(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 119 059**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **21 00572**

(51) Int Cl[8] : ***H 04 L 1/24*** *(2020.12), H 04 N 19/467, H 04 L 1/00, H 03 M 13/00*

(12) **BREVET D'INVENTION** **B1**

(54) PROCEDES ET DISPOSITIFS DE CONTRÔLE DE TRANSMISSION D'UN FLUX VIDEO.

(22) **Date de dépôt :** 21.01.21.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 22.07.22 Bulletin 22/29.

(45) **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention :** 29.12.23 Bulletin 23/52.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

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

◯ **Demande(s) d'extension :**

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

(72) **Inventeur(s) :** LEVASSEUR Nicolas, CEZILLY Frédéric et DECENEUX David.

(73) **Titulaire(s) :** THALES Société anonyme.

(74) **Mandataire(s) :** Lavoix.

FR 3 119 059 - B1

Description

Titre de l'invention : Procédés et dispositifs de contrôle de transmission d'un flux vidéo

[0001] La présente invention concerne le domaine de la transmission d'un flux vidéo comprenant des images séparées par des intervalles de rafraîchissement. Un dysfonctionnement de la transmission dans certaines applications, notamment celles à sûreté critique (« safety critical ») telles que par exemple, mais non uniquement, dans le domaine aéronautique, peut avoir des conséquences très importantes, voire fatales.

[0002] A titre d'illustration, lors d'un atterrissage d'un aéronef, une vidéo transmise en temps réel et affichée à destination du pilote, par exemple sur son casque à vision tête haute peut faire apparaître, en rouge de façon surlignée, les limites de la piste d'atterrissage. Que ces limites transmises par vidéo s'affichent à l'endroit juste comme déterminé avant transmission vidéo est crucial, notamment en cas de fort brouillard quand le pilote ne peut voir directement la piste et doit pouvoir faire toute confiance aux images affichées.

[0003] Les évènements redoutés dans la transmission vidéo sont notamment :

[0004]
- un décalage global de l'image (horizontal ou vertical) pouvant résulter, dans le cas d'application d'un afficheur porté sur la tête du pilote, à un affichage en une position erronée de symboles conformes (typiquement les limites de piste citées plus haut) ;
- une perte de composante couleur (typiquement rouge) rendant l'affichage de messages critiques illisible ;
- un gel de l'image.

[0005] Il existe donc un besoin de contrôler la transmission d'un flux vidéo pour détecter un éventuel dysfonctionnement.

[0006] A cet effet, suivant un premier aspect, l'invention propose un procédé de contrôle de transmission d'un flux vidéo du type précité, caractérisé en ce ledit procédé de contrôle de transmission comprend les étapes suivantes mises en œuvre par un bloc électronique de contrôle suite à la réception, par un récepteur électronique, du flux vidéo transmis :

[0007]
- pour chaque image d'un ensemble d'images successives dans le flux vidéo reçu, capture de la valeur d'au moins un bit à une position prédéfinie dans l'intervalle de rafraîchissement succédant à ladite image reçue ;
- comparaison d'une séquence prédéfinie de valeurs avec la séquence desdites valeurs déterminées pour l'ensemble d'images et ordonnées en fonction de la succession desdites images dans l'ensemble ;
- détection d'une anomalie de transmission en fonction de ladite comparaison.

[0008] A cet effet, suivant un deuxième aspect, l'invention propose un procédé de contrôle de transmission d'un flux vidéo du type précité, caractérisé en ce ledit procédé de contrôle de transmission comprend les étapes suivantes mises en œuvre par un bloc électronique de contrôle préalablement à la transmission du flux vidéo :

[0009] – pour chaque image d'un ensemble d'images successives, insertion de la valeur d'au moins un bit à une position prédéfinie dans l'intervalle de rafraîchissement succédant à ladite image, la séquence desdites valeurs insérées pour l'ensemble d'images et ordonnées en fonction de la succession desdites images dans l'ensemble reproduisant une séquence prédéfinie.

[0010] Dans des modes de réalisation, un procédé de contrôle de transmission d'un flux vidéo suivant le premier aspect ou le deuxième aspect de l'invention comporte en outre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

[0011] – le flux vidéo comprend trois parties de flux distinctes dédiées respectivement aux couleurs rouge, vert, bleu et ladite position prédéfinie est dans la partie de l'intervalle de rafraîchissement dédiée au rouge ;
– lequel ladite position prédéfinie est le MSB rouge ;
– la séquence prédéfinie de valeurs est obtenue à la sortie d'un système à bascules logiques comprenant :

[0012] - une première bascule logique dont l'entrée d'horloge est fonction de l'horloge de traitement du récepteur et dont l'entrée de données est fonction d'un signal indiquant la présence de l'intervalle de rafraîchissement ;

[0013] - une deuxième bascule logique dont l'entrée d'horloge est fonction de la sortie de ladite première bascule et l'entrée de données est alimentée par celle des trois parties de flux distinctes dédiées respectivement aux couleurs rouge, vert, bleu dans laquelle ladite position prédéfinie se trouve située.

[0014] Suivant un troisième aspect, la présente invention propose un dispositif de contrôle de transmission d'un flux vidéo comprenant des images séparées par des intervalles de rafraîchissement, caractérisé en ce que ledit dispositif est adapté pour, suite à la réception du flux vidéo transmis, pour chaque image d'un ensemble d'images successives dans le flux vidéo reçu, capturer la valeur d'au moins un bit à une position prédéfinie dans l'intervalle de rafraîchissement succédant à ladite image reçue, pour comparer une séquence prédéfinie de valeurs avec la séquence desdites valeurs déterminées pour l'ensemble d'images et ordonnées en fonction de la succession desdites images dans l'ensemble et pour détecter une anomalie de transmission en fonction de ladite comparaison.

[0015] Suivant un quatrième aspect, la présente invention propose un dispositif de contrôle de transmission d'un flux vidéo comprenant des images séparées par des intervalles de rafraîchissement, caractérisé en ce que ledit dispositif est adapté pour, préalablement à

la transmission du flux vidéo, pour chaque image d'un ensemble d'images successives, insérer la valeur d'au moins un bit à une position prédéfinie dans l'intervalle de rafraîchissement succédant à ladite image, la séquence desdites valeurs insérées pour l'ensemble d'images et ordonnées en fonction de la succession desdites images dans l'ensemble reproduisant une séquence prédéfinie.

[0016] Dans des modes de réalisation, un dispositif de contrôle de transmission d'un flux vidéo suivant le troisième aspect ou le quatrième aspect de l'invention comporte en outre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

[0017]
- le flux vidéo comprenant trois parties de flux distinctes dédiées respectivement aux couleurs rouge, vert, bleu, ladite position prédéfinie est dans la partie de l'intervalle de rafraîchissement dédiée au rouge ;
- ladite position prédéfinie est le MSB rouge ;
- le dispositif comprend un système à bascules logiques adapté pour délivrer la séquence prédéfinie de valeurs et comprenant :

[0018] - une première bascule logique dont l'entrée d'horloge est fonction de l'horloge de traitement du récepteur et dont l'entrée de données est fonction d'un signal indiquant la présence de l'intervalle de rafraîchissement ;

[0019] - une deuxième bascule logique dont l'entrée d'horloge est fonction de la sortie de ladite première bascule et l'entrée de données est alimentée par celle des trois parties de flux distinctes dédiées respectivement aux couleurs rouge, vert, bleu dans laquelle ladite position prédéfinie se trouve située.

[0020] Ces caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

[0021] [Fig.1] la [Fig.1] représente une vue schématique d'un système de transmission vidéo mettant en œuvre un mode de réalisation de l'invention ;

[0022] [Fig.2] la [Fig.2] est un organigramme d'étapes mises en œuvre dans un mode de réalisation de l'invention ;

[0023] [Fig.3] la [Fig.3] est une représentation du contenu d'une image transmis dans un mode de réalisation de l'invention ;

[0024] [Fig.4] la [Fig.4] est une représentation de valeurs successives insérées dans l'intervalle de rafraîchissement dans un mode de réalisation de l'invention ;

[0025] [Fig.5] la [Fig.5] est un chronogramme indiquant les valeurs prises dans le temps par différents signaux mis en œuvre dans un mode de réalisation de l'invention ;

[0026] [Fig.6] la figure représente un dispositif de capture du motif de contrôle dans un mode de réalisation de l'invention.

[0027] La [Fig.1] représente un système de transmission vidéo 1 dans un mode de réalisation de l'invention.

[0028] Le système de transmission vidéo 1 comporte un dispositif émetteur 10 et un dispositif récepteur 20.

[0029] Le dispositif émetteur 10 est adapté pour obtenir un flux vidéo, pour y incruster les informations de contrôle selon l'invention et pour télétransmettre le flux vidéo ainsi traité à destination du dispositif récepteur 20 via une voie de télétransmission 30.

[0030] A cette fin, outre un module de télétransmission non représenté, le dispositif émetteur 10 comprend un bloc de traitement 11, dit premier bloc de traitement 11.

[0031] Dans un mode de réalisation, le premier bloc de traitement 11 est un ensemble de composant(s) électronique(s) adapté pour mettre en œuvre les étapes décrites plus bas en référence à la [Fig.2] et incombant au premier bloc de traitement 11.

[0032] Le dispositif récepteur 20 est adapté pour recevoir le flux vidéo ainsi transmis via la voie de télétransmission 30, pour capturer les informations de contrôle telles que transmises selon l'invention et pour afficher le flux vidéo.

[0033] A cette fin, le dispositif récepteur 20 comprend, outre un module de télétransmission non représenté, un bloc de traitement 21, dit deuxième bloc de traitement 21, et un dispositif d'affichage vidéo 22.

[0034] Dans un mode de réalisation, le deuxième bloc de traitement 21 est un ensemble de composant(s) électronique(s) adapté pour mettre en œuvre les étapes décrites plus bas en référence à la [Fig.2] et incombant au deuxième bloc de traitement 21.

[0035] Dans un mode de réalisation, le flux vidéo reçu n'est affiché par le dispositif récepteur 20 que dans le cas où un traitement de contrôle effectué sur le flux vidéo reçu n'a pas déterminé de dysfonctionnement dans le flux vidéo reçu. Le traitement de contrôle est effectué en comparant les informations de contrôle capturées aux informations de contrôle initialement incrustées avant transmission.

[0036] Dans un mode de réalisation, le dispositif émetteur 10 se trouve dans une tour de contrôle d'un aéroport, la voie de télétransmission 30 est un canal de radio-transmission, le dispositif récepteur 20 est embarqué dans un aéronef qui se trouve en approche de l'aéroport et se prépare à effectuer son atterrissage sur une piste d'atterrissage de l'aéroport. Le dispositif d'affichage vidéo 22 est par exemple un écran sur le casque vision haute du pilote de l'aéronef.

[0037] Dans l'exemple considéré ici, le dispositif émetteur 10 est un calculateur, présent dans l'aéronef. Ce calculateur transmet une vidéo au dispositif récepteur 20 (casque).

[0038] Les images transmises dans le flux vidéo comprennent par exemple des images de la piste destinées à s'afficher dans des zones bien spécifiques de l'écran de manière à se superposer à la vraie piste vue par le pilote et comportant comme dans l'exemple plus haut, des repères sur l'image pour aider le pilote à la manœuvre.

[0039] La [Fig.2] illustre un ensemble 100 d'étapes mises en œuvre dans un mode de réalisation selon l'invention.

[0040] Cet ensemble d'étapes comprend les étapes suivantes.

[0041] Dans une étape 101, le premier bloc de traitement 11 du dispositif émetteur 10 obtient un flux vidéo, y incruste les informations de contrôle selon l'invention, et le dispositif émetteur 10 télétransmet le flux vidéo ainsi traité à destination du dispositif récepteur 20 via une voie de télétransmission 30.

[0042] Le flux vidéo obtenu par le dispositif émetteur 10 comprend un flux de données définissant le contenu d'images 50 successives.

[0043] Chaque image 50 est définie dans le flux de données, tel que représenté schématiquement en [Fig.3], par des données d'image 51 relatives au contenu visible à l'écran une fois l'image affichée (appelées aussi données vidéo actives), fournies ligne par ligne et par des données supplémentaires (appelées aussi données vidéo inactives) insérées dans une section non visible nommée intervalle de rafraîchissement 52 ou encore « blanking » en anglais ; cette section est pour partie disposée entre chaque ligne du flux relatif à l'image 50 et entre l'image considérée 50 et la suivante.

[0044] De façon connue, les données définissant l'image 50 dans le flux vidéo sont par exemple fournies pour plusieurs composantes de couleur rouge, vert, bleu.

[0045] Selon l'invention, le premier bloc de traitement 11 insère dans une section spécifique dudit intervalle de rafraîchissement 52 de l'image 50, les informations de contrôle, appelé ci-après motif de contrôle 31.

[0046] Cette section spécifique dudit intervalle de rafraîchissement 52 de l'image 50 est prédéfinie, et connue du premier bloc de traitement 11 et du deuxième bloc de traitement 21.

[0047] Dans le cas considéré, le motif de contrôle 31 est inséré dans l'intervalle de rafraîchissement 52 à la suite de la dernière ligne de données vidéo active de l'image, par exemple dans le bit de poids fort (MSB pour Most Significant Bit) pour de la composante rouge.

[0048] Le premier bloc de traitement 11 choisit la valeur du motif de contrôle 31 pour chaque image de manière à ce que les valeurs du motif successivement insérées pour des images successives vérifient une séquence de contrôle prédéfinie ; la séquence prédéfinie est ici {(1,0,0,0,0,0,0,0) ; (0,1,1,1,1,1,1,1)} : motif (1,0,0,0,0,0,0,0) inséré dans l'image I_t ; motif (0,1,1,1,1,1,1,1) inséré dans l'image I_{t+1} qui suit l'image I_t ; motif (1,0,0,0,0,0,0,0) inséré dans l'image I_{t+2} qui suit l'image I_{t+1} etc.

[0049] La [Fig.4] représente, pour les images pour le bit MSB, les 8 dernières valeurs binaires des données d'image actives 51 de l'image considérée I_t et les 8 premières valeurs (Px1, Px2, …, Px8) temporelles successives de l'intervalle de rafraîchissement 52 (donc invisibles) de la composante rouge d'une image considérée I_t.

[0050] Sur la [Fig.4] est en outre représentée l'évolution du signal binaire Data Enable (DE) en correspondance temporelle des valeurs du bit MSB : ce signal DE est transmis

également par le dispositif émetteur 10 au dispositif récepteur 20 (il existe de nombreuses variantes pour transférer cette information, par exemple via des valeurs de mot particulières) ; il est ici au niveau haut (valeur 1) pour des données actives d'image 51 et est au niveau bas (valeur 0) pour des données inactives d'image 52. Ainsi, le signal DE indique la présence de l'intervalle de rafraîchissement.

[0051] Dans une étape 102, le bloc récepteur 20 reçoit le flux vidéo transmis via la voie de télétransmission 30. Le deuxième bloc de traitement 21 capture les informations de contrôle, i.e. (en partie, au moins,) le motif de contrôle présent dans les données reçues d'images successives I_t, I_{t+1} … : dans le cas considéré, la capture ne concerne que Px1 ; dans le cas présent, si la transmission s'est effectuée sans encombre, le motif de contrôle (1) sera capturé dans l'image I_t reçue ; le motif (0) sera capturé dans l'image I_{t+1} reçue, le motif (1) sera capturé dans l'image I_{t+2} qui suit l'image I_{t+1} etc.

[0052] Dans une étape 103, le motif de contrôle capturé pour chaque image I_t est comparé à celui (ou à la partie correspondante de celui – ici Px1) initialement inséré dans l'image I_t avant émission, la succession des motifs de contrôle reçue au fil de la réception des images est donc comparée à la séquence réitérée des motifs de contrôle insérés.

[0053] Si ces motifs comparés ne sont pas égaux, donc que la séquence des motifs prédéfinie n'est pas vérifiée, ce qui correspond à un dysfonctionnement, une opération est déclenchée comprenant l'une et/ou l'autre parmi les opérations suivantes :

[0054]
- une alerte indiquant un problème de transmission d'image est fournie au pilote ; cette alerte est par exemple sonore et/ou affichée sur l'écran 22 ;
- les images I_t pour lesquelles les informations de contrôle capturées ne correspondent pas aux informations de contrôle initialement insérées ne sont pas affichées.

[0055] Dans un mode de réalisation, les informations de contrôle sont capturées dans un signal, nommé LATCH, par un dispositif de capture 210 compris dans le deuxième bloc de traitement 21 et constitué de portes logiques, permettant de réaliser un verrou sur la base notamment des signaux DE et de l'horloge.

[0056] Par exemple, comme représenté en [Fig.6], le dispositif de capture 210 comprend une porte NON (ou porte inverseuse) 61, une porte NON 62 et deux registres à bascules 63, 64.

[0057] L'entrée de la porte NON 61 est reliée au signal Data Enable DE et l'entrée de la porte NON 62 est reliée à l'horloge CLK (signal d'horloge du flux vidéo). L'entrée d'horloge de la bascule 63 est alimentée par la sortie de la porte NON 62 et l'entrée D de données de la bascule 63 est alimentée par la sortie de la porte NON 61. La sortie de la bascule 63 est le signal $\overline{DE}_Q$ qui alimente l'entrée d'horloge de la bascule 64, tandis que l'entrée de données D de la bascule 64 est le MSB rouge. A la sortie Q de la

bascule 64 est délivré le signal LATCH.

[0058] Les portes inverseuses 61, 62 ont pour effet de prendre en compte le front descendant de l'horloge pour prendre en compte DE (valeurs plus stables). Le DE sert lui-même de front d'horloge pour capturer le MSB rouge.

[0059] De façon connue, pour chaque bascule 63, 64, sur chaque front montant de son horloge, la sortie Q de la bascule prend la valeur de la donnée d'entrée D de la bascule.

[0060] Les évolutions temporelles des différents signaux considérés sont représentées en [Fig.5].

[0061] Ainsi le passage de DE de 1 à 0 (i.e. la survenue des données inactives comprenant le motif de contrôle) va déclencher, de façon rythmée par l'horloge, la recopie par le signal LATCH, du premier bit 43 (correspondant Px1 à sur la [Fig.4]) du motif de contrôle présent (cf. fenêtre F_0 en [Fig.5]). Puis toujours de façon rythmée par l'horloge, le signal LATCH va ensuite prendre successivement les valeurs correspondant à Px1 des images qui suivront.

[0062] L'invention permet de détecter plusieurs types de problèmes : elle permet de vérifier que le MSB du rouge n'est pas gelé (pas d'image indument toute rouge rendant donc invisibles des informations importantes de l'image mises spécifiquement en rouge pour attirer l'attention ; pas d'image où les informations rouges cruciales ne seraient pas restituées en rouge), de vérifier que le DE n'est pas décalé vers la gauche ou la droite (sur l'axe des temps) par rapport aux données de l'image, et ainsi les motifs de contrôle reçus seraient en avance ou en retard par rapport à ceux attendus ; décalage temporel de DE de la durée d'une ou plusieurs lignes, et donc image décalée verticalement.

[0063] Dans le mode de réalisation décrit plus haut, le traitement de contrôle mis en œuvre à l'étape 103 est effectué par le premier bloc de traitement 11, auquel le motif de contrôle capturé pour chaque image (par exemple sous forme du signal LATCH) est envoyé par le dispositif récepteur 20. Dans d'autres modes de réalisation, il est effectué par le deuxième bloc de traitement 21 (auquel est alors fournie l'indication du motif inséré dans chaque image I_t) ou encore par un bloc tiers.

[0064] La solution selon l'invention est basée sur l'incrustation d'un motif simple respectant une séquence de motifs prédéfinie dans le flux vidéo avant transmission et sur la capture de ce motif (ou « pattern » en anglais), capture réalisable avec quelques portes logiques seulement, ce motif ainsi capturé étant ensuite comparé avec le motif attendu.

[0065] On notera que le motif de contrôle et plus globalement chaque motif de contrôle de la séquence est indépendant du contenu actif de l'image.

[0066] La séquence prédéfinie dans l'exemple considéré plus haut était {(1,0,0,0,0,0,0,0) ; (0,1,1,1,1,1,1,1)} ; toutefois la séquence peut comporter un nombre quelconque de motifs, supérieur ou égal à deux, par exemple trois comme dans la séquence {(0,1,1,1,1,1,1,1) ; (1,0,0,0,0,0,0,0) ; (1,0,0,0,0,0,0,0)}.

[0067] Dans l'exemple présenté plus haut, le motif comporte N=8 valeurs successives du MSB correspondant à Px1, …, Px8 ; dans un autre mode de réalisation, ce motif comporte un nombre N quelconque de valeurs, avec N entier supérieur ou égal à 1 (les Pixels Px2…Px8 sont utilisés dans le récepteur, dans un mode de réalisation, pour distinguer les cas de panne de décalage ou image gelée).

[0068] Dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, le MSB rouge a été choisi comme position d'enregistrement du motif de contrôle. Dans d'autres modes de réalisation, une autre position est choisie : cas monochrome, le MSB bleu ou vert, ou encore le bit de poids faible LSB (pour « Least Significant Bit ») rouge, vert ou bleu, ou un bit intermédiaire entre le MSB et le LSB ; combinaison de plusieurs bits).

Revendications

[Revendication 1] Procédé de contrôle de transmission d'un flux vidéo comprenant des images (50) séparées par des intervalles de rafraîchissement (52), caractérisé en ce que ledit procédé de contrôle de transmission comprend les étapes suivantes mises en œuvre par un bloc électronique de contrôle (21) suite à la réception, par un récepteur électronique (20), du flux vidéo transmis :

- pour chaque image d'un ensemble d'images successives dans le flux vidéo reçu, capture de la valeur d'au moins un bit à une position prédéfinie (31) dans l'intervalle de rafraîchissement succédant à ladite image reçue ;
- comparaison d'une séquence prédéfinie de valeurs avec la séquence desdites valeurs déterminées pour l'ensemble d'images et ordonnées en fonction de la succession desdites images dans l'ensemble ;
- détection d'une anomalie de transmission en fonction de ladite comparaison, en ce que

le flux vidéo comprend trois parties de flux distinctes dédiées respectivement aux couleurs rouge, vert, bleu et ladite position prédéfinie est dans la partie de l'intervalle de rafraîchissement dédiée au rouge, et en ce que
ladite position prédéfinie (31) est le bit de poids fort de la partie de flux dédiée à la couleur rouge.

[Revendication 2] Procédé de contrôle de transmission d'un flux vidéo comprenant des images (50) séparées par des intervalles de rafraîchissement (52), caractérisé en ce que ledit procédé de contrôle de transmission comprend les étapes suivantes mises en œuvre par un bloc électronique de contrôle (11) préalablement à la transmission du flux vidéo :

- pour chaque image d'un ensemble d'images successives, insertion de la valeur d'au moins un bit à une position prédéfinie (31) dans l'intervalle de rafraîchissement succédant à ladite image, la séquence desdites valeurs insérées pour l'ensemble d'images et ordonnées en fonction de la succession desdites images dans l'ensemble reproduisant une séquence prédéfinie, en ce que

le flux vidéo comprend trois parties de flux distinctes dédiées respectivement aux couleurs rouge, vert, bleu et ladite position prédéfinie est dans la partie de l'intervalle de rafraîchissement dédiée au rouge, et en ce que
ladite position prédéfinie (31) est le bit de poids fort de la partie de flux dédiée à la couleur rouge.

[Revendication 3] Procédé selon la revendication 1, selon lequel la séquence prédéfinie de valeurs est obtenue à la sortie d'un système à bascules logiques comprenant :
- une première bascule logique dont l'entrée d'horloge est fonction de l'horloge de traitement du récepteur et dont l'entrée de données est fonction d'un signal indiquant la présence de l'intervalle de rafraîchissement ;
- une deuxième bascule logique dont l'entrée d'horloge est fonction de la sortie de ladite première bascule et l'entrée de données est alimentée par celle des trois parties de flux distinctes dédiées respectivement aux couleurs rouge, vert, bleu dans laquelle ladite position prédéfinie se trouve située.

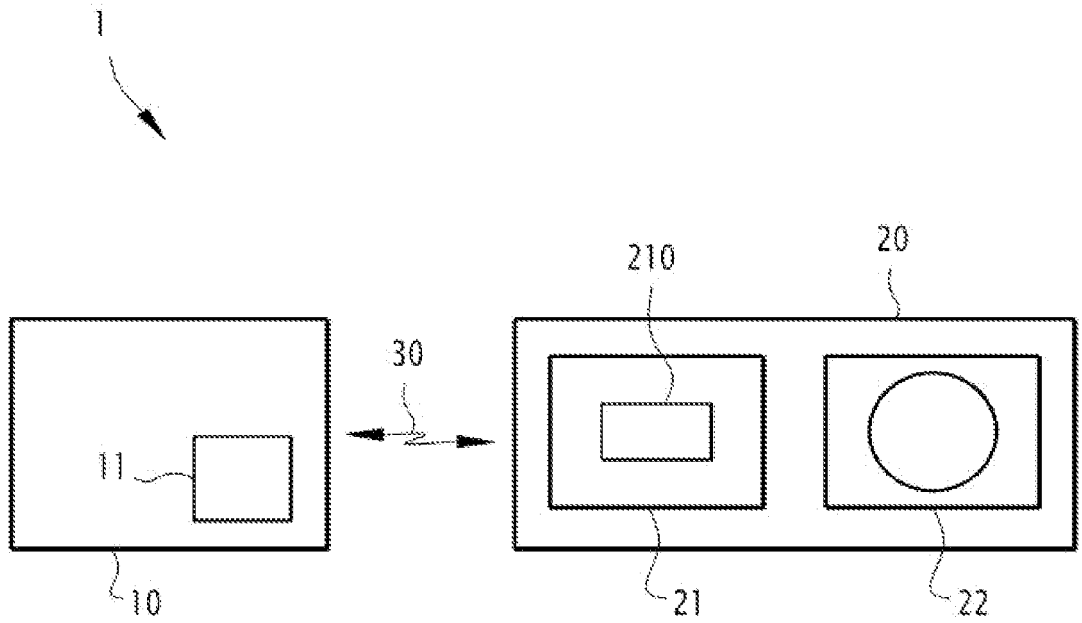
[Revendication 4] Dispositif de contrôle (21) de transmission d'un flux vidéo comprenant des images (50) séparées par des intervalles de rafraîchissement (52), caractérisé en ce que ledit dispositif est adapté pour, suite à la réception du flux vidéo transmis, pour chaque image d'un ensemble d'images successives dans le flux vidéo reçu, capturer la valeur d'au moins un bit à une position prédéfinie (31) dans l'intervalle de rafraîchissement succédant à ladite image reçue, pour comparer une séquence prédéfinie de valeurs avec la séquence desdites valeurs déterminées pour l'ensemble d'images et ordonnées en fonction de la succession desdites images dans l'ensemble et pour détecter une anomalie de transmission en fonction de ladite comparaison, en ce que
le flux vidéo comprend trois parties de flux distinctes dédiées respectivement aux couleurs rouge, vert, bleu et ladite position prédéfinie est dans la partie de l'intervalle de rafraîchissement dédiée au rouge, et en ce que
ladite position prédéfinie (31) est le bit de poids fort de la partie de flux dédiée à la couleur rouge.

[Revendication 5] Dispositif de contrôle (11) de transmission d'un flux vidéo comprenant

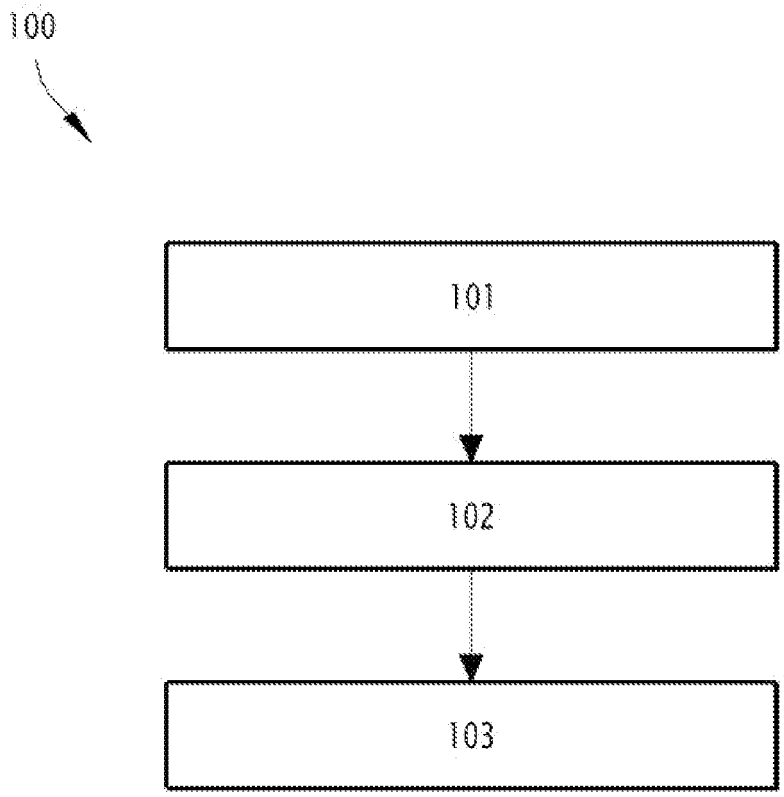
des images (50) séparées par des intervalles de rafraîchissement (52), caractérisé en ce que ledit dispositif est adapté pour, préalablement à la transmission du flux vidéo, pour chaque image d'un ensemble d'images successives, insérer la valeur d'au moins un bit à une position prédéfinie (31) dans l'intervalle de rafraîchissement succédant à ladite image, la séquence desdites valeurs insérées pour l'ensemble d'images et ordonnées en fonction de la succession desdites images dans l'ensemble reproduisant une séquence prédéfinie, en ce que
le flux vidéo comprend trois parties de flux distinctes dédiées respectivement aux couleurs rouge, vert, bleu et ladite position prédéfinie est dans la partie de l'intervalle de rafraîchissement dédiée au rouge, et en ce que
ladite position prédéfinie (31) est le bit de poids fort de la partie de flux dédiée à la couleur rouge.

[Revendication 6] Dispositif (11 ; 21) selon la revendication 4, comprenant un système (60) à bascules logiques adapté pour délivrer la séquence prédéfinie de valeurs et comprenant :
- une première bascule logique dont l'entrée d'horloge est fonction de l'horloge de traitement du récepteur et dont l'entrée de données est fonction d'un signal indiquant la présence de l'intervalle de rafraîchissement ;
- une deuxième bascule logique dont l'entrée d'horloge est fonction de la sortie de ladite première bascule et l'entrée de données est alimentée par celle des trois parties de flux distinctes dédiées respectivement aux couleurs rouge, vert, bleu dans laquelle ladite position prédéfinie se trouve située.

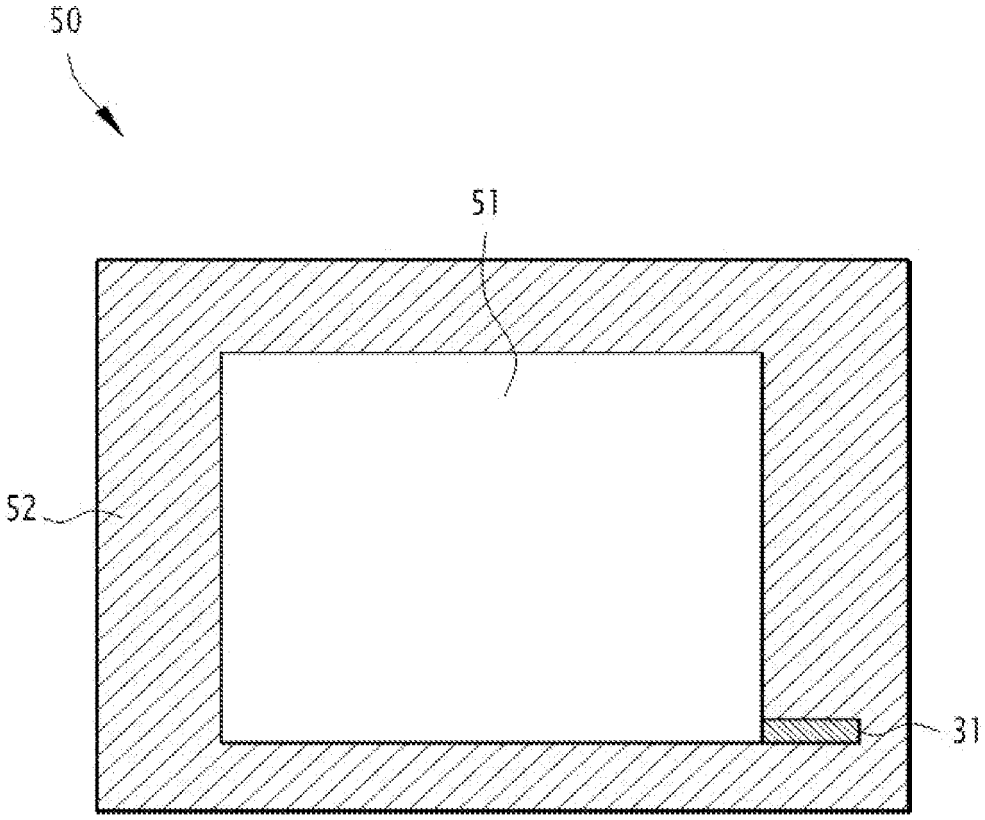
[Fig. 1]



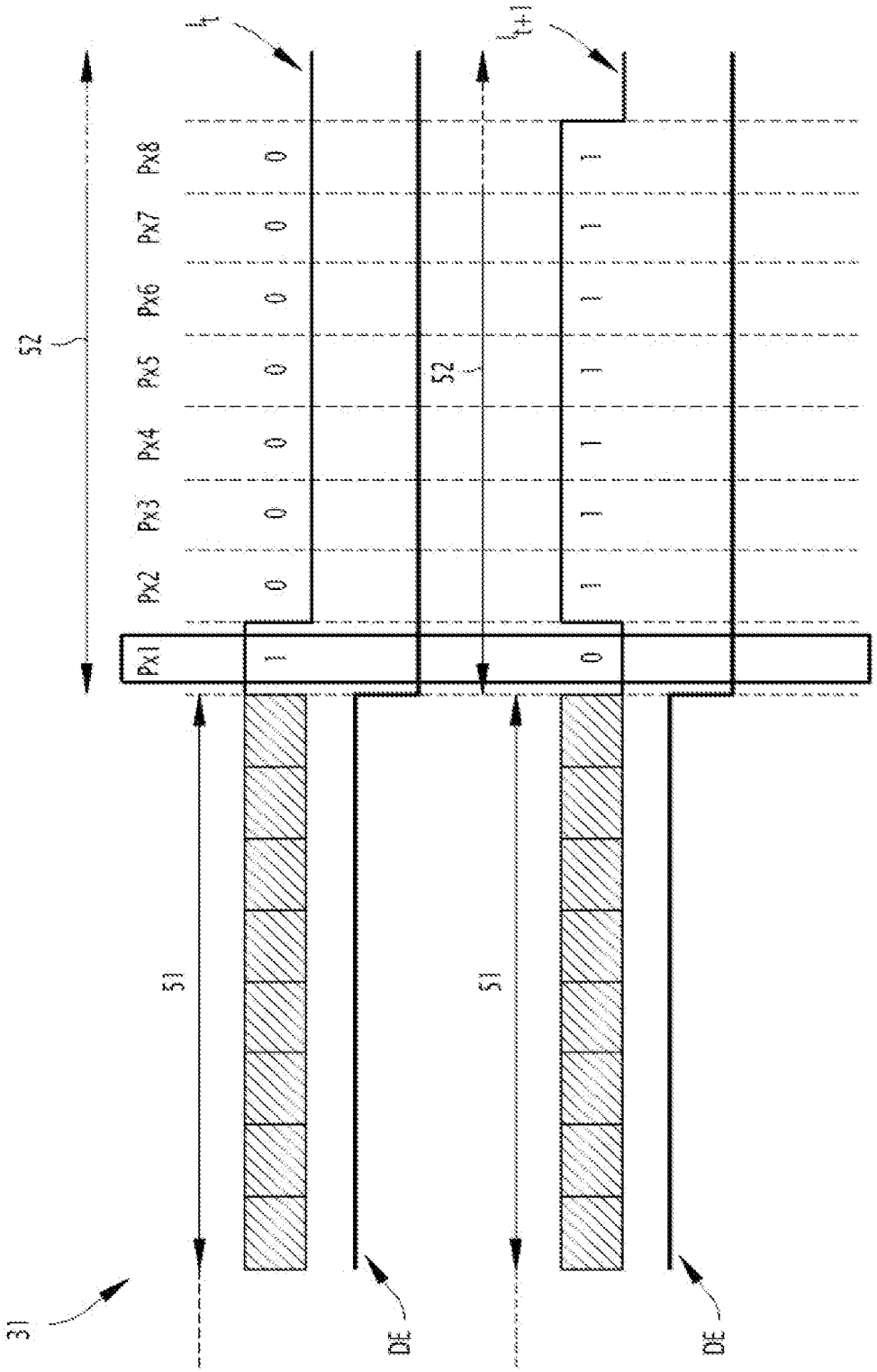
[Fig. 2]



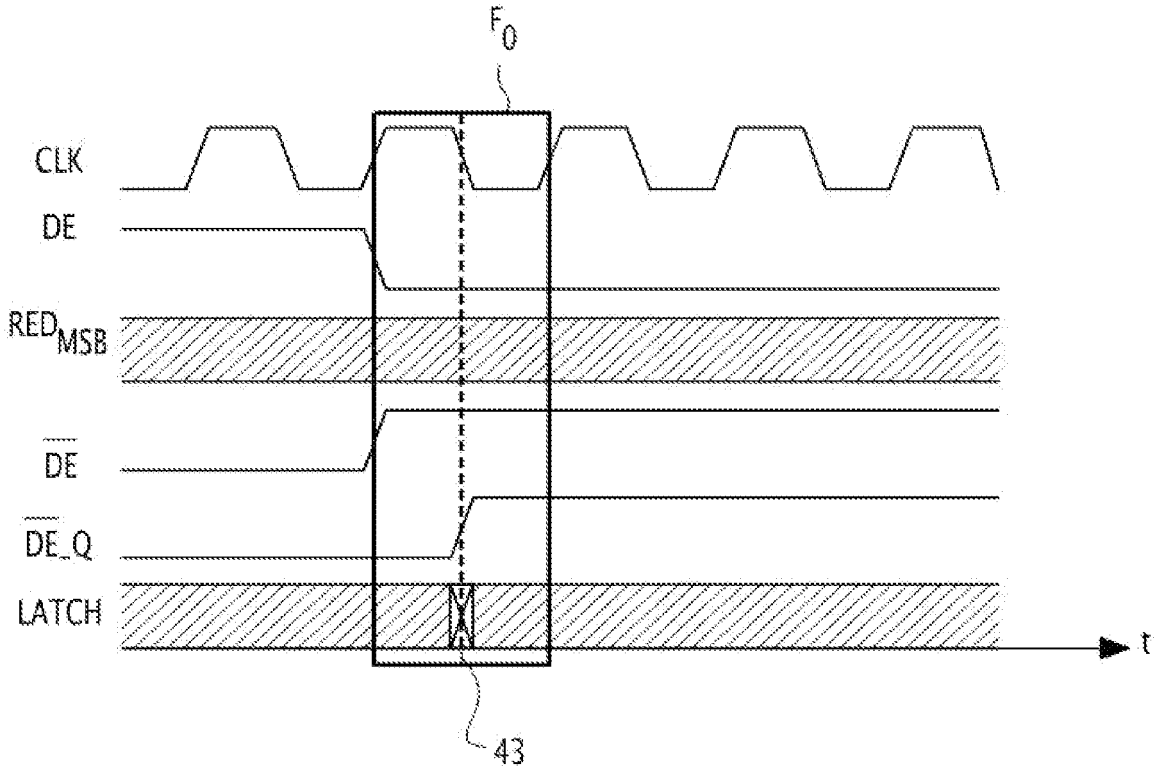
[Fig. 3]



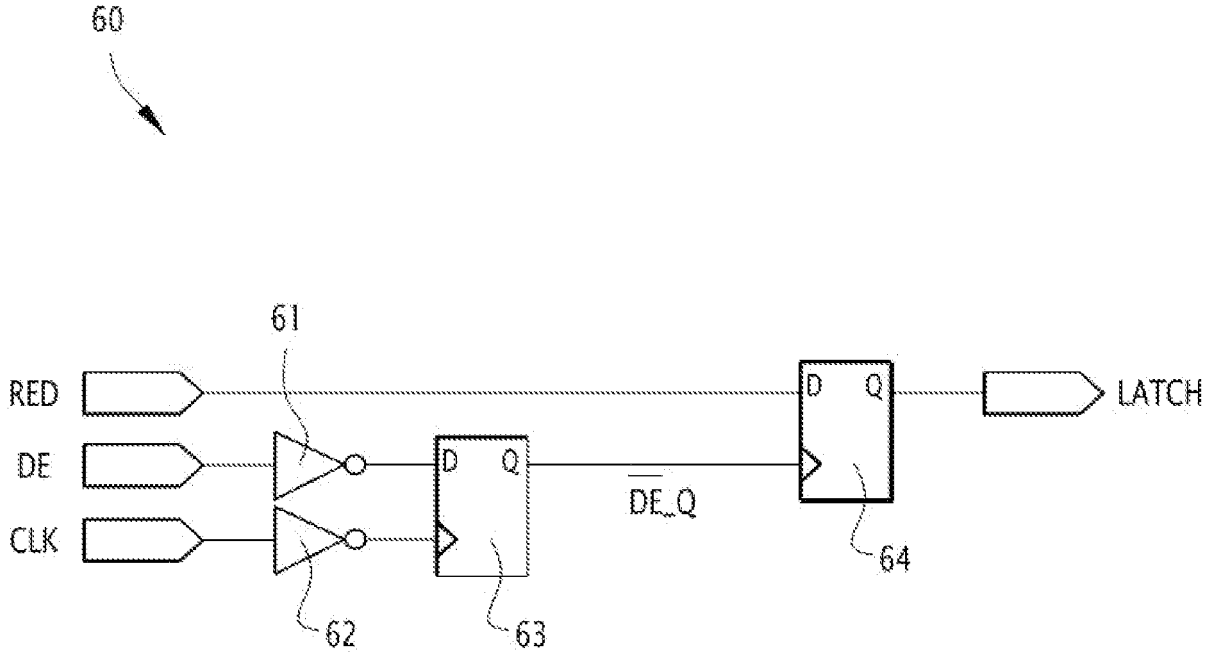
[Fig. 4]


t
t+1
S2
S2
Px8
Px7
Px6
Px5
Px4
Px3
Px2
Px1
0
0
0
0
0
0
0
1
1
1
1
1
1
1
1
0
S1
S1
31
DE
DE

[Fig. 5]



[Fig. 6]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveauté) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.
Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

[x] Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

[x] Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

[x] Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

US 2004/255339 A1 (AGNOLI GIOVANNI M [US] ET AL) 16 décembre 2004 (2004-12-16)

US 2017/280087 A1 (KUO FENG [US]) 28 septembre 2017 (2017-09-28)

US 2007/030966 A1 (SRA AMRITPAL [US] ET AL) 8 février 2007 (2007-02-08)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT