

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
23 décembre 2010 (23.12.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2010/146314 A1**

- (51) Classification internationale des brevets : **H04N 7/26** (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2010/051209
- (22) Date de dépôt international : 17 juin 2010 (17.06.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 0954194 19 juin 2009 (19.06.2009) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : FRANCE TELECOM [FR/FR]; 6 place d'Alleray, F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : PATEUX, Stéphane [FR/FR]; 1, allée Mathurin Hardy de la Largère, F-35700 Rennes (FR). CLARE, Gordon [FR/FR]; 11, chemin Métairie, F-35740 Pace (FR). JUNG, Joël [FR/FR]; 34, rue des Taillandiers, F-78320 Le Mesnil Saint Denis (FR).
- (74) Mandataire : FRANCE TELECOM R&D/PIV/BREVETS; BENETIERE Marion, 38-40 rue du Général Leclerc, F-92794 Issy Moulineaux Cedex 9 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

- (54) Title : ENCODING MOTION VECTORS USING COMPETITION BETWEEN PREDICTORS
- (54) Titre : CODAGE DE VECTEURS MOUVEMENT PAR COMPETITION DE PREDICTEURS

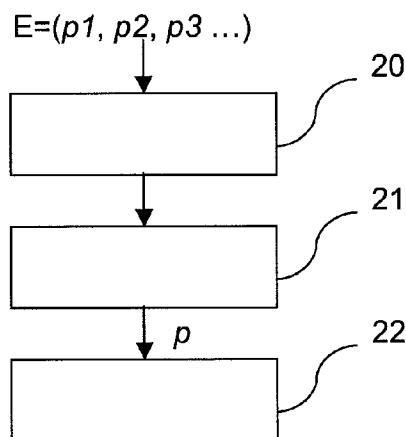


Fig. 2a

(57) Abstract : The invention relates to a method for encoding an image signal that includes motion information, by selecting a motion vector from among a set of at least three candidate vectors for at least one actual block of an actual image to be encoded. According to the invention, the method includes: a step of determining (10) an optimal-selection subset containing some of said candidate vectors; a step of selecting (21) said motion vector from among the vectors of said optimal-selection subset; and a step of inserting (22) into said signal a piece of information designating the motion vector (p) selected from among the vectors of the optimal-selection subset.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2010/146314 A1

**Déclarations en vertu de la règle 4.17 :**

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

**Publiée :**

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

---

L'invention concerne un procédé de codage d'un signal d'images comprenant des informations de mouvement, par sélection d'un vecteur mouvement parmi un ensemble d'au moins trois vecteurs candidats, pour au moins un bloc courant d'une image courante à coder. Selon l'invention, un tel procédé comprend une étape de détermination (20) d'un sous-ensemble de sélection optimale, contenant une partie desdits vecteurs candidats, et une étape de sélection (21) dudit vecteur mouvement parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale, et une étape d'insertion (22), dans ledit signal, d'une information de désignation du vecteur mouvement (p) sélectionné parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale.

**Procédés de codage et de décodage d'un signal d'images, dispositifs de codage et de décodage, signal et programmes d'ordinateur correspondants.**

**1. Domaine de l'invention**

Le domaine de l'invention est celui du codage et du décodage d'image, et  
5 notamment de flux vidéo constitués d'une série d'images successives. Plus  
précisément, l'invention s'applique à la compression d'images ou de séquences  
d'images utilisant des transformées par bloc exploitant différents modes de  
codage.

L'invention peut ainsi, notamment, s'appliquer au codage vidéo mis en  
10 œuvre dans les codeurs vidéo actuels (MPEG, H.264, etc) ou à venir (ITU-  
T/VCEG (H.265) ou ISO/MPEG (HVC).

**2. Art antérieur**

On connaît déjà des schémas de codage d'image (JPEG, JPEG-XR), ou de  
codage vidéo hybride (MPEG, H264), ainsi que des techniques de compression de  
15 données vidéo. Parmi celles-ci, de nombreuses techniques de codages vidéo  
utilisent une représentation par bloc de la séquence vidéo, par exemple celles  
mettant en œuvre les standards de compression vidéo issus de l'organisation  
MPEG (MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4 part 2, ...) ou de l'ITU-T (H.261, ...,  
H.264/AVC).

20 Ainsi, selon la technique H.264 et comme illustré en figure 1a, chaque  
image 1 peut être découpée en tranches (en anglais « slice »), elles-mêmes  
découpées en macroblocs 10, qui sont ensuite subdivisés en blocs 11. Un bloc est  
constitué d'un ensemble de pixels.

Le codage d'un bloc est classiquement réalisé à l'aide d'une prédiction du  
25 bloc et d'un codage d'un résidu de prédiction à ajouter à la prédiction. La  
prédiction est établie à l'aide d'informations déjà reconstruites (blocs précédents  
déjà codés/décodés dans l'image courante, images préalablement codées dans le  
cadre d'un codage vidéo, etc).

Dans un schéma de codage donné, plusieurs modes de codage différents  
30 peuvent être mis en œuvre pour le codage des blocs. Un mode de codage

comprend généralement deux phases, une première phase de prédiction des échantillons à coder, suivie d'une deuxième phase de codage de résidus de prédiction. Typiquement, les blocs peuvent être codés par différents modes de codage, comme les modes de codage « intra », « inter », « saut » (en anglais « skip »), etc.

Pour ces différents modes de codage, la première phase de prédiction des échantillons correspond typiquement à :

- une prédiction temporelle, c'est-à-dire en référence à un bloc de référence appartenant à une ou plusieurs autres images ; et/ou
- 10 - une prédiction spatiale, en fonction des blocs voisins du bloc à coder de l'image courante.

Dans ce dernier cas, la prédiction ne peut être effectuée qu'à partir des blocs qui ont été précédemment codés.

Le mode de codage dit « intra » n'utilise que les informations contenues dans l'image elle-même. En d'autres termes, la prédiction d'un bloc d'une image codée en mode intra a recours aux blocs voisins précédemment codés de la même image. Par exemple, un bloc courant est codé par l'intermédiaire d'une valeur de texture des blocs voisins déjà codés-décodés.

Le mode de codage dit « inter » utilise une prédiction à l'aide d'une compensation de mouvement sur la base d'images précédemment codées. Plus précisément, ce type de codage consiste à considérer une (ou plusieurs) image de référence. Un déplacement ou mouvement entre l'image de référence et l'image courante est établi pour un bloc à coder de l'image courante. Le bloc servant de prédiction au bloc à coder est le bloc de pixels de l'image de référence déplacé du vecteur de mouvement.

Le mode de codage dit « saut » est un mode particulier du mode de codage « inter » et réalise une prédiction temporelle pour laquelle aucune information n'est transmise au décodeur. En d'autres termes, il est possible de « sauter » un bloc, si des informations de codage de base ont déjà été déterminées pour ce bloc.

30 Dans ce mode de codage, la prédiction est réalisée à partir d'une compensation en

mouvement du bloc courant à l'aide des vecteurs de mouvement des blocs voisins s'ils existent dans l'image de référence, et aucun résidu de prédiction n'est codé ou décodé.

Pour un mode de codage donné, des paramètres de prédiction sont alors  
5 établis, puis codés. Par exemple, selon la technique H.264, on peut coder des paramètres de prédiction pour chaque bloc, comme le mode de codage (« intra », « inter », « skip »), le type de partitionnement, des informations concernant la prédiction (orientation, image de référence, ...), des informations de mouvement (vecteur mouvement), des informations de texture (direction d'extrapolation des  
10 valeurs de texture), des coefficients codés, etc.

Selon la technique H.264, des images I sont codées par prédiction spatiale (prédiction « intra »), des images P et B sont codées par prédiction temporelle par rapport à d'autres images I, P ou B codées-décodées à l'aide d'une compensation en mouvement.

Lors du codage de ces paramètres de prédiction (par exemple le vecteur  
15 mouvement du bloc), afin de réduire leur coût de codage, une prédiction de leur valeur est réalisée à partir des valeurs des mêmes paramètres de prédiction pour les blocs voisins déjà codés, et ayant le même mode de codage (par exemple les vecteurs mouvement des blocs voisins).

20 Par exemple, le vecteur mouvement utilisé sur un bloc codé en mode « inter » est codé à l'aide d'un codage prédictif tel que le suivant :

- dans un premier temps, un vecteur de prédiction pour le vecteur mouvement du bloc considéré est établi. Typiquement, un tel vecteur, appelé prédicteur médian, est défini à partir des valeurs médianes des  
25 composantes des vecteurs mouvement de blocs voisins déjà codés ;
- dans un deuxième temps, l'erreur de prédiction, c'est-à-dire la différence entre le vecteur mouvement du bloc courant et le vecteur de prédiction précédemment établi, est codée.

Une extension de cette technique de prédiction du vecteur mouvement est  
30 proposée par J. Jung et G. Laroche dans le document « *Competition-Based*

*Scheme for Motion Vector Selection and Coding* », ITU-T VCEG, AC06, July 2006.

Cette technique consiste à mettre en compétition plusieurs prédicteurs, ou vecteurs candidats de prédiction (au-delà du prédicteur médian utilisé par AVC),  
5 et à signaler, parmi l'ensemble de vecteurs candidats de prédiction, quel est le vecteur utilisé effectivement.

Cependant, avec cette technique de codage par compétition, la définition de l'ensemble de prédicteurs est délicate. En effet, le fait d'augmenter le nombre de ces candidats (via un ensemble plus grand) permet d'avoir une meilleure  
10 prédiction, mais au détriment d'un coût de signalisation du prédicteur à utiliser plus élevé.

Il existe donc un besoin pour une nouvelle technique permettant notamment d'obtenir de meilleures performances de codage d'un bloc donné, tout en limitant le coût de la signalisation, et donc d'offrir une meilleure efficacité de  
15 compression.

### **3. Exposé de l'invention**

L'invention propose une solution nouvelle qui ne présente pas l'ensemble de ces inconvénients de l'art antérieur, sous la forme d'un procédé de codage d'un signal d'images comprenant des informations de mouvement, par sélection d'un  
20 vecteur mouvement parmi un ensemble d'au moins trois vecteurs candidats, pour au moins un bloc courant d'une image courante à coder.

Selon l'invention, un tel procédé de codage comprend une étape de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale, contenant une partie desdits vecteurs candidats, et une étape de sélection dudit vecteur mouvement  
25 parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale, et une étape d'insertion, dans ledit signal, d'une information de désignation du vecteur mouvement sélectionné parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale.

Ainsi, l'invention repose sur une approche nouvelle et inventive du codage  
30 de signal d'images, et plus particulièrement du codage prédictif de vecteurs

mouvement par compétition, permettant d'obtenir une meilleure prédiction grâce à un choix de vecteurs mouvement plus grand, tout en offrant une plus grande efficacité de compression, selon une méthode implémentée dans un émetteur et reproductible par au moins un récepteur.

5           En effet, l'invention est basée sur un ensemble de vecteurs mouvement localement adaptatif, c'est-à-dire par bloc d'image, permettant un choix du vecteur mouvement parmi un ensemble de vecteurs mouvement mieux adapté, noté sous-ensemble de sélection optimale, tout en limitant le coût de la signalisation du vecteur mouvement à utiliser.

10           Selon un mode de réalisation particulier, ladite étape de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale comprend les sous-étapes suivantes :

- comparaison d'au moins deux premiers vecteurs candidats, délivrant une information de proximité entre lesdits premiers vecteurs candidats, pouvant prendre une première valeur indiquant que lesdits premiers  
15           vecteurs candidats sont identiques ou proches selon un critère prédéterminé, et une seconde valeur indiquant que lesdits premiers vecteurs candidats ne sont pas identiques ou proches selon ledit critère prédéterminé ;
- si ladite information de proximité prend ladite première valeur,  
20           construction dudit sous-ensemble de sélection optimale avec un desdits premiers vecteurs candidats et au moins un second vecteur candidat, distinct desdits premiers vecteurs candidats ;
- si ladite information de proximité prend ladite seconde valeur, construction  
25           dudit sous-ensemble de sélection optimale avec lesdits premiers vecteurs candidats.

Ainsi, le procédé de codage selon l'invention permet de proposer, pour un bloc de l'image à coder, un sous-ensemble de vecteurs mouvement candidats plus adapté, par exemple lorsque les premiers vecteurs mouvement candidats sont proches ou égaux, selon le critère prédéterminé.

30           La prédiction est optimisée, le choix du vecteur mouvement étant effectué

parmi ce sous-ensemble de sélection optimale, contenant a priori de meilleurs candidats.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, lesdits premiers vecteurs candidats appartiennent à un sous-ensemble de vecteurs candidats  
5 associés à au moins un des blocs voisins dudit bloc courant, de position pré-identifiée dans l'espace et/ou dans le temps.

Ainsi, les premiers vecteurs mouvement candidats peuvent par exemple être associés :

- au bloc situé à gauche du bloc courant (noté A) ;
- 10 - au bloc situé au dessus du bloc courant (noté B) ;
- au bloc situé au dessus et à droite du bloc courant (noté C) ;
- au bloc situé au dessus et à gauche du bloc courant (noté D),
- à un bloc de l'image précédant l'image courante, appelée image de référence, et situé à la même position que ledit bloc courant (noté T).

15 Les premiers vecteurs mouvement candidats peuvent également être construits à partir des valeurs médianes des composantes de certains ou de tous les vecteurs mouvement associés aux blocs A, B, C et D (le vecteur mouvement « médian »).

Les premiers vecteurs mouvement candidats peuvent également être  
20 associés à un bloc de l'image précédant l'image courante et situé à la même position que ledit bloc courant, déplacé du vecteur de mouvement (compensé en mouvement), ou correspondre à des vecteurs issus d'une technique de « Template Matching », etc.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, ledit premier sous-  
25 ensemble comprend le vecteur candidat associé au bloc (A) situé directement à gauche dudit bloc courant dans l'image courante et le vecteur candidat associé au bloc (B) situé directement au-dessus dudit bloc courant dans l'image courante.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, ledit second vecteur candidat est un vecteur associé à un bloc de l'image précédant l'image courante et  
30 situé à la même position que ledit bloc courant.



Ainsi, le second vecteur mouvement candidat peut par exemple être associé au bloc (T).

Ce mode de réalisation est dénommé « AB plus T », car il utilise un premier ensemble « par défaut » comprenant les vecteurs mouvement candidats associés aux blocs (A) et (B), puis un second vecteur mouvement candidat associé au bloc (T), si les vecteurs mouvement candidats associés aux blocs (A) et (B) sont égaux ou proches.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, la mise en œuvre dudit critère prédéterminé appartient au groupe comprenant l'égalité entre lesdits premiers vecteurs candidats et la comparaison de la différence entre lesdits premiers vecteurs candidats avec un premier seuil prédéterminé.

Ainsi, lorsque les premiers vecteurs mouvement sont égaux, il est préférable de proposer un autre vecteur mouvement candidat, pour proposer un réel choix de vecteurs mouvement (entre l'un des premiers vecteurs mouvement égaux et cet autre vecteur candidat) dans un sous-ensemble de sélection optimale, en vue de leur mise en compétition.

De même, lorsque les premiers vecteurs mouvement sont proches, il est a priori préférable de proposer un autre vecteur mouvement candidat, pour proposer un choix de vecteurs mouvement suffisamment éloignés (entre l'un des premiers vecteurs mouvement proches et cet autre vecteur candidat), et ainsi optimiser la mise en compétition des vecteurs mouvement candidats.

Selon un mode de réalisation particulier de l'invention, ladite étape de comparaison est répétée au moins une fois, sur un second sous-ensemble comprenant un desdits premiers vecteurs candidats et au moins un second vecteur candidat, distinct desdits premiers vecteurs candidats.

Ainsi, l'invention permet de proposer dans un sous-ensemble de sélection optimale des vecteurs mouvement candidats distincts et suffisamment éloignés.

Par exemple, lorsque les premiers vecteurs mouvement candidats sont proches, ou égaux, et que les vecteurs mouvement candidats du deuxième sous-ensemble construit le sont aussi, l'invention permet de construire un troisième

sous-ensemble, le sous-ensemble de sélection optimale, présentant des vecteurs mouvement candidats suffisamment éloignés.

Selon un mode de réalisation de l'invention, ladite étape de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale comprend une sous-étape de rejet d'un  
5 vecteur candidat si ce dernier présente une différence avec au moins un autre vecteur candidat supérieure à un deuxième seuil prédéterminé.

Ainsi, l'invention permet également de ne pas proposer un sous-ensemble de sélection optimale comprenant des vecteurs mouvement candidats trop éloignés les uns des autres (ce qui rendrait difficile la mise en compétition de ces  
10 deux vecteurs candidats lors de l'étape de sélection), en comparant les vecteurs mouvement candidats destinés à être présents dans ce sous-ensemble de sélection optimale.

Un autre aspect de l'invention concerne un programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé de codage tel que  
15 décrit ci-dessus, lorsque ledit programme est exécuté par un processeur.

On note en effet que le procédé de codage selon l'invention peut être mis en œuvre de diverses manières, notamment sous forme câblée ou sous forme logicielle.

Un autre aspect de l'invention concerne un dispositif de codage d'un  
20 signal d'images comprenant des informations de mouvement, par sélection d'un vecteur mouvement parmi un ensemble d'au moins trois vecteurs candidats, pour au moins un bloc courant d'une image courante à coder.

Selon l'invention, un tel dispositif de codage comprend des moyens de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale, contenant une partie  
25 desdits vecteurs candidats, et des moyens de sélection dudit vecteur mouvement parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale, et des moyens d'insertion, dans ledit signal, d'une information de désignation du vecteur mouvement sélectionné parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale.

30 Un tel dispositif de codage est notamment adapté à mettre en œuvre le

procédé de codage décrit précédemment. Il s'agit par exemple d'un codeur vidéo de type MPEG ou H.264, ou selon une future norme de compression.

Ce dispositif de codage pourra bien sûr comporter les différentes caractéristiques relatives au procédé de codage selon l'invention.

5 Un autre aspect de l'invention concerne également un signal d'image généré selon le procédé de codage décrit précédemment.

Selon l'invention, un tel signal comprend, pour au moins un bloc courant d'une image courante à coder, une information de désignation d'un vecteur mouvement sélectionné parmi les vecteurs d'un sous-ensemble de sélection optimale, déterminé au codage et au décodage, et contenant une partie d'un  
10 ensemble des vecteurs candidat.

Un tel signal pourra bien sûr comporter les différentes caractéristiques relatives au procédé de codage selon l'invention.

Un autre aspect de l'invention concerne un procédé de décodage d'informations de mouvement, par sélection d'un vecteur mouvement sélectionné  
15 au codage parmi un ensemble d'au moins trois vecteurs candidats, pour au moins un bloc courant d'une image courante à décoder.

Selon l'invention, un tel procédé de décodage comprend une étape de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale, contenant une partie  
20 desdits vecteurs candidats, de façon similaire à une détermination mise en œuvre au codage, et une étape de lecture d'une information de sélection fournie par le codage et désignant l'un des vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale et une étape de sélection dudit vecteur mouvement parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale à partir de ladite information de sélection lue.

25 Selon un mode de réalisation de l'invention, ladite étape de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale comprend les sous-étapes suivantes :

- comparaison d'au moins deux premiers vecteurs candidats, délivrant une information de proximité entre lesdits premiers vecteurs candidats, pouvant prendre une première valeur indiquant que lesdits premiers  
30 vecteurs candidats sont identiques ou proches selon un critère

prédéterminé, et une seconde valeur indiquant que lesdits premiers vecteurs candidats ne sont pas identiques ou proches selon ledit critère prédéterminé ;

- si ladite information de proximité prend ladite première valeur, construction dudit sous-ensemble de sélection optimale avec un desdits premiers vecteurs candidats et au moins un second vecteur candidat, distinct desdits premiers vecteurs candidats ;
- si ladite information de proximité prend ladite seconde valeur, construction dudit sous-ensemble de sélection optimale avec lesdits premiers vecteurs candidats.

De cette façon, la technique de décodage selon l'invention permet, à réception et lecture des informations de codage, et plus particulièrement d'une information de sélection, de déterminer le vecteur mouvement correspondant au bloc courant en cours de décodage, parmi un sous-ensemble de sélection optimale déterminé par la même méthode que celle implémentée par le procédé de codage.

Un autre aspect de l'invention concerne un programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé de décodage tel que décrit ci-dessus, lorsque ledit programme est exécuté par un processeur.

On note en effet que le procédé de décodage selon l'invention peut être mis en œuvre de diverses manières, notamment sous forme câblée ou sous forme logicielle.

Ce procédé de décodage pourra bien sûr comporter les différentes caractéristiques relatives au procédé de codage selon l'invention.

Dans un autre mode de réalisation, l'invention concerne un dispositif de décodage d'informations de mouvement, par sélection d'un vecteur mouvement sélectionné au codage parmi un ensemble d'au moins trois vecteurs candidats, pour au moins un bloc courant d'une image courante à décoder.

Selon l'invention, un tel dispositif de décodage comprend des moyens de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale, contenant une partie desdits vecteurs candidats, de façon similaire à une détermination mise en œuvre

au codage, et des moyens de lecture d'une information de sélection fournie par le codage et désignant l'un des vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale et des moyens de sélection dudit vecteur mouvement parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale à partir de ladite information de sélection  
5 lue.

Un tel dispositif de décodage est notamment adapté à mettre en œuvre le procédé de décodage décrit précédemment. Il s'agit par exemple d'un décodeur vidéo de type MPEG ou H.264, ou selon une future norme de compression vidéo.

Ce dispositif de décodage pourra bien sûr comporter les différentes  
10 caractéristiques relatives au procédé de décodage selon l'invention.

#### **4. Liste des figures**

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation particulier, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des  
15 dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1a, déjà commentée en relation avec l'art antérieur, présente le découpage d'une image en un ensemble de blocs ;
- la figure 1b illustre des exemples de relations de voisinage pour un bloc donné ;
- 20 - la figure 2a présente les principales étapes du procédé de codage, selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2b présente des étapes plus détaillées du procédé de codage, selon ce mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3a présente les principales étapes du procédé de décodage, selon  
25 un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3b présente des étapes plus détaillées du procédé de décodage, selon ce mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 4 et 5 présentent respectivement la structure d'un dispositif de codage et d'un dispositif de décodage, selon un mode de réalisation  
30 particulier de l'invention.

## 5. Description d'un mode de réalisation de l'invention

### 5.1 Principe général

Le principe général de l'invention repose sur l'utilisation d'un ensemble de prédicteurs (encore appelés vecteurs mouvement candidats) localement adaptatif, pour la sélection d'un vecteur mouvement par compétition de vecteurs mouvement. Selon l'invention, l'adaptation peut être effectuée pour chaque bloc d'une image à coder, en fonction des valeurs des vecteurs mouvement candidats d'un premier ensemble de prédicteurs.

Ainsi, selon l'invention, le codage des informations de mouvement par compétition de vecteurs mouvement est basé sur une adaptation automatique, d'un bloc à l'autre au sein d'une image à coder, d'un ensemble de prédicteurs à utiliser pour la mise en compétition.

De manière classique pour un codage prédictif de vecteurs mouvement par compétition, on considère un ensemble de vecteurs mouvement candidats, parmi lesquels un vecteur mouvement est sélectionné et codé, pour un bloc d'une image à coder. Ces vecteurs mouvement candidats peuvent être associés à au moins un des blocs voisins dudit bloc courant, de position pré-identifiée dans l'espace et/ou dans le temps, comme illustré en figure 1b.

Par exemple, les vecteurs mouvement candidats pour le codage du bloc courant X de l'image courante  $I_c$  peuvent être associés aux blocs voisins dans l'espace (A), (B), (C) ou (D), et/ou au bloc voisin temporellement (T) de l'image de référence  $I_{ref}$ .

Les vecteurs mouvement candidats peuvent également être associés à un bloc de l'image précédant l'image courante et situé à la même position que ledit bloc courant, déplacé du vecteur de mouvement (compensé en mouvement), ou correspondre à des vecteurs issus d'une technique de « Template Matching », etc.

### 5.2 Description de modes de réalisation du procédé de codage

Selon un mode de réalisation de l'invention, et comme illustré en figure 2a, pour un bloc courant d'une image à coder, un ensemble E de vecteurs

mouvement candidats ( $p1$ ,  $p2$ ,  $p3$ , ...) est disponible, afin de sélectionner le vecteur mouvement à coder pour le bloc considéré.

Une première étape 20 de détermination d'un sous-ensemble de vecteurs mouvement candidats, à partir de l'ensemble E, est mise en œuvre, délivrant un sous-ensemble de détection optimale. Cette étape 20 de détermination est décrite plus en détails ci-dessous, en relation avec la figure 2b.

Une fois ce sous-ensemble de détection optimale déterminé, les vecteurs mouvement candidats qu'il contient sont mis en compétition, selon une technique connue (décrite par exemple dans le document « *Competition-Based Scheme for Motion Vector Selection and Coding* », ITU-T VCEG, AC06, July 2006 de J. Jung et G. Laroche, déjà mentionné en relation avec l'art antérieur), afin de sélectionner, lors d'une étape 21, un vecteur mouvement  $p$  à coder pour le bloc considéré.

Enfin, lors d'une étape 22, une information de désignation de ce vecteur mouvement  $p$  sélectionné est insérée dans le signal, afin de permettre au dispositif de décodage de sélectionner également ce vecteur mouvement, pour le décodage du bloc considéré.

On présente maintenant plus en détails les différentes sous-étapes permettant la construction du sous-ensemble de détection optimale, en relation avec la figure 2b.

Le principe repose sur la comparaison, lors d'une étape 201, d'au moins deux premiers vecteurs mouvement de l'ensemble E, noté par exemple  $p1$  et  $p2$ . Il est à noter que cette comparaison peut également être effectuée pour un plus grand nombre de vecteurs mouvement, selon le nombre de vecteurs mouvement que l'on souhaite ensuite mettre en compétition. Le choix du nombre de vecteurs mouvement engendre un coût de signalisation plus ou moins élevé, et est donc défini en fonction des performances souhaitées pour le codage des informations de mouvement notamment, et donc des performances de compression souhaitées.

Cette première étape de comparaison permet de déterminer si ces deux premiers vecteurs mouvement  $p1$  et  $p2$  sont susceptibles de former un ensemble de vecteurs mouvement optimal, en vue de leur mise en compétition.

Par exemple,  $p1$  peut être associé au bloc (A) et  $p2$  au bloc (B) de l'image courante (cf figure 1b). Ce choix est prédéterminé et connu du décodeur, de manière à ce que celui-ci puisse mettre en œuvre une méthode de décodage identique à la méthode de codage implémentée. En effet, comme décrit ci-dessous en relation avec les figures 3a et 3b, le procédé de décodage met en œuvre les mêmes étapes que le procédé de codage, et le décodeur connaît un certain nombre de paramètres utilisés par le codeur, afin d'optimiser les coûts de signalisation.

Selon une première variante de ce mode de réalisation, cette étape de comparaison 201 consiste en un test d'égalité des deux premiers vecteurs mouvement  $p1$  et  $p2$ .

En effet, dans un premier cas, si  $p1$  et  $p2$  sont identiques, l'étape 21 de mise en compétition de ces deux vecteurs n'est pas nécessaire et délivre forcément  $p1=p2$  comme vecteur mouvement à coder pour le bloc courant considéré. Il est donc intéressant dans ce cas, afin d'optimiser la prédiction, de construire, lors d'une étape 203, un autre ensemble de vecteurs mouvement candidats non égaux, à partir de  $p1$  ( $=p2$ ) et d'au moins un autre vecteur mouvement  $p3$  issu de l'ensemble E.

Ce sous-ensemble, noté sous-ensemble de détection optimale, comprend par exemple les vecteurs  $p1$  ( $=p2$ ) et  $p3$ , où  $p3$  est par exemple associé au bloc (T) de l'image de référence (cf figure 1b). De la même manière que pour le choix des deux premiers vecteurs mouvement  $p1$  et  $p2$ , le choix de  $p3$  est prédéterminé et connu du décodeur.

La sélection du vecteur mouvement à coder, pour le bloc considéré, est ensuite effectuée lors d'une étape 21 précédemment décrite en relation avec la figure 2a, à partir de ce sous-ensemble de détection optimale. Le vecteur  $p$  sélectionné est donc soit le vecteur  $p1$ , soit le vecteur  $p3$ .



En revanche, dans un second cas, si  $p1$  et  $p2$  ne sont pas égaux, l'étape de construction 202 délivre un sous-ensemble de détection optimale comprenant les vecteurs  $p1$  et  $p2$ .

La sélection du vecteur mouvement à coder, pour le bloc considéré, est ensuite effectuée lors d'une étape 21 précédemment décrite en relation avec la figure 2a, à partir de ce sous-ensemble de détection optimale. Le vecteur  $p$  sélectionné est donc soit le vecteur  $p1$ , soit le vecteur  $p2$ .

Dans les deux cas précédents, une étape 22 d'insertion dans le signal d'une information de désignation de ce vecteur mouvement  $p$  sélectionné, telle que décrite précédemment en relation avec la figure 2a, est mise en œuvre, afin de permettre au dispositif de décodage de sélectionner également ce vecteur mouvement, pour le décodage du bloc considéré.

Selon une deuxième variante de ce mode de réalisation, l'étape de comparaison 201 consiste en un test de proximité des deux premiers vecteurs mouvement  $p1$  et  $p2$ .

Ce test de proximité peut consister à comparer la différence entre les premiers vecteurs candidats avec un premier seuil prédéterminé. Ce seuil est défini de façon concerté entre le codeur et le décodeur, et peut être variable au sein d'une image.

Ainsi, on considère que si  $p1$  et  $p2$  sont proches, l'étape 21 de mise en compétition de ces deux vecteurs n'est pas optimale du fait de la proximité des vecteurs  $p1$  et  $p2$ . Il est donc également intéressant dans ce cas, afin d'optimiser la prédiction, de construire, lors d'une étape 203, un autre ensemble de vecteurs mouvement candidats non proches, à partir de  $p1$  (ou de  $p2$ , ou encore d'une moyenne des amplitudes des vecteurs mouvement  $p1$  et  $p2$ ) et d'au moins un autre vecteur mouvement  $p3$  issu de l'ensemble E.

Les étapes suivantes 21 et 22 sont les mêmes que celles décrites précédemment pour la première variante.

Selon une troisième variante (non illustrée sur les figures), un test supplémentaire est mis en œuvre avant la construction du sous-ensemble de

détection optimale, afin d'écartier certains vecteurs mouvement candidats présents dans l'ensemble E, du fait de leur trop grand éloignement par rapport au premier vecteur mouvement  $p1$ .

5 Ainsi, si l'on se place dans le cas où les deux premiers vecteurs  $p1$  et  $p2$  sont égaux ou proches, un troisième vecteur  $p3$  est choisi pour construire le sous-ensemble de détection optimale, selon les étapes décrites ci-dessus. Comme déjà indiqué, ce choix est prédéfini et peut par exemple consister à choisir  $p3$  comme étant le vecteur mouvement associé au bloc (T) de l'image de référence.

10 Cependant, dans certains cas particuliers, il peut s'avérer que  $p3$  et  $p1$  soient trop éloignés, ou trop proches, pour que leur mise en compétition soit représentative.

Cette variante de réalisation du procédé de codage de l'invention permet de remédier à ces cas particuliers, en rejetant, ou invalidant, le vecteur  $p3$  comme vecteur mouvement candidat et en prenant optionnellement un autre vecteur  $p4$ ,  
15 préalablement défini également, pour construire, avec  $p1$ , le sous-ensemble de détection optimale.

Ce test supplémentaire peut donc par exemple consister en une comparaison des valeurs de  $p1$  et  $p3$ , et engendrer un rejet de  $p3$  si le résultat de la comparaison est supérieur, ou inférieur, à un seuil prédéterminé.

20 Ce test supplémentaire peut également consister en une comparaison de l'amplitude du vecteur  $p3$  avec un seuil prédéterminé et engendrer un rejet de  $p3$  si l'amplitude du vecteur  $p3$  est supérieure, ou inférieure, à ce seuil prédéterminé.

Par exemple, ce seuil prédéterminé peut s'écrire de la façon suivante :

$$\sqrt{\frac{(1-p)}{p}}, \text{ ou } p \text{ correspond à la probabilité de choisir le vecteur}$$

25 mouvement candidat  $p3$  lors de la mise en compétition de  $p1$  et  $p3$ , cette probabilité pouvant être variable par apprentissage.

Cette variante permet d'obtenir encore une meilleure efficacité de prédiction.

Selon une quatrième variante, si  $p1$  ou  $p2$  ne sont pas disponibles (par exemple, dans le cas où le bloc courant est situé sur le bord gauche de l'image, alors le bloc (A) n'existe pas donc aucun vecteur mouvement associé à ce bloc (A) n'est disponible, ou alors dans le cas où le bloc (A) a été codé en mode  
5 « intra », ou bien en mode « inter » mais en utilisant une image de référence différente, etc), alors un sous-ensemble de détection optimale est directement construit à partir de  $p2$  et  $p3$ , si  $p1$  n'est pas disponible, ou à partir de  $p1$  et  $p3$  si  $p2$  n'est pas disponible.

Selon un deuxième mode de réalisation, non représenté sur les figures, il  
10 est possible d'itérer l'étape de comparaison des vecteurs mouvement candidats, de façon à optimiser au maximum la construction du sous-ensemble de détection optimale.

Par exemple, si l'on considère que les deux premiers vecteurs mouvement  $p1$  et  $p2$  sont égaux ou proches, alors un sous-ensemble comprenant le vecteur  $p1$   
15 et un autre vecteur  $p3$  est construit, selon le mode de réalisation décrit ci-dessus. Selon ce précédent mode de réalisation, la sélection du vecteur mouvement à coder pour le bloc courant est faite parmi ces deux vecteurs  $p1$  et  $p3$ .

En revanche, dans ce second mode de réalisation, les deux vecteurs  $p1$  et  $p3$  sont à nouveau comparés, de manière à construire un autre sous-ensemble de  
20 détection optimale dans le cas où  $p1$  et  $p3$  sont égaux ou proches (selon le critère considéré). Dans ce cas, un vecteur mouvement  $p4$  peut être utilisé pour construire le sous-ensemble de détection optimale, avec  $p1$  ( $=p2=p3$ ).

Ainsi, cette itération permet d'éviter, dans la mesure du possible et en fonction du nombre de vecteurs mouvement disponibles dans l'ensemble E, de  
25 mettre en œuvre l'étape de sélection 21 pour un ensemble comprenant deux vecteurs mouvement candidats égaux ou proches, afin d'optimiser la mise en compétition des vecteurs mouvement candidats.

Le nombre d'itérations peut être prédéfini, et donc connu du décodeur, ou alors il peut être décidé que tant que les deux vecteurs sélectionnés sont égaux ou

proches, une itération supplémentaire est mise en œuvre, jusqu'à épuisement du nombre de vecteurs mouvement candidats disponibles dans E.

Il est à noter que dans certains cas particuliers, pour un ou plusieurs blocs de l'image à coder, où la désignation du vecteur mouvement est immédiate, on  
5 peut s'abstenir de transmettre une information de désignation du vecteur mouvement de prédiction à utiliser. Ces cas particuliers correspondent par exemple aux cas où les vecteurs mouvement candidats dans E sont tous identiques, ou bien aux cas où seul un vecteur mouvement est disponible.

Les différents modes de réalisation précédemment décrits, ainsi que leurs  
10 variantes, permettent d'obtenir un codage utilisant potentiellement trois vecteurs mouvement candidats pour la mise en compétition, tout en ayant un coût de codage correspondant à l'utilisation de deux vecteurs mouvement candidats. Ceci est possible du fait que le décodeur sera capable de reproduire la démarche effectuée au codage (test 201 notamment), comme expliqué ci-après, et qu'il n'est  
15 en conséquence pas nécessaire de transmettre une information correspondante.

On rappelle que l'invention peut également mettre en œuvre des sous-ensemble de détection optimale comprenant plus de deux vecteurs mouvement candidats, la sélection du vecteur mouvement à coder pour le bloc courant se faisant parmi plus de deux vecteurs, et l'information de signalisation du vecteur  
20 choisi ayant un coût relatif au nombre de vecteurs mouvement candidats. Cependant, là encore, l'invention permet d'obtenir un codage utilisant potentiellement un nombre de vecteurs mouvement candidats supérieur à l'art antérieur, sans augmenter le coût de codage.

De plus, le procédé de codage selon l'invention permet d'adapter  
25 localement, c'est-à-dire pour chaque bloc à coder d'une image, le sous-ensemble de prédiction optimale à utiliser pour la mise en compétition des vecteurs mouvement candidats.

### 5.3 Description de modes de réalisation du procédé de décodage

Le principe de l'invention repose sur la mise en œuvre, au codage et au décodage, d'une même méthode de sélection d'un vecteur mouvement pour un bloc considéré.

On décrit donc maintenant les principales étapes du procédé de décodage selon l'invention, en relation avec les figures 3a et 3b, pour un signal comprenant des informations de mouvement codées selon un mode de réalisation du procédé de codage de l'invention tel que précédemment décrit.

Comme illustré en figure 3a, et comme décrit précédemment en relation avec les figures 2a et 2b de procédé de codage, pour un bloc courant d'une image à décoder, un ensemble E de vecteurs mouvement candidats ( $p_1, p_2, p_3, \dots$ ) est disponible, afin de sélectionner le vecteur mouvement à décoder pour le bloc considéré.

Une première étape 30 de détermination d'un sous-ensemble de vecteurs mouvement candidats, à partir de l'ensemble E, est mise en œuvre, délivrant un sous-ensemble de détection optimale. Cette étape 30 de détermination est décrite plus en détails ci-dessous, en relation avec la figure 3b, et correspond à l'étape 20 du procédé de codage.

Une étape 31 de lecture délivre une information désignant le vecteur mouvement sélectionné  $p$  au codage, cette information étant insérée dans le signal au codage, tel que décrit ci-dessus (étape 22 du procédé de codage).

Cette information permet au dispositif de décodage de sélectionner, lors d'une étape 32, le vecteur mouvement de prédiction à utiliser pour décoder le bloc considéré, parmi les vecteurs mouvement candidats présents dans le sous-ensemble de détection optimale déterminé à l'étape 30 du procédé de décodage.

Les différentes sous-étapes permettant la construction du sous-ensemble de détection optimale sont illustrées plus en détail à la figure 3b, et ont déjà été décrites précédemment, en relation avec la figure 2b.

En effet, les étapes 301, 302 et 303 du procédé de décodage correspondent respectivement aux étapes 201, 202 et 203 du procédé de codage.

Notamment, plusieurs variantes du procédé de décodage selon l'invention peuvent être mises en œuvre, selon que le critère de comparaison est basé sur une égalité ou une proximité, ou selon la mise en œuvre ou non d'une itération de l'étape 301 de comparaison, etc.

5           Ainsi, le sous-ensemble de sélection optimale déterminé par le procédé de décodage selon ce mode de réalisation de l'invention, correspond au sous-ensemble de détection optimale obtenu au codage.

De cette manière, avec ce sous-ensemble de détection optimale (comprenant les vecteurs  $p1$  et  $p2$ , ou  $p1$  et  $p3$  par exemple) et l'information désignant le vecteur mouvement sélectionné et donc à utiliser, lue lors de l'étape 10 31, le procédé de décodage peut sélectionner le bon vecteur mouvement pour le décodage du bloc considéré, lors de l'un des étapes 32.

#### 5.4 *Structure des dispositifs de codage et de décodage*

On présente finalement, en relation avec les figures 4 et 5, la structure 15 simplifiée d'un dispositif de codage et d'un dispositif de décodage selon les modes de réalisation décrits ci-dessus.

Comme illustré en figure 4, un tel dispositif de codage comprend une mémoire 41 comprenant une mémoire tampon, une unité de traitement 42, 20 équipée par exemple d'un microprocesseur  $\mu P$ , et pilotée par le programme d'ordinateur 43, mettant en œuvre le procédé de codage selon l'invention.

A l'initialisation, les instructions de code du programme d'ordinateur 43 sont par exemple chargées dans une mémoire RAM avant d'être exécutées par le processeur de l'unité de traitement 42. L'unité de traitement 42 reçoit en entrée un signal d'images comprenant des informations de mouvement, parmi lesquelles un 25 ensemble d'au moins trois vecteurs mouvement candidats. Le microprocesseur de l'unité de traitement 42 met en œuvre les étapes du procédé de codage décrit précédemment, selon les instructions du programme d'ordinateur 43, pour sélectionner un vecteur mouvement. Pour cela, le dispositif de codage comprend, outre la mémoire tampon 41, des moyens de détermination d'un sous-ensemble de 30 sélection optimale, contenant une partie des vecteurs candidats, des moyens de

sélection d'un vecteur mouvement parmi les vecteurs du sous-ensemble de sélection optimale, et des moyens d'insertion, dans le signal, d'une information de désignation du vecteur mouvement sélectionné parmi les vecteurs du sous-ensemble de sélection optimale. Ces moyens sont pilotés par le microprocesseur de l'unité de traitement 42. L'unité de traitement 42 transmet donc, à destination d'au moins un dispositif de décodage, un signal comprenant au moins une information de désignation du vecteur mouvement sélectionné.

Comme illustré en figure 5, un tel dispositif de décodage comprend quant à lui une mémoire 51 comprenant une mémoire tampon, une unité de traitement 52, équipée par exemple d'un microprocesseur  $\mu P$ , et pilotée par le programme d'ordinateur 53, mettant en œuvre le procédé de décodage selon l'invention.

A l'initialisation, les instructions de code du programme d'ordinateur 53 sont par exemple chargées dans une mémoire RAM avant d'être exécutées par le processeur de l'unité de traitement 52. L'unité de traitement 52 reçoit en entrée un signal comprenant notamment des informations de mouvement. Le microprocesseur de l'unité de traitement 52 met en œuvre les étapes du procédé de décodage décrit précédemment, selon les instructions du programme d'ordinateur 53, pour sélectionner un vecteur mouvement. Pour cela, le dispositif de décodage comprend, outre la mémoire tampon 51, des moyens de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale, contenant une partie des vecteurs candidats, de façon similaire à une détermination mise en œuvre au codage, des moyens de lecture d'une information de sélection fournie par le codage et désignant l'un des vecteurs du sous-ensemble de sélection optimale et des moyens de sélection du vecteur mouvement parmi les vecteurs du sous-ensemble de sélection optimale à partir de l'information de sélection lue. Ces moyens sont pilotés par le microprocesseur de l'unité de traitement 52.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de codage d'un signal d'images comprenant des informations de mouvement, par sélection d'un vecteur mouvement parmi un ensemble d'au moins trois vecteurs candidats, pour au moins un bloc courant d'une image courante à coder,
- 5 caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détermination (20) d'un sous-ensemble de sélection optimale, contenant une partie desdits vecteurs candidats, et une étape de sélection (21) dudit vecteur mouvement ( $p$ ) parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale,
- 10 et une étape d'insertion (22), dans ledit signal, d'une information de désignation du vecteur mouvement sélectionné parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale.
2. Procédé de codage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite étape de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale comprend les
- 15 sous-étapes suivantes :
- comparaison (201) d'au moins deux premiers vecteurs candidats, délivrant une information de proximité entre lesdits premiers vecteurs candidats, pouvant prendre une première valeur indiquant que lesdits premiers vecteurs candidats sont identiques ou proches selon un critère

20 prédéterminé, et une seconde valeur indiquant que lesdits premiers vecteurs candidats ne sont pas identiques ou proches selon ledit critère prédéterminé ;

  - si ladite information de proximité prend ladite première valeur, construction (203) dudit sous-ensemble de sélection optimale avec un

25 desdits premiers vecteurs candidats et au moins un second vecteur candidat, distinct desdits premiers vecteurs candidats ;

  - si ladite information de proximité prend ladite seconde valeur, construction (202) dudit sous-ensemble de sélection optimale avec lesdits premiers vecteurs candidats.



3. Procédé de codage selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits premiers vecteurs candidats appartiennent à un sous-ensemble de vecteurs candidats associés à au moins un des blocs voisins dudit bloc courant, de position pré-identifiée dans l'espace et/ou dans le temps.
- 5 4. Procédé de codage selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit premier sous-ensemble comprend le vecteur candidat associé au bloc (A) situé directement à gauche dudit bloc courant dans l'image courante et le vecteur candidat associé au bloc (B) situé directement au-dessus dudit bloc courant dans l'image courante.
- 10 5. Procédé de codage selon la revendication 4, ledit second vecteur candidat est un vecteur associé à un bloc de l'image précédant l'image courante et situé à la même position que ledit bloc courant.
6. Procédé de codage selon la revendication 2, caractérisé en ce que la mise en œuvre dudit critère prédéterminé appartient au groupe comprenant l'égalité
- 15 entre lesdits premiers vecteurs candidats et la comparaison de la différence entre lesdits premiers vecteurs candidats avec un premier seuil prédéterminé.
7. Procédé de codage selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite étape de comparaison est répétée au moins une fois, sur un second sous-ensemble comprenant un desdits premiers vecteurs candidats et au moins un second vecteur
- 20 candidat, distinct desdits premiers vecteurs candidats.
8. Procédé de codage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite étape de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale comprend une sous-étape de rejet d'un vecteur candidat si ce dernier présente une différence avec au moins un autre vecteur candidat supérieure à un deuxième seuil
- 25 prédéterminé.
9. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé de codage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, lorsque ledit programme est exécuté par un processeur.
10. Dispositif de codage d'un signal d'images comprenant des informations de mouvement, par sélection d'un vecteur mouvement parmi un ensemble d'au
- 30

- moins trois vecteurs candidats, pour au moins un bloc courant d'une image courante à coder,
- caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale, contenant une partie desdits vecteurs candidats, et
- 5 des moyens de sélection dudit vecteur mouvement parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale,
- et des moyens d'insertion, dans ledit signal, d'une information de désignation du vecteur mouvement sélectionné parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale.
- 10 **11.** Signal d'image généré selon le procédé de codage de l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend, pour au moins un bloc courant d'une image courante à coder, une information de désignation d'un vecteur mouvement sélectionné parmi les vecteurs d'un sous-ensemble de
- 15 sélection optimale, déterminé au codage et au décodage et contenant une partie d'un ensemble des vecteurs candidat.
- 12.** Procédé de décodage d'informations de mouvement, par sélection d'un vecteur mouvement sélectionné au codage parmi un ensemble d'au moins trois vecteurs candidats, pour au moins un bloc courant d'une image courante à
- 20 caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détermination (30) d'un sous-ensemble de sélection optimale, contenant une partie desdits vecteurs candidats, de façon similaire à une détermination mise en œuvre au codage,
- et une étape de lecture (31) d'une information de sélection fournie par le codage et désignant l'un des vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale et une
- 25 étape de sélection (32) dudit vecteur mouvement ( $p$ ) parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale à partir de ladite information de sélection lue.
- 13.** Procédé de décodage selon la revendication 12, caractérisé en ce que ladite étape de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale comprend les
- 30 sous-étapes suivantes :

- comparaison (301) d'au moins deux premiers vecteurs candidats, délivrant une information de proximité entre lesdits premiers vecteurs candidats, pouvant prendre une première valeur indiquant que lesdits premiers vecteurs candidats sont identiques ou proches selon un critère prédéterminé, et une seconde valeur indiquant que lesdits premiers vecteurs candidats ne sont pas identiques ou proches selon ledit critère prédéterminé ;
  - si ladite information de proximité prend ladite première valeur, construction (303) dudit sous-ensemble de sélection optimale avec un desdits premiers vecteurs candidats et au moins un second vecteur candidat, distinct desdits premiers vecteurs candidats ;
  - si ladite information de proximité prend ladite seconde valeur, construction (302) dudit sous-ensemble de sélection optimale avec lesdits premiers vecteurs candidats.
- 15 **14.** Programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé de décodage selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, lorsque ledit programme est exécuté par un processeur.
- 15.** Dispositif de décodage d'informations de mouvement, par sélection d'un vecteur mouvement sélectionné au codage parmi un ensemble d'au moins trois
- 20 vecteurs candidats, pour au moins un bloc courant d'une image courante à décoder,
- caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de détermination d'un sous-ensemble de sélection optimale, contenant une partie desdits vecteurs candidats, de façon similaire à une détermination mise en œuvre au codage,
- 25 et des moyens de lecture d'une information de sélection fournie par le codage et désignant l'un des vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale et des moyens de sélection dudit vecteur mouvement parmi les vecteurs dudit sous-ensemble de sélection optimale à partir de ladite information de sélection lue.

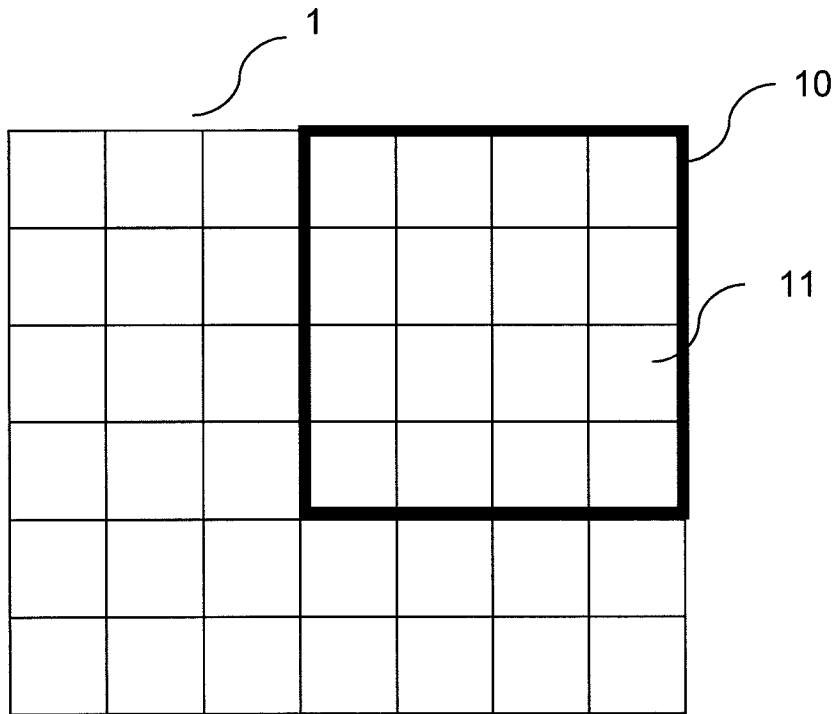


Fig. 1a

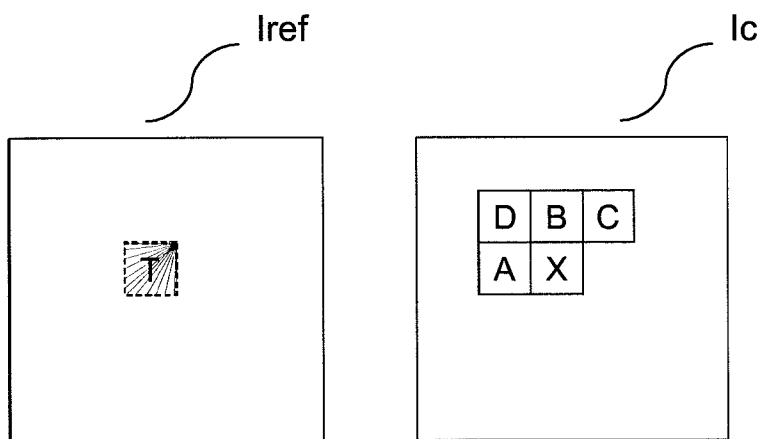


Fig. 1b

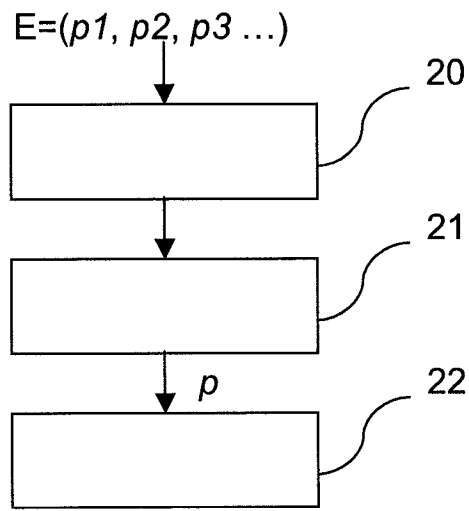


Fig. 2a

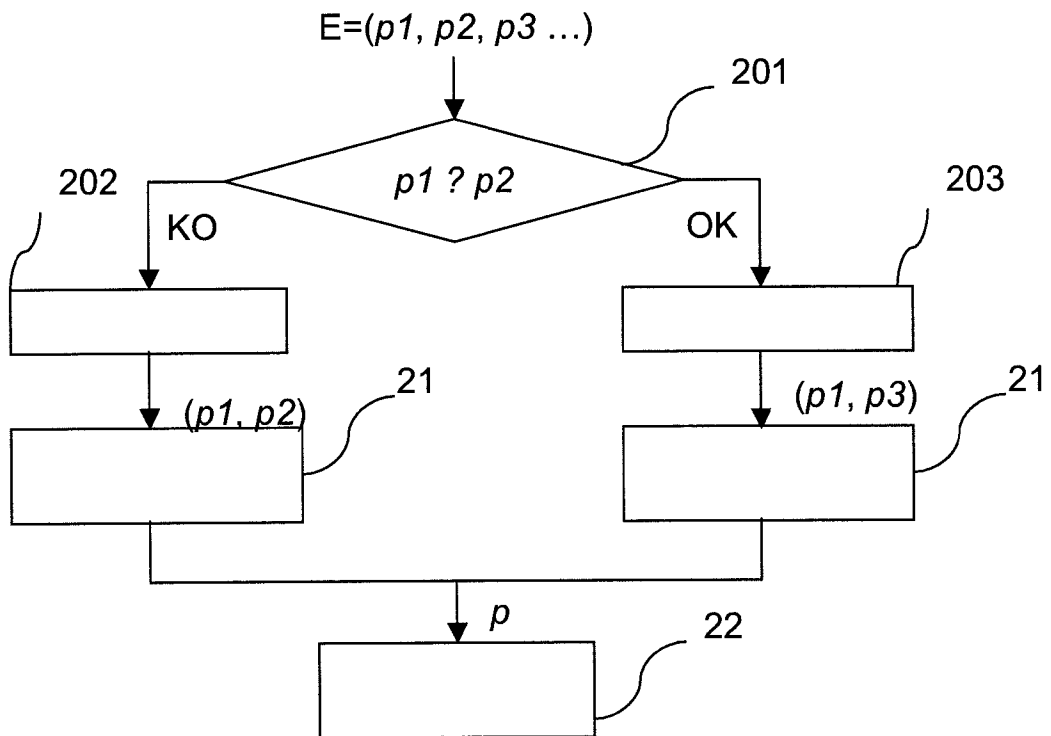


Fig. 2b

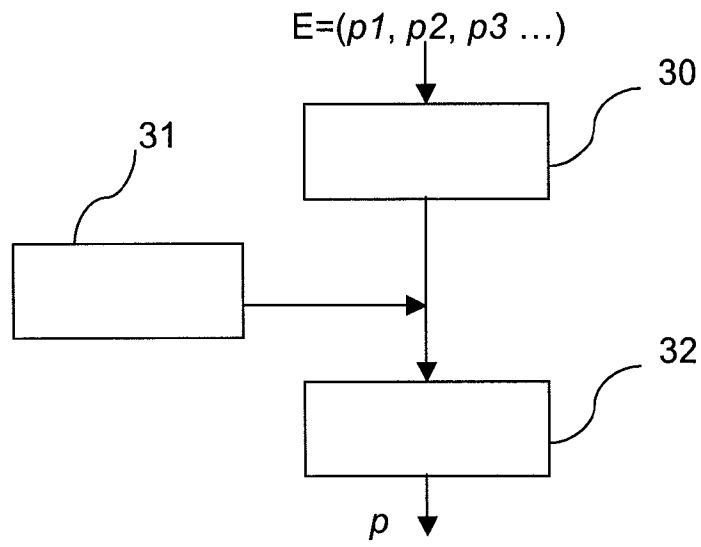


Fig. 3a

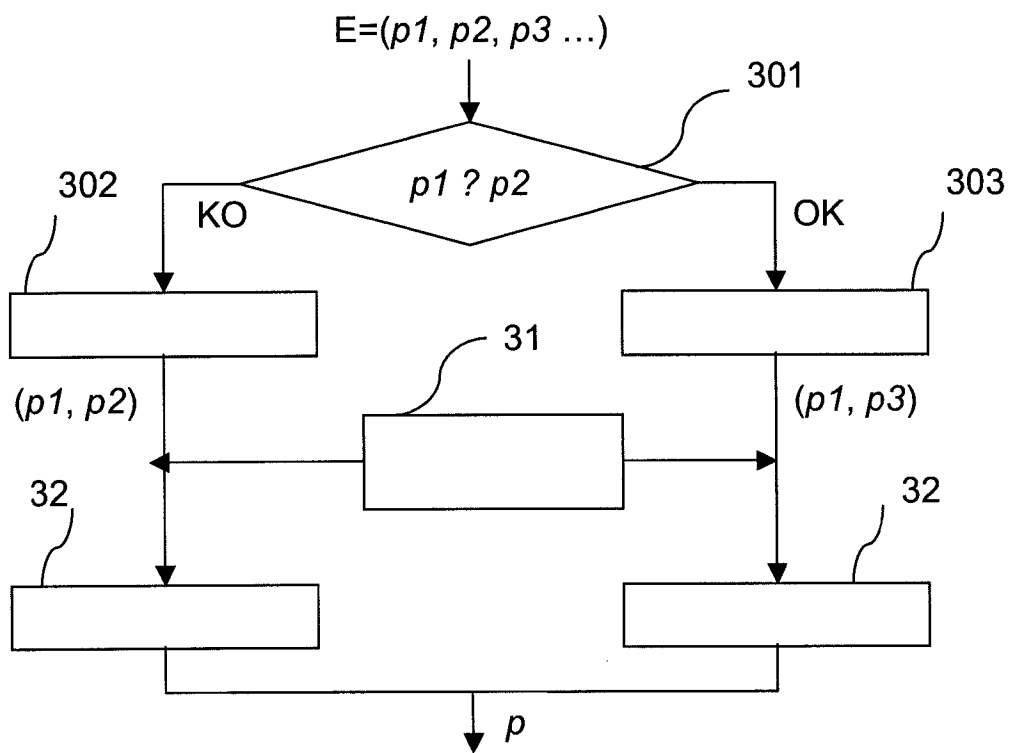


Fig. 3b

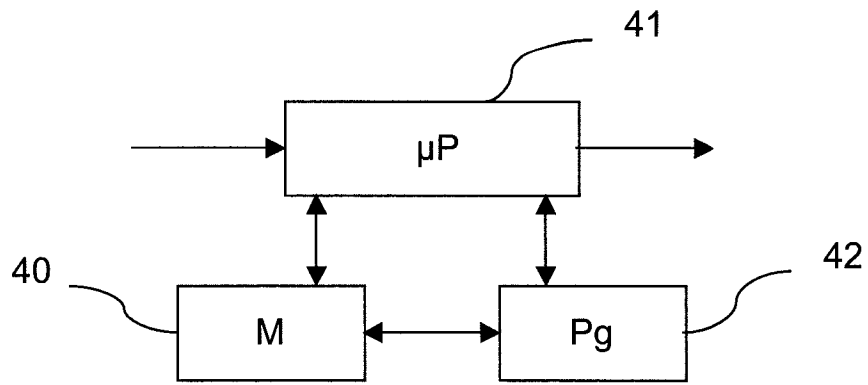


Fig. 4

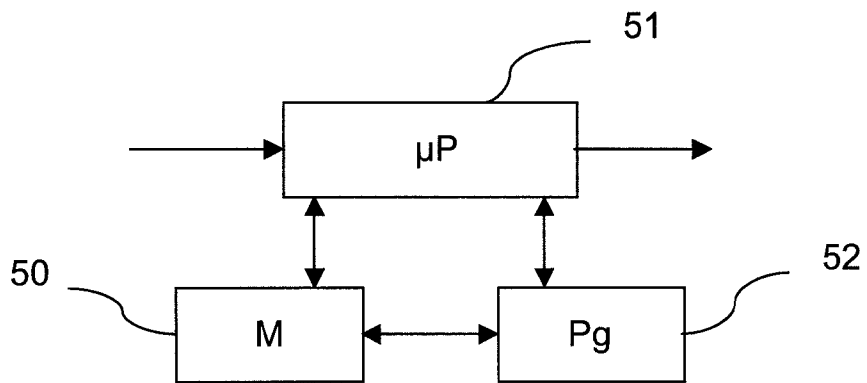


Fig. 5

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/FR2010/051209

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. H04N7/26  
 ADD.  
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 H04N  
 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
 EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/082158 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 10 July 2008 (2008-07-10) paragraph [0028] paragraph [0044] - paragraph [0053]	1-15
X	JOEL JUNG ET AL: "Competition-Based Scheme for Motion Vector Selection and Coding" JOINT VIDEO TEAM (JVT) OF ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG(ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG16 Q6), XX, XX, no. VCEG-AC06r1, 2 August 2006 (2006-08-02), XP030003490 cited in the application 3.1.2 Choice of the predictor 3.3 Coding of the mode 4 Impact on complexity	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  <b>5 August 2010</b>	Date of mailing of the international search report  <b>24/08/2010</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  <b>Raeymaekers, Peter</b>
--	---



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2010/051209

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008082158 A	10-07-2008	CN 101573984 A EP -2103141 A1 JP 2010515399 T KR 20080064072 A US 2008159401 A1	04-11-2009 23-09-2009 06-05-2010 08-07-2008 03-07-2008

---

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/051209

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. H04N7/26

ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

H04N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2008/082158 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]) 10 juillet 2008 (2008-07-10) alinéa [0028] alinéa [0044] - alinéa [0053] -----	1-15
X	JOEL JUNG ET AL: "Competition-Based Scheme for Motion Vector Selection and Coding" JOINT VIDEO TEAM (JVT) OF ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG(ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG16 Q6), XX, XX, no. VCEG-AC06r1, 2 août 2006 (2006-08-02), XP030003490 cité dans la demande 3.1.2 Choice of the predictor 3.3 Coding of the mode 4 Impact on complexity -----	1-15

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

5 août 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24/08/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Raeymaekers, Peter

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2010/051209

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2008082158 A	10-07-2008	CN 101573984 A	04-11-2009
		EP 2103141 A1	23-09-2009
		JP 2010515399 T	06-05-2010
		KR 20080064072 A	08-07-2008
		US 2008159401 A1	03-07-2008
-----			