Patents FR2927758A1

Successive video images coding method for industrial site video monitoring application, involves associating movement estimation vector to coded frequency components to generate coded images of less quality forming secondary video stream

Abstract

The method involves coding a video image based on intra and/or inter-frame coding according a direct transformed quantification, where the image is subjected to movement estimation process of block of pixels to generate a movement estimation vector and main video stream. The image is coded based on a simplified direct transformed quantification applied to harmonic frequency components of the block of pixels to generate coded frequency components. The vector is associated to the coded frequency components to generate a series of coded images of reduced quality forming a secondary video stream. Independent claims are also included for the following: (1) a device for coding successive video images according to main video stream with full resolution and secondary video stream with full resolution and reduced quality (2) a device for decoding successive coded video images according to main video stream with full resolution and/or secondary video stream with full resolution and reduced quality, comprising a current image decoding path (3) a computer program comprising a set of instructions stored on a storage support of a computer or dedicated video coding device (4) a computer program comprising a set of instructions stored on a storage support of a computer or dedicated video decoding device.

Classifications

H04N21/234354 Processing of video elementary streams, e.g. splicing of video streams, manipulating MPEG-4 scene graphs involving reformatting operations of video signals for distribution or compliance with end-user requests or end-user device requirements by altering signal-to-noise ratio parameters, e.g. requantization

View 9 more classifications

FR2927758A1
France

Download PDF Find Prior Art Similar

Other languages: French

Inventor: Aurelien Barre

Current Assignee : Ateme SA

Worldwide applications

2008 FR

Application FR0850974A events

2008-02-15	Application filed by Ateme SA
2008-02-15	Priority to FR0850974A
2009-08-21	Publication of FR2927758A1
2011-08-26	Application granted
2011-08-26	Publication of FR2927758B1
Status	Active
2028-02-15	Anticipated expiration

Info: Patent citations (3), Cited by (4), Legal events, Similar documents, Priority and Related Applications

External links: Espacenet, Global Dossier, Discuss

Claims (14)

Hide Dependent
translated from French

1. Method for encoding successive video images according to a main video stream in full resolution and according to a secondary video stream in reduced quality, characterized in that, each video image being subdivided into blocks of pixels, said method consists, for each current image of said successive video images, to: - encode according to an intra and / or inter-frame coding said current image according to a video standard at full resolution according to a direct transform-quantization, said current image being subjected to the images past and / or future to a pixel block motion estimation process, to generate and store a motion estimation vector associated with each pixel block and generate said main video stream; encoding said current image according to a video standard at full resolution in reduced quality according to a direct simplified quantization-transform applied to a determined number of harmonic frequency components of each block of pixels of the current image, to generate associated reduced encoded frequency components to each of the blocks of pixels of the current image; associating with said reduced coded frequency components of each of the blocks of pixels of the current image the stored motion estimation vector associated with the corresponding block of pixels, to generate a succession of images encoded at full resolution of reduced quality constituting said video stream secondary. 2. Method according to claim 1, characterized in that the latter consists in applying said direct simplified quantization transform to one of the harmonic frequency components, the DC component at zero frequency. 3. Method according to one of claims 1 or 2, characterized in that, for any current image encoded according to a direct simplified quantization transform, said method consists in associating said image encoded at full resolution of reduced quality with a signaling field. of reduced quality. 4. A method of decoding successive video images transmitted according to a main video stream encoded in full resolution and / or according to a secondary video stream encoded in reduced quality, according to one of claims 1 to 3, characterized in that said method of decoding consists at least in applying to the main video stream and / or to the secondary video stream, after entropy decoding and reordering of the harmonic frequency components, an inverse quantization transform of the direct quantization transform to the video standard at full resolution. 5. Method according to claim 4, characterized in that the latter further consists in applying to the successive video images transmitted according to a secondary video stream encoded in reduced quality, directly after entropy decoding, a simplified transform-quantization inverse of the transform. Simplified quantization direct to the video standard in full resolution of reduced quality. 6. Method according to claim 5, characterized in that the application of an inverse simplified quantization transform is made conditional on the discrimination of each image encoded at full resolution of reduced quality by reading a signaling field of reduced quality. . 7. Device for coding successive video images according to a main video stream at full resolution and according to a secondary video stream at full resolution at reduced quality, each current video image being subdivided into blocks of pixels, characterized in that it comprises at minus: - a first coding channel of each current image according to intra and / or inter-frame coding according to a video standard at full resolution from a direct transform-quantization module, said current image being subjected to screw past and / or future images to a pixel block motion estimation process, to generate and store a motion estimation vector associated with each pixel block and generate the main video stream; - a second coding channel of each current image according to a standard at full resolution from a simplified direct quantization transform applied to a determined number of harmonic frequency components of each current image pixel block, to generate frequency components reduced coded codes associated with each of the blocks of pixels of the current image, said second coding channel including means for allocating to said reduced coded frequency components of each of the blocks of pixels of the image of the associated stored motion estimation vector to the corresponding block of pixels, to generate a succession of images encoded at full resolution of reduced quality, constituting said secondary video stream. 8. Device according to

claim 7, characterized in that the output of the direct quantization transform module is connected to a module for reordering the coded frequency components and to an entropy coding module connected in cascade. 30 9. Device according to one of claims 7 or 8, characterized in that the output of the simplified direct quantization transform module is connected directly to an entropy coding module. 10. Device according to one of claims 7 to 9, characterized in that the latter comprises at least upstream of the entropy coding module of the second channel, a module for inserting a signaling message of reduced quality. 11.Decoding device for successive video images encoded according to a main video stream in full resolution and / or according to a secondary video stream in full resolution in reduced quality, characterized in that it comprises, in combination, - a first channel of decoding of each current image, according to intra and / or inter-frame decoding according to a full resolution video standard, including, in cascade, an entropy decoding module, a reordering module and an inverse transform-quantization module; and a second decoding channel for each current image of the secondary video stream, according to intra and / or inter-frame decoding according to a full resolution video standard, including an entropy decoding module, a simplified inverse transform-quantization module of the simplified transform-quantization direct to the video standard in full resolution of reduced quality. 12. Device according to claim 11, characterized in that it further comprises means for discriminating each image encoded at full resolution of reduced quality by reading a signaling field of reduced quality. 13. Computer program comprising a series of instructions stored on a storage medium of a computer or of a dedicated video encoder device, characterized in that, during the execution of said instructions, said computer program comprises at least the call of a direct simplified transform-quantization program module, applied to a determined number of harmonic frequency components of video image pixel blocks, to generate reduced coded frequency components associated with each of the pixel blocks of this video image. 14. Computer program comprising a series of instructions stored on a storage medium of a computer or of a dedicated video decoder device, characterized in that, during the execution of said instructions, said computer program comprises at least the call of a simplified transform-quantization program module inverse of the direct simplified transform-quantization to the video standard at full resolution of reduced quality.

Description

translated from French

Method and device for encoding-decoding successive video images according to a main video stream in full resolution and according to a secondary video stream in reduced quality The invention relates to a method and a device for encoding-decoding successive video images, generating a main stream in full resolution and a secondary video stream in reduced quality, the latter visually corresponding to an image resized to a quarter of the original size and therefore requiring few calculations.

In video surveillance techniques, a common problem consists of alternately displaying a mosaic of thumbnails, of reduced dimensions, coming from several cameras, and a full-resolution image, in full screen, coming from one of the cameras in particular. Emanating from several video cameras emitting video streams in full resolution, the use of these streams, on the decoding side, requires simultaneous decoding of several streams in full resolution, which causes a very significant calculation load, accompanied by an occupation of the network bandwidth, also important.

An ideal situation, in order to reduce the aforementioned constraints, would consist in having a secondary or auxiliary video stream for each of the cameras, but at a reduced resolution.

However, such an approach involves, on the emission source side, successively performing full-resolution encoding, resizing of the successive images, then another reduced-resolution encoding.

The problem of computational load, in the hypothesis of such an approach, is then transferred to the encoding side of the video chain. Referring to Figure la, there is shown an example of the topology of a digital video surveillance system from an analog video camera.

This system comprises, in particular, the analog video camera proper, denoted AVC, followed by an encoder, denoted ENC, of the H.264 or other type for example, the network R for transporting the video stream, the decoder DEC, delivering a decoded digital video stream and a display device, denoted DISP, formed by a video monitor or PC screen.

One of the problems with digital video surveillance systems currently in use is that there is often a need to display several video scenes at the same time, in the form of mosaic thumbnails, but also to be able to display one of the scenes where the video streams in full resolution, when the interest of the supervisor so requires. For example, a car park surveillance officer, in the absence of particular events, monitors nine video images from nine different cameras on a single screen. If an incident occurs in the surveillance field of one of the cameras, it selects this camera and displays the image in full resolution on the entire screen.

The diagram shown in FIG. 1b illustrates the example of the topology of a video surveillance system based on a single display screen and several analog cameras, the video scenes of which are displayed simultaneously on this same screen.

With reference to the aforementioned FIG. 1b, it is indicated that displaying a mosaic of images or thumbnails V requires encoding and then decoding as many streams as there are images in full resolution and resizing them to a reduced size.

This succession of operations can prove to be very heavy in terms of calculation for a machine which can be, for example, a PC computer or video decoding equipment.

In addition, transmitting several video streams simultaneously imposes a significant occupation of the network bandwidth.

A commonly used solution, as shown in FIG. 1c, consists in carrying out two different encodings 30 at the source level, one encoding at full resolution to generate a first video stream and another encoding at reduced resolution, which requires a preliminary resizing. of the source image, to generate a second video stream at a lower bit rate.

The decoder DEC can then proceed to decoding the second video stream, at reduced bit rate, for the display of the thumbnails and of the first stream, in full resolution, for the full screen display. The decoding of several streams with reduced bit rate on the same machine then poses fewer problems.

It may also be noted that, on the decoding side, it is generally systematically necessary to perform a resizing, enlargement or reduction, of the decoded image for display, in order to adjust the dimensions of the latter to that of the image. display device screen, both for full screen display and for tiled thumbnail display.

The aforementioned resizing is implicit in FIG. 1c, and, although not shown, is performed between decoding and display.

The operating mode illustrated with reference to FIG. 1c can however pose problems in terms of calculation volume on the encoder side, since it is necessary, for each source, video cameras, to perform a full resolution encoding, a resizing and a second encoding in reduced resolution.

In addition, it can be noted that Annex B. of the ITU-T H.241 standard suggests the RCDO process for Reduced Complexity Decoding Operation in English, which allows for simplified encoding and decoding based on the H standard. .264, but modifying however the basic tools of the aforementioned standard. This has the effect of rendering the resulting video stream non-compliant with the H.264 standard.

The object of the present invention is to solve the aforementioned problem, by implementing a compromise, which, while allowing the display of thumbnails from a given video camera, has the effect of both reducing the computational load, decoder side and encoder side, while reducing the data rate transmitted.

Another object of the present invention is the implementation of a simplified encoding and decoding making it possible to ensure total compatibility of the resulting generated video stream with the chosen primitive encoding standard, in particular with the H.264 standard. or MPEG-2 or higher.

The method of encoding successive video images according to a main video stream at full resolution and according to a secondary video stream in reduced quality, which is the subject of the invention, applies to each successive video image subdivided into blocks of pixels.

It consists, for each current image, in coding according to an intra-and / or inter-frame encoding this current image according to a video standard at full resolution, according to a direct transform-quantization, this current image being subjected to the past and / or future images to a pixel block motion estimation process, to generate and store a motion estimation vector associated with each pixel block and generate the main video stream, code this current image according to a standard video at full resolution in reduced quality according to a direct simplified quantization transform applied to a determined number of harmonic frequency components of each block of pixels of the current image, to generate reduced coded frequency components associated with each of the blocks of pixels of the 'current image, associate with the reduced coded frequency components of each of the blocks of pixels of the current image the estimation vector of memorized movement associated with the corresponding block of pixels, to generate a succession of images encoded in full resolution of reduced quality constituting the secondary video stream.

According to a remarkable aspect of the method which is the subject of the invention, it consists in applying the direct simplified quantization-transform to one of the sub-harmonic frequency components, the DC component at zero frequency.

According to another remarkable aspect of the method which is the subject of the invention, the latter also consists, for any current image encoded according to a direct simplified quantization transform, in associating with this image encoded at full resolution of reduced quality with a field of 30 low quality signage.

The subject of the invention is also a sui generis method for decoding successive video images, encoded and transmitted according to a main video stream encoded in full resolution and according to a secondary video stream encoded in reduced quality, according to the encoding method object of the invention. the aforementioned invention.

It is remarkable in that it consists at least in applying to the main video stream and / or to the secondary video stream, after entropy decoding and reordering of the harmonic frequency components, an inverse transform-quantization of the direct transform-quantization to the standard in full. resolution.

The decoding method which is the subject of the invention is also remarkable in that it further consists in applying to the successive video images transmitted according to a secondary video stream encoded in reduced quality, directly after entropy decoding, a simplified inverse transform-quantization of the simplified transform-quantization direct to the video standard in full resolution of reduced quality.

The decoding method which is the subject of the invention is also remarkable in that the application of the simplified inverse transform-quantization is made conditional on the discrimination of each image encoded at full resolution of reduced quality by reading a signaling field. of reduced quality.

The subject of the invention is also a device for coding successive video images according to a main video stream at full resolution and according to a secondary video stream at full resolution in reduced quality, each current image being subdivided into blocks of pixels.

It is remarkable in that it comprises at least a first coding channel of each current image according to intra- and / or inter-frame coding according to a video standard at full resolution from a direct quantification transform module, this current image being subjected, with respect to past and / or future images, to a process of estimation of movement by block of pixels, in order to generate and store a vector of estimation of movement associated with each block of pixels, and to generate the main video stream, and a second coding channel of each current image according to a standard at full resolution in reduced quality from a simplified direct quantization transform applied to a determined number of harmonic frequency components of each block of pixels of the current image, to generate reduced coded frequency components associated with each of the blocks of pixels of the current image.

The second encoding channel further includes an allocation module, with reduced encoded frequency components of each of the blocks of pixels of the current image, of the stored motion estimation vector associated with the corresponding block of pixels, to generate a succession of images encoded in full resolution of reduced quality, constituting the secondary video stream. The subject of the invention is also a device for decoding successive video images encoded according to a main video stream at full resolution and according to a secondary video stream at full resolution in reduced quality.

It is remarkable in that it comprises in combination a first decoding channel of each current image, according to an intra- and / or inter-frame decoding according to a full resolution standard including in cascade an entropy decoding module, a decoding module. reordering and an inverse transform-quantization module and a second decoding channel for each current image of the secondary video stream, according to a full resolution video standard including an entropy decoding module, a transform module - inverse simplified quantization of the transform - Simplified quantization direct to the video standard in full resolution of reduced quality.

The method and the device for encoding-decoding successive video images according to a main video stream at full resolution and according to a secondary video stream at full resolution but in reduced quality, which are subjects of the invention, will be better understood when reading the video. description and observation of the drawings below in which, in addition to FIGS. 1a to 1c of the prior art: FIG. 2a represents, purely by way of illustration, the steps of implementation of the image coding method successive video according to a main video stream at full resolution and according to a secondary video stream at full resolution but in reduced quality, in accordance with the object of the present invention; FIG. 2b represents, purely by way of illustration, a variant implementation of the step of FIG. 2a of association with the reduced coded frequency components of a stored motion estimation vector associated with the corresponding block of pixels; - Figure 3a shows by way of illustration the steps of implementation of a method of decoding successive video images transmitted according to a main video stream encoded at full resolution and / or according to a secondary video stream encoded in reduced quality, in accordance with the object of the present invention; FIG. 3b represents, purely by way of illustration, a first variant implementation of the decoding method which is the subject of the invention, as represented by FIG. 3a; FIG. 3c represents, purely by way of illustration, a second variant implementation of the decoding method which is the subject of the invention in which the decoding is made conditional on the discrimination of each image encoded at full resolution of reduced quality by reading d a reduced quality signaling field associated with each of these images; - Figure 4a shows, purely by way of illustration, in the form of a block diagram, a device for encoding successive video images according to a main video stream at full resolution and according to a secondary video stream at full resolution in reduced quality conforming to the object of the present invention; FIG. 4b represents, purely by way of illustration, in the form of a block diagram, a device for decoding successive video images encoded according to a main video stream at full resolution and / or according to a secondary video stream at full resolution in reduced quality, in accordance with the object of the present invention.

A description of the method for encoding successive video images according to a main video stream at full resolution and according to a secondary video stream at full resolution but in reduced quality, in accordance with the subject of the invention, will now be given in conjunction with the figure 2a and the following figures.

With reference to the aforementioned FIG. 2a, a sequence of successive video images is considered, each image denoted Ik of rank k being subdivided into blocks of pixels, all of the blocks of an image being denoted [Bk;], J 1 denoting the number of blocks in the image considered and 15 j denoting the rank of the block in the image. With reference to FIG. 2a, it will be understood that the coding method which is the subject of the invention consists for each successive current image Ik to be coded, in a step denoted A 20 according to inter- and / or intra-frame coding, the image current according to a video standard in full resolution, by application of a direct transform-quantization.

The aforementioned current image is also subjected, with respect to past and / or future images, to a process for estimating movement by block of pixels B4, in order to generate and store a movement estimation vector, denoted V4 , associated with each aforementioned block of pixels. It will be understood that the encoding operation executed in step A corresponds to a conventional encoding operation, according to a known video encoding standard, such as the H.264 standard or the MPEG-2 standard or higher.

Step A of FIG. 2a corresponding to the aforementioned video coding is illustrated by the symbolic relation (1): CFR (Ik, Bk,) -> [Vki] J It is understood that the aforementioned video coding operation makes it possible to generate the main video stream, which is denoted: PVF ~ Ik, {VkJ ~ J ~ VL 1) The step A of encoding in full resolution is then followed by a step B consisting in encoding the same current image Ik according to a standard video at full resolution but according to a direct simplified transform-quantization applied to a determined reduced number of harmonic frequency components of each block of pixels of the current image.

The encoding operation performed in step B is illustrated by the symbolic relation (2): SCFR (Ik, BkJ) - ~ [RFCkj; In the preceding relation, SCFR (Ik, Bkj) designates the operation of simplified video coding at full resolution but according to a direct simplified transform-quantization previously mentioned and [RFCj '0

denotes the set of reduced coded frequency components of rank i associated with each of the blocks of pixels Bk4 of rank j of the current image Ik. The aforementioned step B is then followed by a step C consisting in associating with the reduced coded frequency components RFC4, of each of the blocks of pixels of the current image the stored motion estimation vector V4 associated with the corresponding block of pixels B4 . The aforementioned association operation thus makes it possible to generate a succession of images encoded at full resolution of reduced quality, due to the application of the aforementioned direct simplified quantization-transform to only some of the components.

reduced coded frequencies, as will be explained in more detail below. This succession of images coded in full resolution in reduced quality makes it possible to constitute the secondary video stream. More specifically, it is indicated that the operation of encoding the current image according to a video standard at full resolution but according to a direct simplified transform-quantization executed in step B comprises, in a conventional manner, the application of a direct frequency transform making it possible to obtain the set of reduced coded rank i frequency components [RFCJ. 0 The coding method, object of the invention, is then remarkable in that, in step C, one proceeds to the choice of a reduced number of frequency components for each block of pixels Bk4 for the current image Ik considered. According to a remarkable choice of the method which is the subject of the invention, this consists in choosing only one of the harmonic frequency components obtained, in particular the continuous harmonic frequency component at zero frequency, in order then to apply to the latter the quantization process of the conventional type. , which makes it possible to keep, for each current image Ik, the notion of coding at full resolution, while the choice of the single DC component at zero frequency has the sole effect of degrading the visual appearance of the coded image thus obtained.

The operating mode of the coding method which is the subject of the invention is thus remarkable in that the latter allows, on reception of the main video stream and / or of the secondary video stream, to apply a conventional decoding process, consequently in full. resolution, both at the main video stream and at the secondary video stream. This operating mode therefore makes any decoder of conventional type fully compatible with the reception of the main video stream and / or of the secondary video stream generated by implementing the coding method which is the subject of the invention.

The aforementioned choice operation is represented in step C of FIG. 2a by relation (3): RFCkji = RFCk JO In the preceding relation, the value 0 assigned to the value of rank i of the harmonic frequency component 10 selected indicates the choice of the continuous frequency component, the only one retained for any block of pixels of ranks j of the current image Ik. A variant implementation of the method which is the subject of the invention, in particular of step C of FIG. 2a, will now be described in conjunction with FIG. 2b.

In the aforementioned figure, step C of FIG. 2a is deemed to consist of a first sub-step Co, which resumes the step of the association proper to the reduced coded frequency components of each of the blocks of pixels of the 'current image and the motion estimation vector associated with the block of corresponding pixels. The sub-step Co is then followed by a sub-step C1 consisting in allocating to the image encoded at full resolution of reduced quality, denoted RQIk, with which each of the blocks of pixels of rank j has been associated with the vector 30 of motion estimation Vkj, a reduced quality signaling value of the considered image. 155 In substep C1 of FIG. 2b, the reduced quality signaling value is denoted RQSF and the corresponding association operation is represented by relation (4): SVFRQIk,, RQSF It is understood, in particular, that the reduced quality signaling value of the aforementioned current picture can be concatenated with the corresponding video coding values, then found again as such for insertion in a signaling field of reduced quality, during the actual constitution of the video stream secondary for example.

A more detailed description of the method of decoding successive video images transmitted according to a main video stream encoded at full resolution and / or according to a secondary video stream encoded at full resolution but in reduced quality, in accordance with the subject encoding method 20 of The invention described above will now be given in conjunction with FIGS. 3a to 3c.

With reference to FIG. 3a, it is considered that for decoding the main video stream PVFIk, [V4] .r ~ and the secondary video stream SVF / RQIk, [Vkj} J, RQSF are available for decoding. The secondary video stream can be or not matched for each image RQIk by the reduced quality signaling value RQSF.5 In a particularly remarkable manner, the decoding method which is the subject of the invention is applied to the main video stream and / or to the secondary video stream after entropy decoding of the conventional type , as shown in step D of Figure 3a. The entropy decoding operation is performed according to the entropy encoding operation corresponding to the standard used in the encoding operation of the main video stream and the sub video stream.

It is executed, in particular, to reconstitute the main video stream after re-ordering of the harmonic frequency components obtained following the application of the direct frequency transform applied to the components of the current image 'k, with the aim of facilitating the entropy encoding operation. The re-ordering of the harmonic frequency components for the current image of reduced quality RQIk is not necessary, insofar as in the preferential non-limiting mode of implementation of the method of coding the secondary video stream, subject of the invention, only the continuous frequency component resulting from the direct frequency transform operation is retained.

Due to the coding in full resolution but in reduced quality of the successive images to constitute the secondary video stream, and according to a remarkable aspect of the decoding method which is the subject of the invention, this then consists in applying harmonic frequency components to the coefficients. , after reordering, of each block of pixels of the current image encoded at full resolution, to constitute the main video stream, and on the continuous harmonic frequency component alone retained, of each block of pixels of the current image encoded in full resolution but in reduced quality, to constitute the secondary video stream, the transform-quantization process reverses the direct transform-quantization process at full resolution at the corresponding video standard.

The corresponding decoding operation is noted in step E of FIG. 3a according to relation (5): -1 TQ F SVF (RQIk, [Vkj I, RQSF -1 In relation (5) above, TQ denotes I operation F of applying the inverse transform-quantization of the TQF forward transform applied to the full resolution encoding of the main video stream.

A first variant of the implementation of the decoding method, which is the subject of the invention, will now be described in conjunction with FIG. 3b.

In the aforementioned FIG. 3b, steps D and E denote the same steps as in FIG. 3a, step E however being limited to the decoding of the main video stream, as described above.

The aforementioned step E can then be replaced by step F, which consists in carrying out and applying to the successive video images transmitted according to the secondary video stream encoded in reduced quality, that is to say to each image encoded in quality. reduced RQIk with which is associated the set of motion estimation vectors [Vkit / a simplified quantization transform inverse of the direct simplified quantization transform to the video standard at full resolution of reduced quality 10 applied during the coding process.

In the aforementioned figure 3b, the operation of applying the inverse simplified quantization-transform is represented by relation (6): TQs' [SVF (RQIk, [v,]„ RSQF) J In relation (6) Aforementioned, TQs' denotes the operation of applying the inverse simplified quantization transform of the direct simplified quantization transform TQS applied to the simplified coding of the secondary video stream.

A second variant of the implementation of the decoding method which is the subject of the invention, as represented in FIG. 3b, will now be described in conjunction with FIG. 3c.

With reference to the aforementioned figure, the operation 30 of applying the inverse simplified quantization transform 15, whether to the main video stream and / or to the secondary video stream, is made conditional on the discrimination of each fully encoded image. reduced quality resolution RQIk, with respect to each image encoded at full resolution Ik, by reading a signaling field of reduced quality, in particular the reduced quality signaling value RQSF described above.

We thus consider the main video stream for which, as represented in FIG. 3c, the signaling field of reduced quality is either empty or set at an arbitrary value, represented by RQSF = çb or = 0, and the secondary video stream for which the reduced quality signaling value for each reduced quality image RQIk is taken equal to another arbitrary value, represented by RQSF = 1 for example. It is understood, in particular, that the above-mentioned arbitrary values can correspond to logical values complemented for example.

Thus, the entropy decoding step D is followed by a test step, denoted ef, of verifying the reduced quality signaling value, to the value 1 in the example given.

On a positive response to the test ef, either in the presence of an image encoded in reduced quality of the secondary video stream, step F of FIG. 3b is carried out and on a negative response to the test ef, or in the presence of an image Ik encoded at full resolution of the main video stream, the decoding step E of FIG. 3b is carried out.

The operating mode of the decoding method which is the subject of the invention as described in connection with FIG. 3c is particularly well suited to video surveillance applications of sites, such as industrial sites.

A more detailed description of a device for coding successive images according to a main video stream at full resolution and according to a secondary video stream at full resolution at reduced quality will now be given in conjunction with FIG. 4a.

As shown in the aforementioned figure, the device which is the subject of the invention comprises a first voice I for coding each current image Ik according to inter- and / or intra-frame coding according to a video standard at full resolution from a 20-direct quantification transform module.

The first coding voice I is therefore a conventional video coding voice which can operate in the H.264 or MPEG-2 standard or higher. Conventionally, the first coding voice I comprises a buffer memory lo for storing the current image Ik, a subtractor module 11, a frequency transform module, in discrete cosine or in discrete pseudo cosine for example, 12, a quantization module 13, a reordering module 14 and an entropy coding module 15.

The aforementioned modules are connected in cascade and an output X of the quantization module 13 is connected to an inverse quantization module 16 and to an inverse transform module 17 connected in cascade with an adder 18. In addition, an image module 113 reference delivers a reference image, formed by the previous image, 4_1 to a motion compensation module 110 and to a motion estimation module 19.

The motion estimation module 19 establishes for each block of pixels Big the corresponding motion estimation vector V4 and delivers the latter to the motion compensation module 110 of the first channel I. The current image Ik is also delivered to an intra-frame prediction module 111 further receiving the reconstructed image I, k delivered by the output of the summing circuit 18. The aforementioned reconstructed image is further delivered after a possible filtering 112 to a storage module 114 of the reconstructed image, which will serve as a reference image for the next current image from the reference image module 113.

The procedure for the first coding voice I is conventional and will not be described in detail. It corresponds, depending on the standard adopted, to coding of the intra- and / or inter-frame type from the values delivered by the actual coding module 110 and the intra-frame prediction module 111. It is thus understood that the frequency transform operation by the transform module 12 is performed on the difference signal Dk between the current image Ik and the inter- and / or intra-frame prediction and that the output X delivered by the quantization module 13, after inverse quantization and inverse frequency transform, makes it possible to deliver the reconstructed difference signal and then, by means of the summing module 18, the reconstructed image I, k.

As has also been shown in FIG. 4a, the encoding device which is the subject of the invention further comprises a second channel II for encoding each current image Ik in full resolution from a direct quantization transform simplified applied to a determined reduced number of harmonic frequency components of the blocks of pixels of the aforementioned current image.

For this purpose, the second coding channel II advantageously comprises a subtractor circuit 21 receiving the aforementioned current image and playing substantially the same role as the subtractor circuit Ii of the first channel I described above. The subtractor circuit 21 is connected to a frequency transform module 22 in cascade with a simplified direct quantization module 23 delivering an output X '. The output X ', in a general embodiment, is supplied to an entropy encoding module 25, which performs a similar role to the entropy encoding module 15 of the first channel I.

In addition, the output X ' is delivered to an inverse simplified transform-quantization module, denoted 26.7, which makes it possible to deliver a reconstructed difference signal Drsk to an adder module 28.

An intra-frame prediction module 211 is provided, which receives the intra-frame prediction mode from the intra-frame prediction module 111 of the first channel I and the current image Ik delivered by the module 10 of the same first channel. The intra-frame predictor module 211 of the second channel II delivers the intra-frame prediction, on the one hand, to the subtractor module 21 and, on the other hand, to the summing module 28.

Finally, a module 213 of reduced quality reference image obtained from the reconstructed reduced quality image delivered by a module 214 receiving the reconstructed reduced quality image, delivered by the summing module 28, delivers the image of aforementioned reconstructed reduced quality reference to a motion compensation module 210.

The aforementioned motion compensation module further receives the motion estimation vector Vki delivered by the motion estimation module 19 of the first coding channel I.

It is understood that, from a functional point of view, the operating mode of the elements of the second coding channel II play substantially the same role as the corresponding elements bearing the same index as those of the first coding voice I.

Overall, the second channel II for encoding the secondary video stream uses the same source image as the first channel I for encoding the main video stream, retrieves the motion estimation vector and intra prediction mode information but uses its own reference images.

For the search for movement, in temporal prediction, for the encoding of the images of the secondary video stream, the motion vectors of the encoding of the images of the main video stream before refining to half and quarter pixels are reused, in order to avoid secondary flux luminance interpolation calculations. The encoding of the motion compensation of the module 210 thus comes down to a simple copy of the macro-block pointed to by the motion vector entered in the reference image Irk 'and thus gives the inter-frame prediction. For chrominance, an interpolation can be introduced.

As regards the spatial prediction, intra-frame coding, the best mode found for the encoding of the main video stream, calculated from the neighboring pixels reconstructed from the secondary encoding, is reused for the encoding of the secondary video stream.

The inter-frame / intra-frame coding decision for the coding choice of a macro-block is calculated for the encoding of the main video stream, channel I, and applied identically for the secondary video encoding, channel II. In addition, in a non-limiting preferred embodiment, the output of the reduced direct quantization transform-30 module 23 of the second coding channel II delivering the signal X ' can advantageously be connected to the entropy coding module 25 by the 'intermediary of a module 245 for inserting a signaling message of reduced quality, that is to say the value RQSF previously described in the description. Advantageously, in a nonlimiting manner, a comparable module bearing the reference 145 can be inserted between the reordering module 14 and the entropy coding module 15 of the first coding channel II, the module 145 connected to the module 24 making it possible to introduce a arbitrary value complemented by the aforementioned reduced quality signaling value for each current image Ik delivered by the first coding voice I, as described previously in connection with FIG. 3c.

A more detailed description of a device for decoding successive video images encoded according to a main video stream at full resolution and / or according to a secondary video stream at full resolution in reduced quality, in accordance with the encoding method as described previously in the description will now be given in conjunction with FIG. 4b.

With reference to the aforementioned figure, it is indicated that the decoding device which is the subject of the invention comprises, in combination, a first channel I 'for decoding each current image Ik according to intra- and / or inter-frame decoding according to a standard. at full resolution and a second channel II 'for decoding the secondary video stream.

The first channel I 'ultimately corresponds to that of a conventional video decoder. It successively comprises in cascade an entropy decoding module 1'5, a frequency component reordering module, denoted 1'4, delivering an output Y to an inverse transform-quantization module formed by an inverse quantization module proper. , denoted 1'6, and an inverse frequency transform module, denoted 1'7, connected in cascade.

The inverse frequency transform module 1'7 delivers a reconstructed difference decoded signal, denoted Drk, to a summing module 1 '8. A reference picture module 1'13 delivers a reference picture I rk_1 to an inter-frame coding module 1'10 and an intra-frame prediction module 1'11 delivers from the output of the summing module 1'8 la. intra-frame prediction. The aforementioned intra-frame prediction and inter-frame coding are respectively delivered to the summing module 1'8, which then delivers the reconstructed image Irk • An optional filter 1'12 delivers the final reconstructed image to a reconstructed image module final 1'14.

It is understood, in particular, that the elements of the same index of the first encoding channel I of FIG. 4a play the same role in the first decoding channel I 'of FIG. 4b.

The aforementioned operating mode is conventional, and, due to the sole introduction of visual degradation of the successive images constituting the secondary stream encoded in full resolution but in reduced quality, it will of course be understood that the first decoding channel I 'is completely compatible with the main video stream and / or with the secondary video stream and thus allows the decoding of the latter.

However, and according to a remarkable aspect of the decoding device which is the subject of the invention, as shown in FIG. 4b, the latter comprises a second channel II ' for decoding each current image of the secondary video stream according to intra- and / or decoding. inter-frame according to a video standard in full resolution but in reduced quality.

The aforementioned second decoding channel II 'thus includes, successively, an entropy decoding module 2'5 directly connected to a reverse simplified transform-quantization module 2'6.7 and delivering to the latter a signal Y'. The inverse simplified quantization-transform module 2'6.7 delivers a difference signal D, /, which is representative of the difference of the current image of reduced quality vis-à-vis the current image of previous reduced quality to a module summator 2 '8.

As in the case of the first decoding channel I ', the second decoding channel II' comprises an intra-frame prediction module 2'11 receiving the reconstructed current image delivered by the output of the summing module 2'8 and delivering the intra-frame prediction and an inter-frame coding module 2'm receives the reduced-quality reference reconstructed image from a reduced-quality reference reconstructed picture module 2'13 and delivers the aforementioned inter-frame coding. The intra-frame prediction and / or the inter-frame coding are delivered to an input of the summing module 2 ' 8.

The operating mode of the second decoding channel II ' is similar to that of the first channel I ' but in reduced quality, as described previously in the description.

More specifically, in channel II ' for decoding the secondary video stream, the blocks of pixels comprising only one transform frequency coefficient, reordering is not necessary.

The simplified inverse transform-quantization module 2'6_7 is the same as the module 26.7 implemented in the channel II for coding the images of the secondary video stream shown in FIG. 4a.

The motion compensation coding module 2'10 is the same as the module 210 of the coding channel II shown in FIG. 4a.

Finally, and according to a remarkable aspect of the decoding device which is the subject of the invention, the latter advantageously comprises a module 2'6 for discriminating each image encoded at full resolution of reduced quality by reading the signaling field of reduced quality, in particular of the reduced quality signaling value RQSF, as previously described in the description. This optional module is therefore shown in dotted lines in FIG. 4b.

By way of non-limiting example, for video streams coded according to the H.264 standard, the aforementioned RQSF value can be introduced into the SEI data for Supplemental Enhancement Information of the User Data Unregistered type. These data are data elements added separately to the video data stream and used to transmit free format data. The SEI data field has a unique 128-bit identifier, followed by a byte, the value of which indicates that the video stream is the secondary or primary video stream.

The invention also covers a computer program comprising a series of instructions stored on a storage medium of a computer or of a dedicated video encoder device. During the execution of the instructions of the aforementioned stored program, this program executes at least one call of a direct simplified transform-quantization program module installed and executed in the frequency transform 12 and quantization 13 modules, as represented in the first coding channel I of FIG. 4a. It also comprises, in a particularly remarkable manner, the call of a direct simplified transform-quantization program module applied to a determined number of harmonic frequency components of blocks of video image pixels, this program module being installed in the frequency transform 22 and simplified quantization 23 modules of the second coding channel II of FIG. 4a.

The invention also covers a computer program comprising a series of instructions stored on a storage medium of a computer or of a dedicated video decoder device. This stored computer program comprises at least the call of a simplified transform-quantization program module inverse of the direct simplified transform-quantization to the video standard at full resolution of reduced quality. This program is installed in the inverse simplified transform-quantization module 2'6_7 of the second decoding channel II 'of FIG. 4b. Of course, and advantageously the aforementioned computer program comprises a series of instructions stored on a computer storage medium or a dedicated video decoder device comprising at least the call of a transform program module - inverse quantization of the direct transform-quantization to the video standard at full resolution. This program is implemented in the inverse transform-quantization module formed by modules 1'6 and 1'7 of FIG. 4b.

It is understood in particular that the set of functional modules constituting the coding device shown in FIG. 4a and the decoding device shown in FIG. 4b, subjects of the invention, can be implemented either in the form of micro-programmed modules, according to the block diagrams of FIGS. 4a and 4b, or in the form of a purely software implementation, the elements 214, 213, 10, 113, 114, of the encoding device of FIG. 4a and 1'14, 1'13, 2 '14 and 2'13 of the decoding device of FIG. 4b being the only ones implemented in the form of memory areas of a host encoder respectively decoder device.

Figures 5a and 5b represent, by way of comparative example, the image obtained by encoding in full resolution, Fig 5a, and in full resolution but in reduced quality, Fig 5b, from a source image standardized Foreman in resolution CIF (352x288) on an Ik image coded in intra-frame mode with a quantization step taken equal to 36.

The images reduced in size by 4 horizontally and by 4 vertically represented in FIGS. 5c and 5d, for comparison in the case of encoding in full resolution FIG 5c, but in reduced quality, FIG 5d, show that for a display in thumbnails, at reduced size, the degradation of the visual quality of the image, to constitute the secondary video stream, is in no way disturbing.

A comparison of the encoding at full resolution in reduced quality, to constitute the secondary video stream, and of the encoding at full resolution, to constitute the main video stream, by reducing the image dimensions of the latter by 4, then re-enlargement of the reduced image thus obtained without interpolation visually corresponds to a resizing by 4 during the transform-quantization phase. 10 15 20 25 30

Patent Citations (3)

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
WO2002054774A2 *	2001-01-08	2002-07-11	Siemens Aktiengesellschaft	Optimal snr scalable video coding
US20020152317A1 *	2001-04-17	2002-10-17	General Instrument Corporation	Multi-rate transcoder for digital streams
EP1501228A1 *	2002-04-26	2005-01-26	NEC Corporation	Encoded packet transmission/reception method, device thereof, and program
Family To Family Citations				

* Cited by examiner, † Cited by third party

Cited By (4)

Publication number	Priority date	Publication date	Assignee	Title
WO2018222974A1 *	2017-06-01	2018-12-06	Comet Technologies, Llc	Method and apparatus for morphing multiple video streams into single video stream
CN109792544A *	2016-06-02	2019-05-21	彗星科技有限责任公司	Method and apparatus for spreading defeated panoramic video
US11388455B2	2016-06-02	2022-07-12	Multimo, Llc	Method and apparatus for morphing multiple video streams into single video stream
Family To Family Citations				
CN108429911B *	2017-02-15	2020-10-27	上海富瀚微电子股份有限公司	High-efficiency video coding rate distortion optimization quantization method

* Cited by examiner, † Cited by third party, ‡ Family to family citation

Similar Documents

Publication	Publication Date	Title
TWI743467B	2021-10-21	Methods for mr-dibr disparity map merging and disparity threshold determination
EP0675652B1	2009-05-13	Method and circuit for estimating motion between images of two interlaced fields, and digital signal coding devices comprising such a circuit
US11743475B2	2023-08-29	Advanced video coding method, system, apparatus, and storage medium
EP4009633A1	2022-06-08	Method and recording medium storing coded image data
FR2932637A1	2009-12-18	METHOD AND DEVICE FOR ENCODING AN IMAGE SEQUENCE
EP4030755A1	2022-07-20	Method for image decoding, device for image decoding, and corresponding computer program
WO2015055937A1	2015-04-23	Method for encoding and decoding images, device for encoding and decoding images, and corresponding computer programmes

EP2443835B1	2017-04-05	Motion vector coding by competition within a set of predictors
CN111738951B	2024-03-15	Image processing method and device
WO2019211541A2	2019-11-07	Method and device for multi-view video decoding and method and device for image processing
FR3008840A1	2015-01-23	METHOD AND DEVICE FOR DECODING A SCALABLE TRAIN REPRESENTATIVE OF AN IMAGE SEQUENCE AND CORRESPONDING ENCODING METHOD AND DEVICE
EP2380352A2	2011-10-26	Method for the segmentation encoding of an image
Richter et al.	2018	JPEG-XS—A high-quality mezzanine image codec for video over IP
EP3075155B1	2019-02-06	Method for encoding and decoding images, device for encoding and decoding images and corresponding computer programs
FR2927758A1	2009-08-21	Successive video images coding method for industrial site video monitoring application, involves associating movement estimation vector to coded frequency components to generate coded images of less quality forming secondary video stream
EP1969854A1	2008-09-17	Method of coding and decoding an image or a sequence of images, corresponding devices, computer programs and signal
EP2550807A1	2013-01-30	Method and apparatus for low bandwidth content preserving compression of stereoscopic three dimensional images
EP3198876B1	2019-05-22	Generation and encoding of residual integral images
CN114125448B	2023-04-04	Video coding method, decoding method and related devices
WO2019008254A1	2019-01-10	Method for encoding and decoding images, encoding and decoding device, and corresponding computer programs
EP2410749A1	2012-01-25	Method for adaptive encoding of a digital video stream, particularly for broadcasting over xDSL line
US8208555B2	2012-06-26	Image capturing and transmission device and image receiving and reconstruction device
WO2019076764A1	2019-04-25	Methods for encoding and decoding a data flow representing an omnidirectional video
US20040001548A1	2004-01-01	Method and apparatus to facilitate variable-loss image compression for images of objects in motion
FR2957744A1	2011-09-23	METHOD FOR PROCESSING A VIDEO SEQUENCE AND ASSOCIATED DEVICE

Priority And Related Applications

Priority Applications (1)

Application	Priority date	Filing date	Title
FR0850974A	2008-02-15	2008-02-15	METHOD AND DEVICE FOR ENCODING-DECODING SUCCESSIVE VIDEO PICTURES ACCORDING TO A MAIN RESOLUTION MAIN VIDEO STREAM AND ACCORDING TO A SECONDARY VIDEO STREAM IN REDUCED QUALITY

Applications Claiming Priority (1)

Application	Filing date	Title
FR0850974A	2008-02-15	METHOD AND DEVICE FOR ENCODING-DECODING SUCCESSIVE VIDEO PICTURES ACCORDING TO A MAIN RESOLUTION MAIN VIDEO STREAM AND ACCORDING TO A SECONDARY VIDEO STREAM IN REDUCED QUALITY

Legal Events

Date	Code	Title	Description
2015-01-29	PLFP	Fee payment	**Year of fee payment**: 8
2015-12-30	PLFP	Fee payment	**Year of fee payment**: 9
2017-02-24	PLFP	Fee payment	**Year of fee payment**: 10
2017-12-28	PLFP	Fee payment	**Year of fee payment**: 11
2020-02-26	PLFP	Fee payment	**Year of fee payment**: 13
2021-01-28	PLFP	Fee payment	**Year of fee payment**: 14

2021-12-16	PLFP	Fee payment	**Year of fee payment**: 15
2023-02-16	PLFP	Fee payment	**Year of fee payment**: 16
2023-12-18	PLFP	Fee payment	**Year of fee payment**: 17

Concepts

machine-extracted

Download Filter table

Name	Image	Sections	Count	Query match
method		title,claims,abstract,description	55	0.000
locomotion		title,claims,abstract,description	37	0.000
vector		title,claims,abstract,description	22	0.000
monitoring process		title	1	0.000
computer program		claims,abstract,description	10	0.000
quantization		claims,description	63	0.000
signaling		claims,description	20	0.000
upstream manufacturing		claims	1	0.000
quantification		abstract,description	4	0.000

Show all concepts from the description section

Data provided by IFI CLAIMS Patent Services

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 927 758**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **08 50974**

(51) Int Cl[8] : ***H 04 N 7/26*** *(2006.01), H 04 N 7/18, 7/015*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 15.02.08.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 21.08.09 Bulletin 09/34.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *ATEME SA Société anonyme* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** BARRE AURELIEN.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET PLASSERAUD.

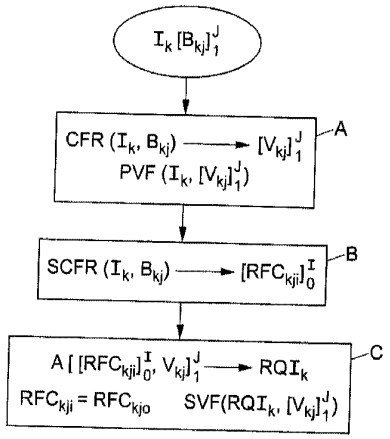
(54) PROCEDE ET DISPOSITIF DE CODAGE-DECODAGE D'IMAGES VIDEO SUCCESSIVES SELON UN FLUX VIDEO PRINCIPAL EN PLEINE RESOLUTION ET SELON UN FLUX VIDEO SECONDAIRE EN QUALITE REDUITE.

(57) Un procédé et un dispositif de codage d'images vidéo successives selon un flux vidéo principal (PVF) et selon un flux vidéo secondaire (SVF) en qualité réduite.

On code (A) selon un codage intra et/ou inter-trame l'image courante (I_k) selon une transformée-quantification directe avec estimation de mouvement (V_{kj}) par blocs (B_{kj}) de pixels, pour engendrer le flux vidéo principal (PVF) et on code (B) l'image courante (I_k) selon une transformée-quantification simplifiée directe appliquée à un nombre réduit de composantes fréquentielles de chaque bloc de pixels, pour engendrer des composantes fréquentielles codées réduites ($[RFC_{kji}]_0$) associées à chaque bloc de pixels.

On associe (c) aux composantes codées réduites le vecteur d'estimation de mouvement (V_{kj}) associé à chaque bloc correspondant pour engendrer le flux vidéo secondaire.

Application à la vidéo surveillance à distance.



FR 2 927 758 - A1

Procédé et dispositif de codage-décodage d'images vidéo successives selon un flux vidéo principal en pleine résolution et selon un flux vidéo secondaire en qualité réduite

L'invention concerne un procédé et un dispositif de codage-décodage d'images vidéo successives, engendrant un flux principal en pleine résolution et un flux vidéo secondaire en qualité réduite, ce dernier correspondant visuellement à une image redimensionnée à un quart de la taille originale et nécessitant donc peu de calculs.

Dans les techniques de la vidéosurveillance, une problématique courante consiste à afficher alternativement une mosaïque de vignettes, de dimensions réduites, provenant de plusieurs caméras, et une image en pleine résolution, en plein écran, provenant d'une des caméras en particulier.

Émanant de plusieurs caméras vidéo émettant des flux vidéo en pleine résolution, l'exploitation de ces flux, côté décodage, nécessite de décoder simultanément plusieurs flux en pleine résolution, ce qui occasionne une charge de calcul très importante, accompagnée d'une occupation de la bande passante réseau, également importante.

Une situation idéale, afin de réduire les contraintes précitées, consisterait à disposer d'un flux vidéo secondaire ou auxiliaire pour chacune des caméras, mais à une résolution réduite.

Une telle démarche implique toutefois, du côté de la source d'émission, de réaliser successivement un encodage en pleine résolution, un redimensionnement des images successives, puis un autre encodage en résolution réduite.

Le problème de charge de calcul, dans l'hypothèse d'une telle démarche, est alors reporté côté encodage de la chaîne vidéo.

En référence à la figure 1a, on a représenté un exemple de topologie d'un système de vidéosurveillance numérique à partir d'une caméra vidéo analogique.

Ce système comprend, notamment, la caméra vidéo analogique proprement dite, notée AVC, suivie d'un encodeur, noté ENC, de type H.264 ou autre par exemple, le réseau R de transport du flux vidéo, le décodeur DEC, délivrant un flux vidéo numérique décodé et un dispositif d'affichage, noté DISP, formé par un moniteur vidéo ou écran PC.

Une des problématiques des systèmes de vidéosurveillance numérique actuellement utilisés est qu'on a souvent besoin d'afficher plusieurs scènes vidéo à la fois, sous forme de vignettes en mosaïque, mais également de pouvoir afficher une des scènes où flux vidéo en pleine résolution, lorsque l'intérêt du préposé à la surveillance le requiert.

Par exemple, un agent de surveillance d'un parking, en l'absence d'événements particuliers, surveille sur un

seul écran neuf images vidéo issues de neuf caméras différentes. S'il se produit un incident dans le champ de surveillance d'une des caméras, il sélectionne cette caméra et affiche l'image en pleine résolution sur la totalité de l'écran.

Le schéma représenté en figure 1b illustre l'exemple de topologie d'un système de vidéosurveillance basé sur un seul écran d'affichage et plusieurs caméras analogiques dont les scènes vidéo sont affichées simultanément sur ce même écran.

En référence à la figure 1b précitée, on indique qu'afficher une mosaïque d'images ou vignettes V nécessite d'encoder puis de décoder autant de flux que d'images en pleine résolution et de les redimensionner à une taille réduite.

Cette succession d'opérations peut s'avérer très lourde en termes de calcul pour une machine qui peut être par exemple un ordinateur PC ou un équipement de décodage vidéo.

En outre, transmettre plusieurs flux vidéo simultanément impose une occupation importante de la bande passante réseau.

Une solution communément utilisée, ainsi que représenté en figure 1c, consiste à réaliser deux encodages différents au niveau de la source, un encodage en pleine résolution pour engendrer un premier flux vidéo et un autre encodage en résolution réduite, ce qui nécessite un

redimensionnement préalable de l'image source, pour engendrer un second flux vidéo à un débit plus faible.

Le décodeur DEC peut alors procéder au décodage du second flux vidéo, à débit réduit, pour l'affichage des vignettes et du premier flux, en pleine résolution, pour l'affichage plein écran. Le décodage de plusieurs flux de débit réduit sur une même machine pose alors moins de problèmes.

On peut noter en outre que, côté décodage, il est en général systématiquement nécessaire d'exécuter un redimensionnement, agrandissement ou réduction, de l'image décodée pour l'affichage, afin d'ajuster les dimensions de cette dernière à celle de l'écran du dispositif de visualisation, tant pour l'affichage en plein écran que pour l'affichage des vignettes en mosaïque.

Le redimensionnement précité est implicite sur la figure 1c, et, bien que non représenté, est exécuté entre décodage et affichage.

Le mode opératoire illustré en référence à la figure 1c peut toutefois poser des problèmes en termes de volume de calcul côté encodeur, car il est nécessaire, pour chaque source, caméras vidéo, d'exécuter un encodage en pleine résolution, un redimensionnement et un deuxième encodage en résolution réduite.

En outre on peut noter que l'annexe B. de la norme H.241 de l'ITU-T suggère le processus RCDO pour Reduced

Complexity Decoding Operation en anglais, lequel permet de réaliser un encodage et un décodage simplifié basé sur la norme H.264, mais en modifiant toutefois les outils de base de la norme précitée. Ceci a pour effet de rendre le flux vidéo obtenu non-conforme à la norme H.264.

La présente invention a pour objet de résoudre le problème précité, par la mise en oeuvre d'un compromis, lequel, tout en permettant l'affichage de vignettes issues d'une caméra vidéo donnée, a pour effet à la fois d'alléger la charge de calcul, côté décodeur et côté encodeur, tout en réduisant le débit des données transmises.

Un autre objet de la présente invention est la mise en oeuvre d'un encodage et d'un décodage simplifié permettant d'assurer une compatibilité totale du flux vidéo engendré résultant avec la norme d'encodage primitif choisie, notamment avec la norme H.264 ou la norme MPEG-2 ou supérieure.

Le procédé de codage d'images vidéo successives selon un flux vidéo principal en pleine résolution et selon un flux vidéo secondaire en qualité réduite, objet de l'invention, s'applique à chaque image vidéo successive subdivisée en blocs de pixels.

Il consiste, pour chaque image courante, à coder selon un encodage intra- et/ou inter-trame cette image courante selon un standard vidéo en pleine résolution, selon une transformée-quantification directe, cette image courante étant soumise vis-à-vis des images passées et/ou futures

à un processus d'estimation de mouvement par bloc de pixels, pour engendrer et mémoriser un vecteur d'estimation de mouvement associé à chaque bloc de pixels et engendrer le flux vidéo principal, coder cette image courante selon un standard vidéo en pleine résolution en qualité réduite selon une transformée-quantification simplifiée directe appliquée à un nombre déterminé de composantes fréquentielles harmoniques de chaque bloc de pixels de l'image courante, pour engendrer des composantes fréquentielles codées réduites associées à chacun des blocs de pixels de l'image courante, associer aux composantes fréquentielles codées réduites de chacun des blocs de pixels de l'image courante le vecteur d'estimation de mouvement mémorisé associé au bloc de pixels correspondant, pour engendrer une succession d'images codées en pleine résolution de qualité réduite constitutive du flux vidéo secondaire.

Selon un aspect remarquable du procédé objet de l'invention, celui-ci consiste à appliquer la transformée-quantification simplifiée directe à l'une des composantes fréquentielles sous-harmoniques, la composante continue à fréquence nulle.

Selon un autre aspect remarquable du procédé objet de l'invention, celui-ci consiste en outre, pour toute image courante codée selon une transformée-quantification simplifiée directe, à associer à cette image codée en pleine résolution de qualité réduite à un champ de signalisation de qualité réduite.

L'invention a également pour objet un procédé sui generis de décodage d'images vidéo successives, codées et transmises selon un flux vidéo principal codé en pleine résolution et selon un flux vidéo secondaire codé en qualité réduite, selon le procédé de codage objet de l'invention précité.

Il est remarquable en ce qu'il consiste au moins à appliquer au flux vidéo principal et/ou au flux vidéo secondaire, après décodage entropique et réordonnancement des composantes fréquentielles harmoniques, une transformée-quantification inverse de la transformée-quantification directe au standard en pleine résolution.

Le procédé de décodage objet de l'invention est en outre remarquable en ce qu'il consiste en outre à appliquer aux images vidéo successives transmises selon un flux vidéo secondaire codé en qualité réduite, directement après décodage entropique, une transformée-quantification simplifiée inverse de la transformée-quantification simplifiée directe au standard vidéo en pleine résolution de qualité réduite.

Le procédé de décodage objet de l'invention est en outre remarquable en ce que l'application de la transformée-quantification inverse simplifiée est rendue conditionnelle à la discrimination de chaque image codée en pleine résolution de qualité réduite par lecture d'un champ de signalisation de qualité réduite.

L'invention a également pour objet un dispositif de codage d'images vidéo successives selon un flux vidéo

principal en pleine résolution et selon un flux vidéo secondaire en pleine résolution en qualité réduite, chaque image courante étant subdivisée en blocs de pixels.

Il est remarquable en ce qu'il comporte au moins une première voie de codage de chaque image courante selon un codage intra- et/ou inter-trame selon un standard vidéo en pleine résolution à partir d'un module de transformée -quantification directe, cette image courante étant soumise vis-à-vis des images passées et/ou futures à un processus d'estimation de mouvement par bloc de pixels, pour engendrer et mémoriser un vecteur d'estimation de mouvement associé à chaque bloc de pixels, et engendrer le flux vidéo principal, et une deuxième voie de codage de chaque image courante selon un standard en pleine résolution en qualité réduite à partir d'une transformée-quantification directe simplifiée appliquée à un nombre déterminé de composantes fréquentielles harmoniques de chaque bloc de pixels de l'image courante, pour engendrer des composantes fréquentielles codées réduites associées à chacun des blocs de pixels de l'image courante.

La deuxième voie de codage inclut en outre un module d'allocation, aux composantes fréquentielles codées réduites de chacun des blocs de pixels de l'image courante, du vecteur d'estimation de mouvement mémorisé associé au bloc de pixels correspondant, pour engendrer une succession d'images codées en pleine résolution de qualité réduite, constitutive du flux vidéo secondaire.

L'invention a également pour objet un dispositif de

décodage d'images vidéo successives codées selon un flux vidéo principal en pleine résolution et selon un flux vidéo secondaire en pleine résolution en qualité réduite.

Il est remarquable en ce qu'il comporte en combinaison une première voie de décodage de chaque image courante, selon un décodage intra- et/ou inter-trame selon un standard en pleine résolution incluant en cascade un module de décodage entropique, un module de réordonnancement et un module de transformée-quantification inverse et une deuxième voie de décodage de chaque image courante du flux vidéo secondaire, selon un standard vidéo en pleine résolution incluant un module de décodage entropique, un module de transformée-quantification simplifiée inverse de la transformée-quantification simplifiée directe au standard vidéo en pleine résolution de qualité réduite.

Le procédé et le dispositif de codage-décodage d'images vidéo successives selon un flux vidéo principal en pleine résolution et selon un flux vidéo secondaire en pleine résolution mais en qualité réduite, objets de l'invention, seront mieux compris à la lecture de la description et à l'observation des dessins ci-après dans lesquels, outre les figures 1a à 1c de l'art antérieur :

- la figure 2a représente, à titre purement illustratif, les étapes de mise en œuvre du procédé de codage d'images vidéo successives selon un flux vidéo principal en pleine résolution et selon un flux vidéo secondaire en pleine résolution mais en qualité réduite, conforme à l'objet de la présente invention ;
- la figure 2b représente à titre purement

illustratif une variante de mise en œuvre de l'étape de la figure 2a d'association aux composantes fréquentielles codées réduites d'un vecteur d'estimation de mouvement mémorisé associé au bloc de pixels correspondant ;

- la figure 3a représente à titre illustratif les étapes de mise en œuvre d'un procédé de décodage d'images vidéo successives transmises selon un flux vidéo principal codé en pleine résolution et/ou selon un flux vidéo secondaire codé en qualité réduite, conforme à l'objet de la présente invention ;

- la figure 3b représente, à titre purement illustratif, une première variante de mise en œuvre du procédé de décodage objet de l'invention tel que représenté par la figure 3a ;

- la figure 3c représente, à titre purement illustratif, une deuxième variante de mise en œuvre du procédé de décodage objet de l'invention dans laquelle le décodage est rendu conditionnel à la discrimination de chaque image codée en pleine résolution de qualité réduite par lecture d'un champ de signalisation de qualité réduite associé à chacune de ces images ;

- la figure 4a représente, à titre purement illustratif, sous forme de schéma blocs, un dispositif de codage d'images vidéo successives selon un flux vidéo principal en pleine résolution et selon un flux vidéo secondaire en pleine résolution en qualité réduite conforme à l'objet de la présente invention ;

- la figure 4b représente, à titre purement illustratif, sous forme de schéma blocs, un dispositif de décodage d'images vidéo successives codé selon un flux vidéo principal en pleine résolution et/ou selon un flux vidéo secondaire en pleine résolution en qualité réduite,

conforme à l'objet de la présente invention.

Une description du procédé de codage d'images vidéo successives selon un flux vidéo principal en pleine résolution et selon un flux vidéo secondaire en pleine résolution mais en qualité réduite, conforme à l'objet de l'invention, sera maintenant donnée en liaison avec la figure 2a et les figures suivantes.

En référence à la figure 2a précitée, on considère une séquence d'images vidéo successives, chaque image notée I_k de rang k étant subdivisée en blocs de pixels, l'ensemble des blocs d'une image étant noté $\left[B_{kj}\right]_1^J$, J désignant le nombre de blocs dans l'image considérée et j désignant le rang du bloc dans l'image.

En référence à la figure 2a, on comprend que le procédé de codage objet de l'invention consiste pour chaque image courante successive I_k à coder, en une étape notée A selon un codage inter- et/ou intra-trame, l'image courante selon un standard vidéo en pleine résolution, par application d'une transformée-quantification directe.

L'image courante précitée est en outre soumise vis-à-vis des images passées et/ou futures à un processus d'estimation de mouvement par bloc de pixels B_{kj}, pour engendrer et mémoriser un vecteur d'estimation de mouvement, noté V_{kj}, associé à chaque bloc de pixels précité.

On comprend que l'opération de codage exécutée à l'étape A correspond à une opération de codage classique, selon un standard de codage vidéo connu, tel que le standard H.264 ou le standard MPEG-2 ou supérieur.

L'étape A de la figure 2a correspondant au codage vidéo précité est illustrée par la relation symbolique (1) :

$$CFR\left(I_k, B_{kj}\right) \rightarrow \left[V_{kj}\right]_1^J$$

On comprend que l'opération de codage vidéo précitée permet d'engendrer le flux vidéo principal, lequel est noté : $PVF\left(I_k, \left[V_{kj}\right]_1^J\right)$

L'étape A de codage en pleine résolution est alors suivie d'une étape B consistant à coder la même image courante I_k selon un standard vidéo en pleine résolution mais selon une transformée-quantification simplifiée directe appliquée à un nombre réduit déterminé de composantes fréquentielles harmoniques de chaque bloc de pixels de l'image courante.

L'opération de codage exécutée à l'étape B est illustrée par la relation symbolique (2) :

$$SCFR\left(I_k, B_{kj}\right) \rightarrow \left[RFC_{kji}\right]_0^I$$

Dans la relation précédente, $SCFR\left(I_k, B_{kj}\right)$ désigne l'opération de codage vidéo simplifié en pleine

résolution mais selon une transformée-quantification simplifiée directe précédemment mentionnée et $\left[RFC_{kji}\right]_0^I$ désigne l'ensemble des composantes fréquentielles de rang i codées réduites associées à chacun des blocs de pixels B_{kj} de rang j de l'image courante I_k.

L'étape B précitée est alors suivie d'une étape C consistant à associer aux composantes fréquentielles codées réduites RFC_{kji} de chacun des blocs de pixels de l'image courante le vecteur d'estimation de mouvement V_{kj} mémorisé associé au bloc de pixels correspondant B_{kj}.

L'opération d'association précitée permet ainsi d'engendrer une succession d'images codées en pleine résolution de qualité réduite, en raison de l'application de la transformée-quantification simplifiée directe précitée à certains seulement des composantes fréquentielles codées réduites, ainsi qu'il sera explicité de manière plus détaillée ci-après. Cette succession d'images codées en pleine résolution en qualité réduite permet de constituer le flux vidéo secondaire.

D'une manière plus spécifique, on indique que l'opération de codage de l'image courante selon un standard vidéo en pleine résolution mais selon une transformée-quantification simplifiée directe exécutée à l'étape B comprend, de manière classique, l'application d'une transformée fréquentielle directe permettant d'obtenir l'ensemble des composantes fréquentielles de rang i

codées réduites $\left[RFC_{kji}\right]_0^I$.

Le procédé de codage, objet d'invention, est alors remarquable en ce que, à l'étape C, on procède au choix d'un nombre réduit de composantes fréquentielles pour chaque bloc de pixels B_{kj} pour l'image courante I_k considérée.

Selon un choix remarquable du procédé objet de l'invention, celui-ci consiste à choisir une seule des composantes fréquentielles harmoniques obtenues, en particulier la composante fréquentielle harmonique continue à fréquence nulle, pour appliquer ensuite à cette dernière le processus de quantification de type classique, lequel permet de conserver, pour chaque image courante I_k, la notion de codage en pleine résolution, alors que le choix de la seule composante continue à fréquence nulle a pour seul effet de dégrader l'aspect visuel de l'image codée ainsi obtenue.

Le mode opératoire du procédé de codage objet de l'invention est ainsi remarquable en ce que ce dernier permet, à la réception du flux vidéo principal et/ou du flux vidéo secondaire, d'appliquer un processus de décodage classique, en conséquence en pleine résolution, tant au flux vidéo principal qu'au flux vidéo secondaire.

Ce mode opératoire rend donc tout décodeur de type classique totalement compatible avec la réception du flux vidéo principal et/ou du flux vidéo secondaire engendrés grâce à la mise en œuvre du procédé de codage objet de

l'invention.

L'opération de choix précitée est représentée à l'étape C de la figure 2a par la relation (3) :

$$RFC_{kji} = RFC_{k\,jo}$$

Dans la relation précédente, la valeur 0 affectée à la valeur du rang i de la composante fréquentielle harmonique retenue indique le choix de la composante fréquentielle continue, seule retenue pour tout bloc de pixels de rangs j de l'image courante I_k.

Une variante de mise en œuvre du procédé objet de l'invention, en particulier de l'étape C de la figure 2a, sera maintenant décrite en liaison avec la figure 2b.

Sur la figure précitée, l'étape C de la figure 2a est réputée constituée d'une première sous-étape C_0, laquelle reprend l'étape de l'association proprement dite aux composantes fréquentielles codées réduites de chacun des blocs de pixels de l'image courante et du vecteur d'estimation de mouvement associé au bloc de pixels correspondants.

La sous-étape C_0 est alors suivie d'une sous-étape C_1 consistant à allouer à l'image codée en pleine résolution de qualité réduite, notée RQI_k, à laquelle à chacun des blocs de pixels de rang j a été associé le vecteur d'estimation de mouvement V_{kj}, une valeur de signalisation de qualité réduite de l'image considérée.

À la sous-étape C_1 de la figure 2b, la valeur de signalisation de qualité réduite est notée RQSF et l'opération d'association correspondante est représentée par la relation (4) :

$$SVF\left(RQI_k, [V_{kj}]_1^J, RQSF\right)$$

On comprend, en particulier, que la valeur de signalisation de qualité réduite de l'image courante précitée peut être concaténée aux valeurs de codage vidéo correspondantes, puis retrouvée ensuite en tant que telle pour insertion dans un champ de signalisation de qualité réduite, lors de la constitution effective du flux vidéo secondaire par exemple.

Une description plus détaillée du procédé de décodage d'images vidéo successives transmises selon un flux vidéo principal codé en pleine résolution et/ou selon un flux vidéo secondaire codé en pleine résolution mais en qualité réduite, conformément au procédé de codage objet de l'invention précédemment décrit, sera maintenant donnée en liaison avec les figures 3a à 3c.

En référence à la figure 3a, on considère qu'on dispose pour décodage du flux vidéo principal $PVF\left(I_k, [V_{kj}]_1^J\right)$ et du flux vidéo secondaire $SVF\left(RQI_k, [V_{kj}]_1^J, RQSF\right)$.

Le flux vidéo secondaire peut être ou non assorti pour chaque image RQI_k de la valeur de signalisation de qualité réduite $RQSF$.

De manière particulièrement remarquable, le procédé de décodage objet de l'invention est appliqué au flux vidéo principal et/ou au flux vidéo secondaire après décodage entropique de type classique, tel que représenté à l'étape D de la figure 3a. L'opération de décodage entropique est exécutée en fonction de l'opération de codage entropique correspondant au standard utilisé lors de l'opération de codage du flux vidéo principal et du flux vidéo secondaire.

Elle est exécutée, notamment, pour reconstituer le flux vidéo principal après ré-ordonnancement des composantes fréquentielles harmoniques obtenues suite à l'application de la transformée fréquentielle directe appliquée aux composantes de l'image courante I_k, ceci dans le but de faciliter l'opération de codage entropique. Le ré-ordonnancement des composantes fréquentielles harmoniques pour l'image courante de qualité réduite RQI_k n'est pas nécessaire, dans la mesure où dans le mode de mise en œuvre préférentiel non limitatif du procédé de codage du flux vidéo secondaire, objet de l'invention, seule la composante fréquentielle continue issue de l'opération de transformée fréquentielle directe est retenue.

En raison du codage en pleine résolution mais en qualité réduite des images successives pour constituer le flux vidéo secondaire, et selon un aspect remarquable du procédé de décodage objet de l'invention, celui-ci consiste alors à appliquer sur les coefficients des composantes fréquentielles harmoniques, après ré-ordonnancement, de chaque bloc de pixels de l'image courante codée en pleine résolution, pour constituer le

flux vidéo principal, et sur la composante fréquentielle harmonique continue seule retenue, de chaque bloc de pixels de l'image courante codée en pleine résolution mais en qualité réduite, pour constituer le flux vidéo secondaire, le processus de transformée-quantification inverse du processus de transformée-quantification directe en pleine résolution au standard vidéo correspondant.

L'opération correspondante de décodage est notée à l'étape E de la figure 3a selon la relation (5):

$$TQ_F^{-1}\left[\begin{array}{c} PVF\left(I_k,[V_{kj}]_1^J\right) \\ ou \\ SVF\left(RQI_k,[V_{kj}]_1^J,RQSF\right) \end{array}\right]$$

Dans la relation (5) précédente, TQ_F^{-1} désigne l'opération d'application de la transformée-quantification inverse de la transformée directe TQ_F appliquée au codage en pleine résolution du flux vidéo principal.

Une première variante de mise en œuvre du procédé de décodage, objet de l'invention, sera maintenant décrite en liaison avec la figure 3b.

Sur la figure 3b précitée, les étapes D et E désignent les mêmes étapes qu'à la figure 3a, l'étape E étant toutefois limitée au décodage du flux vidéo principal, ainsi que précédemment décrit.

L'étape E précitée peut alors être remplacée par l'étape F, laquelle consiste à effectuer et à appliquer aux images vidéo successives transmises selon le flux vidéo secondaire codé en qualité réduite, c'est-à-dire à chaque image codée en qualité réduite RQI_k à laquelle est associé l'ensemble des vecteurs d'estimation de mouvement $[V_{kj}]_1^J$, une transformée-quantification simplifiée inverse de la transformée-quantification simplifiée directe au standard vidéo en pleine résolution de qualité réduite appliqué lors du procédé de codage.

Sur la figure 3b précitée, l'opération d'application de la transformée-quantification simplifiée inverse est représentée par la relation (6):

$$TQ_S^{-1}\left[SVF\left(RQI_k,[V_{kj}]_1^J,RSQF\right)\right]$$

Dans la relation (6) précitée, TQ_S^{-1} désigne l'opération d'application de la transformée-quantification simplifiée inverse de la transformée-quantification simplifiée directe TQ_S appliquée au codage simplifié du flux vidéo secondaire.

Une deuxième variante de mise en œuvre du procédé de décodage objet de l'invention, tel que représenté en figure 3b, sera maintenant décrite en liaison avec la figure 3c.

En référence à la figure précitée, l'opération d'application de la transformée-quantification simplifiée

inverse, que ce soit au flux vidéo principal et/ou au flux vidéo secondaire, est rendue conditionnelle à la discrimination de chaque image codée en pleine résolution de qualité réduite RQI_k, vis-à-vis de chaque image codée en pleine résolution I_k, par lecture d'un champ de signalisation de qualité réduite, en particulier la valeur de signalisation de qualité réduite $RQSF$ précédemment décrite.

On considère ainsi le flux vidéo principal pour lequel, ainsi que représenté sur la figure 3c, le champ de signalisation de qualité réduite est soit vide, soit établi à une valeur arbitraire, représentée par $RQSF = \phi$ ou = 0 , et le flux vidéo secondaire pour lequel la valeur de signalisation de qualité réduite pour chaque image de qualité réduite RQI_k est pris égal à une autre valeur arbitraire, représentée par $RQSF = 1$ par exemple. On comprend, en particulier, que les valeurs arbitraires précitées peuvent correspondre à des valeurs logiques complémentées par exemple.

Ainsi, l'étape D de décodage entropique est suivie d'une étape de test, notée ef, de vérification de la valeur de signalisation de qualité réduite, à la valeur 1 dans l'exemple donné.

Sur réponse positive au test ef, soit en présence d'une image codée en qualité réduite du flux vidéo secondaire, on exécute l'étape F de la figure 3b et sur réponse négative au test ef, soit en présence d'une image I_k codée en pleine résolution du flux vidéo principal, on

procède à l'étape de décodage E de la figure 3b.

Le mode opératoire du procédé de décodage objet de l'invention tel que décrit en liaison avec la figure 3c est particulièrement bien adapté aux applications de vidéo surveillance de sites, tels que les sites industriels.

Une description plus détaillée d'un dispositif de codage d'images successives selon un flux vidéo principal en pleine résolution et selon un flux vidéo secondaire en pleine résolution à qualité réduite sera maintenant donnée en liaison avec la figure 4a.

Ainsi que représenté sur la figure précitée, le dispositif objet de l'invention comprend une première voix I de codage de chaque image courante I_k selon un codage inter- et/ou intra-trame selon un standard vidéo en pleine résolution à partir d'un module de transformée -quantification directe.

La première voix I de codage est donc une voix de codage vidéo classique pouvant opérer au standard H.264 ou MPEG-2 ou supérieur.

De manière classique, la première voix I de codage comprend une mémoire tampon 1_0 de mémorisation de l'image courante I_k, un module soustracteur 1_1, un module de transformée fréquentielle, en cosinus discrète ou en pseudo cosinus discrète par exemple, 1_2, un module de quantification 1_3, un module de ré-ordonnancement 1_4 et un module de codage entropique 1_5.

Les modules précités sont connectés en cascade et une sortie X du module de quantification 1_3 est reliée à un module de quantification inverse 1_6 et à un module de transformée inverse 1_7 connecté en cascade avec un sommateur 1_8. En outre, un module 1_{13} d'image de référence délivre une image de référence, formée par l'image antérieure, I_{rk-1} à un module de compensation de mouvement 1_{10} et à un module d'estimation de mouvement 1_9.

Le module d'estimation de mouvement 1_9 établit pour chaque bloc de pixels B_{kj} le vecteur d'estimation de mouvement V_{kj} correspondant et délivre ce dernier au module de compensation de mouvement 1_{10} de la première voie I. L'image courante I_k est en outre délivrée à un module de prédiction intra-trame 1_{11} recevant en outre l'image reconstruite I_{rk} délivrée par la sortie du circuit sommateur 1_8. L'image reconstruite précitée est en outre délivrée après un éventuel filtrage 1_{12} à un module 1_{14} de stockage de l'image reconstruite, laquelle servira d'image de référence pour l'image courante suivante à partir du module d'image de référence 1_{13}.

Le mode opératoire de la première voix I de codage est classique et ne sera pas décrit en détail. Il correspond en fonction du standard retenu à un codage de type intra - et/ou inter-trame à partir des valeurs délivrées par le module de codage proprement dit 1_{10} et le module de prédiction intra-trame 1_{11}.

On comprend ainsi que l'opération de transformée

fréquentielle par le module de transformée 1_2 est effectuée sur le signal différence D_k entre l'image courante I_k et la prédiction inter - et/ou intra-trame et que la sortie X délivrée par le module de quantification 1_3, après quantification inverse et transformée fréquentielle inverse, permet de délivrer le signal différence reconstruit puis, par l'intermédiaire du module sommateur 1_8, l'image reconstruite I_{rk}.

Ainsi qu'on l'a en outre représenté sur la figure 4a, le dispositif de codage objet de l'invention comporte en outre une deuxième voie II de codage de chaque image courante I_k en pleine résolution à partir d'une transformée-quantification directe simplifiée appliquée à un nombre déterminé réduit de composantes fréquentielles harmoniques des blocs de pixels de l'image courante précitée.

Dans ce but, la deuxième voie de codage II comprend avantageusement un circuit soustracteur 2_1 recevant l'image courante précitée et jouant sensiblement le même rôle que le circuit soustracteur 1_1 de la première voie I précédemment décrit. Le circuit soustracteur 2_1 est connecté à un module de transformée fréquentielle 2_2 en cascade avec un module de quantification directe simplifiée 2_3 délivrant une sortie X'. La sortie X', dans un mode de réalisation général, est délivrée à un module de codage entropique 2_5, lequel joue un rôle semblable au module de codage entropique 1_5 de la première voie I.

En outre, la sortie X' est délivrée à un module de

transformée-quantification simplifiée inverse, noté 2_{6-7}, lequel permet de délivrer un signal différence reconstruit D_{rsk} à un module sommateur 2_8.

Un module de prédiction intra-trame 2_{11} est prévu, lequel reçoit le mode de prédiction intra-trame du module de prédiction intra-trame 1_{11} de la première voie I et l'image courante I_k délivrée par le module 1_0 de la même première voie. Le module prédicteur intra-trame 2_{11} de la deuxième voie II délivre la prédiction intra-trame, d'une part, au module soustracteur 2_1 et, d'autre part, au module sommateur 2_8.

Enfin, un module 2_{13} d'image de référence de qualité réduite obtenue à partir de l'image de qualité réduite reconstruite délivrée par un module 2_{14} recevant l'image de qualité réduite reconstruite, délivrée par le module sommateur 2_8, délivre l'image de référence de qualité réduite reconstruite précitée à un module de compensation de mouvement 2_{10}.

Le module de compensation de mouvement précité reçoit en outre le vecteur d'estimation de mouvement V_{kj} délivrée par le module d'estimation de mouvement 1_9 de la première voie I de codage.

On comprend que, d'un point de vue fonctionnel, le mode opératoire des éléments de la deuxième voie de codage II jouent sensiblement le même rôle que les éléments correspondants portant le même indice que ceux de la première voix de codage I.

Globalement, la deuxième voie II d'encodage du flux vidéo secondaire utilise la même image source que la première voie I d'encodage du flux vidéo principal, récupère les informations de vecteur d'estimation de mouvement et de mode de prédiction intra mais utilise ses propres images de référence.

Pour la recherche de mouvement, en prédiction temporelle, on réutilise pour l'encodage des images du flux vidéo secondaire les vecteurs de mouvement de l'encodage des images du flux vidéo principal avant affinage au demi et quart de pixel, afin d'éviter les calculs d'interpolation de luminance du flux secondaire. Le codage de la compensation de mouvement du module 2_{10} se résume ainsi à une simple copie du macro-bloc pointé par le vecteur de mouvement entré dans l'image de référence I_{rk}' et donne ainsi la prédiction inter-trame. Pour la chrominance, une interpolation peut être introduite.

Pour ce qui concerne la prédiction spatiale, codage intra-trame, on réutilise pour l'encodage du flux vidéo secondaire le meilleur mode trouvé pour l'encodage du flux vidéo principal, calculé à partir des pixels voisins reconstruits de l'encodage secondaire.

La décision codage inter-trame/intra-trame de choix de codage d'un macro-bloc est calculée pour l'encodage du flux vidéo principal, voie I, et appliqué à l'identique pour l'encodage vidéo secondaire, voie II.

En outre, dans un mode de mise en oeuvre préférentiel non limitatif, la sortie du module 2_3 de transformée-

quantification directe réduite de la deuxième voie de codage II délivrant le signal X' peut avantageusement être reliée au module de codage entropique 2_5 par l'intermédiaire d'un module 2_{45} d'insertion d'un message de signalisation de qualité réduite, c'est-à-dire la valeur *RQSF* précédemment décrite dans la description.

Avantageusement, de manière non limitative, un module comparable portant la référence 1_{45} peut être inséré entre le module 1_4 de réordonnancement et le module de codage entropique 1_5 de la première voie de codage II, le module 1_{45} relié au module 2_4 permettant d'introduire une valeur arbitraire complémentée de la valeur de signalisation de qualité réduite précitée pour chaque image courante I_k délivrée par la première voix de codage I, ainsi que décrit précédemment en liaison avec la figure 3c.

Une description plus détaillée d'un dispositif de décodage d'images vidéo successives codées selon un flux vidéo principal en pleine résolution et/ou selon un flux vidéo secondaire en pleine résolution en qualité réduite, conformément au procédé de codage tel que décrit précédemment dans la description, sera maintenant donnée en liaison avec la figure 4b.

En référence à la figure précitée, on indique que le dispositif de décodage objet de l'invention comporte, en combinaison, une première voie I' de décodage de chaque image courante I_k selon un décodage intra- et/ou inter-trame selon un standard en pleine résolution et une deuxième voie II' de décodage du flux vidéo secondaire.

La première voie I' correspond en définitive à celle d'un décodeur vidéo classique. Elle comprend successivement en cascade un module de décodage entropique 1'$_5$, un module de ré-ordonnancement des composantes fréquentielles, noté 1'$_4$, délivrant une sortie Y à un module de transformée-quantification inverse formé par un module de quantification inverse proprement dit, noté 1'$_6$, et un module de transformée fréquentielle inverse, noté 1'$_7$, connectés en cascade.

Le module de transformée fréquentielle inverse 1'$_7$ délivre un signal décodé différence reconstruit, noté D_{rk}, à un module sommateur 1'$_8$. Un module d'image de référence 1'$_{13}$ délivre une image de référence I_{rk-1} à un module de codage inter-trame 1'$_{10}$ et un module de prédiction intra-trame 1'$_{11}$ délivre à partir de la sortie du module sommateur 1'$_8$ la prédiction intra-trame. La prédiction intra-trame et le codage inter-trame précités sont délivrés respectivement au module sommateur 1'$_8$, lequel délivre alors l'image reconstruite I_{rk}. Un filtre optionnel 1'$_{12}$ délivre l'image reconstruite finale à un module d'image reconstruite finale 1'$_{14}$.

On comprend, en particulier, que les éléments de même indice de la première voie de codage I de la figure 4a jouent le même rôle dans la première voie de décodage I' de la figure 4b.

Le mode opératoire précité est classique, et, en raison de la seule introduction de dégradation visuelle des images successives constitutives du flux secondaire codé

en pleine résolution mais en qualité réduite, on comprend bien entendu que la première voie de décodage I' est totalement compatible avec le flux vidéo principal et/ou avec le flux vidéo secondaire et permet ainsi le décodage de ce dernier.

Toutefois, et selon un aspect remarquable du dispositif de décodage objet de l'invention, tel que représenté en figure 4b, ce dernier comporte une deuxième voie II' de décodage de chaque image courante du flux vidéo secondaire selon un décodage intra- et/ou inter-trame selon un standard vidéo en pleine résolution mais en qualité réduite.

La deuxième voie II' de décodage précitée inclut ainsi, successivement, un module de décodage entropique $2'_5$ directement relié à un module de transformée-quantification simplifiée inverse $2'_{6-7}$ et délivrant à ce dernier un signal Y'. Le module de transformée-quantification simplifiée inverse $2'_{6-7}$ délivre un signal différence D_{sk} lequel est représentatif de la différence de l'image courante de qualité réduite vis-à-vis de l'image courante de qualité réduite précédente à un module sommateur $2'_8$.

De même que dans le cas de la première voie de décodage I', la deuxième voie de décodage II' comprend un module de prédiction intra-trame $2'_{11}$ recevant l'image courante reconstruite délivrée par la sortie du module sommateur $2'_8$ et délivrant la prédiction intra-trame et un module de codage inter-trame $2'_{10}$ reçoit l'image reconstruite de référence en qualité réduite d'un module d'image

reconstruite de référence en qualité réduite $2'_{13}$ et délivre le codage inter-trame précité. La prédiction intra-trame et/ou le codage inter-trame sont délivrés à une entrée du module sommateur $2'_8$.

Le mode opératoire de la deuxième voie II' de décodage est semblable à celui de la première voie I' mais en qualité réduite, ainsi que décrit précédemment dans la description.

De manière plus spécifique, dans la voie II' de décodage du flux vidéo secondaire, les blocs de pixels ne comportant qu'un coefficient fréquentiel de transformée, le réordonnancement n'est pas nécessaire.

Le module $2'_{6-7}$ de transformée-quantification inverse simplifiée est le même que le module 2_{6-7} mis en œuvre dans la voie II de codage des images du flux vidéo secondaire représenté à la figure 4a.

Le module $2'_{10}$ de codage de la compensation de mouvement est le même que le module 2_{10} de la voie II de codage représentée en figure 4a.

Enfin, et selon un aspect remarquable du dispositif de décodage objet de l'invention, celui-ci comporte avantageusement un module $2'_6$ de discrimination de chaque image codée en pleine résolution de qualité réduite par lecture du champ de signalisation de qualité réduite, en particulier de la valeur de signalisation de qualité réduite $RQSF$, ainsi que décrit précédemment dans la description. Ce module, optionnel, est à ce titre

représenté en trait pointillé sur la figure 4b.

A titre d'exemple non limitatif, pour des flux vidéo codés selon le standard H.264, la valeur *RQSF* précitée peut être introduite dans les données SEI pour Supplemental Enhancement Information de type User Data Unregistered. Ces données sont des éléments de données ajoutés séparément dans le flux des données vidéo et qui permettent de transmettre des données dont le format est libre. Le champ des données SEI comporte un identificateur unique sur 128 bits, suivi d'un octet, dont la valeur indique que le flux vidéo est le flux vidéo secondaire ou principal.

L'invention couvre également un programme d'ordinateur comprenant une suite d'instructions mémorisées sur un support de mémorisation d'un ordinateur ou d'un dispositif codeur vidéo dédié. Lors de l'exécution des instructions du programme mémorisé précité, ce programme exécute au moins un appel d'un module de programme de transformée-quantification simplifiée directe implanté et exécuté dans les modules de transformée fréquentielle 1_2 et de quantification 1_3, tels que représentés dans la première voie de codage I de la figure 4a. Il comporte également, de manière particulièrement remarquable, l'appel d'un module de programme de transformée-quantification simplifiée directe appliqué à un nombre déterminé de composantes fréquentielles harmoniques de blocs de pixels d'image vidéo, ce module de programme étant implanté dans les modules de transformée fréquentielle 2_2 et de quantification simplifiée 2_3 de la deuxième voie de codage II de la figure 4a.

L'invention couvre également un programme d'ordinateur comprenant une suite d'instructions mémorisées sur un support de mémorisation d'un ordinateur ou d'un dispositif décodeur vidéo dédié. Ce programme d'ordinateur mémorisé comporte au moins l'appel d'un module de programme de transformée-quantification simplifiée inverse de la transformée-quantification simplifiée directe au standard vidéo en pleine résolution de qualité réduite. Ce programme est implanté dans le module de transformée-quantification simplifiée inverse $2'_{6-7}$ de la deuxième voie de décodage II' de la figure 4b. Bien entendu, et de manière avantageuse le programme d'ordinateur précité comporte une suite d'instructions mémorisées sur un support de mémorisation d'ordinateur ou d'un dispositif décodeur vidéo dédié comprenant au moins l'appel d'un module de programme de transformée-quantification inverse de la transformée-quantification directe au standard vidéo en pleine résolution. Ce programme est implanté dans le module de transformée-quantification inverse constitué par les modules $1'_6$ et $1'_7$ de la figure 4b.

On comprend en particulier que l'ensemble des modules fonctionnels constitutifs du dispositif de codage représenté en figure 4a et du dispositif de décodage représenté en figure 4b, objets de l'invention, peut être mis en œuvre soit sous forme de modules micro-programmés, selon les schémas blocs des figures 4a et 4b, soit sous forme d'une implémentation purement logicielle, les éléments 2_{14}, 2_{13}, 1_0, 1_{13}, 1_{14}, du dispositif de codage de la figure 4a et $1'_{14}$, $1'_{13}$, $2'_{14}$ et $2'_{13}$ du dispositif de

décodage de la figure 4b étant seuls implémentés sous forme de zones mémoire d'un dispositif codeur respectivement décodeur hôte.

Les figures 5a et 5b représentent, à titre d'exemple comparatif, l'image obtenue par encodage en pleine résolution, Fig 5a, et en pleine résolution mais en qualité réduite, Fig 5b, à partir d'une image source normalisée « Foreman » en résolution CIF (352x288) sur une image I_k codée en mode intra-trame avec un pas de quantification pris égal à 36.

Les images réduites en taille par 4 horizontalement et par 4 verticalement représentées en figure 5c et 5d, à titre comparatif dans le cas du codage en pleine résolution Fig 5c, mais en qualité réduite, Fig 5d, montrent que pour un affichage en vignettes, à taille réduite, la dégradation de la qualité visuelle de l'image, pour constituer le flux vidéo secondaire, n'est aucunement gênante.

Une comparaison de l'encodage en pleine résolution en qualité réduite, pour constituer le flux vidéo secondaire, et de l'encodage en pleine résolution, pour constituer le flux vidéo principal, par réduction par 4 des dimensions d'image de ce dernier, puis réagrandissement de l'image réduite ainsi obtenue sans interpolation correspond visuellement à un redimensionnement par 4 lors de la phase de transformée-quantification.

REVENDICATIONS

1. Procédé de codage d'images vidéo successives selon un flux vidéo principal en pleine résolution et selon un flux vidéo secondaire en qualité réduite, caractérisé en ce que, chaque image vidéo étant subdivisée en blocs de pixels, ledit procédé consiste, pour chaque image courante desdites images vidéo successives, à :
   - coder selon un codage intra et/ou inter-trame ladite image courante selon un standard vidéo en pleine résolution selon une transformée-quantification directe, ladite image courante étant soumise vis-à-vis des images passées et/ou futures à un processus d'estimation de mouvement par blocs de pixels, pour engendrer et mémoriser un vecteur d'estimation de mouvement associé à chaque bloc de pixels et engendrer ledit flux vidéo principal ;
   - coder ladite image courante selon un standard vidéo en pleine résolution en qualité réduite selon une transformée-quantification simplifiée directe appliquée à un nombre déterminé de composantes fréquentielles harmoniques de chaque bloc de pixels de l'image courante, pour engendrer des composantes fréquentielles codées réduites associées à chacun des blocs de pixels de l'image courante ;
   - associer auxdites composantes fréquentielles codées réduites de chacun des blocs de pixels de l'image courante le vecteur d'estimation de mouvement mémorisé associé au bloc de pixels

correspondant, pour engendrer une succession d'images codées en pleine résolution de qualité réduite constitutives dudit flux vidéo secondaire.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que celui-ci consiste à appliquer ladite transformée-quantification simplifiée directe à l'une des composantes fréquentielles harmoniques, la composante continue à fréquence nulle.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que, pour toute image courante codée selon une transformée-quantification simplifiée directe, ledit procédé consiste à associer à ladite image codée en pleine résolution de qualité réduite un champ de signalisation de qualité réduite.

4. Procédé de décodage d'images vidéo successives transmises selon un flux vidéo principal codé en pleine résolution et/ou selon un flux vidéo secondaire codé en qualité réduite, selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit procédé de décodage consiste au moins à appliquer au flux vidéo principal et/ou au flux vidéo secondaire, après décodage entropique et réordonnancement des composantes fréquentielles harmoniques, une transformée-quantification inverse de la transformée-quantification directe au standard vidéo en pleine résolution.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que celui-ci consiste en outre à appliquer aux images vidéo successives transmises selon un flux vidéo secondaire codé en qualité réduite, directement après décodage entropique, une transformée-quantification simplifiée inverse de la transformée-quantification simplifiée directe au standard vidéo en pleine résolution de qualité réduite.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'application d'une transformée-quantification simplifiée inverse est rendue conditionnelle à la discrimination de chaque image codée en pleine résolution de qualité réduite par lecture d'un champs de signalisation de qualité réduite.

7. Dispositif de codage d'images vidéo successives selon un flux vidéo principal en pleine résolution et selon un flux vidéo secondaire en pleine résolution à qualité réduite, chaque image vidéo courante étant subdivisée en blocs de pixels, caractérisé en ce qu'il comporte au moins :

- une première voie de codage de chaque image courante selon un codage intra et/ou inter-trame selon un standard vidéo en pleine résolution à partir d'un module de transformée-quantification directe, ladite image courante étant soumise vis-à-vis des images passées et/ou futures à un processus d'estimation de mouvement par blocs de pixels, pour engendrer

et mémoriser un vecteur d'estimation de mouvement associé à chaque bloc de pixels et engendrer le flux vidéo principal ;

- une deuxième voie de codage de chaque image courante selon un standard en pleine résolution à partir d'une transformée-quantification directe simplifiée appliquée à un nombre déterminé de composantes fréquentielles harmoniques de chaque bloc de pixels d'image courante, pour engendrer des composantes fréquentielles codées réduites associées à chacun des blocs de pixels de l'image courante, ladite deuxième voie de codage incluant des moyens d'allocation auxdites composantes fréquentielles codées réduites de chacun des blocs de pixels de l'image du vecteur d'estimation de mouvement mémorisé associé au bloc de pixels correspondant, pour engendrer une succession d'images codées en pleine résolution de qualité réduite, constitutive dudit flux vidéo secondaire.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la sortie du module de transformée-quantification directe est connectée à un module de réordonnancement des composantes fréquentielles codées et à un module de codage entropique connectés en cascade.

9. Dispositif selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que la sortie du module de transformée-quantification directe simplifiée est

connectée directement à un module de codage entropique.

10. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que celui-ci comporte au moins en amont du module de codage entropique de la deuxième voie, un module d'insertion d'un message de signalisation de qualité réduite.

11. Dispositif de décodage d'images vidéo successives codées selon un flux vidéo principal en pleine résolution et/ou selon un flux vidéo secondaire en pleine résolution en qualité réduite, caractérisé en ce qu'il comporte, en combinaison,

- une première voie de décodage de chaque image courante, selon un décodage intra et/ou inter-trame selon un standard vidéo en pleine résolution, incluant, en cascade, un module de décodage entropique, un module de réordonnancement et un module de transformée-quantification inverse ; et
- une deuxième voie de décodage de chaque image courante du flux vidéo secondaire, selon un décodage intra et/ou inter-trame selon un standard vidéo en pleine résolution, incluant un module de décodage entropique, un module de transformée-quantification simplifiée inverse de la transformée-quantification simplifiée directe au standard vidéo en pleine résolution de qualité réduite.

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens de discrimination de chaque image codée en pleine résolution de qualité réduite par lecture d'un champ de signalisation de qualité réduite.

13. Programme d'ordinateur comprenant une suite d'instructions mémorisées sur un support de mémorisation d'un ordinateur ou d'un dispositif codeur vidéo dédié, caractérisé en ce que, lors de l'exécution desdites instructions, ledit programme d'ordinateur comporte au moins l'appel d'un module de programme de transformée-quantification simplifiée directe, appliquée à un nombre déterminé de composantes fréquentielles harmoniques de blocs de pixels d'image vidéo, pour engendrer des composantes fréquentielles codées réduites associées à chacun des blocs de pixels de cette image vidéo.

14. Programme d'ordinateur comprenant une suite d'instructions mémorisées sur un support de mémorisation d'un ordinateur ou d'un dispositif décodeur vidéo dédié, caractérisé en ce que, lors de l'exécution desdites instructions, ledit programme d'ordinateur comporte au moins l'appel d'un module de programme de transformée-quantification simplifiée inverse de la transformée-quantification simplifiée directe au standard vidéo en pleine résolution de qualité réduite.

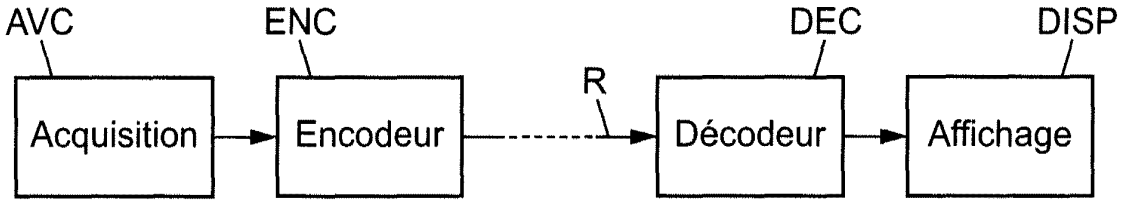


FIG. 1a
(ART ANTÉRIEUR)

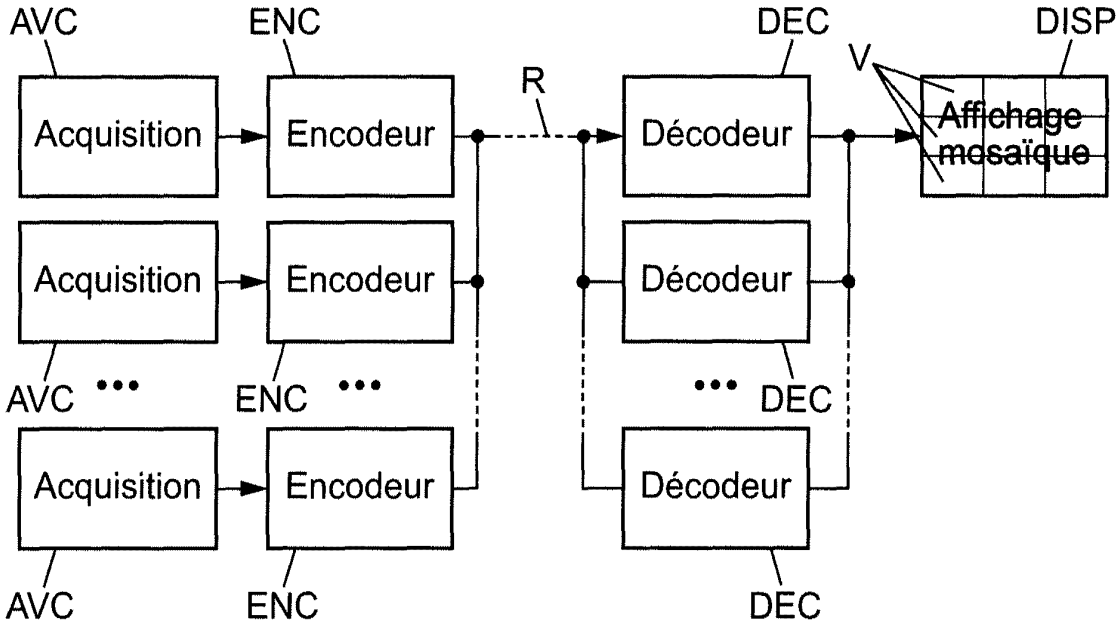


FIG. 1b
(ART ANTÉRIEUR)

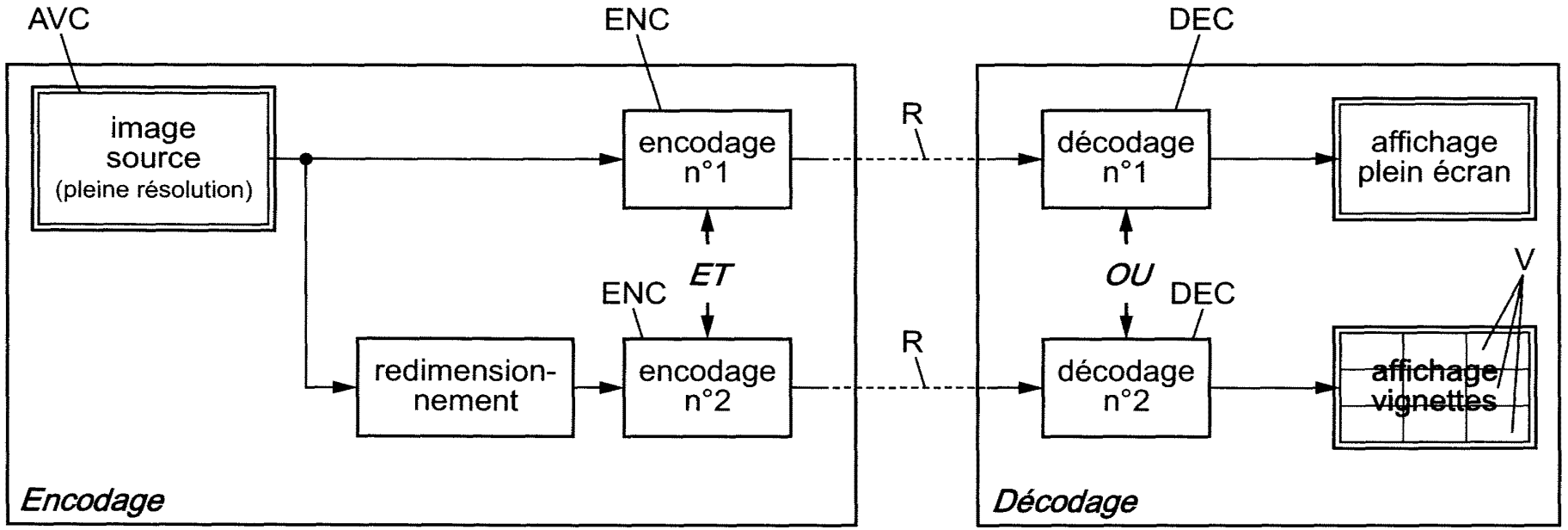


FIG. 1c
(ART ANTÉRIEUR)

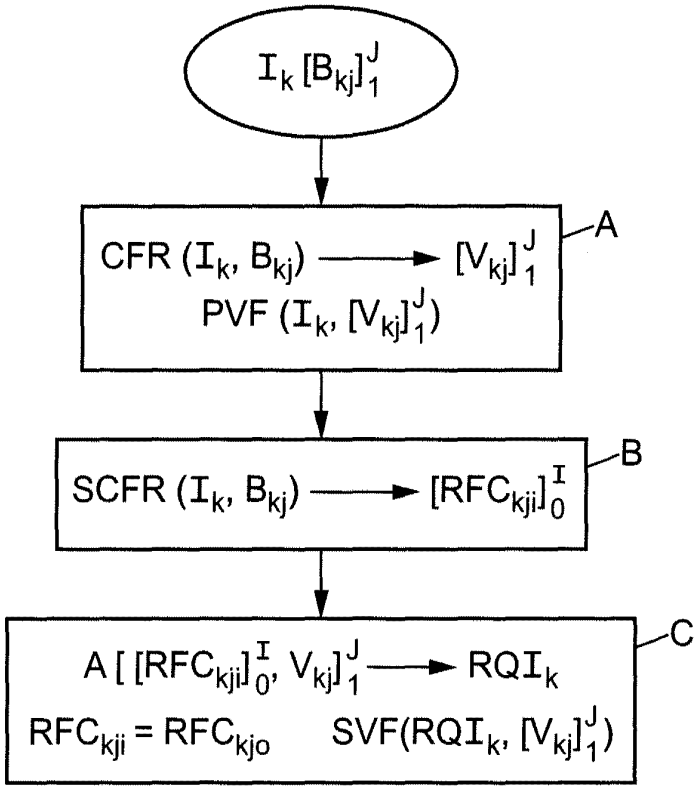

$I_k [B_{kj}]_1^J$
CFR (I_k, B_{kj}) → $[V_{kj}]_1^J$
PVF (I_k, $[V_{kj}]_1^J$)
A
SCFR (I_k, B_{kj}) → $[RFC_{kji}]_0^I$
B
A [$[RFC_{kji}]_0^I$, $V_{kj}]_1^J$ → RQI_k
$RFC_{kji} = RFC_{kjo}$ SVF(RQI_k, $[V_{kj}]_1^J$)
C

FIG. 2a

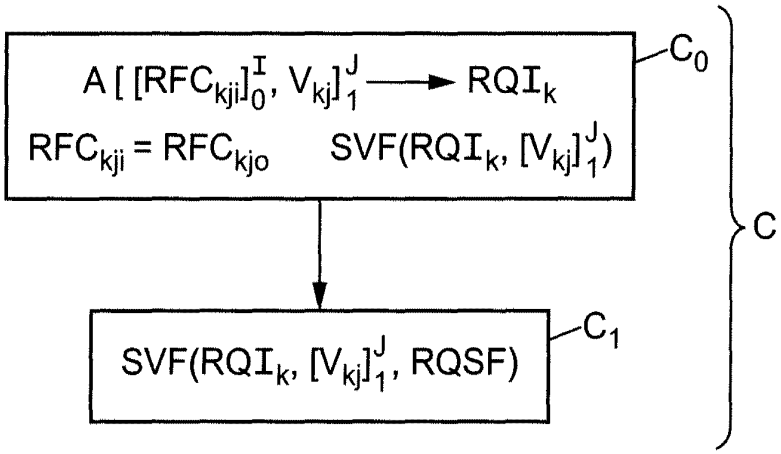

A [$[RFC_{kji}]_0^I$, $V_{kj}]_1^J$ → RQI_k
$RFC_{kji} = RFC_{kjo}$ SVF(RQI_k, $[V_{kj}]_1^J$)
C_0
SVF(RQI_k, $[V_{kj}]_1^J$, RQSF)
C_1
C

FIG. 2b

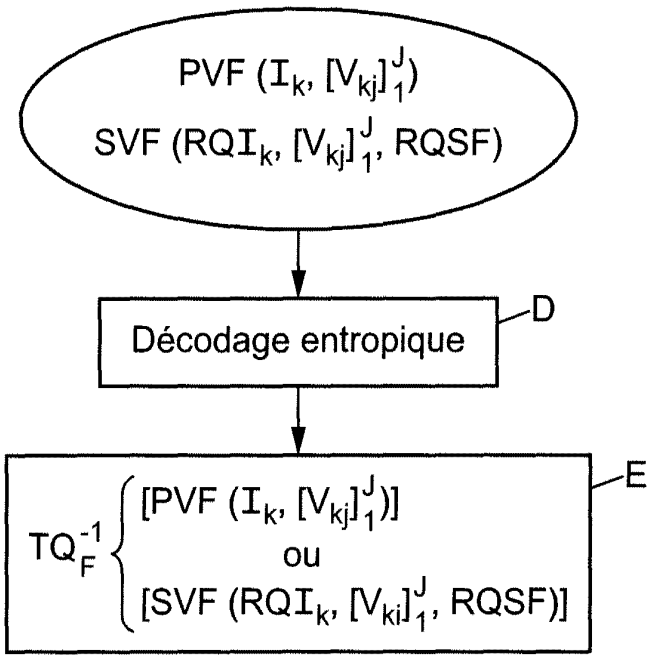

PVF (I_k, $[V_{kj}]_1^J$)
SVF (RQI_k, $[V_{kj}]_1^J$, RQSF)
Décodage entropique
D
TQ_F^{-1}
[PVF (I_k, $[V_{kj}]_1^J$)]
ou
[SVF (RQI_k, $[V_{ki}]_1^J$, RQSF)]
E

FIG. 3a

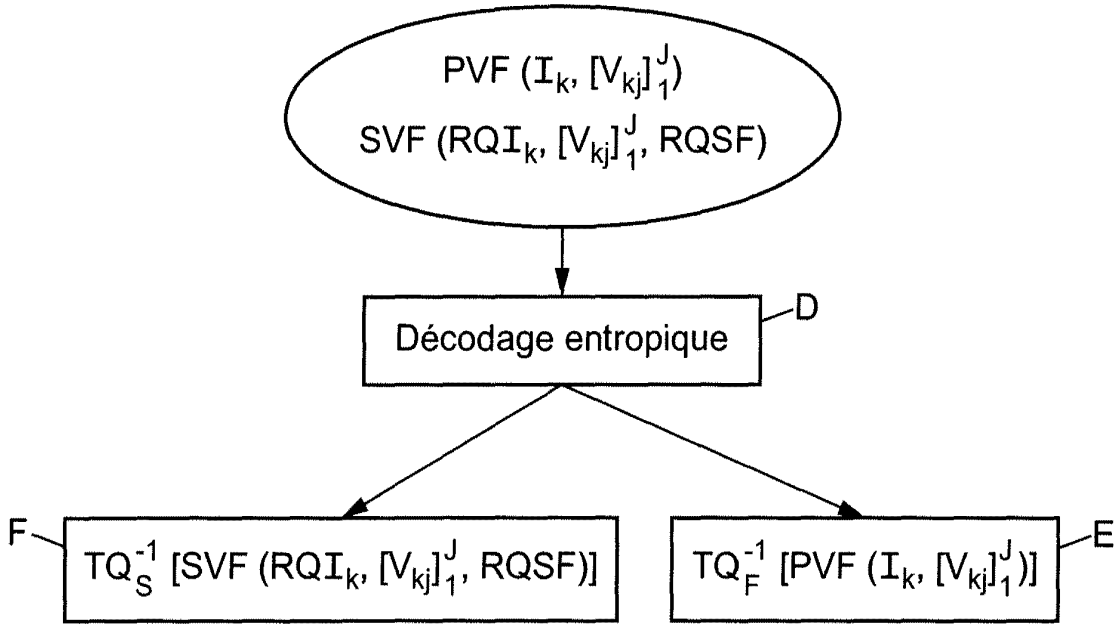

PVF (I_k, $[V_{kj}]_1^J$)
SVF (RQI_k, $[V_{kj}]_1^J$, RQSF)
Décodage entropique
D
F
TQ_S^{-1} [SVF (RQI_k, $[V_{kj}]_1^J$, RQSF)]
TQ_F^{-1} [PVF (I_k, $[V_{kj}]_1^J$)]
E

FIG. 3b

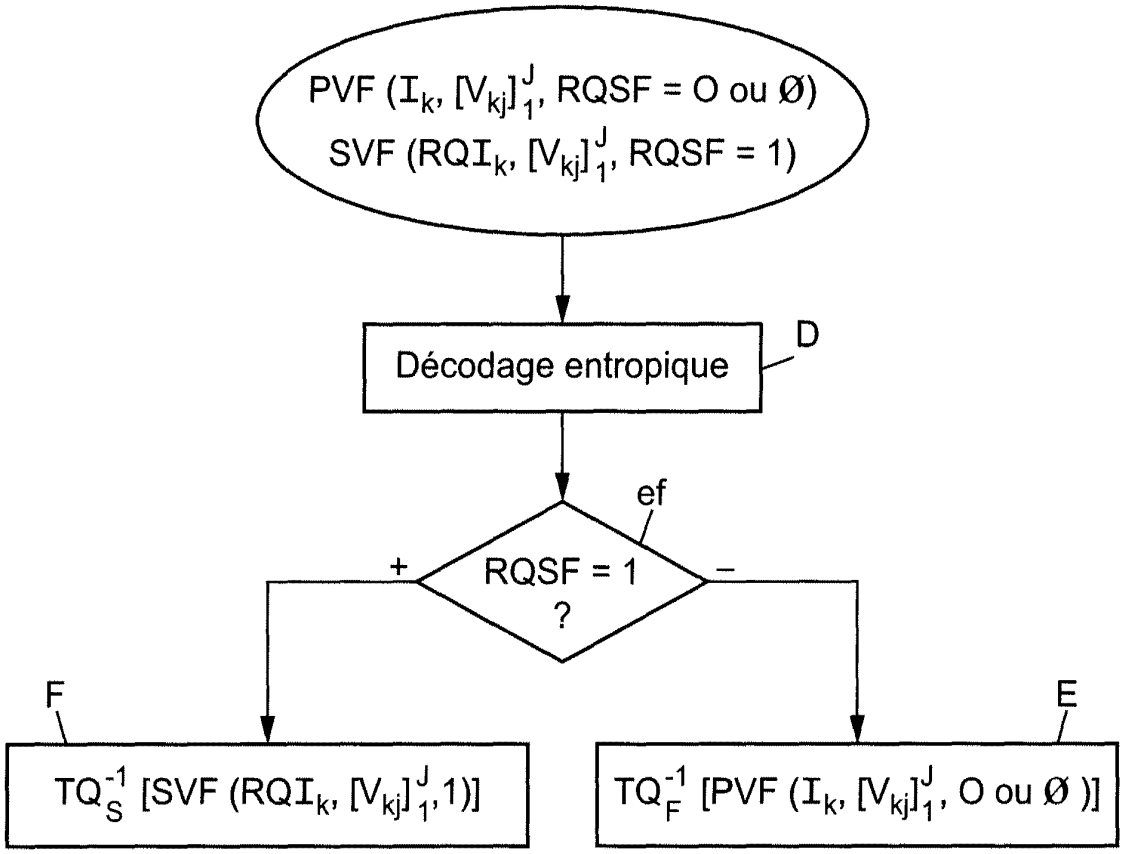

PVF (I_k, $[V_{kj}]_1^J$, RQSF = O ou Ø)
SVF (RQI_k, $[V_{kj}]_1^J$, RQSF = 1)
Décodage entropique
D
ef
RQSF = 1 ?
+
−
F
E
TQ_S^{-1} [SVF (RQI_k, $[V_{kj}]_1^J$,1)]
TQ_F^{-1} [PVF (I_k, $[V_{kj}]_1^J$, O ou Ø)]

FIG. 3c

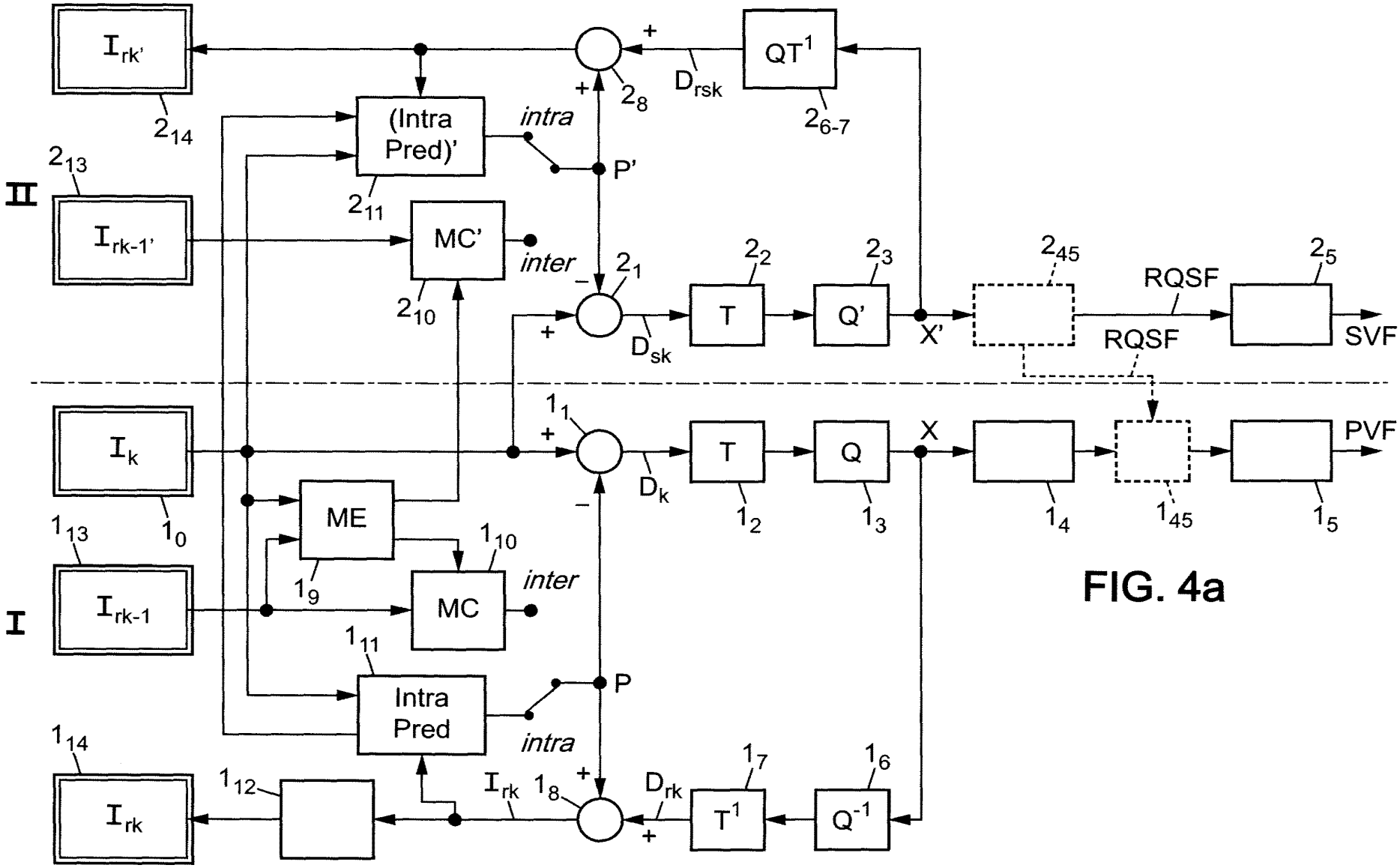


FIG. 4a

6/8

2927758

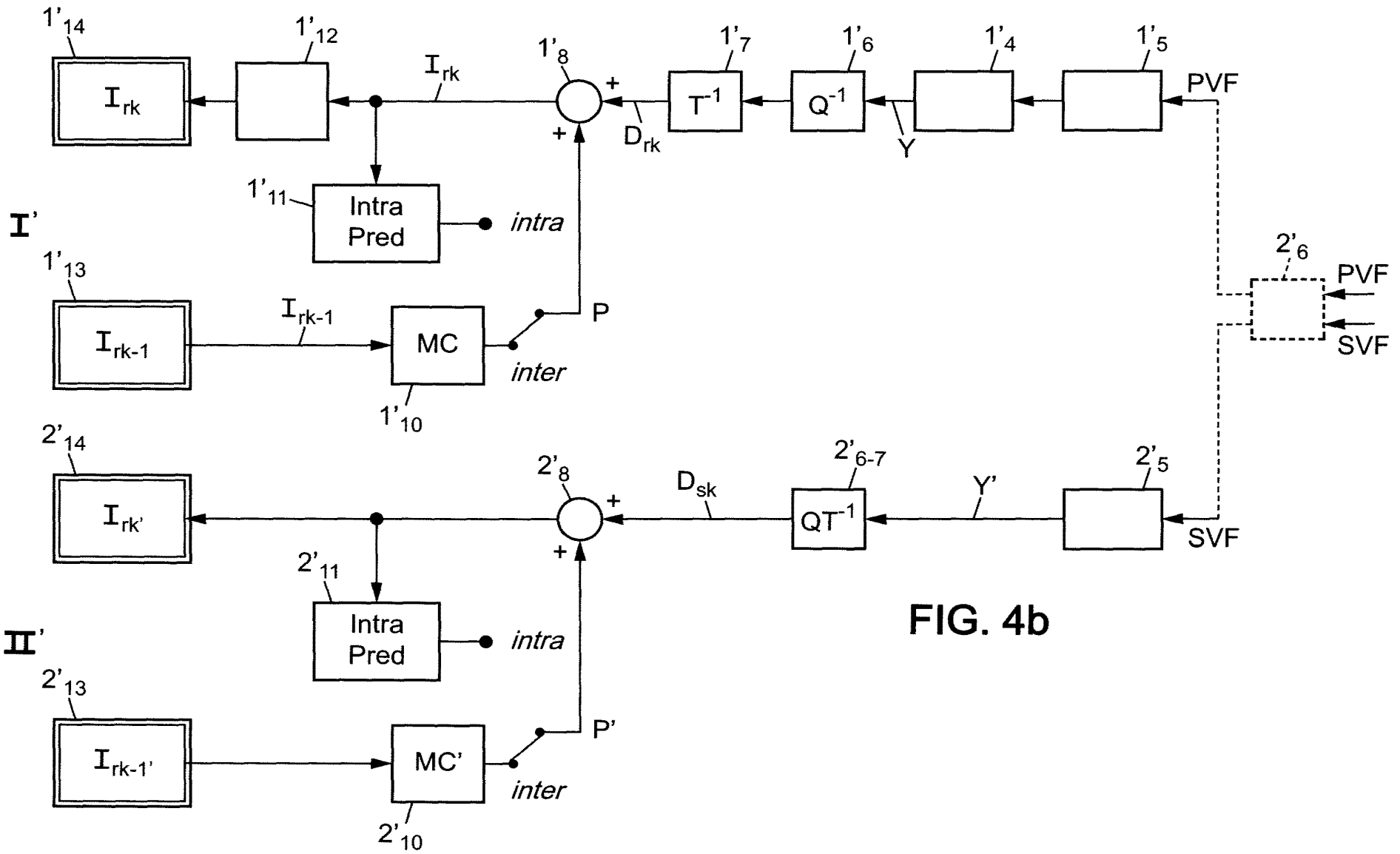

1'14
1'12
1'8
1'7
1'6
1'4
1'5
Irk
+
+
Drk
T-1
Q-1
Y
PVF
I'
1'11
Intra Pred
intra
2'6
PVF
SVF
1'13
Irk-1
Irk-1
MC
P
inter
1'10
2'14
2'8
2'6-7
2'5
Irk'
+
+
Dsk
QT-1
Y'
SVF
2'11
Intra Pred
intra
II'
2'13
Irk-1'
MC'
P'
inter
2'10

FIG. 4b

Encodage principal



FIG. 5a

Encodage secondaire



FIG. 5b

Encodage principal réduit par 4 (sans interpolation)



FIG. 5c

Encodage secondaire réduit par 4 (sans interpolation)



FIG. 5d

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 704712
FR 0850974

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 02/054774 A (SIEMENS AG [DE]; PANDEL JUERGEN [DE]; KUTKA ROBERT [DE]; HUTTER ANDREA) 11 juillet 2002 (2002-07-11) * page 2, ligne 3 - page 3, ligne 22; figure 1 *	1-14	H04N7/26 H04N7/18 H04N7/015
X	US 2002/152317 A1 (WANG LIMIN [US] ET AL) 17 octobre 2002 (2002-10-17) * abrégé * * alinéas [0010] - [0017], [0032], [0037] - [0039] *	1-14	
A	EP 1 501 228 A (NIPPON ELECTRIC CO [JP]) 26 janvier 2005 (2005-01-26) * alinéa [0059] *	1-14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H04N

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
26 novembre 2008	Schoeyer, Marnix

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0850974 FA 704712

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 26-11-2008
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 02054774 A	11-07-2002	EP 1413142 A2	28-04-2004
US 2002152317 A1	17-10-2002	CA 2445113 A1	24-10-2002
		CN 1528093 A	08-09-2004
		EP 1391120 A2	25-02-2004
		JP 2004533748 T	04-11-2004
		MX PA03009539 A	24-05-2004
		TW 566047 B	11-12-2003
		WO 02084911 A2	24-10-2002
EP 1501228 A	26-01-2005	CA 2483512 A1	06-11-2003
		CN 1650560 A	03-08-2005
		WO 03092208 A1	06-11-2003
		JP 4135395 B2	20-08-2008
		JP 2003318864 A	07-11-2003
		US 2005063473 A1	24-03-2005

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82