

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

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

2 901 905

21 N° d'enregistrement national : 06 04798

51 Int Cl<sup>8</sup> : G 09 G 5/02 (2006.01), H 04 N 9/30, 9/12

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 30.05.06.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 07.12.07 Bulletin 07/49.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

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

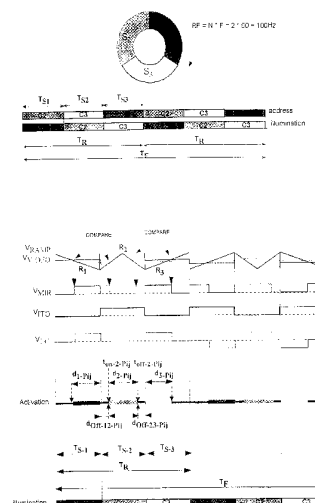
72 Inventeur(s) : MORVAN PATRICK, KERVEC JONATHAN et THOLLOT JULIEN.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) :

54 PROCÉDE D'AFFICHAGE SEQUENTIEL COULEUR PAR MODULATION DE DUREE.

57 Chaque image couleur est décomposée en au moins une série d'au moins trois images primaires successives de couleurs primaires différentes, qui sont affichées successivement par modulation de la durée d'activation des pixels d'un imageur selon l'invention on resserre la distribution des phases d'activation des pixels dans les trois sous-trames successives: on décale les périodes d'activation des pixels de la première image primaire vers la fin de la sous-trame de cette première image, et, lors de la sous-trame de la troisième image primaire, on décale les périodes d'activation des pixels de cette troisième image primaire vers le début de la sous-trame de cette troisième image. On diminue ainsi avantagusement les défauts de rupture de couleur



FR 2 901 905 - A1



- L'invention concerne un procédé d'affichage d'une séquence d'images en couleur à l'aide d'un imageur doté d'un réseau bidimensionnel de pixels activables ; chacune des images est décomposable en au moins une série d'au moins trois images primaires de différentes couleurs primaires ; pour l'affichage d'une image en couleur quelconque de cette séquence, on affiche successivement les pixels des trois images primaires de cette série par modulation de la durée d'activation desdits pixels correspondant de l'imageur. Les documents US6392656, US6972736 et US6756956 décrivent un tel procédé.
- 10 Dans ce procédé, le début de l'activation des pixels de chaque image primaire intervient généralement au début de l'affichage de cette image ; l'écart temporel qui est alors généré entre l'affichage de ces images primaires génère des défauts de rupture de couleur (« color break-up » en langue anglaise) . Un but de l'invention est de limiter ce type de défaut.
- 15 A cet effet, l'invention a pour objet un procédé d'affichage d'une séquence d'images en couleur à l'aide d'un imageur doté d'un réseau bidimensionnel de pixels activables, dans lequel, pour l'affichage d'au moins une image en couleur de ladite séquence, ladite image étant décomposée en au moins une série d'au moins trois images primaires successives de couleurs primaires différentes, on
- 20 affiche successivement les pixels desdites trois images primaires de l'au moins une série par modulation de la durée d'activation desdits pixels correspondant de l'imageur, procédé dans lequel, pour chaque série ayant une durée  $T_R$ , si l'on définit, pour chaque pixel  $P_{ij}$  de ladite image couleur :
- $d_{1-P_{ij}}$ ,  $d_{2-P_{ij}}$ ,  $d_{3-P_{ij}}$  comme les durées d'activation dudit pixel pour l'affichage, respectivement, de la première, de la deuxième et de la troisième image
  - 25 primaire de ladite série.
  - $d_{Off-12-P_{ij}}$  comme l'intervalle de temps entre la fin  $t_{Off-1-P_{ij}}$  de l'activation dudit pixel  $P_{ij}$  pour afficher ladite première image primaire et le début  $t_{On-2-P_{ij}}$  de l'activation du même pixel  $P_{ij}$  pour afficher ladite deuxième image primaire,
  - 30 -  $d_{Off-23-P_{ij}}$  comme l'intervalle de temps entre la fin  $t_{Off-2-P_{ij}}$  de l'activation dudit pixel  $P_{ij}$  pour afficher ladite deuxième image primaire et le début  $t_{On-3-P_{ij}}$  de l'activation du même pixel  $P_{ij}$  pour afficher ladite troisième image primaire.

> on a, quel que soit ledit pixel  $P_{ij}$  de l'imageur, la relation :

$$(d_{\text{Off-12-}P_{ij}} + d_{\text{Off-23-}P_{ij}}) < [T_R - (d_{1-P_{ij}} + d_{2-P_{ij}} + d_{3-P_{ij}})]/2.$$

Avantageusement, ladite relation est applicable pour chacune des images à afficher de ladite séquence. Dans le cas où les images de la séquence vidéo

- 5 sont décomposées une pluralité de séries d'au moins trois images primaires successives, l'invention s'applique à chacune de ces séries ; les séries peuvent avoir des durées identiques ou différentes.

L'affichage d'une image de cette séquence est obtenu par l'affichage successif de trois sous-frames de couleurs primaires différentes, généralement rouge,

- 10 verte et bleue. Dans l'art antérieur, les phases d'activation des pixels sont généralement positionnées de la même façon quelle que soit l'image primaire à afficher, soit par exemple en début de sous-trame ou en milieu de sous-trame ;

le positionnement identique des phases d'activation implique la relation suivante :  $(d_{\text{Off-12-}P_{ij}} + d_{\text{Off-23-}P_{ij}}) \geq [T_R - (d_{1-P_{ij}} + d_{2-P_{ij}} + d_{3-P_{ij}})]/2$ . Selon

- 15 l'invention, afin de réduire les défauts de rupture de couleurs, on resserre la distribution des phases d'activation des pixels dans trois sous-frames successives par rapport à l'art antérieur : on décale les périodes d'activation des pixels de la première image primaire vers la fin de la sous-trame de cette première image, et, lors de la sous-trame de la troisième image primaire, on
- 20 décale les périodes d'activation des pixels de cette troisième image primaire vers le début de la sous-trame de cette troisième image. On diminue ainsi avantageusement les défauts de rupture de couleur (« color break-up » en langue anglaise) à l'affichage de la séquence vidéo.

De préférence, si  $T_{S2}$  est la durée maximum admissible d'activation des pixels

- 25 dudit imageur pendant l'affichage de la deuxième image primaire, on a, quel que soit ledit pixel  $P_{ij}$ , la relation :  $(d_{\text{Off-12-}P_{ij}} + d_{\text{Off-23-}P_{ij}} + d_{2-P_{ij}}) \leq T_{S2}$  ;  
avantageusement, ladite relation est applicable pour chacune des images à afficher de ladite séquence.

Selon cette variante avantageuse, lors de la sous-trame de la première image

- 30 primaire, toutes les impulsions d'activation des pixels se terminent de préférence toutes à la fin de cette sous-trame, et lors de la sous-trame de la troisième image primaire, toutes les impulsions d'activation des pixels commencent de préférence toutes au début de cette sous-trame. On diminue

ainsi encore plus significativement les défauts de rupture de couleur (« color break-up » en langue anglaise) à l'affichage de la séquence vidéo.

Selon une première variante préférentielle, on a en outre la relation :  $d_{\text{Off-12-Pij}} = d_{\text{Off-23-Pij}}$  ; cette relation s'applique alors à chaque pixel Pij des images en

- 5 couleur de ladite séquence, pour chaque série d'au moins trois images primaires destinée à afficher chacune de ces images. Cette relation implique que, pour chaque série, les phases d'activation des pixels pour l'affichage de la deuxième image primaire sont centrées par rapport aux phases d'activation des pixels pour l'affichage de la première et de la troisième image primaire de cette
- 10 série.

Selon une autre variante préférentielle, on a en outre la relation :  $d_{\text{Off-12-Pij}} = 0$  et/ou  $d_{\text{Off-23-Pij}} = 0$  ; cette relation s'applique alors à chaque pixel Pij des images en couleur de ladite séquence, pour chaque série d'au moins trois images primaires destinée à afficher chacune de ces images. Cette relation

- 15 implique que, pour chaque série, les phases d'activation des pixels pour l'affichage de la deuxième image primaire sont accolées à la phase d'activation des pixels pour l'affichage de la première ou de la troisième image primaire de cette série.

De préférence, la couleur primaire associée à ladite deuxième image primaire est de teinte verte ; les autres couleurs primaires, celle de la première image et celle de la deuxième image, sont de préférence rouge et bleue ; ainsi, selon l'invention, ce sont les sous-frames rouge et bleue qui se rapprochent de la sous-trame verte, pour diminuer, notamment, les défaut de rupture de couleur. L'invention a également pour objet un système d'affichage d'images

- 25 comprenant un imageur matriciel doté d'un réseau bidimensionnel de pixels activables et des moyens d'activation desdits pixels qui sont adaptés pour appliquer le procédé selon l'invention.

De préférence, les pixels activables dudit imageur sont formés par des valves électro-optiques, et le système comprend en outre des moyens pour éclairer

- 30 successivement ledit imageur par chaque couleur primaire. Pour l'affichage de chaque image primaire, l'imageur est alors éclairé par la couleur primaire correspondante provenant des moyens d'éclairage. La durée d'éclairage de chaque couleur primaire est alors la durée maximum admissible d'activation

des pixels de l'imageur pendant l'affichage de l'image primaire correspondant à cette couleur primaire.

De préférence, lesdits moyens d'éclairage comprennent une source lumineuse émettant dans lesdites trois couleurs primaires, des moyens

- 5 optiques pour diriger la lumière émise par cette source sur le réseau de valves électro-optiques dudit imageur et une roue colorée qui est interposée sur le trajet de cette lumière entre ladite source et ledit imageur et qui comprend des segments de filtres colorés, chaque filtre étant adapté pour transmettre une des différentes couleurs primaires émises par la source. La rotation de la roue  
10 colorée permet ainsi d'éclairer successivement l'imageur par chaque couleur primaire.

De préférence, le système comprend un objectif de projection adapté et positionné pour réaliser l'image dudit imageur sur une zone de projection. Cette zone de projection est généralement formée par un écran de projection qui,

- 15 optionnellement, peut être intégré au système (cas des rétro-projecteurs).

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, et en référence aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 illustre schématiquement un mode de réalisation d'un système
- 20 d'affichage d'images permettant d'utiliser le procédé selon l'invention ;
- la figure 2 représente un circuit de commande de pixel de l'imageur du système d'affichage d'images de la figure 1 ;
- la figure 3 représente la roue colorée du système d'affichage d'images de la figure 1 et le découpage de la durée  $T_F$  d'une trame d'image en deux périodes
- 25  $T_R$  de rotation de cette roue, elles-mêmes subdivisées en trois phases 1, 2 et 3 d'illumination par différentes couleurs primaires, de durées respectives  $T_{S1}$ ,  $T_{S2}$  et  $T_{S3}$  ;
- la figure 4 représente, pour un même pixel d'une image couleur à afficher par un premier mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention, les
- 30 chronogrammes suivants : signal vidéo  $V_{VIDEO}$  et signal de référence  $V_{RAMP}$ , tension  $V_{VIR}$  appliquée à l'électrode inférieure de la valve optique correspondant à ce pixel, tension  $V_{ITO}$  appliquée à l'électrode supérieure de cette même valve optique, différence de potentiel entre les électrodes de cette

valve, échelonnement des phases d'activation de cette valve qui en résulte. et échelonnement des phases d'illumination de cette valve conformément à la figure 3 ;

- les figures 5 et 6 représentent les mêmes chronogrammes, pour un même
  - 5 pixel d'une image couleur à afficher respectivement par un deuxième et un troisième mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention.
- Les figures représentant des chronogrammes ne prennent pas en compte d'échelle de valeurs afin de mieux faire apparaître certains détails qui n'apparaîtraient pas clairement si les proportions avaient été respectées.
- 10 On va maintenant décrire, en référence à la figure 1, un mode de réalisation du système d'affichage d'images selon l'invention ; ce système comprend :
- un imageur matriciel 1 comprenant un réseau bidimensionnel de pixels activables  $P_{ij}$ , ici des valves à cristaux liquides ; ces pixels sont répartis en colonnes  $i$  et en lignes  $j$  ; comme illustré à la figure 2, chaque valve comprend
  - 15 une cellule à cristaux liquides LC intercalée entre une électrode supérieure transparente en ITO et une électrode inférieure réfléchissante MIR ; l'électrode supérieure transparente est commune à toutes les valves de l'imageur ;
  - des moyens d'illumination de cet imageur comprenant une source lumineuse 2 alimentée par une alimentation électrique 8 et émettant dans trois couleurs
  - 20 primaires répertoriées C1 pour la couleur rouge, C2 pour la couleur verte et C3 pour la couleur bleue, des moyens optiques non représentés adaptés pour diriger la lumière émise par cette source sur le réseau de valves à cristaux liquides de l'imageur 1, et une roue colorée 3 interposée sur le trajet du faisceau de la source éclairant l'imageur ; la roue colorée 3 comprend trois
  - 25 segments  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  de filtres colorés laissant passer respectivement la première (rouge), la deuxième (verte) et la troisième (bleue) couleur primaire d'émission de la source 2 ; cette roue colorée est entraînée par un moteur 7 de manière à pouvoir éclairer successivement l'imageur 3 par chaque couleur primaire lors d'une rotation de cette roue ; la période de rotation de cette roue
  - 30 est nommée  $T_R$  ;
  - un objectif de projection 4 adapté et positionné pour réaliser l'image de l'imageur 1 sur une zone de projection non représentée ;
  - des moyens de contrôle du système 5 qui, associés à des moyens d'activation

de chaque valve optique  $C_{ij}$  représentés à la figure 2, permettent de contrôler l'activation des pixels  $P_{ij}$  de l'imageur, de la source lumineuse 2 via son alimentation 8, et la rotation de la roue colorée 3 via son moteur d'entraînement 7 ;

- 5 - une interface d'entrée 6 apte à recevoir des signaux vidéo représentatifs des images d'une séquence vidéo, et à décomposer chaque image en deux séries de trois images primaires, une première image primaire de couleur rouge, une deuxième image primaire de couleur verte, et une troisième image de couleur bleue.
- 10 Les largeurs angulaires des segment  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  de filtre coloré de la roue colorée 3 sont de préférence adaptées d'une manière connue en elle-même pour que, lors de chaque rotation de cette roue, les durées d'éclairement  $T_{S1}$ ,  $T_{S2}$ ,  $T_{S3}$  de l'imageur dans chaque couleur primaire soient adaptées pour que la fusion des éclairagements qui en résulte forme une teinte blanche ; cette teinte
- 15 blanche correspond généralement à une température de couleur cible : cette disposition permet avantageusement de tirer le meilleur parti du flux lumineux émis par la source 2 ; par commodité, on a choisi ici  $T_{S1} = T_{S2} = T_{S3}$ .  
En référence à la figure 2, l'imageur matriciel 1 comprend en outre un réseau de circuits de commande, formant ainsi ce qu'on appelle une matrice active ;
- 20 chaque circuit est destiné à la commande d'un pixel ; chaque circuit  $C_{ij}$  qui commande un pixel  $P_{ij}$  comprend :
  - deux mémoires MA, MB adaptées pour stocker une donnée vidéo  $V_{\text{vidéo}}$  représentative du pixel correspondant d'une image primaire à afficher ;
  - un multiplexeur MUX relié aux deux mémoires MA, MB, qui est adapté pour
  - 25 sélectionner le contenu de l'une ou de l'autre mémoire ;
  - un comparateur COMP relié à la sortie du multiplexeur MUX et à une entrée de référence RAMP du circuit, adapté pour comparer le contenu  $V_{\text{vidéo}}$  de la mémoire sélectionnée par le multiplexeur MUX et le signal  $V_{\text{RAMP}}$  appliqué sur l'entrée de référence RAMP, de manière à délivrer un signal de sortie  $V_{\text{MIR}}$  de
  - 30 valeur haute  $V_{\text{MIR-H}}$  ou de valeur basse  $V_{\text{MIR-L}}$ , selon la logique suivante : si  $V_{\text{vidéo}} > V_{\text{RAMP}}$ , alors  $V_{\text{MIR}} = V_{\text{MIR-H}}$ , sinon  $V_{\text{MIR}} = V_{\text{MIR-L}}$  ; la sortie de ce comparateur est reliée à l'électrode inférieure réfléchissante MIR du pixel  $P_{ij}$ .

Chaque circuit de commande  $C_{ij}$  comprend donc les entrées suivantes :

- des entrées mémoires, déjà décrites, reliées à des électrodes de colonnes  $X_i$  ;
- des commandes d'accès  $W\_MA$  et  $W\_MB$  aux mémoires  $MA$  et  $MB$ , reliées à des électrodes de lignes, non représentées ; ainsi, tous les circuits de

- 5 commande  $C_{ij}$  d'une même ligne  $j$  partagent ces commandes d'accès ;
- une commande de sélection des mémoires  $SEL\_MA\_MB$ , et une entrée de référence  $RAMP$ , déjà décrites, reliées chacune à une électrode commune au panneau ; ainsi, tous les circuits de commande  $C_{ij}$  de l'imageur 1 partagent la même commande de sélection des mémoires et le même signal de référence ;

- 10 On va maintenant décrire **un premier mode** de mise en œuvre du procédé selon l'invention pour l'affichage d'une séquence d'images à l'aide du système d'affichage d'images qui vient d'être décrit.

La durée  $T_F$  de chaque image de cette séquence, ou durée de trame d'image, est divisée ici en deux séries de trois images primaires ; chaque série de trois

- 15 images primaires correspond à une période  $T_R$  de rotation de la roue colorée. Comme indiqué précédemment, le temps alloué à l'éclairement de l'imageur par chaque couleur primaire lors d'un tour de roue colorée est ici  $T_{S1} = T_{S2} = T_{S3}$  ; on a donc  $T_R = T_{S1} + T_{S2} + T_{S3}$  et  $T_F = 2 \times T_R$  ; on a par exemple  $T_F = 20$  ms.

L'interface d'entrée 6 délivre aux moyens de contrôle 5 des séries de trois

- 20 images primaires ; chaque image primaire est délivrée sous la forme d'un signal vidéo pour chaque pixel de cette image à afficher ; en référence à la figure 3, pendant l'affichage d'une première image primaire d'une série, grâce aux moyens de contrôle, on charge, dans les mémoires  $MA$  ou  $MB$  de chaque circuit de commande des pixels, les signaux vidéo d'affichage des pixels de la
- 25 deuxième image primaire, qui est à afficher immédiatement après la première en cours d'affichage ; pour ce chargement, on procède par exemple en sélectionnant chaque ligne de pixels de l'imageur et, une ligne étant sélectionnée, à l'aide de la commande d'accès par exemple  $W\_MA$  des mémoires  $MA$ , on ouvre l'accès des mémoires  $MA$  de chaque circuit de
- 30 commande des pixels de cette ligne et, à l'aide des électrodes de colonne  $X_i$ , on adresse à ces mémoires les valeurs des données vidéo des pixels de la ligne correspondante de l'image à afficher ; lorsque toute la deuxième image primaire à afficher est ainsi stockée dans la matrice active de l'imageur et que



- la durée d'éclairement  $T_{S1}$  dans la première couleur primaire est écoulée. à l'aide de la commande SEL\_MA\_MB de sélection des mémoires, on déclenche la délivrance par les multiplexeurs MUX de ces signaux vidéo  $V_{VIDEO}$  à l'une des entrées des comparateurs COMP ; simultanément, on envoie sur l'entrée
- 5 de référence RAMP de ces comparateurs COMP un signal de rampe  $V_{RAMP} = R_2$  tel que représenté au graphique supérieur de la figure 4 ; il s'agit ici d'un signal linéaire croissant pendant la première moitié de la phase d'éclairement de l'imageur dans la deuxième couleur primaire, puis linéaire décroissant pendant la deuxième moitié de cette phase d'éclairement ; pendant que
- 10 l'imageur est éclairé maintenant par la deuxième couleur primaire, chaque comparateur de circuit de commande  $C_{ij}$  compare les signaux  $V_{VIDEO}$  et  $V_{RAMP}$ , et délivre un signal logique  $V_{MIR}$  ; la forme du signal de rampe  $V_{RAMP} = R_2$  implique ici, comme l'illustre le deuxième graphique de la figure 4, un centrage des phases d'activation des pixels, de durée  $d_{2-pij}$ , sur la phase
- 15 d'illumination de l'imageur par la deuxième couleur primaire, de durée  $T_{S2}$ . Le troisième graphique de la figure 4 donne la valeur du potentiel  $V_{ITO}$  appliqué à l'électrode supérieure transparente des valves électro-optiques : ce potentiel est ici égal à  $V_{MIR-II}$ . Le quatrième graphique de la figure 4 donne la tension  $V_{LC}$  appliquée aux bornes des valves optiques, qui est égale à  $V_{MIR} - V_{ITO}$ .
- 20 Pour chaque série d'images primaires à afficher, on obtient l'affichage de la troisième et de la première image primaire selon le même procédé, extrapolé du procédé d'affichage de la deuxième image primaire ; le graphique supérieur de la figure 4 donne le signal  $V_{RAMP} = R_1$  appliqué pendant l'affichage de la première image primaire, qui est linéaire décroissant, et le signal  $V_{RAMP} = R_3$
- 25 appliqué pendant l'affichage de la troisième image primaire, qui est linéaire décroissant ; le graphique « activation » de la figure 4 donne l'échelonnement des trois périodes d'activation des pixels qui en résulte : on voit que :
- la fin des phases d'activation de tous les pixels de la première image primaire de chaque série coïncide avec la fin de la phase d'illumination de l'imageur par
  - 30 la première image primaire :
  - le début des phases d'activation de tous les pixels de la troisième image primaire de chaque série coïncide avec le début de la phase d'illumination de l'imageur par la troisième image primaire.

Ainsi, si l'on définit, pour chaque pixel  $P_{ij}$  de l'image couleur à afficher :

-  $d_{1-P_{ij}}$ ,  $d_{2-P_{ij}}$ ,  $d_{3-P_{ij}}$  comme les durées d'activation de ce pixel pour l'affichage, respectivement, de la première, de la deuxième et de la troisième image primaire de ladite série,

- 5 -  $d_{Off-12-P_{ij}}$  comme l'intervalle de temps entre la fin  $t_{Off-1-P_{ij}}$  de l'activation de ce pixel  $P_{ij}$  pour afficher la première image primaire et le début  $t_{On-2-P_{ij}}$  de l'activation du même pixel  $P_{ij}$  pour afficher cette deuxième image primaire,  
 -  $d_{Off-23-P_{ij}}$  comme l'intervalle de temps entre la fin  $t_{Off-2-P_{ij}}$  de l'activation de ce pixel  $P_{ij}$  pour afficher la deuxième image primaire et le début  $t_{On-3-P_{ij}}$  de l'activation du même pixel  $P_{ij}$  pour afficher la troisième image primaire,  
 10 on constate que :

- on a la relation :  $d_{Off-12-P_{ij}} + d_{2-P_{ij}} + d_{Off-23-P_{ij}} = T_{S2}$  ;

- du fait du centrage des phases d'activation des pixels pour l'affichage des deuxièmes images primaires de chaque série, on a  $d_{Off-12-P_{ij}} = d_{Off-23-P_{ij}}$ .

- 15 Le procédé de pilotage qui vient d'être décrit permet de diminuer sensiblement les défauts de rupture de couleurs pour l'affichage de séquence vidéo.  
 A noter que l'utilisation de signaux de référence en forme de rampe pour le pilotage en modulation de durée d'émission des pixels d'un imageur est décrite dans l'art antérieur, par exemple dans le document US2001-026261.

- 20 On va maintenant décrire un **deuxième mode** de mise en œuvre du procédé selon l'invention, toujours pour l'affichage d'une séquence d'images à l'aide du système d'affichage d'images qui vient d'être décrit.

La seule différence avec le premier procédé qui vient d'être décrit réside dans la forme du signal de référence  $V_{RAMP}$  ; ici, dans chaque série de trois images

- 25 primaires, au lieu de la succession précédente  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , on a, en référence à la figure 5, la succession  $R'_1$  : linéaire décroissant,  $R'_2$  : linéaire à nouveau décroissant, et  $R'_3$  : linéaire croissant, de sorte que l'intervalle de temps  $d'_{Off-12-P_{ij}}$  entre la fin de l'activation de chaque pixel  $P_{ij}$  pour afficher la première image primaire, rouge, et le début de l'activation du même pixel  $P_{ij}$  pour afficher la  
 30 deuxième image primaire, verte, est toujours nul ; on a toujours la relation ( $d'_{Off-12-P_{ij}} = 0$ ) +  $d'_{2-P_{ij}} + d'_{Off-23-P_{ij}} = T_{S2}$  ; dans ce mode de réalisation, les phases d'activation de tous les pixels de la première image primaire, rouge, sont accolés aux phases d'activation de tous les pixels de la deuxième image

primaire, verte : on obtient également une diminution sensible des défauts de rupture de couleurs pour l'affichage de séquence vidéo.

On va maintenant décrire un **troisième mode** de mise en œuvre du procédé selon l'invention, toujours pour l'affichage d'une séquence d'images à l'aide du

5 même système d'affichage d'images.

La seule différence avec le premier procédé réside également dans la forme du signal de référence  $V_{R\_AMP}$  : ici, dans chaque série de trois images primaires, au lieu de la succession  $R_1, R_2, R_3$  du premier mode de réalisation, on a, en référence à la figure 6, la succession  $R''_1 = R'_1$  : linéaire décroissant,  $R''_2$  :

10 linéaire croissant, et  $R''_3 = R'_3$  : linéaire croissant, de sorte que l'intervalle de temps  $d''_{Off-23-Pij}$  entre la fin de l'activation de chaque pixel  $P_{ij}$  pour afficher la deuxième image primaire, verte, et le début de l'activation du même pixel  $P_{ij}$  pour afficher la troisième image primaire, bleue, est toujours nul ; on a toujours la relation  $d''_{Off-12-Pij} + d''_{2-Pij} + (d''_{Off-23-Pij} = 0) = T_{S2}$  ; dans ce mode de

15 réalisation, les phases d'activation de tous les pixels de la deuxième image primaire, verte, sont accolés aux phases d'activation de tous les pixels de la troisième image primaire, bleue ; on obtient également une diminution sensible des défauts de rupture de couleurs pour l'affichage de séquence vidéo.

Si, dans tous les modes de réalisation présentés, on a la relation  $d_{Off-12-Pij} + d_{2-}$

20  $Pij + d_{Off-23-Pij} = T_{S2}$ , l'invention inclut également les cas où l'on aurait  $d_{Off-12-Pij} + d_{2-Pij} + d_{Off-23-Pij} < T_{S2}$ .

Si, dans tous les modes de réalisation présentés, les phases d'activation de pixels de la première image primaire de chaque série se terminent toujours en même temps que la phase d'illumination de l'imageur par cette couleur

25 primaire, et les phases d'activation de pixels de la troisième image primaire commencent toujours en même temps que la phase d'illumination de l'imageur par cette couleur primaire, l'invention inclut des cas où la fin ou le début de ces phases ne coïncident pas, du moment que la relation suivante est satisfaite :

$d_{Off-12-Pij} + d_{Off-23-Pij} < [T_R - (d_{1-Pij} + d_{2-Pij} + d_{3-Pij})]/2$ . A noter que cette

30 relation est évidemment satisfaite dans tous les modes de réalisation qui viennent d'être présentés.

L'invention a été décrite en référence à une décomposition de chaque image d'une séquence vidéo en deux séries de trois images primaires successives de

différentes couleurs primaires ; l'invention s'applique également aux cas de décomposition de chaque image en une seule série de trois images primaires, ou en plus de deux séries de trois images primaires ; les différentes séries peuvent avoir des durées différentes.

- 5 L'invention s'applique également aux cas où chaque série présente un nombre d'images primaires supérieur à trois, du moment qu'il s'en trouve trois successives dans chaque série pour appliquer le procédé selon l'invention ; par extension, parmi les couleurs primaires, on peut même compter une couleur de teinte blanche.
- 10 L'invention a été décrite en référence à un système d'affichage d'images où le séquençement des images primaires est assuré par une roue colorée ; d'autres modes de séquençement des images primaires peuvent être utilisés sans se départir de l'invention.

L'invention a été décrite en référence à un système d'affichage d'images par

- 15 projection où les pixels activables de l'imageur sont des valves à cristaux liquides ; d'autres pixels activables peuvent être utilisés sans se départir de l'invention, comme les pixels à micromiroir (DMD) ou les pixels à diodes électroluminescentes, notamment lorsqu'ils sont pilotables en modulation de durée de manière analogique, comme décrit par exemple dans le document
- 20 US6590549. A noter que dans le document WO2006/003091, les micromiroirs ne sont pas pilotables de manière analogique.

L'invention a été décrite en référence à un système d'affichage d'images par projection ; d'autres systèmes d'affichages d'images peuvent être utilisés pour mettre en œuvre l'invention.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé d'affichage d'une séquence d'images en couleur à l'aide d'un imageur (1) doté d'un réseau bidimensionnel de pixels activables, dans lequel, pour l'affichage d'au moins une image en couleur de ladite
  - 5 séquence, ladite image étant décomposée en au moins une série d'au moins trois images primaires successives de couleurs primaires différentes, on affiche successivement les pixels desdites trois images primaires de l'au moins une série par modulation de la durée d'activation desdits pixels correspondant de l'imageur, caractérisé en ce que, pour chaque série ayant
    - 10 une durée  $T_R$ , si l'on définit, pour chaque pixel  $P_{ij}$  de ladite image couleur :
      - $d_{1-P_{ij}}$ ,  $d_{2-P_{ij}}$ ,  $d_{3-P_{ij}}$  comme les durées d'activation dudit pixel pour l'affichage, respectivement, de la première, de la deuxième et de la troisième image primaire de ladite série,
      - $d_{Off-12-P_{ij}}$  comme l'intervalle de temps entre la fin  $t_{Off-1-P_{ij}}$  de l'activation
        - 15 dudit pixel  $P_{ij}$  pour afficher ladite première image primaire et le début  $t_{On-2-P_{ij}}$  de l'activation du même pixel  $P_{ij}$  pour afficher ladite deuxième image primaire,
        - $d_{Off-23-P_{ij}}$  comme l'intervalle de temps entre la fin  $t_{Off-2-P_{ij}}$  de l'activation dudit pixel  $P_{ij}$  pour afficher ladite deuxième image primaire et le début  $t_{On-3-P_{ij}}$ 
          - 20 de l'activation du même pixel  $P_{ij}$  pour afficher ladite troisième image primaire,
    - > on a, quel que soit ledit pixel  $P_{ij}$  de l'imageur, la relation :
 
$$(d_{Off-12-P_{ij}} + d_{Off-23-P_{ij}}) < [T_R - (d_{1-P_{ij}} + d_{2-P_{ij}} + d_{3-P_{ij}})]/2.$$
2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que, si  $T_{S2}$  est la durée
  - 25 maximum admissible d'activation des pixels dudit imageur pendant l'affichage de la deuxième image primaire, on a, quel que soit ledit pixel  $P_{ij}$ , la relation :  $(d_{Off-12-P_{ij}} + d_{Off-23-P_{ij}} + d_{2-P_{ij}}) \leq T_{S2}$  ;
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 2 caractérisé en ce qu'on a en outre la relation :  $d_{Off-12-P_{ij}} = d_{Off-23-P_{ij}}$ .
- 30 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 2 caractérisé en ce qu'on a en outre la relation :  $d_{Off-12-P_{ij}} = 0$  et/ou  $d_{Off-23-P_{ij}} = 0$ .

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que la couleur primaire associée à ladite deuxième image primaire est de teinte verte.
6. Système d'affichage d'images comprenant un imageur matriciel (1) doté  
5 d'un réseau bidimensionnel de pixels activables et des moyens d'activation (5) desdits pixels caractérisés en ce qu'ils sont adaptés pour appliquer le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.
7. Système selon la revendication 6 où les pixels activables dudit imageur sont formés par des valves électro-optiques, caractérisé en ce qu'il comprend en  
10 outre des moyens pour éclairer successivement ledit imageur par chaque couleur primaire.
8. Système selon la revendication 7 caractérisé en ce que lesdits moyens d'éclairement comprennent une source lumineuse (2) émettant dans lesdites trois couleurs primaires, des moyens optiques pour diriger la lumière émise  
15 par cette source sur le réseau de valves électro-optiques dudit imageur et une roue colorée (3) qui est interposée sur le trajet de cette lumière entre ladite source (2) et ledit imageur (1) et qui comprend des segments de filtres colorés (S1, S2, S3), chaque filtre étant adapté pour transmettre une des différentes couleurs primaires émises par la source (2).
- 20 9. Système selon l'une quelconque des revendications 7 à 8 caractérisé en ce qu'il comprend un objectif de projection (4) adapté et positionné pour réaliser l'image dudit imageur (1) sur une zone de projection.

1/4

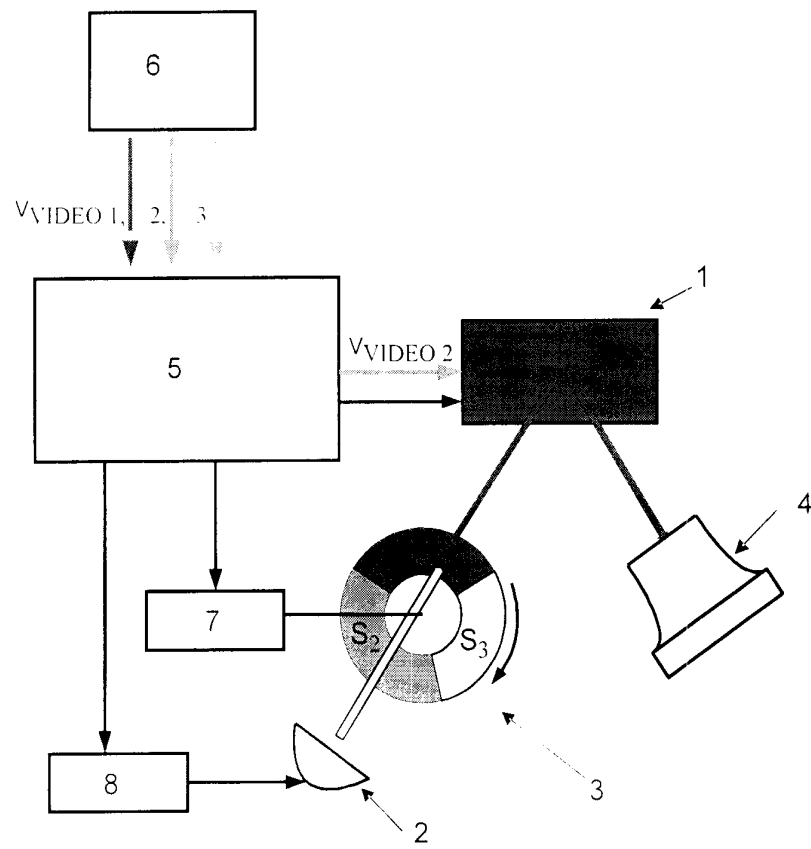


Fig. 1

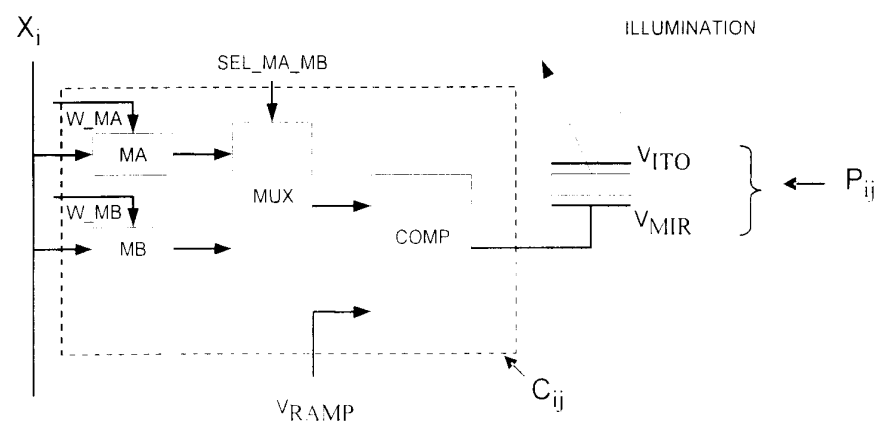


Fig. 2

2/4

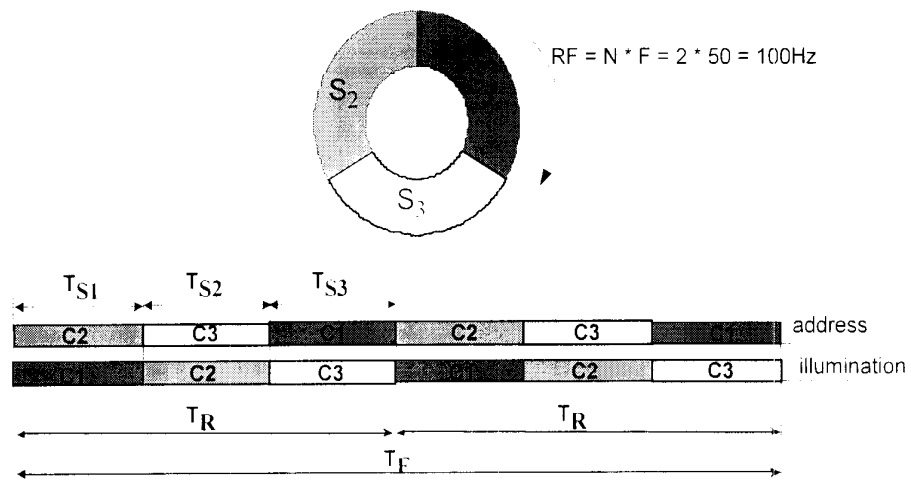


Fig.3

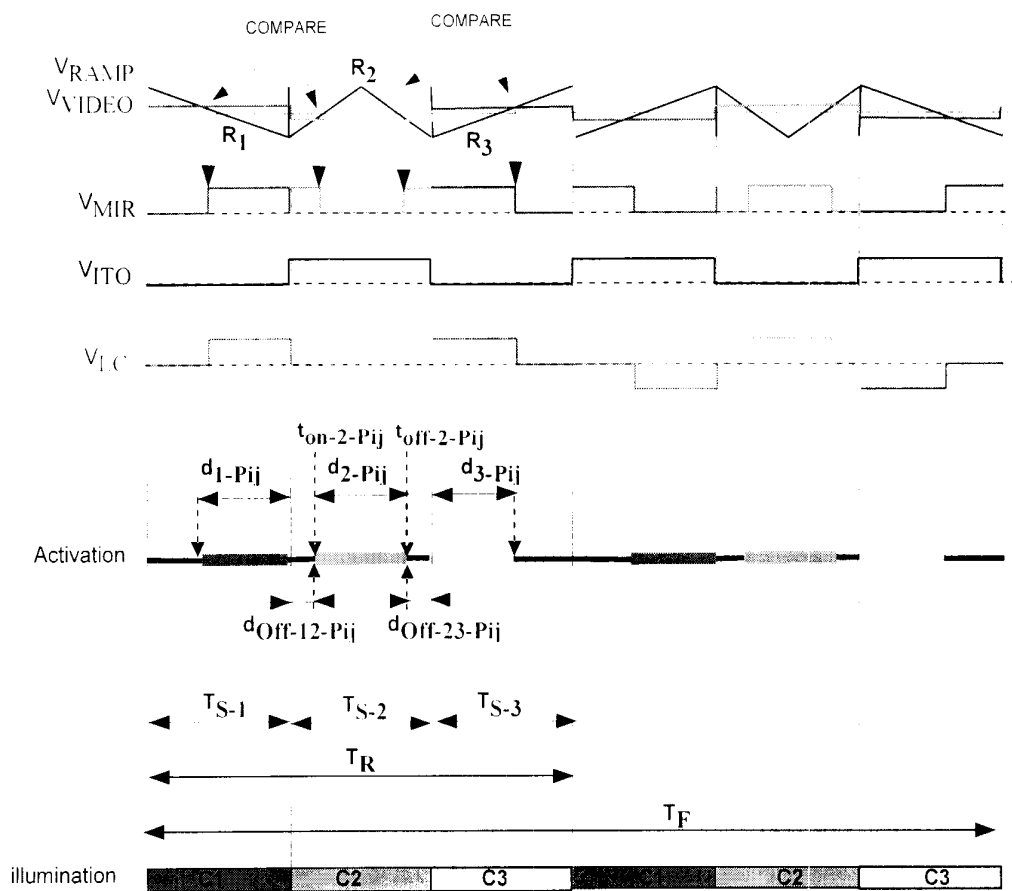


Fig.4



3/4

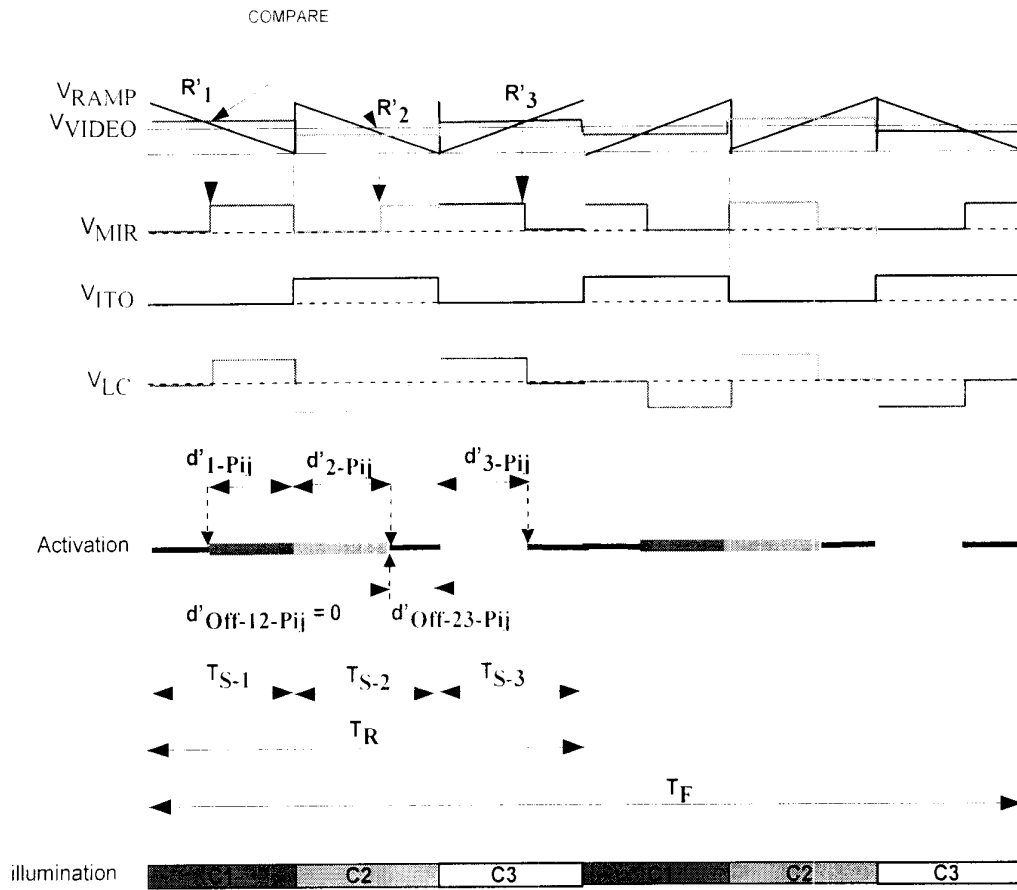


Fig.5

4/4

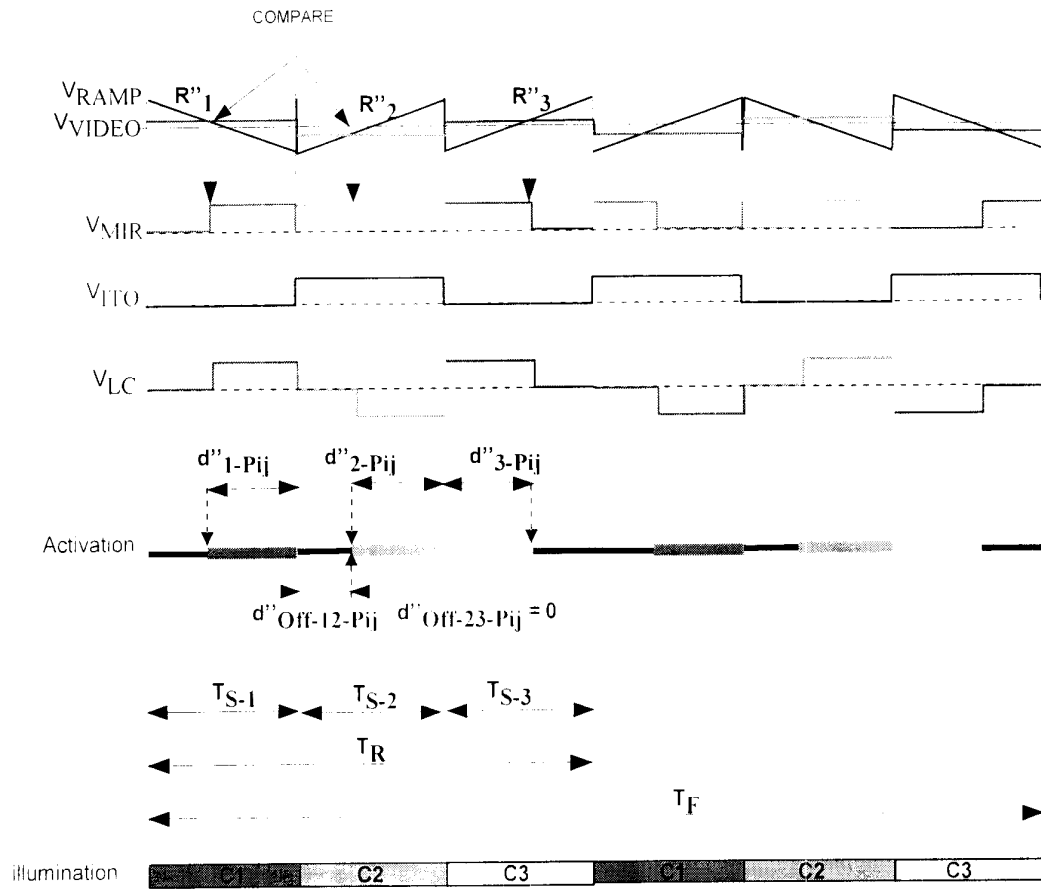


Fig.6



## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement  
national

FA 680109  
FR 0604798

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                     | Revendication(s)<br>concernée(s)        | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes                                                  |                                         |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | US 6 570 554 B1 (MAKINO TETSUYA [JP] ET AL) 27 mai 2003 (2003-05-27)                                                                | 1-7                                     | G09G5/02<br>H04N9/30<br>H04N9/12                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | * colonne 5, ligne 55 - colonne 6, ligne 32; figure 13 *                                                                            | 8,9                                     |                                                 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -----<br>EP 1 521 480 A (TEXAS INSTRUMENTS INC [US]) 6 avril 2005 (2005-04-06)<br>* alinéa [0030]; figures 1,7 *                    | 8,9                                     |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -----<br>US 2004/217932 A1 (NALLY ROBERT M [US] ET AL) 4 novembre 2004 (2004-11-04)<br>* alinéa [0103] - alinéa [0106]; figure 14 * | 1                                       |                                                 |
| E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -----<br>EP 1 717 791 A (THOMSON LICENSING [FR]) 2 novembre 2006 (2006-11-02)<br>* alinéa [0009] - alinéa [0011] *                  | 1                                       |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -----<br>EP 1 434 194 A (HUNET INC [JP]) 30 juin 2004 (2004-06-30)<br>* figure 7 *                                                  | 1                                       |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                     | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (IPC) |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                     | G09G<br>H04N                            |                                                 |
| Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                     | Examineur                               |                                                 |
| 11 mai 2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                     | Lange, Jürgen                           |                                                 |
| <p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>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.<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>.....<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                                                                                                                     |                                         |                                                 |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE****RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0604798 FA 680109**

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 **11-05-2007**

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<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 6570554 B1                                   | 27-05-2003             | JP 3824459 B2                           | 20-09-2006             |
|                                                 |                        | JP 2001133746 A                         | 18-05-2001             |
|                                                 |                        | KR 20010050411 A                        | 15-06-2001             |
| EP 1521480 A                                    | 06-04-2005             | KR 20050032005 A                        | 06-04-2005             |
|                                                 |                        | US 2005068464 A1                        | 31-03-2005             |
| US 2004217932 A1                                | 04-11-2004             | AUCUN                                   |                        |
| EP 1717791 A                                    | 02-11-2006             | CN 1856115 A                            | 01-11-2006             |
|                                                 |                        | FR 2884640 A1                           | 20-10-2006             |
|                                                 |                        | JP 2006301628 A                         | 02-11-2006             |
|                                                 |                        | KR 20060109319 A                        | 19-10-2006             |
|                                                 |                        | US 2006232717 A1                        | 19-10-2006             |
| EP 1434194 A                                    | 30-06-2004             | CA 2458603 A1                           | 13-03-2003             |
|                                                 |                        | CN 1698089 A                            | 16-11-2005             |
|                                                 |                        | WO 03021566 A1                          | 13-03-2003             |
|                                                 |                        | JP 3605107 B2                           | 22-12-2004             |
|                                                 |                        | TW 558709 B                             | 21-10-2003             |