

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 17.07.13.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 23.01.15 Bulletin 15/04.

(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 :

Demande(s) d'extension :

(71) Demandeur(s) : THOMSON LICENSING Société par actions simplifiée — FR.

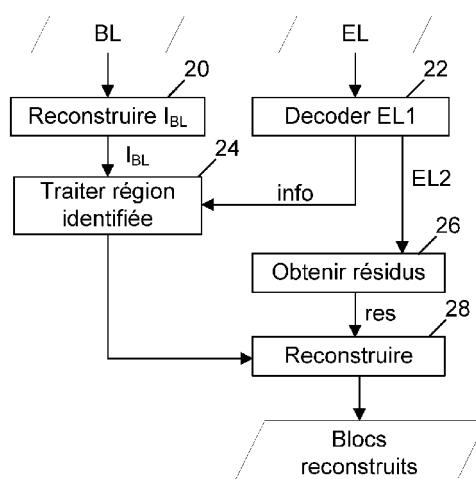
(72) Inventeur(s) : BORDES PHILIPPE, LOPEZ PATRICK et TURKAN MEHMET.

(73) Titulaire(s) : THOMSON LICENSING Société par actions simplifiée.

(74) Mandataire(s) : TECHNICOLOR Société anonyme.

(54) PROCEDE ET DISPOSITIF DE DECODAGE D'UN TRAIN SCALABLE REPRESENTATIF D'UNE SEQUENCE D'IMAGES ET PROCEDE ET DISPOSITIF DE CODAGE CORRESPONDANTS.

(57) Un procédé de décodage d'un train scalable comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration est décrit. Le procédé de décodage comprend les étapes suivantes:
- reconstruire (20) au moins une image à partir de la couche de base;
- décoder (22) une première partie de la couche d'amélioration relative à un groupe de blocs en des données d'amélioration décodées lesquelles comprennent au moins une information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter;
- traiter (24) la région de l'image reconstruite identifiée par l'information;
- obtenir (26) des résidus pour au moins un bloc du groupe de blocs à partir d'une seconde partie de la couche d'amélioration; et
- reconstruire (28) les blocs du groupe à partir des résidus et de la région traitée.



PROCEDE ET DISPOSITIF DE DECODAGE D'UN TRAIN SCALABLE
REPRESENTATIF D'UNE SEQUENCE D'IMAGES ET PROCEDE ET
DISPOSITIF DE CODAGE CORRESPONDANTS

5 1. Domaine de l'invention

L'invention se rapporte au domaine général du codage échelonnable (ou scalable) d'une séquence d'images. Plus particulièrement, l'invention concerne un procédé de décodage d'un train scalable représentatif d'une séquence d'images comprenant une couche de base et au moins une couche 10 d'amélioration. L'invention concerne également un procédé de codage et les dispositifs correspondants.

2. Etat de l'art

Il est connu des procédés de codage scalable qui permettent de coder 15 l'information de manière hiérarchique de manière à ce que cette information puisse être décodée à différentes résolutions (scalabilité spatiale), différentes qualités (scalabilité SNR, acronyme anglais de « Signal to Noise Ratio »), avec différents gamuts ou espaces de couleur (scalabilité CGS, acronyme anglais de « Color Gamut Scalability »). Un train (« stream » en anglais) 20 généré par un codeur scalable est divisé en différentes couches : une couche de base et une ou plusieurs couches d'amélioration. De telles dispositifs permettent de générer un unique train de données qui s'adapte à différentes conditions de transmission (bande passante, taux d'erreur ...) et également aux capacités des dispositifs de réception. Un codeur scalable spatialement 25 code une première partie de données relative à des images basse résolution dans une couche de base et code une autre partie de données relative à des images de résolution supérieure (i.e. ayant une taille en nombre de pixels horizontaux et/ou verticaux supérieure à celle de l'image basse résolution) dans au moins une couche d'amélioration. Les données codées dans la 30 couche d'amélioration le sont généralement en tenant compte de données de la couche de base afin de réduire la redondance entre les images basse résolution et les images de résolution supérieure et donc d'en diminuer le coût de codage. En référence à la **figure 1**, il est connu de coder 10 les images basse résolution, dites images I_{BL} , de les reconstruire au moins partiellement

et de les traiter 12, en l'occurrence de les ré-échantillonner à la taille des images de résolution supérieure, dites images I_{EL} . Les images I_{BL} ainsi ré-échantillonnées servent à prédire les images I_{EL} en vue de leur codage 14.

Les différentes couches sont éventuellement multiplexées 16 en un unique train scalable F. Le codage scalable ne se limite pas au cas du codage spatialement scalable. Ainsi, il est connu des codeurs scalables qui codent, dans une couche de base, des données relatives à des images représentées dans un premier espace de couleur et qui codent, dans au moins une couche d'amélioration, des données relatives à des images représentées dans un second de couleur différent du premier espace de couleur. Les images de la couche de base reconstruites au moins partiellement sont alors traitées afin que leurs caractéristiques en termes de couleur se rapprochent de celles des images de la couche d'amélioration. Les images I_{BL} ainsi traitées servent à prédire les images I_{EL} en vue de leur codage.

Généralement, une image de la couche de base est traitée en entier avant d'être stockée dans le buffer d'images de référence ou DPB (acronyme anglais de « decoding picture buffer ») de la couche d'amélioration. Le traitement d'une image de la couche de base est, par exemple, effectué juste avant le décodage d'une image de la couche d'amélioration qu'elle sert à prédire. Une telle solution requiert le traitement de toute l'image de la couche de base reconstruite ce qui peut être couteux en termes de calculs.

Selon une variante, lorsqu'un bloc d'une image de la couche d'amélioration est reconstruit à partir d'une image de la couche de base, le mode de codage du bloc l'indique. Il est donc possible, lors du décodage d'un tel bloc d'une image de la couche d'amélioration de vérifier le mode de codage de ce bloc et de ne traiter que la région de l'image de la couche de base reconstruite nécessaire à la reconstruction du bloc en question. Dans ce cas, le traitement de la région de l'image de la couche de base reconstruite nécessaire à la reconstruction du bloc en question est effectué juste après le décodage du mode de codage du bloc. Cette solution est économique en terme de calcul car seules sont traitées les régions d'images reconstruites de la couche de base nécessaires à la reconstruction des images de la couche d'amélioration. Toutefois, cette solution nécessite de multiples accès au buffer stockant les images de la couche de base reconstruites et de nombreux appels à la

fonction de traitement. En effet, la fonction de traitement est appelée autant de fois qu'un bloc dont le mode de codage indique qu'il est prédit par rapport à une image de la couche de base (p.ex. mode inter-couche) est décodé.

5 3. Résumé de l'invention

L'invention a pour but de pallier au moins un des inconvénients de l'art antérieur. A cet effet, un procédé de décodage d'un train scalable comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration est décrit. Le procédé comprend les étapes suivantes:

- 10 - reconstruire au moins une image à partir de la couche de base;
- décoder une première partie de la au moins une couche d'amélioration relative à un groupe de blocs en des données d'amélioration décodées lesquelles comprennent au moins une information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter;
- 15 - traiter la au moins une région de l'image reconstruite identifiée par l'information;
- obtenir des résidus pour au moins un bloc du groupe de blocs à partir d'une seconde partie de la au moins une couche d'amélioration; et
- 20 - reconstruire les blocs du groupe à partir des résidus et de la au moins une région traitée.

Ce procédé de décodage permet avantageusement de réduire le nombre d'accès à la fonction de traitement mais également de ne traiter que les régions utiles de l'image de la couche de base reconstruite.

Selon un mode de réalisation particulier, l'information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter est une carte indiquant pour chaque bloc de l'image reconstruite correspondant à un bloc du groupe de blocs si le bloc doit être ou non traité.

30 Selon une variante, l'information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter est une carte indiquant pour chaque bloc du groupe de blocs si le bloc utilise pour sa reconstruction un bloc traité de l'image reconstruite.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, la couche de base est une autre couche d'amélioration de niveau inférieur à la au moins une couche d'amélioration.

Avantageusement, le procédé comprend une étape de décodage à partir de la 5 couche d'amélioration d'une information additionnelle pour au moins un groupe de blocs indiquant si l'information propre à identifier au moins une région de l'image de base reconstruite à traiter est codée ou non pour le groupe de blocs.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, le groupe de blocs est 10 une tranche d'image ou une image.

Selon un autre aspect de l'invention, le procédé de décodage comprend une étape de décodage à partir de la couche d'amélioration d'une première information additionnelle indiquant si l'information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter peut être codée ou non pour un 15 groupe de blocs.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, la première information additionnelle étant décodée pour au moins une image, le procédé comprend, quand la première information additionnelle indique qu'une information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter peut être codée, une étape de décodage à partir de la couche d'amélioration d'une 20 seconde information additionnelle indiquant pour un groupe de blocs si l'information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter est codée ou non pour le groupe de blocs.

25 Un procédé de codage d'une séquence d'images sous la forme d'un train scalable comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration est également décrit. Le procédé de codage comprend les étapes suivantes:

- 30
- coder dans la couche de base et reconstruire au moins une image;
 - coder des données d'amélioration dans une première partie de la couche d'amélioration relative à un groupe de blocs, les données d'amélioration comprenant une information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter;

- traiter la au moins une région de l'image reconstruite identifiée par l'information;
 - obtenir des résidus pour au moins un bloc du groupe de blocs à partir des blocs du groupe et de la au moins une région traitée; et
 - coder les résidus dans une seconde partie de la couche d'amélioration.

Selon un mode de réalisation particulier, l'information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter est une carte indiquant pour chaque bloc de l'image reconstruite correspondant à un bloc du groupe de blocs si le bloc doit être ou non traité.

Selon une variante, l'information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter est une carte indiquant pour chaque bloc du groupe de blocs si le bloc utilise pour sa reconstruction un bloc traité de l'image reconstruite.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, dans lequel la couche de base est une autre couche d'amélioration de niveau inférieur à la au moins une couche d'amélioration.

Avantageusement, le procédé comprend une étape de codage dans la couche d'amélioration d'une information additionnelle pour au moins un groupe de blocs indiquant si l'information propre à identifier au moins une région de l'image de base reconstruite à traiter est codée ou non pour le groupe de blocs.

En variante, le procédé de codage comprend une étape de codage dans la couche d'amélioration d'une première information additionnelle indiquant si l'information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter peut être codée ou non pour un groupe de blocs.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, la première information additionnelle étant codée pour au moins une image, le procédé comprend, quand la première information additionnelle indique qu'une information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter peut être codée, une étape de codage dans la couche d'amélioration d'une seconde information additionnelle indiquant pour un groupe de blocs si l'information

propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter est codée ou non pour le groupe de blocs.

5 Un décodeur configuré pour décoder un train scalable comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration est également décrit.

Le décodeur comprend :

- des moyens pour reconstruire au moins une image à partir de la couche de base;
- des moyens pour décoder une première partie de la au moins une couche d'amélioration relative à un groupe de blocs en des données d'amélioration décodées lesquelles comprennent au moins une information propre à identifier au moins une région de l'image reconstruite à traiter;
- des moyens pour traiter la au moins une région de l'image reconstruite identifiée par l'information;
- des moyens pour obtenir des résidus pour au moins un bloc du groupe de blocs à partir d'une seconde partie de la au moins une couche d'amélioration; et
- des moyens pour reconstruire les blocs du groupe à partir des résidus et de la au moins une région traitée.

Le décodeur est configuré pour exécuter les étapes de la méthode de décodage selon l'une des modes de réalisations.

25 Un codeur configuré pour coder une séquence d'images sous la forme d'un train scalable comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration est décrit qui comprend :

- des moyens pour coder dans la couche de base et pour reconstruire au moins une image;
- des moyens pour coder des données d'amélioration dans une première partie de la couche d'amélioration relative à un groupe de blocs, les données d'amélioration comprenant une information propre à identifier au moins une région de l'image de base reconstruite à traiter;

- 5
- des moyens pour traiter la au moins une région de l'image reconstruite identifiée par l'information;
 - des moyens pour obtenir des résidus pour au moins un bloc du groupe de blocs à partir des blocs du groupe et de la au moins une région traitée; et
 - des moyens pour coder les résidus dans une seconde partie de la couche d'amélioration.

Le codeur est configuré pour exécuter les étapes de la méthode de codage selon l'une des modes de réalisation décrits.

10

15

Un train de données codées représentatif d'une séquence d'images comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration, la couche de base comprenant des données relatives à au moins une image de la couche de base et la couche d'amélioration comprenant dans une première partie relative à un groupe de blocs des données d'amélioration lesquelles comprennent une information propre à identifier au moins une région de l'image de la couche de base à traiter après reconstruction et dans une seconde partie des données représentatives de résidus lesquels sont obtenus à partir d'au moins un bloc du groupe et de la au moins une région traitée.

20

Un produit programme d'ordinateur est décrit qui comprend des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes du procédé de décodage selon l'un des modes de réalisation, lorsque le programme est exécuté sur un ordinateur.

25

Un produit programme d'ordinateur est décrit qui comprend des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes du procédé de codage selon l'un des modes de réalisation, lorsque le programme est exécuté sur un ordinateur.

30

4. Listes des figures

L'invention sera mieux comprise et illustrée au moyen d'exemples de modes de réalisation et de mise en œuvre avantageux, nullement limitatifs, en référence aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 illustre un procédé de codage selon l'art antérieur;
- la figure 2 illustre un procédé de décodage selon un mode de réalisation particulier et non limitatif de l'invention ;
- Les figures 3 et 4 représentent une information *info* sous la forme de carte propre à identifier au moins une région d'une image de la couche de base reconstruite à traiter ;
- Les figures 5 à 7 représentent des parties d'une couche d'amélioration selon différents modes de réalisation de l'invention ;
- La figure 8 illustre un procédé de codage selon un mode de réalisation particulier et non limitatif de l'invention ;
- Les figures 9 et 10 représentent un dispositif de décodage selon des modes de réalisation particuliers et non limitatifs de l'invention ; et
- Les figures 11 et 12 représentent un dispositif de codage selon des modes de réalisation particuliers et non limitatifs de l'invention.

15

5. Description détaillée de l'invention

L'invention concerne un procédé de décodage d'un train scalable représentatif d'une séquence d'images comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration.

Une séquence d'images est une série de plusieurs images. Chaque image comprend des pixels ou points image à chacun desquels est associée au moins une donnée image. Une donnée image est par exemple une donnée de luminance ou une donnée de chrominance. Dans la suite les procédés de codage et de décodage sont décrits en référence à des blocs de pixels. Il est clair que ces procédés peuvent être appliqués sur plusieurs blocs d'une image et sur plusieurs images d'une séquence en vue du codage respectivement de la reconstruction d'une ou plusieurs images. Dans le cas particulier de la scalabilité, un train scalable représente une séquence d'images sous différentes versions, p.ex. différentes résolutions, différents gamuts/espaces de couleur, etc.

L'expression « données de mouvement » est à prendre au sens large. Elle désigne les vecteurs de mouvement et éventuellement les indices d'images

de référence permettant d'identifier une image de référence dans la séquence d'images. Elle peut aussi comprendre une information indiquant le type d'interpolation utilisée pour déterminer le bloc de prédiction. En effet, dans le cas où le vecteur de mouvement associé à un bloc B_c n'a pas des coordonnées entières, il faut interpoler les données image dans l'image de référence I_{ref} pour déterminer le bloc de prédiction. Les données de mouvement associées à un bloc sont généralement calculées par un procédé d'estimation de mouvement, p.ex. par appariement de blocs. Toutefois, l'invention n'est aucunement limitée par le procédé permettant d'associer un vecteur de mouvement à un bloc.

L'expression « données résiduelles » désigne des données obtenues après extraction d'autres données. L'extraction est généralement une soustraction pixel à pixel de données de prédiction à des données source. Toutefois, l'extraction est plus générale et comprend notamment une soustraction pondérée. L'expression « données résiduelles » est synonyme du terme « résidus ».

L'expression « données résiduelles transformées» désigne des données résiduelles sur lesquelles on a appliqué une transformée. Une DCT (acronyme anglais de « Discrete Cosine Transform ») est un exemple d'une telle transformée décrite dans le chapitre 3.4.2.2 du livre de I. E. Richardson intitulé „H.264 and MPEG-4 video compression“ publié chez J. Wiley & Sons en septembre 2003. La transformée en ondelettes décrite dans le chapitre 3.4.2.3 du livre de I. E. Richardson et la transformée de Hadamard en sont d'autres exemples. De telles transformées « transforment » un bloc de données image, p.ex. des données résiduelles de luminance et/ou chrominance, en un « bloc de données transformées » également appelé « bloc transformé », « bloc de données fréquentielles » ou « bloc de coefficients ». Le bloc de coefficients comprend généralement un coefficient basse fréquence connu sous le nom de coefficient continu ou coefficient DC et des coefficients haute fréquence connus sous le nom de coefficients AC.

L'expression « données de prédiction » désigne des données utilisées pour prédire d'autres données. Un bloc de prédiction ou prédicteur est un bloc de pixels auxquels sont associées des données de prédiction.

Un bloc de prédiction est obtenu à partir d'un bloc ou plusieurs blocs de la même image que l'image à laquelle appartient le bloc qu'il prédit (prédiction spatiale ou prédiction intra-image) ou bien à partir d'un (prédiction monodirectionnelle) ou de plusieurs blocs de référence (prédiction bidirectionnelle ou bi-prédite) d'une image différente (prédiction temporelle ou prédiction inter-image) de l'image à laquelle appartient le bloc qu'il prédit. Dans le cas scalable, un bloc de prédiction peut également être obtenu pour un bloc d'une couche d'amélioration à partir d'au moins un bloc d'une image de la couche de base, p.ex. le bloc co-localisé (prédiction inter-couche).

10 L'expression « mode de prédiction » désigne la manière dont un bloc est prédit. L'expression « mode de codage » indique la manière dont un bloc est codé dans le train. Il inclut le mode de prédiction s'il est prédit. Parmi les modes de prédiction, il y a le mode INTRA qui correspond à une prédiction spatiale, le mode INTER qui correspond à une prédiction temporelle, le mode

15 INTER-LAYER qui correspond à une prédiction inter-couche. Il est à noter que le mode INTER-LAYER peut être implémenté comme un mode INTER dans le cas où l'image de base reconstruite est stockée dans le buffer de référence de la couche d'amélioration. On distingue alors les modes INTER classiques d'un mode INTER correspondant à un mode INTER-LAYER par la

20 valeur de l'index de référence. Le mode de prédiction spécifie éventuellement la manière dont un bloc est partitionné pour être codé. Ainsi, le mode de prédiction INTER 8x8 associé à un bloc de taille 16x16 signifie que le bloc 16x16 est partitionné en 4 blocs 8x8 et prédit par prédiction temporelle.

L'expression « données reconstruites » désigne des données (p.ex. pixels, 25 blocs) obtenues après fusion de résidus avec des données de prédiction. La fusion est généralement une somme de données de prédiction à des résidus. Toutefois, la fusion est plus générale et comprend notamment la somme pondérée. Un bloc reconstruit est un bloc de pixels reconstruits.

Un « voisinage causal » d'un bloc courant désigne un voisinage de ce bloc qui 30 comprend des pixels codés/reconstruits avant ceux du bloc courant.

En référence au décodage d'images, les termes « reconstruction » et « décodage » sont très souvent utilisés comme synonymes. Ainsi, un « bloc reconstruit » est également désigné sous la terminologie « bloc décodé ».

Le terme codage est à prendre au sens large. Le codage peut éventuellement comprendre la transformation et/ou la quantification de données image. Il peut également désigner uniquement le codage entropique.

- 5 La **figure 2** illustre un procédé de décodage d'un train scalable F comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration selon un mode particulier et non limitatif de l'invention. Bien entendu, l'invention décrite pour une couche de base et une couche d'amélioration peut s'appliquer à deux couches d'amélioration de niveaux différents, la couche d'amélioration de
10 niveau inférieur jouant le rôle d'une couche de base vis-à-vis de la couche de niveau supérieur.

Lors d'une étape 20, au moins une image I_{BL} de la couche de base est reconstruite à partir de la couche de base. A cet effet, la couche de base est décodée au moins en partie par décodage entropique, p.ex. par décodage de
15 type CABAC (acronyme anglais de « Context-adaptive binary arithmetic coding ») ou CAVLC (acronyme anglais de « Context-adaptive variable-length coding »). Les données décodées comprennent notamment des données représentatives de résidus, p.ex. des coefficients DCT quantifiés, des modes de codage, éventuellement des données de mouvement. La
20 reconstruction de l'image I_{BL} pour un bloc courant de l'image comprend l'obtention d'un prédicteur spatial ou temporel selon le mode de codage du bloc. Le prédicteur est obtenu à partir d'une partie d'image précédemment reconstruite soit dans la même image que le bloc courant à reconstruire (prédiction spatiale) soit dans une autre image (prédiction temporelle) dite
25 image de référence. Le prédicteur est ajouté à des résidus pour reconstruire le bloc courant. Les résidus sont, par exemple, obtenus par quantification inverse et transformation inverse des données relatives à des résidus obtenues lors du décodage entropique de la couche de base. Le terme inverse est employé pour signifier que les opérations de quantification et de
30 transformation au décodeur sont inverses de celles appliquées au codeur. Selon une variante aucun prédicteur n'est ajouté aux résidus dans le cas particulier où le bloc courant est codé sans prédiction (p.ex. selon le mode de codage Intra IPCM de H.264). Les résidus correspondent dans ce dernier cas directement au bloc courant reconstruit. Selon une autre variante, les résidus

sont nuls. C'est notamment le cas pour un bloc courant codé selon un mode de codage particulier appelé mode sauté (« mode skip » en anglais). Le bloc courant reconstruit est dans ce cas le bloc de prédiction. Le processus de reconstruction décrit pour un bloc courant est réitéré pour reconstruire l'image

5 I_{BL} de la couche de base. Bien entendu, ce processus peut également être réitéré pour reconstruire l'ensemble des images de la couche de base.

Lors d'une étape 22, une première partie EL1 de la couche d'amélioration relative à un groupe de blocs est décodée en des données d'amélioration décodées, le groupe de blocs appartenant à une image de la couche

10 d'amélioration à reconstruire. La partie EL1 est décodée par décodage entropique, p.ex. par décodage de type CABAC. Les données d'amélioration décodées comprennent donc des informations relatives au groupe de blocs de l'image de la couche d'amélioration à reconstruire. Un groupe de blocs est par exemple une image ou une tranche d'image. A titre d'exemple, ces

15 données d'amélioration sont obtenues par décodage d'un entête de tranche d'image, d'un PPS (acronyme anglais de « Picture Parameter Set ») ou encore d'un message SEI (acronyme anglais de « Supplemental Enhancement Information »). Les termes PPS et SEI sont notamment définis dans le paragraphe 3.107 (définition) et l'annexe D respectivement du

20 document ISO/IEC 14496-10 décrivant la norme de codage vidéo H.264. En effet, de tels éléments contiennent des informations relatives à un groupe de blocs. A noter toutefois, qu'une tranche d'image peut ne contenir qu'un seul bloc. Toutefois, coder des images avec des tranches d'image d'un seul bloc est inefficace en termes de débit. Le codage en tranche, chaque tranche

25 contenant plusieurs blocs, p.ex. 2 blocs, permet de regrouper des informations communes et évite ainsi de dupliquer la même information dans les entêtes de chaque bloc. Avantageusement, ces données d'amélioration décodées comprennent une information *info* propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à l'étape 20 à traiter. Ainsi, dès le décodage

30 la première partie de la couche d'amélioration EL1 relative au groupe de blocs, le décodeur a connaissance de la région d'image I_{BL} reconstruite à traiter, i.e. celle qui va effectivement servir lors de la reconstruction d'une image de la couche d'amélioration. Cette information permet donc de faire la distinction entre les régions de l'image I_{BL} reconstruite qui vont servir lors de

la reconstruction d'une image de la couche d'amélioration et donc qu'il faut traiter et celles qui ne vont pas servir et donc qu'il ne faut pas traiter.

Cette information *info* se présente par exemple sous la forme d'une carte indiquant pour chaque bloc du groupe de blocs de la couche d'amélioration si

- 5 la région, p.ex. le bloc, correspondante de la couche de base doit être ou non traitée. Une région de l'image I_{BL} reconstruite correspond à un bloc d'une image de la couche d'amélioration si elle est co-localisée, i.e. si elle occupe dans l'image la même position spatiale éventuellement après traitement (cas scalabilité spatiale).

- 10 En variante, l'information *info* se présente par exemple sous la forme d'une carte indiquant pour chaque région, p.ex. bloc, de l'image I_{BL} reconstruite correspondant à un bloc du groupe de blocs si cette région doit être ou non traitée.

Cette information qu'elle soit relative à la couche de base ou à la couche

- 15 d'amélioration est codée sous la forme d'une carte régulière, p.ex. dans le cas de la norme HEVC pour chaque CTU (acronyme anglais de « Coding Tree Unit ») ou par exemple pour chaque macrobloc comme représenté sur la **figure 3**. Selon une variante de réalisation, cette information est codée sous la forme d'une carte irrégulière, p.ex. dans le cas de la norme HEVC pour
- 20 chaque CU (acronyme anglais de « Coding Unit ») comme représentée sur la **figure 4**. Sur ces figures, une valeur 0 indique que la région I_{BL} reconstruite n'est pas à traiter et une valeur 1 indique qu'elle est à traiter. Bien entendu, on peut choisir l'inverse par convention. Le décodage de cette information se fait par décodage entropique, p.ex. CAVLC ou CABAC.

- 25 Lors d'une étape 24, la ou les région(s) de l'image de la couche de base reconstruite identifiée(s) par l'information *info* décodée à l'étape 22 est/sont traitée(s). Le traitement est par exemple un ré-échantillonnage de la région dans le cas de la scalabilité spatiale, une conversion couleur dans le cas de la scalabilité CGS, un filtrage de réduction de bruit dans le cas de la scalabilité SNR.

Cette solution permet avantageusement de ne traiter que les régions utiles de l'image I_{BL} reconstruite, i.e. servant à la reconstruction de blocs d'une image I_{EL} de la couche d'amélioration. En outre, en procédant ainsi les régions utiles de la couche de base sont traitées avant la reconstruction des blocs du

groupe de blocs et sont donc toutes disponibles lors de la reconstruction du groupe de blocs ce qui évite des accès trop fréquents au buffer d'images de la couche de base reconstruites et des appels trop nombreux à la fonction de traitement.

- 5 Lors d'une étape 26, des résidus sont obtenus pour au moins un bloc du groupe de blocs à partir d'une seconde partie de la couche d'amélioration EL2. Selon une variante, des résidus sont obtenus pour chaque bloc du groupe de blocs. Cette seconde partie comprend des données représentatives de résidus par exemple des coefficients DCT quantifiés à 10 partir desquels des résidus sont calculés ou bien un mode de codage particulier (mode sauté) indiquant que ces résidus sont nuls. Cette étape comprend éventuellement le décodage entropique, la quantification inverse et la transformation inverse de données de la seconde partie, p.ex. coefficients DCT quantifiés, pour obtenir les résidus *res*. Cette seconde partie comprend 15 éventuellement des données de mouvement.

Lors d'une étape 28, les blocs du groupe sont reconstruits à partir des résidus *res* et de la région traitée. A cet effet, pour chaque bloc du groupe un prédicteur est obtenu soit à partir d'une partie d'image précédemment reconstruite soit de la même image que le bloc courant du groupe à 20 reconstruire (prédiction spatiale) soit d'une autre image de la couche d'amélioration (prédiction temporelle) ou encore à partir de la région de l'image I_{BL} reconstruite traitée (prédiction inter-couche). Le prédicteur est ajouté aux résidus du bloc courant pour reconstruire le bloc courant. A noter que selon une variante aucun prédicteur n'est ajouté aux résidus du bloc 25 courant, dans le cas particulier où le bloc courant est codé sans prédiction (p.ex. selon le mode de codage IPCM de H.264). Les résidus correspondent dans ce dernier cas directement au bloc courant reconstruit. Dans le groupe de blocs, les modes de codage peuvent être variés, certains blocs étant codés selon un mode IPCM, par prédiction spatiale, d'autres par prédiction temporelle, d'autres par prédiction inter-couche et d'autres encore selon un 30 mode sauté.

Selon un mode particulier de réalisation, une information additionnelle est décodée du train scalable, plus précisément de la couche d'amélioration par

exemple d'un PPS ou d'un entête de tranche d'image qui indique pour un groupe de blocs si l'information propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à traiter est codée ou non pour ce groupe de blocs. Grâce à cette information particulière, il est possible de spécifier pour chaque 5 image ou encore pour chaque tranche d'image si l'information propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à traiter est codée ou non.

L'information additionnelle est par exemple un drapeau (« flag » en anglais), i.e. une donnée binaire. A titre de simple exemple illustratif, un premier PPS1 10 est décodé avec la valeur additionnelle égale à Flg1, p.ex. 1, indiquant que l'information propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à traiter est codée. Un second PPS2 est décodé avec la valeur additionnelle égale à Flg2, par exemple 0, indiquant que l'information propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à traiter n'est pas codée. Ainsi, 15 chaque image de la couche d'amélioration peut selon le cas se référer à l'un ou l'autre des PPS. Si une image de la couche d'amélioration I_{EL} se réfère au premier PPS1, alors une information propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à traiter est décodée, p.ex. dans chaque entête de tranche de l'image de la couche d'amélioration comme illustré sur la **figure 5**.
20 Dans le cas où une image J_{EL} se réfère au PPS2 aucune information *info* n'est présente. Selon une variante, ce drapeau peut être codé dans chaque entête de tranche d'image, auquel cas si sa valeur indique que l'information propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à traiter est codée, cette information propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL}
25 reconstruite à traiter suit dans le train l'information additionnelle Flg comme illustré sur la **figure 6**.

Selon un autre mode de réalisation illustré par la **figure 7**, une première information additionnelle Flg1 est décodée de la couche d'amélioration qui indique si l'information *info* propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à traiter peut être décodée ou non pour un groupe de blocs. 30 Cette première information additionnelle Flg1 est par exemple décodée du PPS. A titre d'exemple, si sa valeur vaut 0 cela indique qu'aucune information propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à traiter ne peut être décodée du train. Si sa valeur est égale à 1, cela indique qu'une

information propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à traiter peut être décodée. Dans ce cas, une seconde information additionnelle Flg2 est décodée par exemple dans l'entête de chaque tranche d'image qui indique pour un groupe de blocs si l'information *info* propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à traiter est codée ou non pour ce groupe de blocs. Dans le cas où la seconde information indique pour un groupe de blocs que ladite information propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à traiter est codée, cette information *info* suit la seconde information dans le train. Cette solution permet plus de flexibilité.

La **figure 8** illustre un procédé de codage d'une séquence d'images sous la forme d'un train scalable comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration selon un mode particulier et non limitatif de l'invention. Les mêmes variantes que celles décrites en lien avec le procédé de décodage s'appliquent au procédé de codage même dans le cas où elles ne seraient pas explicitement décrites dans la suite.

Lors d'une étape 80, au moins une image I_{BL} de la couche de base est codée dans la couche de base. Le codage comprend généralement pour des blocs de l'image la prédiction spatiale ou temporelle des blocs, l'obtention de résidus en soustrayant un prédicteur du bloc à coder, la transformation et quantification des résidus avant le codage entropique. Les mêmes modes de codage décrits en lien avec le procédé de décodage peuvent être utilisés, notamment le mode sauté et le mode de codage IPCM de AVC. D'autres données sont également codées tels que des modes de codage, éventuellement des données de mouvement. Le codage comprend la reconstruction de l'image de la couche de base. En effet celle-ci peut ensuite servir pour la prédiction d'autres données. Ces étapes sont bien connues de l'homme du métier spécialiste du codage vidéo et ne sont pas davantage décrites. Le processus peut être réitéré pour toutes les images de la couche de base afin de coder l'ensemble de la séquence.

Lors d'une étape 82, des données d'amélioration sont codées dans une première partie de la couche d'amélioration EL1 relative à un groupe de blocs de l'image de la couche d'amélioration à reconstruire. Un groupe de blocs est

par exemple une image ou une tranche d'images. A titre d'exemple, ces données d'amélioration sont codées dans un entête de tranche d'image, dans PPS ou encore dans un message SEI. En effet, de tels éléments contiennent des informations relatives à un groupe de blocs. A noter toutefois, qu'une 5 tranche d'image peut ne contenir qu'un seul bloc. Toutefois, coder des images avec des tranches d'image d'un seul bloc est inefficace en termes de débit. Le codage en tranche, chaque tranche contenant plusieurs blocs, p.ex. 2 blocs, permet de regrouper des informations communes et évite ainsi de dupliquer la même information dans les entêtes de chaque bloc. Avantageusement, ces 10 données d'amélioration codées comprennent une information *info* propre à identifier au moins une région de l'image I_{BL} reconstruite à traiter. Cette information est par exemple obtenue lors d'une étape préalable de décision de mode de codage. En effet, dès lors que les modes de codage des blocs du groupe sont sélectionnés, par exemple en minimisant un critère de type débit-distorsion, cette carte peut être construite. En effet, tous les blocs de la carte 15 qui correspondent à un mode de prédiction inter-couche sont prédits par rapport à un bloc de l'image de la couche de base reconstruite traitée. Ce bloc doit donc être identifié dans la carte comme appartenant à la région à traiter. Ainsi, dès le décodage la première partie de la couche d'amélioration EL1 20 relative au groupe de blocs, le décodeur a connaissance de la ou des régions de l'image I_{BL} reconstruite à traiter, i.e. celle(s) qui va(vont) effectivement servir lors de la reconstruction d'une image de la couche d'amélioration. Cette information permet donc de faire la distinction entre les régions de l'image I_{BL} reconstruite qui vont servir lors de la reconstruction d'une image de la couche 25 d'amélioration et donc qu'il faut traiter et celles qui ne vont pas servir et donc qu'il ne faut pas traiter. Cette information *info* se présente par exemple sous la forme d'une carte indiquant pour chaque bloc du groupe de blocs de la couche d'amélioration si la région, p.ex. le bloc, correspondante de la couche de base doit être ou non traitée. Une région de l'image I_{BL} reconstruite correspond à un bloc d'une image de la couche d'amélioration si elle est co-localisée, i.e. si elle occupe dans l'image la même position spatiale éventuellement après traitement (cas scalabilité spatiale). En variante, 30 l'information *info* se présente par exemple sous la forme d'une carte indiquant pour chaque région, p.ex. bloc, de l'image I_{BL} reconstruite correspondant à un

bloc du groupe de blocs si ladite région doit être ou non traitée. Cette information qu'elle soit relative à la couche de base ou à la couche d'amélioration est codée sous la forme d'une carte régulière, p.ex. dans le cas de la norme HEVC pour chaque CTU (acronyme anglais de « Coding Tree Unit ») ou par exemple pour chaque macrobloc comme représenté sur la **figure 3**. Selon une variante de réalisation, cette information est codée sous la forme d'une carte irrégulière, p.ex. dans le cas de la norme HEVC pour chaque CU (acronyme anglais de « Coding Unit ») comme représentée sur la **figure 4**. Sur ces figures, une valeur 0 indique que la région I_{BL} reconstruite n'est pas à traiter et une valeur 1 indique qu'elle est à traiter. Bien entendu, on peut choisir l'inverse par convention. Le codage de cette information se fait par codage entropique, p.ex. CAVLC ou CABAC.

Lors d'une étape 84, la ou les région(s) de l'image de la couche de base reconstruite identifiée(s) par l'information *info* codée à l'étape 82 est/sont traitée(s).

Le traitement est par exemple un ré-échantillonnage de la région dans le cas de la scalabilité spatiale, une conversion couleur dans le cas de la scalabilité CGS, un filtrage de réduction de bruit dans le cas de la scalabilité SNR.

Cette solution permet avantageusement de ne traiter que les régions utiles de

l'image I_{BL} reconstruite, i.e. servant au codage de blocs d'une image I_{EL} de la couche d'amélioration. En outre, en procédant ainsi les régions utiles de la couche de base sont traitées avant le codage des blocs du groupe de blocs et sont donc toutes disponibles lors du codage du groupe de blocs ce qui évite des accès trop fréquents au buffer d'images de la couche de base reconstruites et des appels trop nombreux à la fonction de traitement.

Lors d'une étape 86, des résidus sont obtenus pour au moins un bloc du groupe à partir des blocs du groupe et de la région traitée. Selon une variante, des résidus sont obtenus pour chaque bloc du groupe de blocs. A cet effet, pour chaque bloc du groupe un prédicteur est obtenu soit à partir d'une partie d'image précédemment reconstruite soit de la même image que le bloc courant à coder (prédiction spatiale) ou d'une autre image de la couche d'amélioration (prédiction temporelle) ou encore à partir de la région de ladite image I_{BL} reconstruite traitée (prédiction inter-couche). Le prédicteur est soustrait du bloc courant pour obtenir des résidus. A noter que selon une

variante aucun prédicteur n'est soustrait du bloc courant, dans le cas où le bloc a été codé sans prédiction (p.ex. mode de codage IPCM de H.264). Le bloc de résidus correspond dans ce dernier cas directement au bloc à coder. Dans le cas du mode sauté, les résidus sont nuls. C'est le mode de codage du bloc codé dans le train qui l'indique. Dans le groupe de blocs, les modes de codage peuvent être variés, certains blocs étant codés selon un mode IPCM, par prédiction spatiale, d'autres par prédiction temporelle, d'autres par prédiction inter-couche et d'autres encore selon un mode sauté.

Lors d'une étape 88, les résidus relatifs à au moins un bloc du groupe de blocs sont codés dans une seconde partie de la couche d'amélioration. Cette étape comprend éventuellement la transformation et quantification des résidus avant leur codage entropique.

Selon un mode particulier de réalisation, les informations additionnelles représentées sur les figures 5 à 7 et décrites en lien avec le procédé de décodage sont codées dans le train scalable F. Tous les modes de réalisations décrits en lien avec le procédé de décodage s'appliquent de manière symétrique au procédé de codage.

L'invention concerne également un train scalable représentatif d'une séquence d'images. Ce train est par exemple produit par le procédé de codage décrit précédemment.

Ce train scalable comprend une couche de base et au moins une couche d'amélioration. La couche de base comprend des données relatives à au moins une image de la couche de base.

La couche d'amélioration comprend dans une première partie EL1 relative à un groupe de blocs des données d'amélioration lesquelles comprennent une information propre à identifier au moins une région de l'image de la couche de base à traiter après sa reconstruction.

La couche d'amélioration comprend dans une seconde partie EL2 des données représentatives de résidus pour au moins un bloc du groupe de blocs, les résidus étant obtenus à partir d'au moins un bloc du groupe et de la région traitée. Selon une variante, la couche d'amélioration comprend dans une seconde partie EL2 des données représentatives de résidus pour chacun des blocs du groupe de blocs. Ces données comprennent par exemple un

mode de codage, éventuellement des données de mouvement, des données relatives à des résidus (p.ex. des coefficients DCT quantifiés) ou des données permettant de déterminer de tels résidus, p.ex. le mode de codage skip.

Avantageusement, le train scalable comprend les informations additionnelles 5 représentées sur les figures 5 à 7 et décrites en lien avec le procédé de décodage.

La **figure 9** illustre un dispositif de décodage 9 selon un exemple de réalisation non limitatif de l'invention.

Le dispositif de décodage 9 comprend un module de décodage 90 apte à décoder une couche de base BL d'un train scalable F et à reconstruire des images de la couche de base. Le module de décodage 90 est notamment configuré pour mettre en œuvre l'étape 20 du procédé de décodage. Le dispositif de décodage 9 comprend en outre un module de traitement 92 apte 10 à traiter au moins une région d'une image de la couche de base reconstruite. Le module de traitement 92 est notamment configuré pour mettre en œuvre l'étape 24 du procédé de décodage. Le dispositif de décodage 9 comprend également un autre module de décodage 94 apte à décoder une couche 15 d'amélioration EL d'un train scalable F et à reconstruire des images de la couche de d'amélioration. Le module de décodage 94 est également apte à fournir au module de traitement 92 l'information *info*. Le module de décodage 20 94 est notamment configuré pour mettre en œuvre les étapes 22, 26 et 28 du procédé de décodage. Le dispositif de décodage 9 comprend de manière optionnelle un module de démultiplexage 96 configuré pour démultiplexer le 25 train scalable F en une couche de base BL et une ou plusieurs couches d'amélioration EL.

La **figure 10** représente une implémentation particulière d'un tel dispositif de décodage 9. Le dispositif de décodage 9 comprend des composants hardware tels qu'au moins un processeur 900 (p.ex. CPU/GPU), 30 une mémoire 902 (p.ex. RAM), une interface utilisateur 904 (p.ex. claviers, souris, etc) et une ou des interface(s) d'entrée/sortie 906 pouvant être reliée(s) à d'autres dispositifs. Ces composants sont par exemple reliés entre eux par un bus d'adresses et de données 908. Selon un exemple d'implémentation, à la mise sous tension, le processeur 900 charge les

instructions correspondant aux étapes du procédé de décodage dans la mémoire 902 et les exécute.

Selon un mode de réalisation particulier, le dispositif de décodage 9 comprend avantageusement une interface pour lire un programme d'ordinateur stocké sur un support de données numériques 910 qui stocke les instructions de code de programme, qui lorsqu'elles sont exécutées par le processeur 900, effectuent les étapes du procédé de décodage selon l'un quelconque des modes de réalisation de l'invention décrit précédemment.

Selon une variante, l'interface utilisateur est externe au dispositif de décodage

10 9.

La figure 11 illustre un dispositif de codage 11 selon un exemple de réalisation non limitatif de l'invention. Le dispositif de codage 11 comprend un module de codage 110 apte à coder et à reconstruire des images I_{BL} dans une couche de base BL d'un train scalable. Le module de codage 110 est notamment configuré pour mettre en œuvre l'étape 80 du procédé de codage. Le dispositif de codage 11 comprend en outre un module de traitement 112 apte à traiter au moins une partie d'une image de la couche de base reconstruite. Le module de traitement 112 est notamment configuré pour mettre en œuvre l'étape 84 du procédé de codage. Le dispositif de codage 11 comprend également un autre module de codage 114 apte à coder des images I_{EL} dans une couche de d'amélioration EL du train scalable F. Le module de codage 114 est également apte à fournir au module de traitement 112 l'information *info*. Le module de codage 114 est notamment configuré pour mettre en œuvre les étapes 82, 86 et 88 du procédé de codage. Le dispositif de codage 11 comprend de manière optionnelle un module de multiplexage 116 configuré pour multiplexer la couche des base et la ou les couches d'amélioration un unique train scalable F.

La figure 12 représente une implémentation particulière d'un tel dispositif de codage 11. Le dispositif de codage 11 comprend des composants hardware tels qu'au moins un processeur 1100 (p.ex. CPU/GPU), une mémoire 1102 (p.ex. RAM), une interface utilisateur 1104 et une ou des interface(s) d'entrée/sortie 1106 pouvant être reliée(s) à d'autres dispositifs. Ces composants sont par exemple reliés entre eux par un bus

d'adresses et de données 1108. Selon un exemple d'implémentation, à la mise sous tension, le processeur 1100 charge les instructions correspondant aux étapes du procédé de codage dans la mémoire 1102 et les exécute.

Le dispositif de codage 11 comprend avantageusement une interface pour lire

- 5 un programme d'ordinateur stocké sur un support de données numériques 1110 qui stocke les instructions de code de programme, qui lorsqu'elles sont exécutées par le processeur 1100, effectuent les étapes du procédé de codage selon l'un quelconque des modes de réalisation de l'invention décrit précédemment. Selon une variante, l'interface utilisateur est externe au
- 10 dispositif de codage 11.

Les dispositifs de décodage 9 et de codage 11 décrits sont simplifiés

pour raison de clarté. Des dispositifs réels comprendraient d'autres éléments tels que par exemple une batterie interne ou externe, de la mémoire non-volatile (e.g. mémoire flash, hard disk drive, etc), etc. Selon des variantes, des

15 dispositifs de codage 11 et de décodage 9 compatibles avec l'invention sont mis en œuvre selon une réalisation purement matérielle ("hardware" en anglais), par exemple sous forme d'un composant dédié (par exemple dans un ASIC ou FPGA ou VLSI) (respectivement « Application Specific Integrated Circuit » en anglais, signifiant « Circuit Intégré à vocation d'une application

- 20 spécifique », « Field-Programmable Gate Array » en anglais, signifiant « Réseau de Portes Programmable In-Situ », « Very Large Scale Integration » en anglais, signifiant « Intégration à très grande échelle ») ou de plusieurs composants électroniques intégrés dans un appareil ou encore sous forme d'un mélange d'éléments matériels et d'éléments logiciels (« software » en
- 25 anglais).

Chaque mode de réalisation peut être utilisé de manière indépendante des autres modes de réalisation ou bien les modes de réalisations peuvent être combinés entre eux.

30 Bien entendu, l'invention décrite pour une couche de base et une couche d'amélioration peut s'appliquer à deux couches d'amélioration de niveaux différents, la couche d'amélioration de niveau inférieur jouant le rôle d'une couche de base vis-à-vis de la couche de niveau supérieur. L'invention

n'est en outre pas limitée par le type de quantification, de transformée ou de codage entropique utilisé.

Revendications

1. Un procédé de décodage d'un train scalable comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration, le procédé

5 comprendrant les étapes suivantes:

- reconstruire (20) au moins une image à partir de ladite couche de base;
- décoder (22) une première partie de ladite au moins une couche d'amélioration relative à un groupe de blocs en des données d'amélioration décodées lesquelles comprennent au moins une information propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter;
- traiter (24) ladite au moins une région de ladite image reconstruite identifiée par ladite information;
- obtenir (26) des résidus pour au moins un bloc du groupe de blocs à partir d'une seconde partie de ladite au moins une couche d'amélioration; et
- reconstruire (28) lesdits blocs du groupe à partir desdits résidus et de ladite au moins une région traitée.

20

2. Le procédé selon la revendication 1, dans lequel ladite information propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter est une carte indiquant pour chaque bloc de ladite image reconstruite correspondant à un bloc du groupe de blocs si le bloc doit être ou non traité.

25

3. Le procédé selon la revendication 1, dans lequel ladite information propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter est une carte indiquant pour chaque bloc du groupe de blocs si le bloc utilisé pour sa reconstruction un bloc traité de ladite image reconstruite.

30

4. Le procédé selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel ladite couche de base est une autre couche d'amélioration de niveau inférieur à ladite au moins une couche d'amélioration.
5. Le procédé selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant une étape de décodage à partir de ladite couche d'amélioration d'une information additionnelle pour au moins un groupe de blocs indiquant si ladite information propre à identifier au moins une région de ladite image de base reconstruite à traiter est codée ou non pour le groupe de blocs.
6. Le procédé selon la revendication 5, dans lequel le groupe de blocs est une tranche d'image ou une image.
7. Le procédé selon l'une des 1 à 4, comprenant une étape de décodage à partir de ladite couche d'amélioration d'une première information additionnelle indiquant si ladite information propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter peut être codée ou non pour un groupe de blocs.
8. Le procédé selon la revendication 7, dans lequel ladite première information additionnelle étant décodée pour au moins une image, le procédé comprend, quand ladite première information additionnelle indique qu'une information propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter peut être codée, une étape de décodage à partir de ladite couche d'amélioration d'une seconde information additionnelle indiquant pour un groupe de blocs si ladite information propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter est codée ou non pour le groupe de blocs.
9. Un procédé de codage d'une séquence d'images sous la forme d'un train scalable comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration, le procédé comprenant les étapes suivantes:
 - coder dans ladite couche de base et reconstruire (80) au moins une image;

- coder (82) des données d'amélioration dans une première partie de ladite couche d'amélioration relative à un groupe de blocs, lesdites données d'amélioration comprenant une information propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter;
- 5 traiter (84) ladite au moins une région de ladite image reconstruite identifiée par ladite information;
- obtenir (86) des résidus pour au moins un bloc du groupe de blocs à partir desdits blocs du groupe et de ladite au moins une région traitée; et
- 10 coder (88) lesdits résidus dans une seconde partie de ladite couche d'amélioration.

10. Le procédé selon la revendication 9, dans lequel ladite information
15 propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter est une carte indiquant pour chaque bloc de ladite image reconstruite correspondant à un bloc du groupe de blocs si le bloc doit être ou non traité.
20. 11. Le procédé selon la revendication 9, dans lequel ladite information propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter est une carte indiquant pour chaque bloc du groupe de blocs si le bloc utilise pour sa reconstruction un bloc traité de ladite image reconstruite.
25. 12. Le procédé selon l'une des revendications 9 à 11, dans lequel ladite couche de base est une autre couche d'amélioration de niveau inférieur à ladite au moins une couche d'amélioration.
30. 13. Le procédé selon l'une des revendications 9 à 12, comprenant une étape de codage dans ladite couche d'amélioration d'une information additionnelle pour au moins un groupe de blocs indiquant si ladite

information propre à identifier au moins une région de ladite image de base reconstruite à traiter est codée ou non pour le groupe de blocs.

14. Le procédé selon l'une des revendications 9 à 12, comprenant une 5 étape de codage dans ladite couche d'amélioration d'une première information additionnelle indiquant si ladite information propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter peut être codée ou non pour un groupe de blocs.
- 10 15. Le procédé selon la revendication 14, dans lequel ladite première information additionnelle étant codée pour au moins une image, le procédé comprend, quand ladite première information additionnelle indique qu'une information propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter peut être codée, une étape de codage 15 dans ladite couche d'amélioration d'une seconde information additionnelle indiquant pour un groupe de blocs si ladite information propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter est codée ou non pour le groupe de blocs.
- 20 16. Un décodeur configuré pour décoder un train scalable comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration, le décodeur comprenant :
- des moyens (90, 900, 902, 904, 906, 908) pour reconstruire au moins une image à partir de ladite couche de base;
- des moyens (94, 900, 902, 904, 906, 908) pour décoder une première partie de ladite au moins une couche d'amélioration relative à un groupe de blocs en des données d'amélioration décodées lesquelles comprennent au moins une information propre à identifier au moins une région de ladite image reconstruite à traiter;
- des moyens (92, 900, 902, 904, 906, 908) pour traiter ladite au moins une région de ladite image reconstruite identifiée par ladite information;

- des moyens (94, 900, 902, 904, 906, 908) pour obtenir des résidus pour au moins un bloc du groupe de blocs à partir d'une seconde partie de ladite au moins une couche d'amélioration; et
- des moyens (94, 900, 902, 904, 906, 908) pour reconstruire lesdits blocs du groupe à partir desdits résidus et de ladite au moins une région traitée.

5 17. Un codeur configuré pour coder une séquence d'images sous la forme d'un train scalable comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration, le codeur comprenant :

- des moyens pour coder dans ladite couche de base et pour reconstruire (110, 1100, 1102, 1104, 1106, 1108) au moins une image;
- des moyens pour coder (114, 1100, 1102, 1104, 1106, 1108) des données d'amélioration dans une première partie de ladite couche d'amélioration relative à un groupe de blocs, lesdites données d'amélioration comprenant une information propre à identifier au moins une région de ladite image de base reconstruite à traiter;
- des moyens pour traiter (112, 1100, 1102, 1104, 1106, 1108) ladite au moins une région de ladite image reconstruite identifiée par ladite information;
- des moyens pour obtenir (114, 1100, 1102, 1104, 1106, 1108) des résidus pour au moins un bloc du groupe de blocs à partir desdits blocs du groupe et de ladite au moins une région traitée; et
- des moyens pour coder (114, 1100, 1102, 1104, 1106, 1108) lesdits résidus dans une seconde partie de ladite couche d'amélioration.

10 20 25 30 18. Un train de données codées représentatif d'une séquence d'images comprenant une couche de base et au moins une couche d'amélioration, la couche de base comprenant des données relatives à au moins une image de la couche de base et

la couche d'amélioration comprenant dans une première partie relative à un groupe de blocs des données d'amélioration lesquelles comprennent une information propre à identifier au moins une région de ladite image de la couche de base à traiter après reconstruction et 5 dans une seconde partie des données représentatives de résidus lesquels sont obtenus à partir d'au moins un bloc du groupe et de ladite au moins une région traitée.

19. Un produit programme d'ordinateur caractérisé en ce qu'il comprend 10 des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, lorsque le programme est exécuté sur un ordinateur.
20. Un produit programme d'ordinateur caractérisé en ce qu'il comprend 15 des instructions de code de programme pour l'exécution des étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 15, lorsque le programme est exécuté sur un ordinateur.

1/4

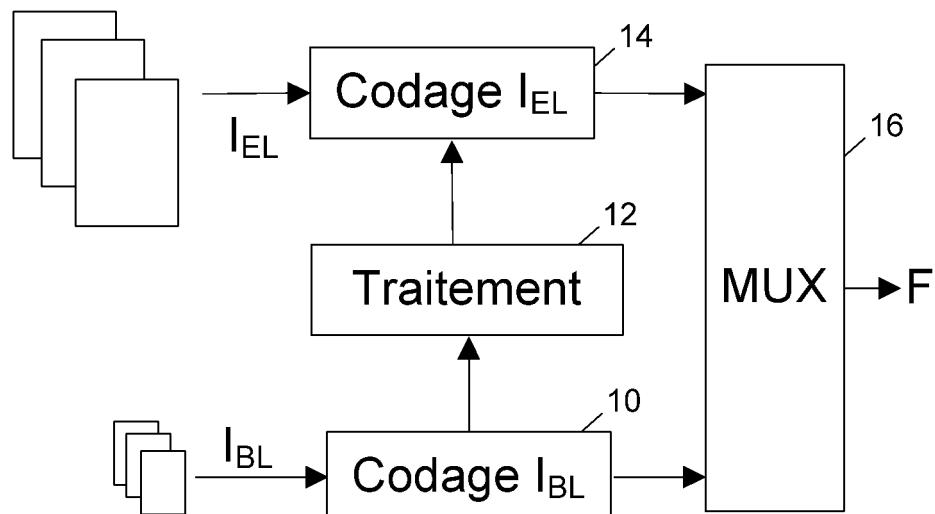


Figure 1- PRIOR ART

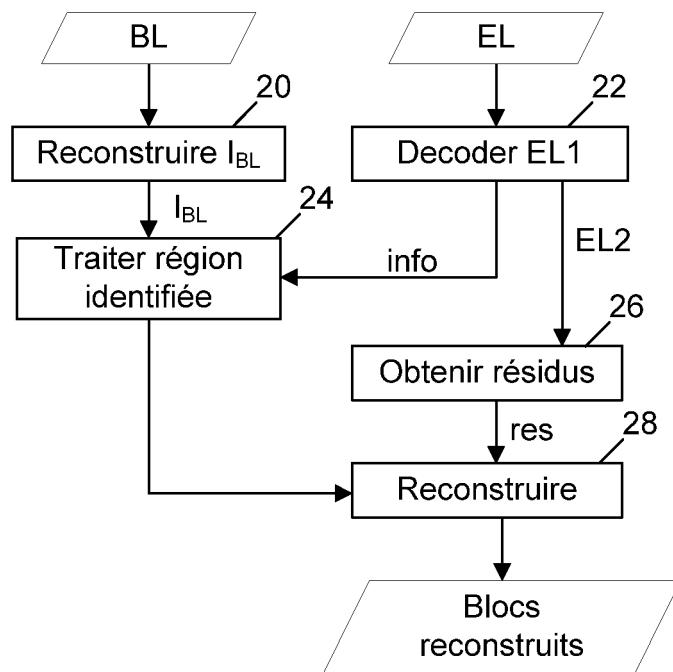


Figure 2

2/4

0	1	1	0
0	0	0	1

Figure 3

0	1		0		0	1
		1		1		
1	0	1		1	1	1
0	1	1	0	1	0	1

Figure 4

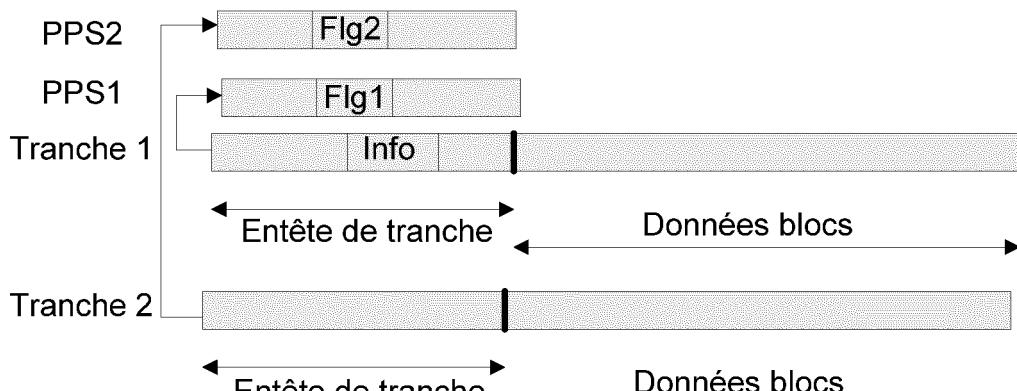


Figure 5

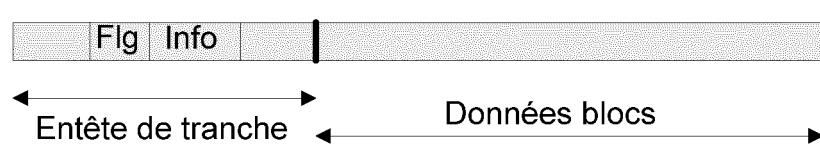


Figure 6

3/4

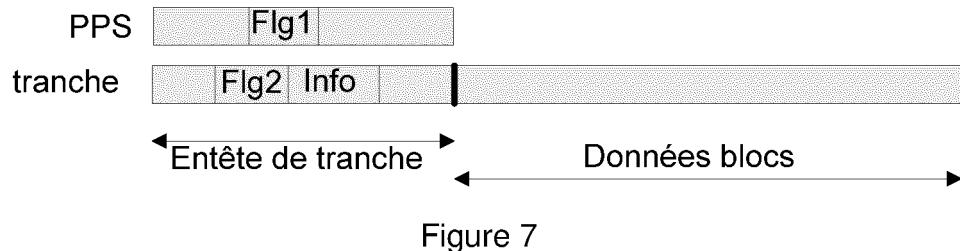


Figure 7

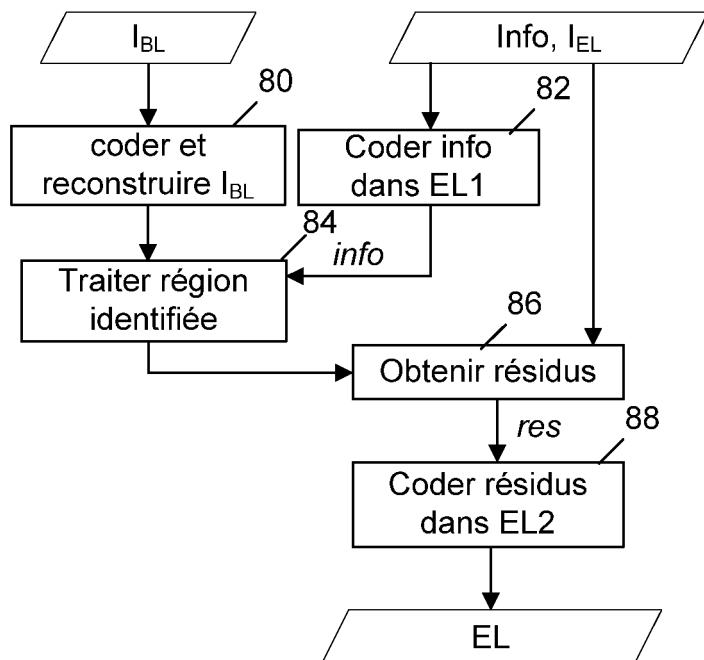


Figure 8

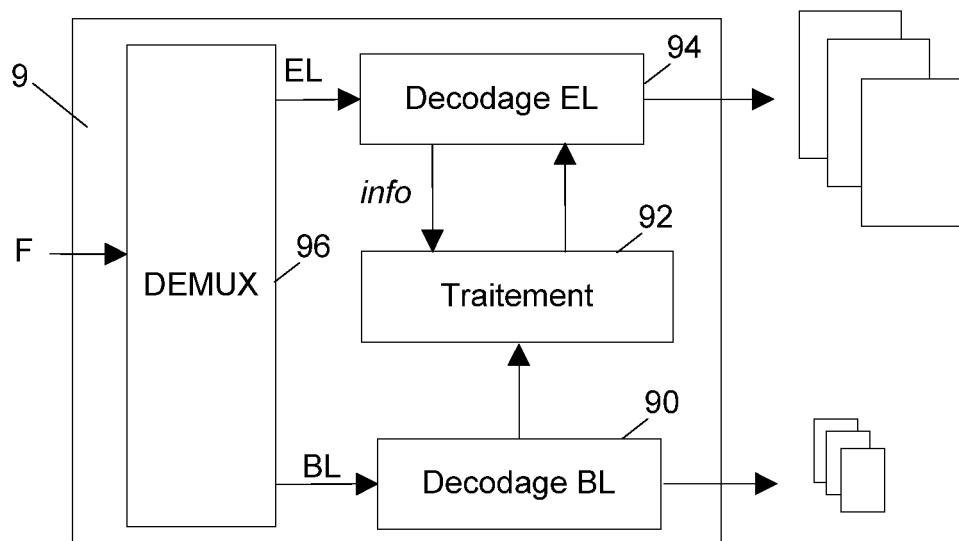


Figure 9

4/4

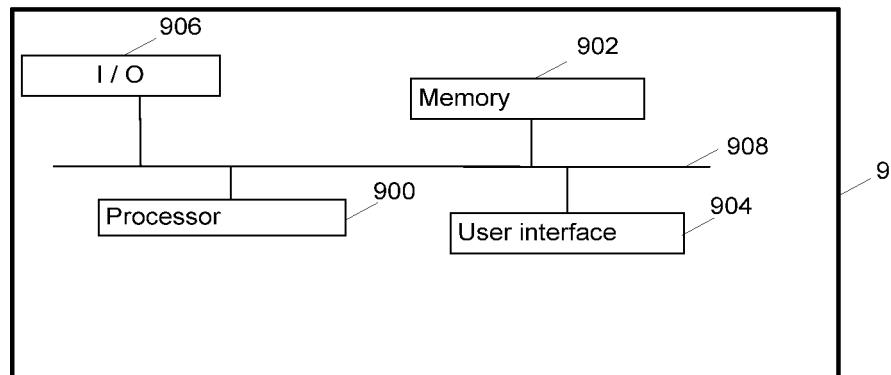


Figure 10

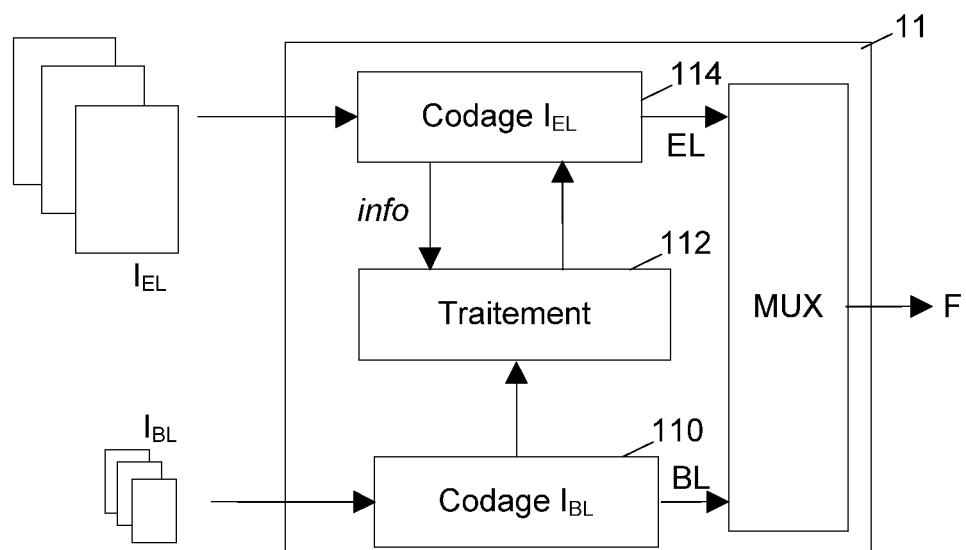


Figure 11

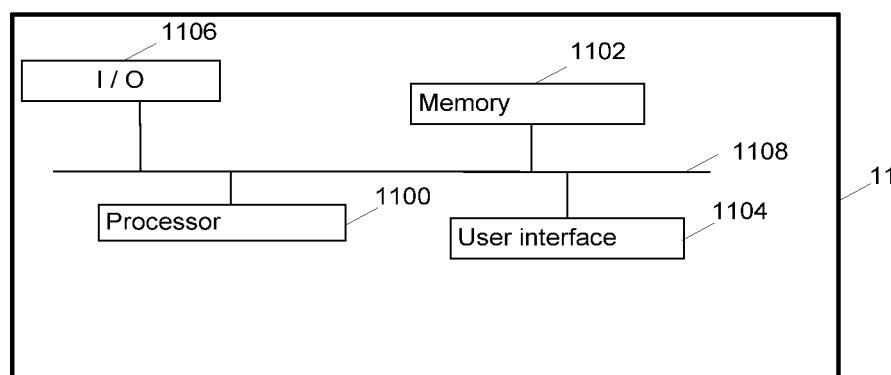


Figure 12

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 788850
FR 1357034

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	KIM C ET AL: "Description of scalable video coding technology proposal by LG Electronics and MediaTek (differential coding mode on)", 11. JCT-VC MEETING; 102. MPEG MEETING; 10-10-2012 - 19-10-2012; SHANGHAI; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.IITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/,, no. JCTVC-K0033, 1 octobre 2012 (2012-10-01), XP030112965, * le document en entier * -----	1-20	H04N19/48
A	CHEN J ET AL: "SHVC Test Model 2", 13. JCT-VC MEETING; 104. MPEG MEETING; 18-4-2013 - 26-4-2013; INCHEON; (JOINT COLLABORATIVE TEAM ON VIDEO CODING OF ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 AND ITU-T SG.16); URL: HTTP://WFTP3.IITU.INT/AV-ARCH/JCTVC-SITE/,, no. JCTVC-M1007, 6 juin 2013 (2013-06-06), XP030114429, * le document en entier * -----	1-20	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	US 2008/007438 A1 (SEGALL CHRISTOPHER A [US] ET AL SEGALL CHRISTOPHER ANDREW [US] ET AL) 10 janvier 2008 (2008-01-10) * figures 1A, 1B * * figures 2A, 2B * -----	1-20	H04N G06T
A	WO 2012/167712 A1 (MEDIATEK INC [CN]; CHUANG TZU-DER [CN]; CHEN CHING-YEH [CN]; HUANG YU-) 13 décembre 2012 (2012-12-13) * figure 2 * * figure 3 * -----	1-20	-/-
2	Date d'achèvement de la recherche 23 avril 2014	Examinateur Martinière, Anthony	
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			



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

**N° d'enregistrement
national**

FA 788850
FR 1357034

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				
A	US 2006/133503 A1 (PARK SEUNG W [KR] ET AL) 22 juin 2006 (2006-06-22) * figure 1 * * figure 2 * * figure 5 * -----	1-20			
A	EDOUARD FRANCOIS ET AL: "Extended Spatial Scalability: A generalization of spatial scalability for SVC Extension of AVC/H.264", 25. PICTURE CODING SYMPOSIUM; 24-4-2006 - 26-4-2006; BEIJING,, 24 avril 2006 (2006-04-24), XP030080338, * le document en entier *	1-20			
A	SCHWARZ H ET AL: "Overview of the Scalable Video Coding Extension of the H.264/AVC Standard", IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, vol. 17, no. 9, 1 septembre 2007 (2007-09-01), pages 1103-1120, XP011193019, ISSN: 1051-8215, DOI: 10.1109/TCSVT.2007.905532 * le document en entier *	1-20	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)		
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur			
23 avril 2014		Martinière, Anthony			
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS <p>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</p>					
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					

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1357034 FA 788850**

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 **23-04-2014**

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
US 2008007438 A1	10-01-2008	CN 101529911 A EP 2082581 A1 JP 5179484 B2 JP 2010507267 A US 2008007438 A1 WO 2008047929 A1	09-09-2009 29-07-2009 10-04-2013 04-03-2010 10-01-2008 24-04-2008

WO 2012167712 A1	13-12-2012	AU 2012267006 A1 AU 2012267007 A1 CN 103518374 A CN 103597827 A EP 2719183 A1 EP 2719184 A1 KR 20140005296 A US 2014072033 A1 WO 2012167712 A1 WO 2012167713 A1	17-10-2013 17-10-2013 15-01-2014 19-02-2014 16-04-2014 16-04-2014 14-01-2014 13-03-2014 13-12-2012 13-12-2012

US 2006133503 A1	22-06-2006	KR 20060063614 A US 2006133503 A1 US 2009190844 A1	12-06-2006 22-06-2006 30-07-2009
