(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 565 052**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **85 07716**

(51) Int Cl⁴ : H 04 M 7/00; G 06 F 15/62.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 22 mai 1985.

(30) **Priorité :** IL, 25 mai 1984, n° 71925.

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 48 du 29 novembre 1985.

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

(71) **Demandeur(s) :** *Société dite : ELSCINT LTD.* — IL.

(72) **Inventeur(s) :** Zvi Netter.

(73) **Titulaire(s) :**

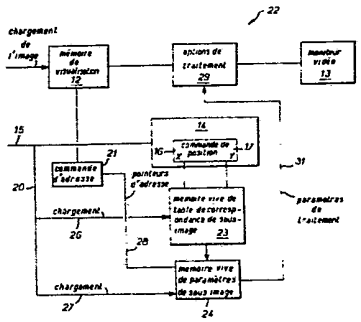
(74) **Mandataire(s) :** Cabinet J. Bonnet-Thirion et G. Foldés.

(54) Système d'imagerie à écran divisé.

(57) L'invention concerne les techniques de présentation d'images multiples sur un écran.

Un système d'imagerie à écran divisé comprend notamment une mémoire de visualisation 12 contenant des données d'image, un moniteur vidéo 13 destiné à présenter simultanément plusieurs sous-images sur l'écran, des moyens de commande 14 destinés à désigner des sous-images à présenter simultanément sur l'écran, et des moyens matériels 23, 24 destinés à commander individuellement chacune des sous-images avec un ensemble indépendant de paramètres.

Application à l'imagerie médicale.



FR 2 565 052 - A1

La présente invention concerne des systèmes destinés à générer des images à partir de données prévues pour la visualisation vidéo par balayage par trame, et elle porte plus particulièrement sur l'amélioration de la souplesse et de la polyvalence de systèmes de ce type qui divisent l'écran en plusieurs images pour donner une possibilité d'observation d'images multiples.

Les systèmes d'imagerie du type considéré, comme par exemple des systèmes d'imagerie médicale qu'on utilise pour présenter des images pour des diagnostics médicaux, remplissent de façon générale les fonctions consistant à acquérir des données, à traiter les données et à utiliser les données traitées pour présenter une ou plusieurs images sur un écran vidéo, en utilisant des procédés de visualisation du type à balayage par trame.

La souplesse du système en ce qui concerne la présentation de l'image est importante dans les applications de diagnostic. A titre d'exemple, presque tous les systèmes fournissent actuellement des "images multiples", c'est-à-dire qu'ils présentent plus d'une image à la fois sur l'écran vidéo. Ce type de présentation d'images multiples est encore appelé "fonctionnement en mode d'écran divisé". Les images peuvent correspondre à différentes sections du corps, et peuvent comprendre par exemple des images de différentes tailles de la même section, ou des vues des mêmes sections à des instants différents. On peut utiliser une partie de l'écran pour présenter une information (graphiques, texte, etc) concernant les autres images présentées sur d'autres parties de l'écran.

De nombreuses fonctions sont mises en oeuvre sur les images et de nombreuses opérations peuvent être effectuées sur les images dans le système de traitement, dans la mémoire et dans le système de commande de la visualisation. Les images sont agrandies, réduites, visualisées en modes d'images animées, soustraites dans certaines parties, etc.

Les procédés et les systèmes d'imagerie dont on dispose à l'heure actuelle manquent de souplesse lorsqu'il s'agit de visualiser un nombre d'images relativement grand (plus de 4) sur un écran vidéo. Ainsi, bien que de nombreux systèmes procurent effectivement à l'heure actuelle le fonctionnement en mode "d'écran divisé", ces systèmes sont très limités et assez rigides.

Dans les systèmes de l'art antérieur, la fonction d'écran divisé est généralement basée sur l'une ou l'autre des techniques suivantes :

a) On enregistre dans la mémoire de visualisation, sous la commande du logiciel, la combinaison d'images à présenter. On tient compte pendant le traitement de la position, de la taille et d'autres paramètres de présentation pour chacune des images, et on place l'image ainsi mise en forme ou "éditée" dans une partie correspondante de la mémoire de visualisation. Le matériel utilisé pour la visualisation doit seulement afficher l'image entièrement mise en forme et aucune commande par matériel concernant l'écran divisé n'est utilisée ou nécessaire.

b) Un matériel associé à une subdivision fixe de la surface de l'écran (par exemple un quart) est incorporé dans le système de visualisation. Un paramètre de commande d'attribut est associé à chacune des sous-images. On dispose ainsi d'une certaine commande sélective des paramètres des sous-images, comme un pointeur désignant l'adresse de l'image, la priorité de visualisation (image, surimpression et caractères alphanumériques).

Les techniques de l'art antérieur décrites ci-dessus sont caractérisées par d'importantes limitations. Le système du procédé (a) basé sur le logiciel est extrêmement souple en ce qui concerne tous les paramètres de visualisation, mais il exige un important traitement par logiciel chaque fois qu'un changement de configuration ou un changement d'un autre paramètre de visualisation est néces-

saire. Le temps de réponse ne convient donc normalement pas pour des systèmes interactifs. Ce procédé par logiciel décrit ci-dessus exige également une plus grande capacité de mémoire du fait que les images d'origine comme les images mises en forme doivent être enregistrées en mémoire, ce qui double la capacité de la mémoire.

Le système d'écran divisé basé sur un matériel (procédé (b) décrit ci-dessus) est caractérisé par un ensemble complémentaire de caractéristiques. En d'autres termes, son temps de réponse est pratiquement nul, par exemple, ce qui le rend apte au fonctionnement interactif (on définit ici le "fonctionnement interactif" comme étant la possibilité du système d'imagerie de modifier les images en temps réel sous la dépendance d'instructions provenant de l'opérateur du système), mais il est pratiquement dépourvu de souplesse.

Il serait très souhaitable d'augmenter la polyvalence d'opérations en mode d'écran divisé, jusqu'au point permettant d'obtenir tous les avantages des deux procédés de l'art antérieur décrits ci-dessus, sans leurs inconvénients, c'est-à-dire :

- La possibilité de découper l'écran divisé en un grand nombre de sous-images ;

- La possibilité de modifier aisément et rapidement les subdivisions de l'écran, offrant ainsi la possibilité de changer instantanément le nombre d'images, leur forme/limites et la position des images, au cours d'une observation interactive des images ;

- La possibilité pour chaque sous-image d'avoir, après division de l'écran, un ensemble indépendant de paramètres de visualisation, tels qu'un pointeur d'adresse, un facteur d'agrandissement et des fonctions d'interpolation, de défilement, d'application de fenêtre, etc ;

- La possibilité de disposer des paramètres de visualisation d'une manière dynamique aux cadences vidéo ;

ainsi, dans la mesure où on dispose d'un matériel pour effectuer l'une quelconque des opérations de traitement d'image à la cadence vidéo, on peut appliquer cette opération de traitement à celles des sous-images qui sont régénérées à chaque occasion donnée, pendant que le faisceau d'électrons balaye l'écran.

L'invention a donc pour but de procurer des possibilités extrêmement souples et polyvalentes de fonctionnement en mode d'écran divisé dans des systèmes de visualisation numériques.

L'invention procure de façon générale un système d'imagerie. Le système utilise des moyens de visualisation vidéo procurant des caractéristiques d'écran divisé, et il comprend : une mémoire de visualisation destinée à enregistrer des données utilisées pour construire les images visualisées, des moyens de désignation destinés à désigner, en tant que zones de sous-image, des parties de la zone d'image des moyens de visualisation vidéo, des moyens de commande destinés à lire des images désignées, en vue de la visualisation, et des moyens associés destinés à changer le contenu des moyens de désignation, pour changer ainsi la zone de sous-image.

Selon une caractéristique de l'invention, il existe des moyens destinés à enregistrer les paramètres de visualisation pour chaque sous-image, ainsi que des moyens de chargement nécessaires pour charger de nouveaux ensembles de paramètres dans les moyens d'enregistrement, et des moyens destinés à lire les paramètres de façon dynamique pour commander la régénération des sous-images.

Selon une caractéristique supplémentaire de l'invention, il existe des moyens destinés à commander le fonctionnement du système conformément à la définition d'ensemble de la visualisation et de son écran divisé.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, il existe des moyens de transfert de données

qu'on utilise dans le transfert de données de la mémoire de visualisation vers les moyens de visualisation. Ces moyens de transfert de données comprennent les moyens de désignation destinés à désigner en tant que zones de sous-image des parties de la zone d'image des moyens de visualisation vidéo, et des moyens d'aiguillage destinés à aiguiller vers une zone de sous-image spécifiée des données provenant d'une partie quelconque de la mémoire.

Les moyens de transfert de données comprennent un matériel spécialisé qui comporte une table de correspondances de sous-image comportant une mémoire auxiliaire ainsi qu'un matériel de commande destiné à déplacer les pointeurs relatifs à la mémoire de l'original, de la manière définie par l'information de la table de correspondances de sous-image. De plus, le matériel de commande détermine les fonctions à accomplir dans la sous-image, comme l'agrandissement, la présentation en mode animé, etc, ou bien il est utilisé dans la sélection de ces fonctions.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'un mode de réalisation et en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

La figure 1 est un schéma synoptique d'un système d'imagerie avec visualisation sur écran divisé de l'art antérieur ;

La figure 2 est un schéma synoptique du système d'imagerie avec visualisation sur écran divisé conforme à l'invention, comprenant les moyens de transfert de données de l'invention ; et

La figure 3 est un schéma synoptique des moyens de transfert de données de l'invention.

Le système d'imagerie avec visualisation sur écran divisé 11 de la figure 1, appartenant à l'art antérieur, comprend une source de données d'image telle qu'une mémoire de visualisation 12. L'endroit duquel proviennent les données contenues dans la mémoire n'entre pas dans le

cadre de l'invention. On utilise les données contenues dans la mémoire 12 pour générer des images sur un moniteur vidéo à balayage par trame, 13, sous la commande de moyens de commande 14. Les moyens de commande 14 sont représentés sous une forme comprenant des moyens destinés à commander la position de l'image et des sous-images dans des directions X et Y d'un système de coordonnées cartésiennes. Plus précisément, la figure montre des organes de commande X et Y portant respectivement les références 16 et 17.

Les organes de commande X et Y fonctionnent en association avec un détecteur de limites d'écran divisé fixe 18, et un registre de paramètres associé, 19. Il existe un générateur d'adresse 21 qui reçoit un signal d'entrée provenant du détecteur de limites 18 et qui est connecté à la mémoire de visualisation 12, pour faire en sorte que la visualisation de l'image se fasse à l'intérieur des limites établies. Les moyens de commande 14 sont connectés aux moyens de commande interactive du système par des conducteurs 15, et le registre de paramètres reçoit une information d'entrée par des conducteurs 20.

La commande qu'exercent les moyens de commande 14 est sévèrement limitée, comme le montre la figure 1. Plus précisément, comme il est indiqué dans les sous-ensembles 18 et 19, les déterminations des limites de l'écran divisé sont fixes et les paramètres de l'écran divisé sont également fixes, et sont fixés soit par un matériel faisant partie du circuit de commande, soit sous la commande du logiciel. La détermination des limites et les paramètres sont appliqués à la mémoire de visualisation par l'unité de commande de générateur d'adresse 21.

Ainsi, avec les systèmes à écran divisé de l'art antérieur, l'interaction avec l'opérateur est minimale. L'opérateur ne peut choisir, que d'une façon relativement limitée, le nombre de sous-images qui doivent être présentées simultanément. Cependant, la forme et la position des

sous-images qui sont présentées simultanément sont prédéterminées et fixes. La position de l'information présentée dans la sous-image peut également dépendre de la position des données dans la mémoire. Les possibilités d'agrandissement et d'application de fenêtre sont généralement applicables à l'ensemble des sous-images et il n'existe pas de commandes concernant une sous-image, indépendamment des autres.

Le système d'imagerie à écran divisé 22 de la figure 2 met en évidence la souplesse du système de l'invention. Le système 22 comprend une source de données d'image représentée par une mémoire de visualisation 12. On notera que les éléments qui ont la même fonction que les éléments de la figure 1 sont désignés par le même nombre. L'unité de commande 14 comprend également des organes de commande de position X et Y, 16 et 17. Dans le système 22, les limites des sous-images ne sont pas fixes. Il existe à la place une table de correspondances de sous-image, telle que la mémoire vive 23, qui fonctionne en association avec une mémoire de paramètres variables de sous-image telle que la mémoire vive 24.

La table de correspondances établit de façon générale la correspondance entre les éléments des données entrantes et les éléments de données qui sont nécessaires ou désirés pour la visualisation. Dans le cas idéal, la table de correspondances de type mémoire vive est programmable pour chaque sous-image.

L'unité de commande 14 reçoit par un bus 15 des instructions qui proviennent de moyens interactifs (non représentés), tels qu'un clavier, un système tactile, un manche à balai, etc. Les instructions sont normalement transmises par un processeur.

La mémoire vive de table de correspondances 23 est également commandée à partir des moyens interactifs, par l'intermédiaire de conducteurs 15, 15a et 26. Les pa-

ramètres contenus dans la mémoire vive 24 peuvent également être modifiés pour chaque sous-image, à partir des moyens interactifs, par l'intermédiaire des conducteurs 15, 15a et 27. La mémoire vive de paramètres de sous-image 24 est représentée connectée à l'unité de commande d'adresse 21 par un conducteur 28.

Une unité d'options de traitement, 29, connectée à la mémoire vive de paramètres de sous-image 24 par un conducteur 31, permet d'effectuer des traitements d'image supplémentaires. L'unité de traitement 29 travaille sur les données entre la mémoire 12 et le moniteur vidéo 13.

Sur la figure 3, les mémoires vives 23 et 24, interconnectées en 25, sont représentées pour mettre en évidence le fait que des signaux de commande provenant des moyens de commande interactifs peuvent définir sans ambiguïté le nombre de sous-images, la taille des sous-images et la position des sous-images. En utilisant les moyens de commande interactifs, l'opérateur du système introduit dans la mémoire 23 le numéro de sous-image correspondant auquel appartient le groupe de coordonnées X, Y spécifique, pour chaque information de groupe de coordonnées X, Y qui est reçue. Les paramètres de sous-image sont également commandés par l'opérateur, qui introduit dans la mémoire vive 24 des signaux de commande destinés à la commande de la sous-image particulière qui est désignée par la mémoire 23. Le système est capable de fonctionner suffisamment rapidement pour travailler sur des trains de données ausi bien que sur des données en mémoire.

Ainsi, par exemple, l'opérateur peut décider que la partie de l'image qui se trouve dans la zone supérieure droite de la mémoire doit être agrandie dans le coin inférieur gauche de l'écran du moniteur. L'opérateur introduit dans la mémoire vive 23 une information X, Y qui définit l'endroit auquel la sous-image doit être présentée. L'information qui est introduite dans la mémoire vive 24

détermine l'adresse des données à utiliser, ainsi que les options de traitement à mettre en oeuvre. On dispose donc d'un système de présentation d'images multiples extrêmement souple, comportant des moyens permettant la commande indépendante de chacune des images multiples. Le système utilise un minimum de temps et de matériel.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au dispositif décrit et représenté, sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Système d'imagerie à écran divisé, caractérisé en ce qu'il comprend : des moyens (12) destinés à fournir des données d'image ; des moyens (13) destinés à générer des images à partir de ces données ; des moyens destinés à transférer les données vers les moyens de génération d'image (13) ; des moyens (14) destinés à désigner des sous-images des données à présenter sur un écran divisé ; et des moyens matériels (23, 24) destinés à commander individuellement chacune des sous-images à présenter sur l'écran divisé, avec un ensemble indépendant de paramètres.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens matériels comprennent une table de correspondances (23) permettant de définir des sous-images de forme irrégulière.

3. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les paramètres comprennent des paramètres de visualisation.

4. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que les paramètres comprennent des paramètres de table de correspondances.

5. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens matériels comprennent des moyens (24) destinés à recevoir des paramètres modifiés.

6. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens destinés à lire les paramètres dans les moyens matériels (24) pendant un cycle de régénération de l'image à écran divisé particulière que commandent ces paramètres.

7. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une mémoire (12) fournit les données d'image, et en ce que les moyens matériels (23, 24) sont incorporés dans les moyens de transfert de données et ils comprennent des moyens destinés à diriger des données de sous-image vers des zones de sous-image spécifiées, à partir d'une

partie quelconque de la mémoire (12).

8. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que des moyens d'acquisition fournissent des trains de données d'image.

9. Système selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens de transfert comprennent une première mémoire vive (24) contenant des paramètres de sous-image, et une seconde mémoire vive contenant des paramètres d'image.

10. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce que la première mémoire vive (24) est programmable.

11. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce que la seconde mémoire vive est programmable.

12. Système selon la revendication 10, caractérisé en ce que la seconde mémoire vive est programmable.

13. Système selon la revendication 11, caractérisé en ce que la première mémoire vive (24) est programmable.

FIG. 1

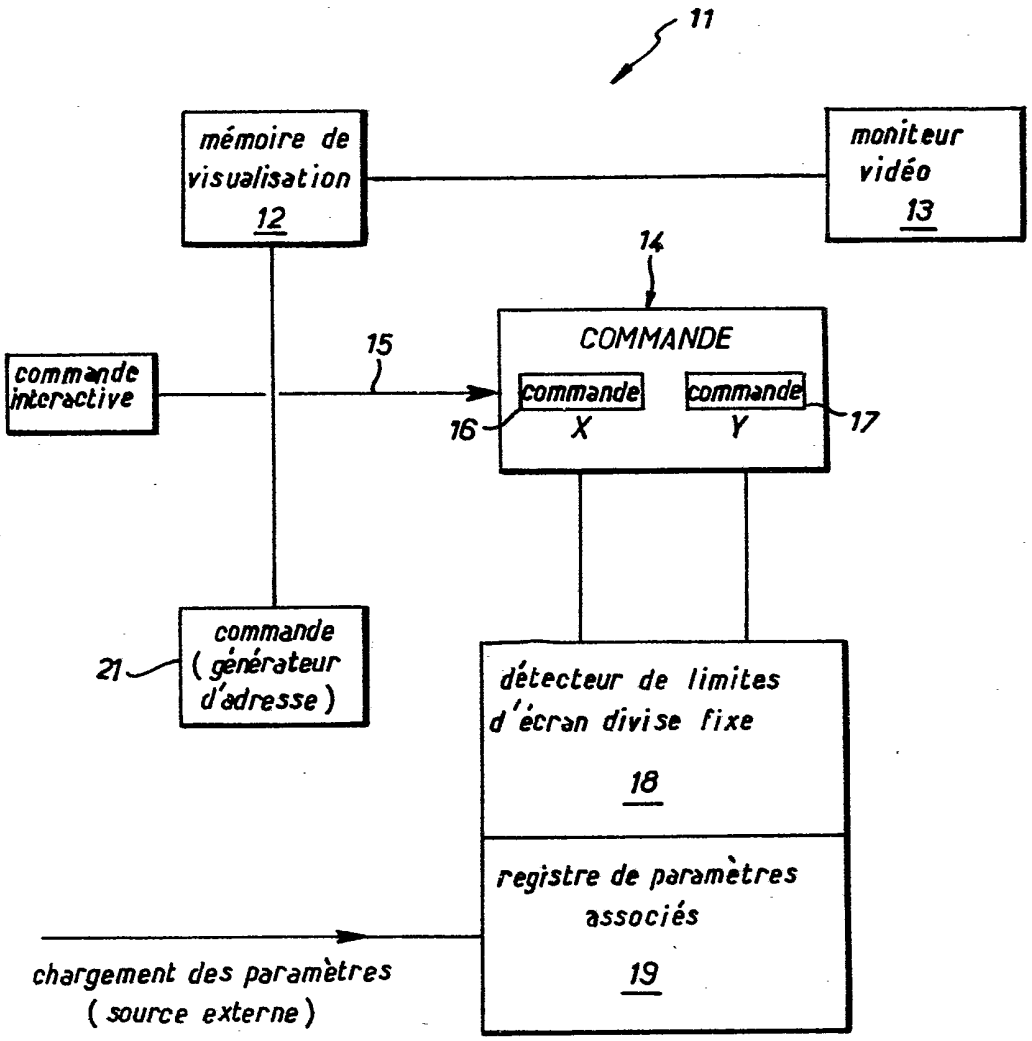

11
mémoire de visualisation 12
moniteur vidéo 13
14
COMMANDE
commande X
commande Y
15
16
17
commande interactive
commande (générateur d'adresse)
21
détecteur de limites d'écran divise fixe 18
registre de paramètres associés 19
chargement des paramètres (source externe)

FIG.2

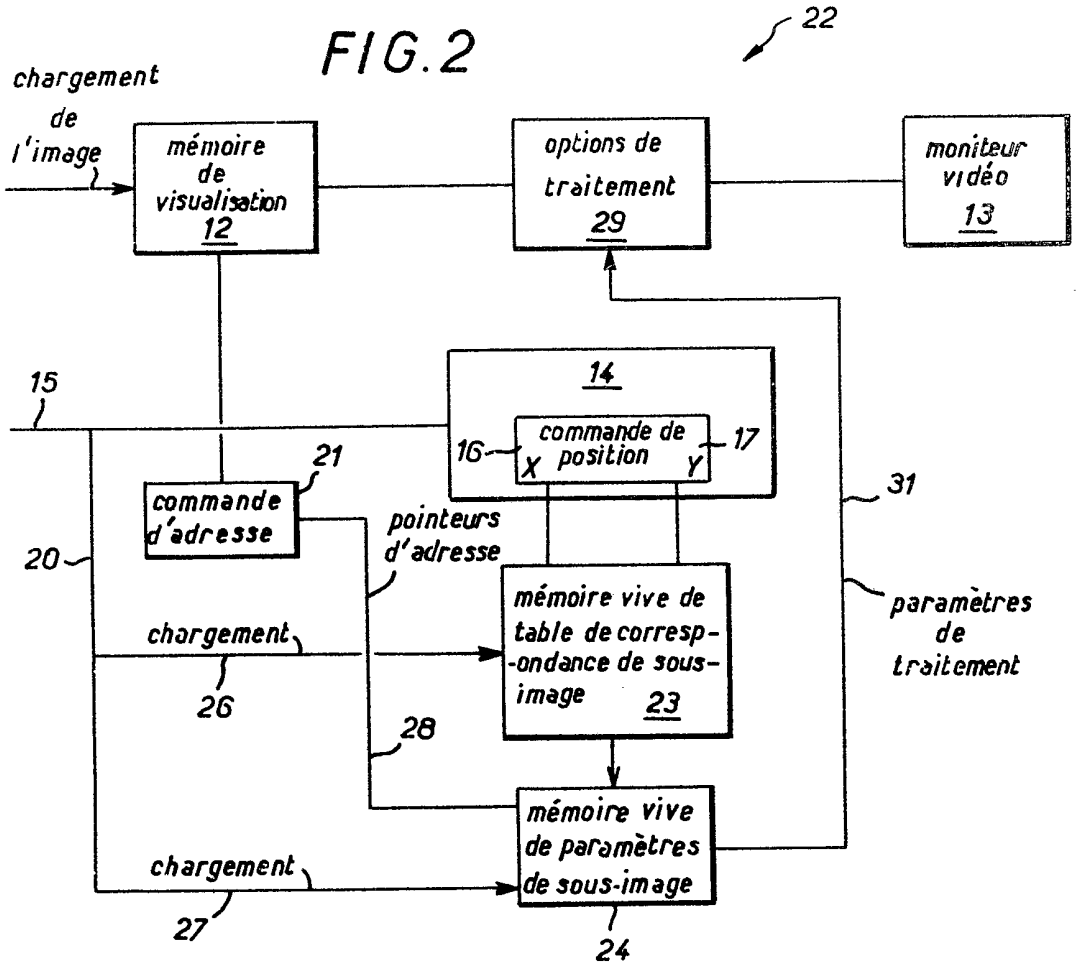
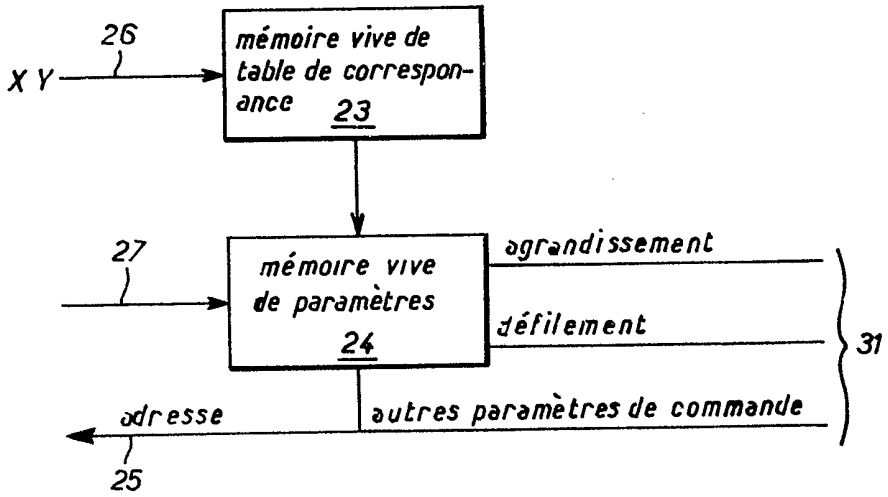

22
chargement de l'image
mémoire de visualisation 12
options de traitement 29
moniteur vidéo 13
15
14
16
commande de position
X
Y
17
21
commande d'adresse
pointeurs d'adresse
31
20
paramètres de traitement
chargement
26
mémoire vive de table de correspondance de sous-image 23
28
mémoire vive de paramètres de sous-image
chargement
27
24

FIG.3


26
X Y
mémoire vive de table de correspondance 23
27
mémoire vive de paramètres 24
agrandissement
défilement
31
adresse
25
autres paramètres de commande