

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
30.08.89

(51) Int. Cl.⁴ : **G 09 G 1/16**

(21) Numéro de dépôt : **85401913.0**

(22) Date de dépôt : **01.10.85**

(54) **Procédé d'élaboration d'images vidéo synthétiques en vue d'une visualisation en temps réel, et à haute densité d'information, et dispositif utilisant ce procédé.**

(30) Priorité : **05.10.84 FR 8415329**

(43) Date de publication de la demande :
16.04.86 Bulletin 86/16

(45) Mention de la délivrance du brevet :
30.08.89 Bulletin 89/35

(84) Etats contractants désignés :
DE GB NL SE

(56) Documents cités :
FR--A-- 2 512 234
US--A-- 4 090 260

(73) Titulaire : **THOMSON-CSF**
51, Esplanade du Général de Gaulle
F-92800 Puteaux (FR)

(72) Inventeur : **Bossoutrot, Pierre**
THOMSON-CSF-SCPI 173, bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)
Inventeur : **Villele, Luc**
THOMSON-CSF SCPI 173, bld Haussmann
F-75379 Paris Cedex 08 (FR)

(74) Mandataire : **Trocellier, Roger et al**
THOMSON-CSF SCPI 51, esplanade du Général-de-
Gaulle
F-92045 PARIS LA DEFENSE CEDEX 67 (FR)

EP 0 178 219 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un procédé d'élaboration d'images vidéo synthétiques en vue d'une visualisation en temps réel et à haute densité d'information. L'invention concerne également tout dispositif utilisant ce procédé.

L'invention est plus particulièrement envisagée pour être utilisée à bord d'avions dans des systèmes d'aide à la navigation par visualisation de symboles sur des écrans cathodiques.

Il existe différents types de générateurs d'images synthétiques de nature et de performances différentes. Parmi les plus performants les générateurs de symboles cavaliers sont destinés à présenter les symboles selon un balayage aléatoire dit cavalier. Ces générateurs de symboles sont rapides, travaillent en temps réel, ont une bonne intégration et un logiciel évolué; par contre, la figuration est linéaire. Les autres types de générateurs tels que LSI du commerce, systèmes de CAO, systèmes de simulation, présentent pour certaines applications des inconvénients tels que la pauvreté de la représentation ou un encombrement important. Les générateurs d'images synthétiques embarqués à bord d'avions à ce jour, utilisent le mode de balayage cavalier, le balayage télévision étant en général réservé pour des capteurs d'images vidéo tels que caméras, FLIR, etc.

L'objet de l'invention est de réaliser un générateur d'images banalisé qui, grâce à une mémoire d'image, peut commander des visualisations utilisant des balayages qui peuvent être différents, soit le balayage cavalier pour lequel le générateur d'images est prévu en liaison directe, soit d'autres types de balayage par l'intermédiaire d'une mémoire d'image tel que le balayage tramé dit de télévision ou le balayage matriciel.

Dans le cas d'un tracé par balayage cavalier en temps réel, le générateur de symboles doit refaire le tracé même si certaines figures sont fixes ou évoluent lentement. Le tracé est répété à une fréquence compatible de la persistance des images rétinienne. Pour une période donnée de balayage correspondant à la durée d'un tracé d'image, la capacité du tracé est limitée étant donné que pour chaque figure ou élément qui est variable, le calculateur doit effectuer des calculs et indiquer à chaque période les nouvelles données du tracé au générateur de symboles. Ainsi, au fur et à mesure que le nombre de figures à tracer croît, on atteint la saturation ou bien il faut augmenter la durée de tracé de l'image, cette durée ne pouvant toutefois être supérieure à celle limite compatible avec la notion de persistance des images rétinienne, environ 25 images par seconde.

Pour obtenir une image graphique selon un balayage télévision. Il est connu d'utiliser une mémoire d'image et de travailler selon le procédé dit « en double page » c'est-à-dire qu'une première mémoire d'image est utilisée à l'écriture pendant qu'une seconde mémoire d'image est

explorée à la lecture et effacée au fur et à mesure que la lecture est effectuée, et ainsi de suite en commutant les mémoires d'image à la fin de chaque lecture. Cette solution présente un inconvénient dans la mesure où la mémoire qui est lue pour la visualisation est effacée au fur et à mesure et que tous les éléments de cette mémoire doivent ensuite être rafraîchis par le générateur de symboles.

Selon l'invention, on distingue les symboles à évolution lente ou fixe qui constituent en quelque sorte le « décor », des symboles à évolution plus rapide qui constituent, a contrario, ce que l'on appellera les « acteurs ». On se propose de placer le décor dans un (ou plusieurs) plan image. On entend par plan image un ensemble mémoire contenant toutes les informations pour produire une image. Les acteurs sont situés dans un (ou plusieurs) autre plan image. Il est nécessaire de modifier la position des symboles à évolution rapide c'est-à-dire des acteurs, aussi souvent que possible; cette modification s'effectue donc au rythme de la vidéo c'est-à-dire à la cadence de lecture d'image. Par contre il n'est pas nécessaire de modifier aussi souvent le plan (ou les plans) image contenant les éléments fixes ou à évolution lente constituant le décor, le rafraîchissement correspondant pouvant s'effectuer au cours d'un temps plus long. A chaque cycle vidéo de lecture d'une image on est ainsi amené à modifier le plan image contenant les acteurs tandis que celui qui contient le décor n'est modifié qu'au cours de certains cycles, ou sur un certain nombre de cycles.

Le générateur d'images proposé est ainsi constitué:

- d'un moyen générateur de symboles cavaliers;
- d'adapteurs spécifiques, circuits interface, etc,
- et de mémoires d'images.

Les avantages de cet ensemble de générateur d'images synthétiques sont nombreux. Il utilise un générateur d'images, par exemple du type VLSI qui présente de hautes performances, permettant une capacité élevée de descriptions graphiques à volume et à consommation faibles. Il utilise également tout le logiciel de base (assembleurs, simulateurs, mise au point pour des applications aussi bien cavalier que tramé). Il permet de visualiser des images tramées avec toute la souplesse des générateurs de symboles cavaliers (rotation, cercle, etc). Un même générateur de symboles peut commander en parallèle directement la visualisation sur des écrans où le tracé s'effectue en balayage cavalier et indirectement, par l'intermédiaire des mémoires d'images, la visualisation sur des écrans cathodiques ou le balayage s'effectue en tramé. Il permet de faire sur une image TV issue d'un capteur, de l'incrustation avec toute la souplesse des générateurs de symboles cavaliers actuels. Il utilise un même logiciel opérationnel pour présenter dans certains cas les mêmes images sur des écrans de nature

différente ; la figuration normalement présentée sur une visualisation en mode cavalier peut être présentée sur une autre visualisation en mode tramé sans nécessiter la programmation de deux générateurs de symboles différents. Il facilite la reconfiguration en cas de panne.

Selon l'invention, il est proposé un procédé d'élaboration d'images vidéo synthétiques en vue d'une visualisation en temps réel et à haute densité d'information, suivant lequel l'image est mémorisée, le procédé étant caractérisé en ce qu'il est tenu compte de la nature évolutive dans le temps de chacun des éléments à visualiser et de leur rapidité d'évolution respective pour déterminer, une découpe de l'image mémorisée en zones distinctes, en correspondance avec la répartition desdits éléments dans l'image, et pour affecter à chaque zone une cadence de rafraîchissement périodique déterminée comprise entre un cycle de visualisation d'image et un nombre maximal N de cycles, ladite cadence étant adaptée aux caractéristiques d'évolution des éléments inclus dans la zone considérée en sorte que le rafraîchissement intégral de l'image est obtenu tous les N cycles, permettant d'alléger l'inscription en mémoire au cours de chaque cycle par un rafraîchissement sélectif tout en préservant la visualisation en temps réel.

Les particularités de l'invention apparaîtront dans la description qui suit donnée à titre d'exemple non limitatif, à l'aide des figures annexées qui représentent :

la figure 1, un diagramme général d'un dispositif de visualisation d'images synthétiques conforme à l'invention ;

la figure 2, une image synthétique mémorisée sur deux plans, conformément au procédé utilisé ;

la figure 3, un exemple de distribution en zones de l'image avec les fréquences respectives de rafraîchissement ;

la figure 4, un diagramme d'un dispositif de visualisation conforme à l'invention permettant les visualisations cavalier et télévision ;

la figure 5, un schéma simplifié des circuits utilisés pour le rafraîchissement ;

la figure 6, un diagramme d'un exemple de réalisation des circuits de rafraîchissement.

En se reportant à la figure 1, le dispositif comporte un circuit générateur de symboles 1 de type conventionnel qui délivre des signaux vidéo synthétiques VS pour faire un tracé en temps réel selon un balayage cavalier appelé également balayage aléatoire. L'image vidéo synthétique est ainsi formée sur l'écran d'un tube cathodique d'un dispositif de visualisation 2 associé, selon une procédure connue. Des moyens de dialogue et de calcul 3 sont normalement prévus dans une telle configuration pour commander le générateur de symboles 2 afin de produire la visualisation d'image désirée pour l'exploitation et faire évoluer cette image de manière correspondante dans le temps. Les données nécessaires sont transmises au générateur 1 par la liaison S1.

Pour produire, à partir des mêmes signaux VS, une image synthétique selon cette fois un

balayage télévision ou un balayage matriciel et visualiser une image à haute densité d'information, il est prévu un dispositif de visualisation correspondant 4, à tube cathodique ou à panneau matriciel, et des moyens de mémorisation d'image 5 qui sont interposés entre ce dispositif 4 et le générateur 1. Ceci n'exclut d'ailleurs pas l'utilisation conjointe éventuelle de la visualisation en balayage cavalier 2.

Selon l'invention, les moyens de mémorisation 5 sont agencés de façon particulière pour présenter une grande capacité de tracé et répondre aux critères fixés qui sont : une visualisation d'image avec un nombre important de symboles. Cette organisation est basée comme il a été dit précédemment sur la distinction qui est faite entre les parties mobiles appelées acteurs qui représentent les parties évolutives et donc changeantes de l'image, et les parties restantes qui sont des parties fixes appelées décor et dans lesquelles on intègre également les parties peu mobiles dites semi-fixes qui présentent une évolution faible dans le temps. En remarquant que les données de ces différentes parties de l'image vont varier de manière correspondante, rapidement pour les parties mobiles et lentement ou pas pour les autres parties, il s'en suit que l'on peut déterminer une découpe de l'image en zones et leur attribuer respectivement une cadence de rafraîchissement appropriée à l'évolution des éléments qu'elles détiennent.

Il y a lieu de remarquer que cette découpe n'est pas obligatoirement figée et peut, elle-même, varier dans le temps, ainsi que bien évidemment les cadences de rafraîchissement affectées aux zones. Pour faciliter la compréhension, on se reportera à la figure 2 où l'on a considéré l'image répartie sur deux plans, un plan P1 qui représente le décor et un plan P2 qui représente les acteurs. Dans l'exemple simple représenté, on considère le décor sous forme d'un paysage qui est supposé fixe et les acteurs constitués par un élément mobile tel qu'un véhicule VM qui se déplace sur la route R du décor. Au fur et à mesure que le véhicule se déplace sur cette route R, la zone Z1 qui délimite l'élément VM va diminuer et se modifier de plus en plus lentement. En conséquence, cette zone Z1 contenant le mobile VM est à considérer de dimensions variables, ainsi que sa cadence de rafraîchissement. Les données de variation correspondantes sont pré-programmées et/ou calculées en fonction de l'évolution prévue ou mesurée pour permettre une visualisation adaptée à la réalité.

Il faut aussi considérer que l'on peut avoir différents modes d'exploitation suivants lesquels l'image synthétique à représenter est différente d'un mode à un autre. A ce paramètre de mode correspond également d'autres programmations. Un circuit de gestion et de commande 6 est prévu pour produire le séquençement de la lecture, et l'adressage de la mémoire d'image, ainsi que le rafraîchissement sélectif c'est-à-dire l'écriture localisée dans cette mémoire. Le circuit 6 de gestion et de commande produit ces différentes

fonctions ; il reçoit du circuit 3 de calcul l'information de mode d'exploitation S2, il échange avec le générateur de symboles 1 toutes les données S4 correspondant aux cycles ou aux zones de rafraîchissement, la liaison S3 au circuit 5 représente les commandes d'adressage et les signaux S5 la commande de visualisation en 4.

La mémoire d'image 5 comporte au moins un plan mémoire pour stocker les éléments composant l'image en différentes zones selon qu'ils s'agit d'éléments appartenant au décor ou aux acteurs et selon leur rapidité d'évolution. Chaque zone est affectée à une cadence de rafraîchissement déterminée en fonction de ce dernier paramètre. Les cadences de rafraîchissement pouvant ainsi varier entre 1 et N cycles d'image, les zones formant la partie acteur étant rafraîchies à la cadence la plus rapide, celle d'image, et les zones de la partie décor à des cadences plus lentes allant de 2 à N cycles selon le cas.

Cependant, pour répondre aux critères de grande capacité de tracé et visualiser un nombre élevé de symboles, la mémoire 5 est de préférence organisée avec plusieurs plans mémoires, au moins un plan mémoire pour contenir un plan image limité au décor et au moins un plan mémoire pour stocker un plan image correspondant aux acteurs. Chaque plan image est codé sur un bit, ou sur plusieurs bits s'il y a plusieurs plans mémoires par plan image. Le plan image est découpé en zones dont les dimensions peuvent être évolutives dans le temps et qui sont affectées chacune d'une cadence de rafraîchissement qui peut également évoluer dans ce temps.

Sur la figure 3 on a représenté une découpe en zones de l'image où l'on a considéré par exemple quatorze zones différentes pour la période d'exploitation considérée et huit fréquences distinctes de rafraîchissement. La fréquence F1 correspond à un rafraîchissement à la cadence trame, la fréquence F5 à un rafraîchissement toutes les cinq trames, etc. Les différentes fréquences sont indiquées F1 à F8. Les zones de fréquence F1 ont été, à titre d'exemple, mises en valeur par des pointillés pour montrer les parties de l'image rafraîchies à cette cadence. Il est entendu que l'effacement d'une zone est suivi de sa ré-écriture sous peine d'avoir un trou dans la configuration. Dans l'exemple de la figure 3, on a considéré les zones codées sur trois bits ce qui permet huit codes de rafraîchissement. Pour un codage sur quatre bits on aurait seize codes de rafraîchissement. Les zones sont délimitées par des polygones rectangulaires.

On produit ainsi un rafraîchissement sélectif, les circuits utilisés permettent sur un plan image du décor de ne pas rafraîchir entièrement l'image à chaque lecture. Les zones pourront être définies par une mémoire programmable 61 dite PROM, ou par une mémoire vive, gérée par un microprocesseur 62 et ayant une résolution d'un certain nombre de pixels, par exemple trente deux pixels maximum. On pourra sélectionner, via un bus, un certain nombre de modes de rafraîchissement par exemple seize modes correspondant

à seize formats de découpage en zones de rafraîchissement.

La figure 4 représente plus en détail la structure de la figure 1, le dispositif comportant, en outre : un circuit d'interface 10 qui reçoit du générateur de symboles les données d'adresse en X et en Y et les données vidéo couleur de la vidéo synthétique ; un bus d'image ; un convertisseur numérique-analogique 11 et une mémoire de transcodage 12 qui reproduit à partir de la mémoire d'image 5 la vidéo RVB destinée à une visualisation couleur. Suivant cette configuration, on peut produire simultanément ou non, deux types d'image, l'une en balayage cavalier sur l'indicateur 2, et l'autre en balayage tramé ou télévision sur l'indicateur 4. Pour chaque mode de présentation on s'attache à utiliser les possibilités spécifiques de ce mode et l'ensemble permet à partir d'un même logiciel et d'un même générateur de symboles 1 de tirer parti des avantages spécifiques de chaque mode de représentation.

A titre d'exemple, on peut considérer que le rafraîchissement intégral de l'image visualisée, c'est-à-dire de l'ensemble acteurs et décor, sera effectué au bout de huit cycles d'images, c'est-à-dire huit périodes de trame. Au cours de chacun de ces huit cycles vidéo on effectue la lecture de la totalité de l'image, c'est-à-dire simultanément des différents plans image « décor » et « acteur » pour produire la visualisation correspondante. Les zones du plan image acteur sont toutes effacées à la cadence d'image de manière à rafraîchir intégralement ce plan à chaque cycle d'image. Par contre les zones du plan image décor sont effacées et rafraîchies sélectivement à des cadences variant entre 2 et 8 cycles d'images. On modifie ainsi à chaque cycle tous les éléments du plan image des acteurs tandis que dans le plan image du décor, on modifie un nombre limité d'éléments correspondant à une ou plusieurs zones. Il est bien entendu qu'au cours de chacun de ces cycles on n'efface, après lecture, que les éléments de mémoire qui seront modifiés au cycle suivant, à savoir, l'intégralité du plan image des acteurs et une partie du plan image du décor. Le découpage de chaque plan image de la mémoire en zones de rafraîchissement permet d'isoler les éléments de ce plan les uns des autres. Chacun de ces plans est divisé en surfaces élémentaires définissant la résolution de découpage. Chaque zone de rafraîchissement comporte une ou plusieurs surfaces élémentaires non jointives. Une même zone de rafraîchissement ne peut comporter plusieurs éléments ayant des cycles de rafraîchissement différents.

La figure 5 représente schématiquement des moyens inclus dans l'ensemble de gestion et de commande 6 et utilisés pour rafraîchir la mémoire d'images 5. Ces moyens de rafraîchissement comportent une mémoire de rafraîchissement 20 et un compteur de cycles vidéo 21. Le compteur délivre en sortie l'information numéro de cycle. La mémoire de rafraîchissement reçoit, par ailleurs, l'indication S2 de type programme de rafraîchissement et les adresses AX de lecture en

X et celles AY de lecture en Y, auxquelles correspond à chaque fois une surface élémentaire. La mémoire de rafraîchissement 20 fournit un ordre d'effacement correspondant S3 à la mémoire d'image. La mémoire de rafraîchissement 20 contient pour chaque surface élémentaire le ou les numéros de cycles de rafraîchissement de la zone concernée. Cette mémoire est lue en synchronisme avec la mémoire d'image et donne l'ordre d'effacement de la mémoire d'image. La mémoire de rafraîchissement peut être choisie de façon à pouvoir reproduire les configurations de zones par programme, par exemple au changement de mode. Le programme du générateur de symboles travaille sur des cycles multiples de la vidéo est capable de gérer dans le temps les différents symboles.

La figure 6 représente de manière plus détaillée un exemple de réalisation des circuits de rafraîchissement précités. La mémoire de rafraîchissement 20 se compose des éléments 20A et 20B. Dans la première mémoire 20A sont stockées les données définissant la configuration des zones. Cette première mémoire 20A reçoit par un bus B1 l'information codée définissant la configuration de zone pour le mode d'exploitation sélectionné, ou pour la phase d'exploitation en cours (cas de mode d'exploitation avec configuration de zones évolutive dans le temps). Les adressages de lecture AX et AY pour la lecture sont reçus par la liaison B1. La sortie B3 de la première mémoire 20A donne l'information codée des zones à lire à l'instant considéré. Cette information est transmise à la deuxième mémoire 20B qui reçoit : du compteur 21 l'information numéro de cycle ; d'un bus bidirectionnel B4 les informations de commande de lecture de zone, d'effacement, et de rafraîchissement ; et d'un bus B5 l'information codée du plan image à rafraîchir. La deuxième mémoire 20B délivre les signaux S3 vers la mémoire d'image 5. Les signaux B1, B2, B4, B5 peuvent être élaborés par le microprocesseur 62 à partir des informations S2 reçues de l'ensemble annexe de dialogue et de calcul 3 et à partir du générateur de symboles 1. En outre ce microprocesseur peut délivrer une information de synchro trame ST au compteur de cycles d'image 21. Le compteur 21 peut être mis hors service par une commande d'inhibition SCT, dite commande tristate, et dans ce cas le générateur de symboles 1 peut assurer les commandes de rafraîchissement.

Il est entendu que la programmation assurée dans l'ensemble de commande et de gestion 6 peut être faite pour définir la découpe des zones, tant à la fois du point de vue de la position des zones et d'une forme évolutive de celles-ci, et que la durée N de cycles d'image nécessaire pour le rafraîchissement intégral est déterminé de manière à préserver une visualisation d'image reproduisant des conditions de visualisation en temps réel, ou très sensiblement.

Revendications

1. Procédé d'élaboration d'images vidéo synthétiques en vue d'une visualisation en temps réel et à haute densité d'information, suivant lequel l'image est mémorisée, le procédé étant caractérisé en ce qu'il est tenu compte de la nature évolutive dans le temps de chacun des éléments à visualiser et de leur rapidité d'évolution respective pour déterminer une découpe de l'image mémorisée en zones distinctes, en correspondance avec la répartition desdits éléments dans l'image, et pour affecter à chaque zone une cadence de rafraîchissement périodique déterminée comprise entre un cycle de visualisation d'image et un nombre maximal N de cycles, ladite cadence étant adaptée aux caractéristiques d'évolution des éléments inclus dans la zone considérée en sorte que le rafraîchissement intégral de l'image est obtenu tous les N cycles, permettant d'alléger l'inscription en mémoire au cours de chaque cycle par un rafraîchissement sélectif tout en préservant la visualisation en temps réel.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la découpe d'image en zones est effectuée sur un seul plan mémoire comportant tous les éléments de l'image.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la découpe d'image en zones est effectuée sur au moins deux plans image (P1, P2) mémorisés, un premier plan image (P1) comportant les éléments fixes et à évolution lente et un deuxième plan image (P2) comportant les éléments (R) restants de l'image, à évolution plus rapide.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les dimensions des zones (Z1, Z2) et leur fréquence de rafraîchissement (F1, F2, ...) respective varient en outre dans le temps en fonction de l'évolution des éléments.

5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que le dit deuxième plan image est lu et rafraîchi à la cadence d'image (F1) et que chaque zone du premier plan image est également lue à la cadence d'image mais n'est rafraîchie qu'à une cadence plus élevée, multiple de celle d'image (F2 à FN), les fréquences de rafraîchissement (F2 à FN) dudit premier plan variant de deux cycles à N cycles et étant attribuées respectivement aux zones selon leur critère d'évolution respectif, l'ensemble dudit premier plan étant rafraîchi au bout de N cycles.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite découpe est prédéterminée par le mode d'exploitation sélectionné et qu'elle est modifiée lors du passage à un autre mode d'exploitation, pour répondre à une nouvelle répartition d'éléments à visualiser et consécutivement des zones d'image correspondantes.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la découpe en zones est programmée pour définir à la fois la position et la forme des zones et que la durée N de cycles du rafraîchissement intégral de l'image

est déterminée pour préserver une visualisation de celle-ci dans des conditions correspondant à une visualisation en temps réel.

8. Dispositif comportant un générateur de symboles (1) délivrant des signaux vidéo synthétiques (VS) de l'image à visualiser, des moyens de dialogue et de calcul (3) pour commander le générateur, un dispositif de visualisation tramée (4) et des moyens de mémorisation d'image (5) intermédiaires entre le générateur et le dispositif de visualisation, ledit dispositif utilisant le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 et étant caractérisé en ce que les moyens de mémorisation intermédiaires (5) sont organisés selon deux plans images réunissant chacun une ou plusieurs cartes, un premier plan image pour y stocker les éléments fixes et ceux à évolution lente, et un deuxième plan pour les éléments rapides.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de commande et de gestion (6) qui reçoit une information (S2) de mode d'exploitation sélectionné des moyens de dialogue et de calcul (3), et qui élabore les signaux d'adressage, de lecture et de rafraîchissement (S3) des moyens mémoire intermédiaires.

10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un dispositif de visualisation cavalier (2) alimenté directement par le générateur de symboles (1).

Claims

1. A method for the elaboration of synthetic video images for the purpose of real time viewing at a high information density, in which the image is stored, said method being characterized in that account is taken of the evolution nature during the time of each of the elements to be viewed and of their respective speed of evolution in order to determine a division of the stored image into distinct zones, corresponding to the distribution of the said elements in the image, and in order in each zone to produce a given periodical refresh pulse comprised between one image viewing cycle and a maximum number N of cycles, the said pulse being adapted to the evolution characteristics of the elements included in the zone considered so that the integral refresh of the image is obtained every N cycles, this making it possible to facilitate the writing in the memory during the course of each cycle by a selective refresh while at the same time ensuring real time viewing.

2. The method as claimed in claim 1, characterized in that the division of the image into zones is performed in a single memory plane having all the elements of the image.

3. The method as claimed in claim 1, characterized in that the division of the image into zones is performed on at least two image planes (P1 and P2) which have been stored, a first image plane (P1) comprising the fixed elements with a slow evolution and a second image plane (P2) compris-

ing the residual elements (R) of the image which have more rapid evolution.

4. The method as claimed in any one of the claims 1 through 3, characterized in that the dimensions of the zones (Z1 and Z2) and their respective refresh frequency (F1, F2 ...) also vary in time as a function of the evolution of the elements.

5. The method as claimed in claim 3 or claim 4, characterized in that the said second image plane is read and refreshed at the image rate (F1) and in that each zone of the first image plane is also read at the image rate but is only refreshed at a higher rate, being a multiple of that of the image (F2 to FN), the refresh frequencies (F2 to FN) of the said first plane varying from two cycles to N cycles and being attributed, respectively, to the zones in accordance with their respective evolution criterion, the totality of the said first plane being refreshed at the end of N cycles.

6. The method as claimed in any one of the claims 1 through 5, characterized in that the said division is predetermined by the selected mode of utilization and in that it is modified when there is a changeover from one mode of utilization to another in order to respond to a new distribution of elements to be viewed and consecutively with respect to corresponding image zones.

7. The method as claimed in any one of the claims 1 through 6, characterized in that the division into zones is programmed in order to simultaneously define the position and the form of the zones and in that the duration N of integral refreshment of the image is determined in order to maintain the viewing of the latter in conditions corresponding to real time viewing.

8. A device comprising a symbol generator (1) supplying synthetic video signals (VS) of the image to be viewed, dialog and calculation means (3) in order to control the generator, a frame-wise viewing device (3) and intermediate image storing means (5) between the generator and the viewing device, the said device utilizing the method as claimed in any one of the claims 1 through 7 and being characterized in that the intermediate storing means (5) are organized in two image planes each including one or more charts, a first image plane in order to store fixed elements and elements with a slow evolution and a second plane for fast elements.

9. The device as claimed in claim 8, characterized in that it comprises a control and management circuit (6) which receives information (S2) on the mode of utilization selected for the dialog and calculation means (3) and which elaborates address, read and refresh signals (S3) for the intermediate memory means.

10. The device as claimed in claim 8 or claim 9, characterized in that it furthermore comprises a jumper viewing device (2) fed directly by the symbol generator (1).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung von synthetischen Videobildern für eine Anzeige in Realzeit und mit hoher Informationsdichte, bei welchem das Bild gespeichert wird, wobei das Verfahren dadurch gekennzeichnet ist, daß der zeitlich evolutive Charakter jedes der anzuzeigenden Elemente und ihre jeweilige Evolutionsgeschwindigkeit berücksichtigt werden, um einen Ausschnitt des gespeicherten Bildes in verschiedenen Zonen zu bestimmen, in Entsprechung zu der Verteilung der Elemente in dem Bild, um jeder Zone einen bestimmten periodischen Auffrischrhythmus zuzuweisen, der zwischen einem Bildanzeigezyklus und einer maximalen Anzahl N von Zyklen liegt, wobei dieser Rhythmus an die jeweilige Evolutionscharakteristik der in der betrachteten Zone enthaltenen Elemente angepaßt wird, so daß die Gesamtauffrischung des Bildes alle N Zyklen erfolgt, um so den Umfang des Einschreibens im Speicher im Verlaufe eines jeden Zyklus durch selektives Auffrischen zu vermindern und gleichzeitig eine Sichtdarstellung in Realzeit zu bewahren.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterteilung des Bildes in Zonen auf nur einer Speicherebene erfolgt, die alle Elemente des Bildes enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerteilung des Bildes in Zonen auf wenigstens zwei gespeicherten Bildebenen (P1, P2) erfolgt, wobei eine erste Bildebene (P1) die ortsfesten und sich langsam entwickelnden Elemente und eine zweite Bildebene (P2) die verbleibenden Bildelemente (R) enthält, die sich schneller entwickeln.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abmessungen der Zonen (Z1, Z2) und ihre Auffrischfrequenz (F1, F2, ...) jeweils zeitlich in Abhängigkeit von der Evolution der Elemente variiert werden.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Bildebene mit der Bildfrequenz (F1) ausgelesen und aufgefrischt wird und daß jede Zone der ersten Bildebene gleichfalls mit der Bildfrequenz ausgelesen wird, jedoch nur in einem höheren Rhythmus aufgefrischt wird, der ein Vielfaches der Bildfrequenz (F2 bis FN) ist, wobei die Auffrischfrequenzen (F2

bis FN) für die erste Ebene von zwei Zyklen bis N Zyklen variieren und jeweils zwei Zonen entsprechend ihrem Evolutionskriterium zugewiesen werden, wobei die Gesamtheit der ersten Ebene am Ende von N Zyklen aufgefrischt ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildausschnitte durch die jeweils ausgewählte Auswertungsweise vorbestimmt ist und beim Übergang auf eine andere Auswertungsweise verändert wird, um einer neuen Verteilung von anzuzeigenden Elementen und anschließend den jeweils zugehörigen Bildzonen zu entsprechen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerlegung in Zonen so programmiert ist, daß zugleich die Position und die Form der Zonen angegeben wird, und die Dauer N von Zyklen für die Gesamtauffrischung des Bildes so bestimmt wird, daß eine Anzeige des Bildes unter Bedingungen gewahrt bleibt, die einer Darstellung in Realzeit entsprechen.

8. Vorrichtung mit einem Symbolgenerator (1), der synthetische Videosignale (VS) des anzuzeigenden Bildes ausgibt, Mitteln (3) zum Dialog und zur Berechnung, um den Generator zu steuern, einer Raster-Anzeigevorrichtung (4) und Bild-Zwischenspeichermitteln (5) zwischen dem Generator und der Anzeigevorrichtung, wobei diese Vorrichtung das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 anwendet und dadurch gekennzeichnet ist, daß die Zwischenspeichermittel (5) in zwei Bildebenen organisiert sind, die jeweils in einer oder mehreren Karten vereinigt sind, mit einer ersten Bildebene zum Abspeichern der ortsfesten und sich langsam entwickelnden Elemente und einer zweiten Ebene für die schnelleren Elemente.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Steuer- und Verwaltungsschaltung (6) aufweist, die eine Information (S2) über die ausgewählte Auswertungsweise der Dialog- und Rechenmittel (3) empfängt und Adressiersignale, Lesesignale und Auffrischsignale (S3) für die Zwischenspeichermittel erzeugt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß sie ferner eine Kavalier-Anzeigevorrichtung (2) enthält, die direkt durch den Symbolgenerator (1) angesteuert wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

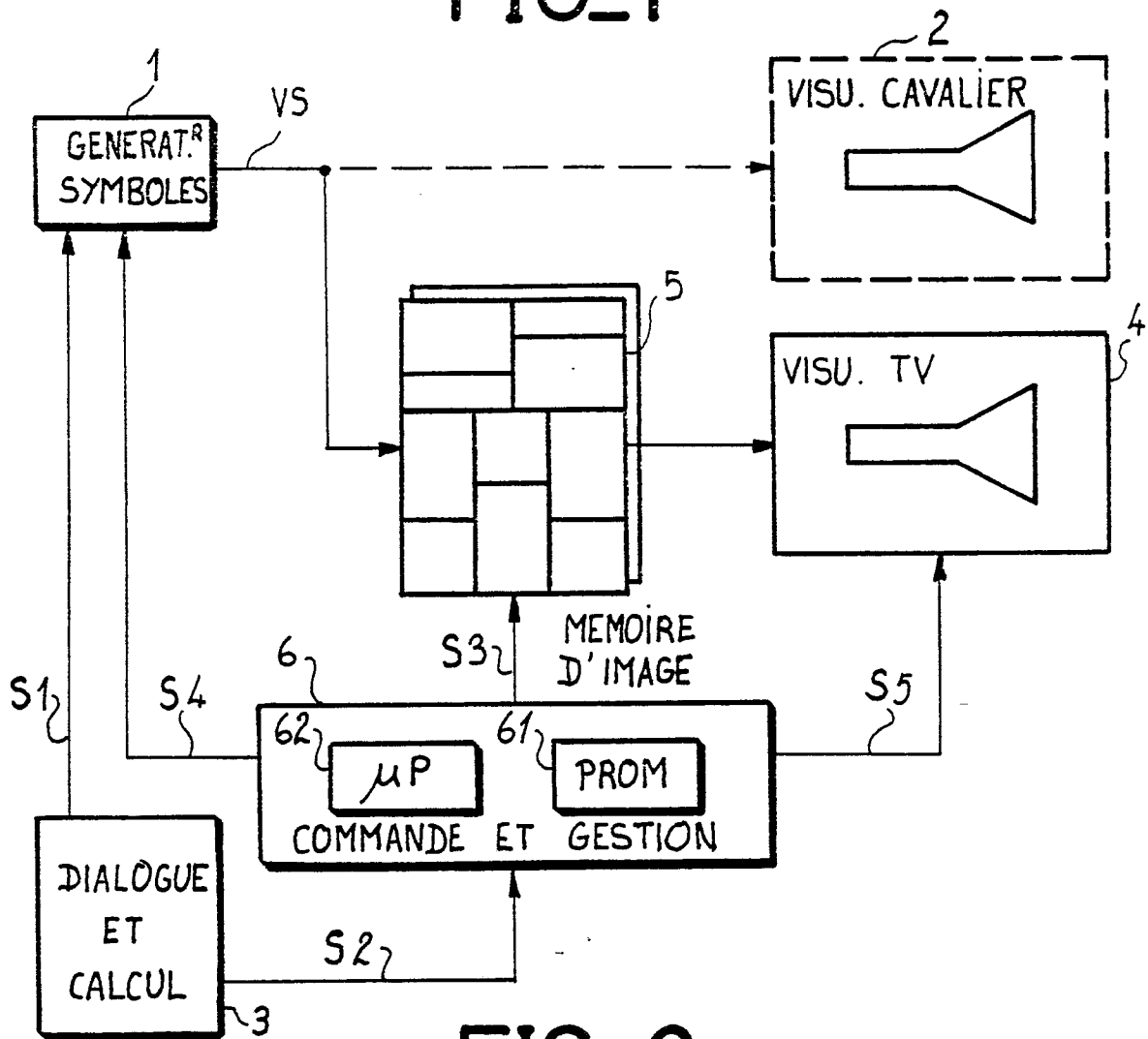
55

60

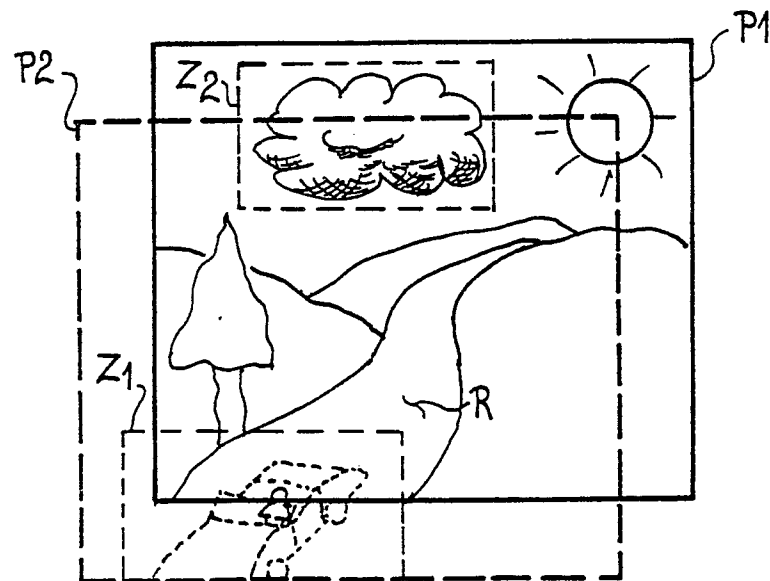
65

7

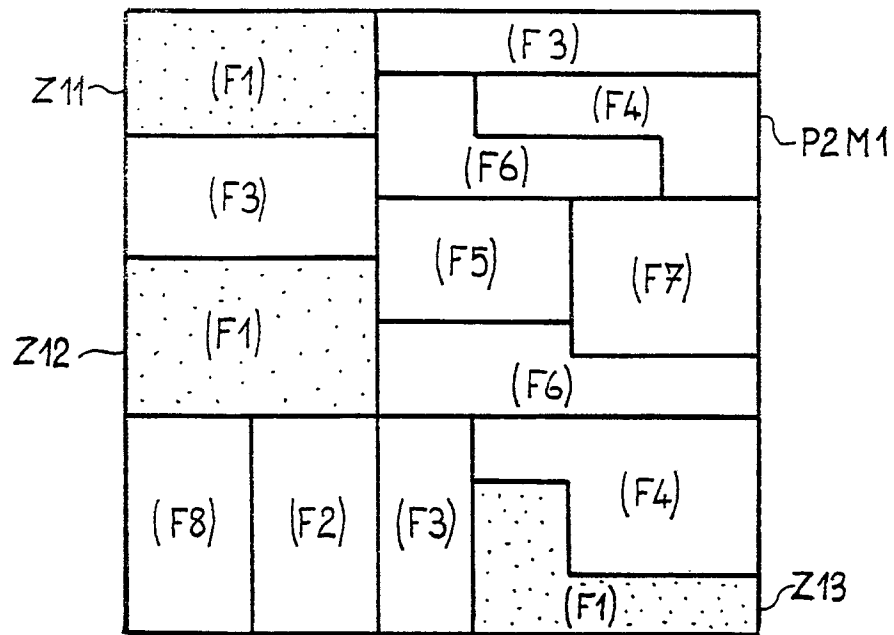
FIG_1



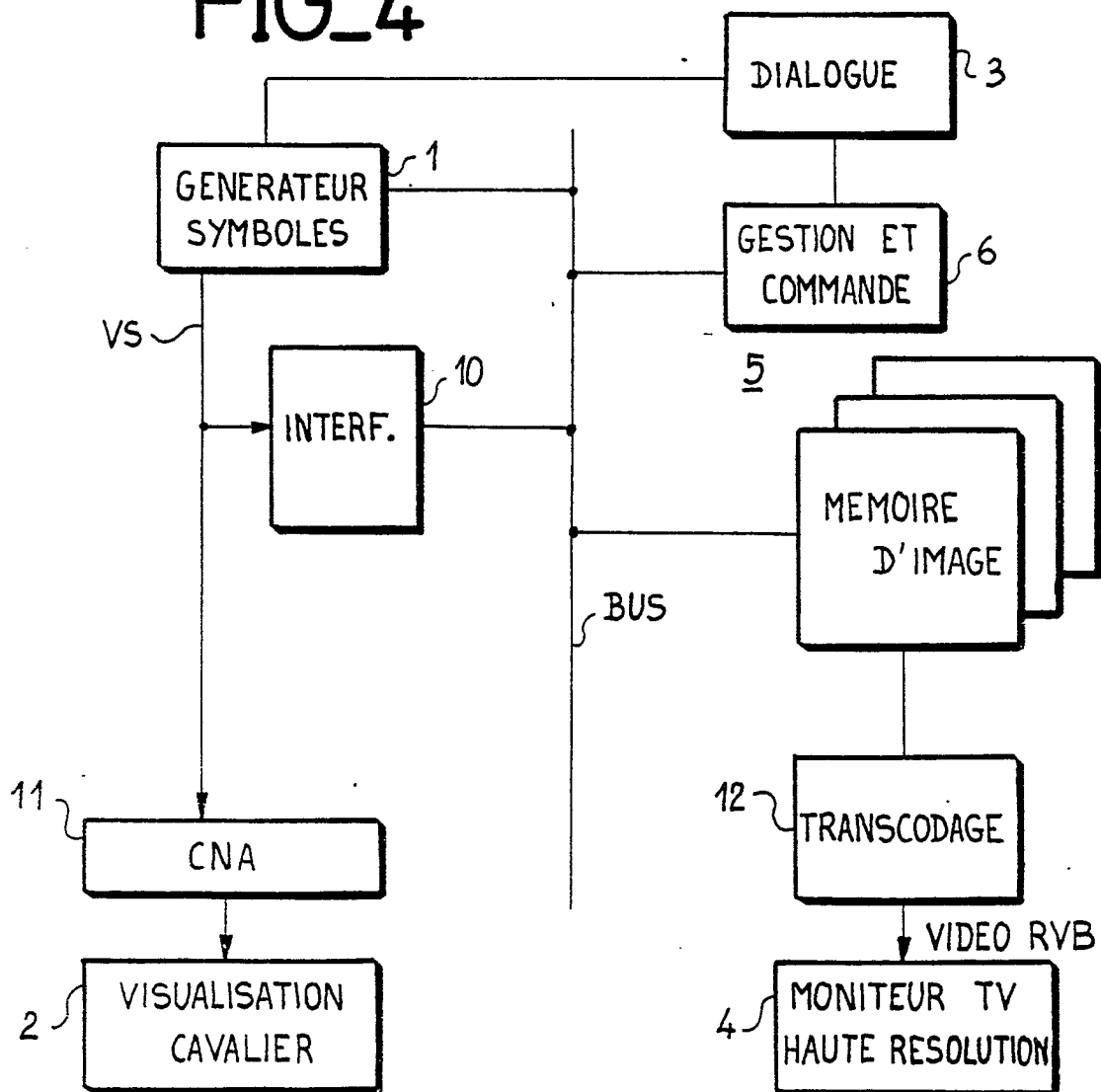
FIG_2



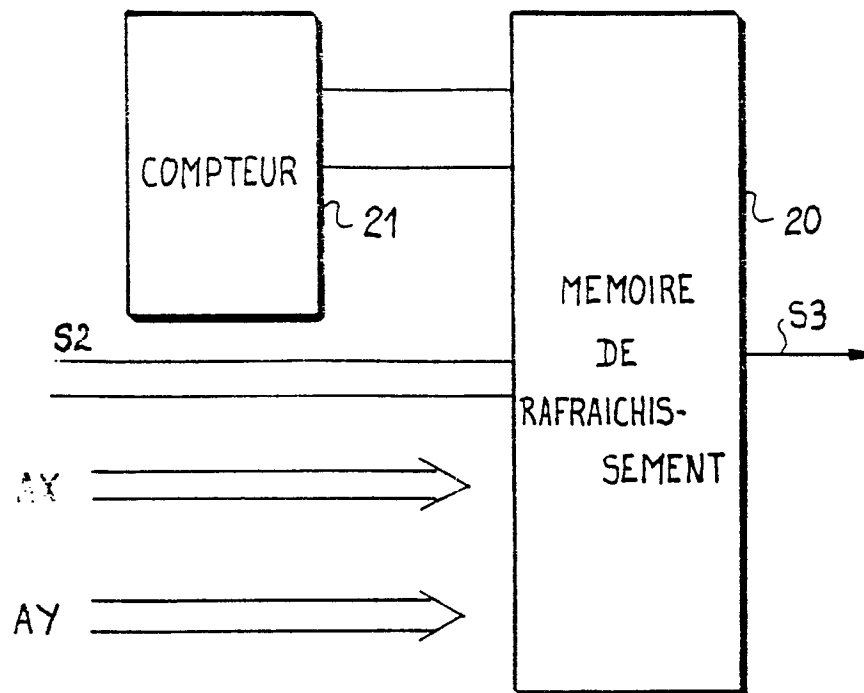
FIG_3



FIG_4



FIG_5



FIG_6

