3】

図3 (第2実施例画像エンファシス符号化装置)



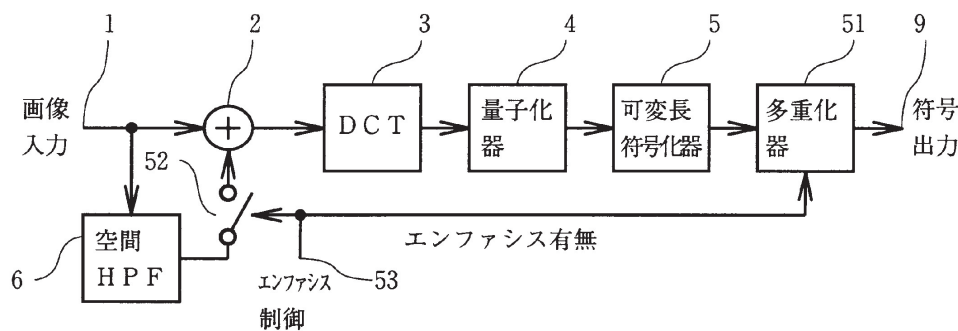
【図4】

図4 (第2実施例画像ディエンファシス復号化装置)



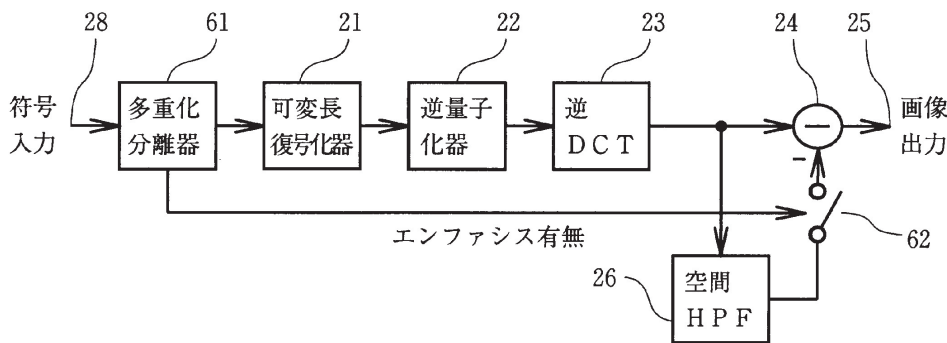
【図 5】

図 5 （従来例画像符号化装置）



【図 6】

図 6 （従来例画像復号化装置）



【図 7】

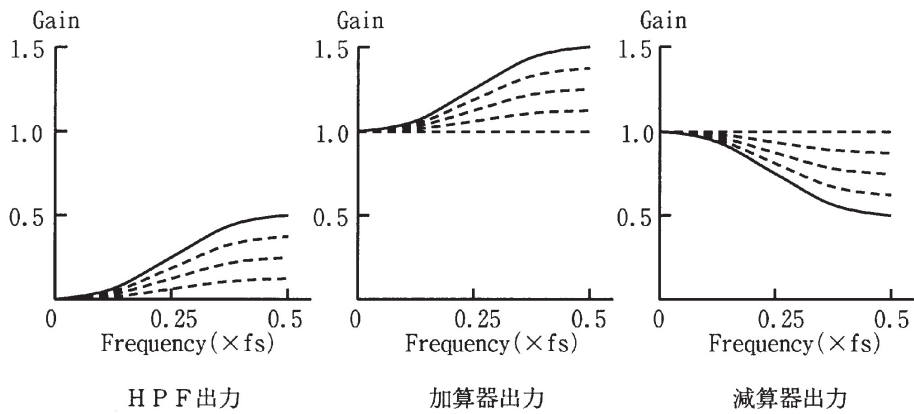
図 7 （空間 HPF タップ係数例）

-1	-1	-1
-1	8	1
-1	-1	-1

$\times 1/24$

【図 8】

図 8 (空間周波数特性例)



【書類名】	出願審査請求書
【提出日】	平成15年 9月29日
【あて先】	特許庁長官 殿
【出願の表示】	
【出願番号】	特願2001- 33401
【請求項の数】	4
【請求人】	
【識別番号】	000004329
【氏名又は名称】	日本ビクター株式会社
【代表者】	寺田 雅彦
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	003654
【納付金額】	92,300円

拒絶理由通知書

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 0 3 3 4 0 1
起案日	平成 1 8 年 3 月 9 日
特許庁審査官	江嶋 清仁 3 2 4 1 5 C 0 0
特許出願人	日本ビクター株式会社 様
適用条文	第 2 9 条第 2 項、第 3 6 条、第 3 7 条

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から 6 0 日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

1. この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明又は電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第 2 9 条第 2 項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

請求項：1 ～ 4

引用文献：1

備考：

・請求項 1、2、4 について

引用文献 1 の 0 0 9 7 ～ 0 1 0 1 段落には、圧縮率に応じてエンファシスレベルを設定することが記載されている。そして、通常、画像圧縮において、圧縮率は量子化の程度によって決まるものであることは当業者にとって明らかであるから、引用文献 1 に記載された発明において、圧縮率として量子化の程度を用いること、すなわち、量子化の程度に応じてエンファシスレベルを設定することは、当業者が容易に想到し得ることである。

また、引用文献 1 の 0 1 9 5 段落には、エンファシスレベルに関する情報を画像符号列とともに伝送することも記載されている。

・請求項 3 について

引用文献 1 の 0 0 4 4 ～ 0 0 4 8 段落、0 1 7 8 ～ 0 1 8 3 段落には、入来画像の振幅や直流レベル（画像信号の強さを意味するものであり、請求項 3 の「エンハンスの程度」には、このようなものも含まれ得る）に応じてエンファシスレ

ベルを設定することも記載されている。

引用文献等一覧

1. 特開平7-162862号公報

2. この出願は、特許請求の範囲の記載が下記の点で、特許法第36条第6項第2号に規定する要件を満たしていない。

記

(1) 請求項3には、「入来画像のエンハンスの程度を検出する」と記載されているが、通常、入力画像からだけでは、当該入力画像がエンハンスをされたものか否かは判断できないし、その程度も検出できないから、該記載が、どのような処理を意味しているのかが不明であり、どのようなものを「エンハンスの程度」と言い得るのかも不明である。

(2) 請求項1～4において、「…に応じて…エンファシスレベルを設定する」という記載では、設定に用いるものと設定されるエンファシスレベルの技術的關係が不明確であり、どのような場合に、どのようなエンファシスレベルが設定されるのかが不明確である。

よって、請求項1～4に係る発明は明確でない。

3. この出願は、下記の点で特許法第37条に規定する要件を満たしていない。

記

請求項1、2、4に記載される発明と、請求項3に記載される発明に共通する発明特定事項は、「入来制御情報、前記入来画像から得られる情報、及び前記入来画像の画像符号化状況の内の少なくとも一つに応じて、エンファシスレベルを設定する」ことであるが、この点は引用文献1に記載のように、本願出願前に周知の技術であるから、両発明に共通する解決しようとする課題（出願時まで未解決であったもの）及び主要部（解決しようとする課題に対応した新規な事項であるもの）は存在せず、上記両発明は、特許法第37条第1号及び第2号の関係を満たさない。

さらに、上記両発明は、特許法第37条第3号、第4号、第5号に規定する他のいずれの関係も満たさない。

なお、請求項1、2、4に記載される発明と、請求項3に記載される発明は、上述のように特許法第37条各号に規定する関係を満たしていないが、格別な負担なく審査を行うことができたため、全ての請求項について審査の対象とした。

 先行技術文献調査結果の記録

・調査した分野 I P C H 0 4 N 7 / 2 4 - 7 / 6 8

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

この拒絶理由通知の内容に関するお問い合わせ、または面接のご希望がございましたら下記までご連絡下さい。

特許審査第四部 映像機器 坂東 大五郎
 TEL. 03 (3581) 1101 内線 3581
 FAX. 03 (3501) 0715

部長／代理	審査長／代理	審査官	審査官補
	菅原 道晴	江嶋 清仁	坂東 大五郎
	8 7 2 5	7 9 2 8	3 2 4 1

拒絶査定

特許出願の番号	特願2001-033401
起案日	平成18年 7月 7日
特許庁審査官	坂東 大五郎 3241 5C00
発明の名称	画像エンファシス符号化装置及び画像エンファシス符号化方法
特許出願人	日本ビクター株式会社

この出願については、平成18年 3月 9日付け拒絶理由通知書に記載した理由によって、拒絶をすべきものである。

この査定に不服があるときは、この査定の謄本の送達があった日から30日以内（在外者にあつては、90日以内）に、特許庁長官に対して、審判を請求することができます（特許法第121条第1項）。

（行政事件訴訟法第46条第2項に基づく教示）

この査定に対しては、この査定についての審判請求に対する審決に対してのみ取消訴訟を提起することができます（特許法第178条第6項）。

部長／代理	審査長／代理	審査官	審査官補
	川崎 優	坂東 大五郎	
	8944	3241	