



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Numéro de publication:

0 142 179
A1

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: 84201244.5

⑤① Int. Cl.⁴: **G 10 H 5/16**
G 10 H 7/00

㉑ Date de dépôt: 09.12.83

③⑩ Priorité: 10.12.82 FR 8220695

④③ Date de publication de la demande:
22.05.85 Bulletin 85/21

④④ Etats contractants désignés:
CH DE GB IT LI NL SE

④⑥ Numéro de publication de la demande initiale
en application de l'article 76 CBE: 0 112 761

⑦① Demandeur: **ETAT FRANCAIS** représenté par le **Ministre des PTT (Centre National d'Etudes des Télécommunications)**
38-40 rue du Général Leclerc
F-92131 Issy-les-Moulineaux(FR)

⑦② Inventeur: **Aubin, Sylvain**
76 rue Mademoiselle
F-75015 Paris(FR)

⑦④ Mandataire: **Thibon-Littaye, Annick**
Cabinet A. THIBON-LITTAYE 11 rue de l'Etang
F-78160 Marly-le-Roi(FR)

⑤④ **Dispositif de création sonore.**

⑤⑦ Ce dispositif de création sonore comprend au moins un générateur d'un signal vidéo, un convertisseur analogique digital si le signal vidéo n'est pas déjà numérique, un moyen de transformer le signal vidéo en une multitude p de signaux représentatifs de P paramètres, un ensemble de convertisseurs digitaux-analogiques en nombre égal au nombre des paramètres, une matrice de connexion des P signaux à une seconde multitude de q entrées d'un synthétiseur de son dont la sortie est branchée à un haut-parleur.

EP 0 142 179 A1

DISPOSITIF DE CREATION SONORE

La présente invention a pour objet un procédé et, un dispositif de création sonore impliquant une transformation d'images en sons, qui permet d'analyser des
5 images englobant au moins un objet en déplacement, et de produire des sons musicaux à partir de cette analyse.

L'invention a ainsi pour objet un procédé de création sonore caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement :

10

- à observer une image englobant un objet en déplacement,

- à produire des signaux d'image traduisant au moins deux paramètres de l'image variant au cours du déplacement de l'objet,

15

- à produire à partir desdits signaux d'image, des signaux de commande sonore, et à assurer une synthèse de sons en utilisant lesdits signaux de commande sonore pour commander les variations d'au moins deux paramètres différents des sons produits.

20

Elle a aussi pour objet un dispositif de création sonore, caractérisé en ce qu'il comprend des premiers moyens pour observer une image englobant un objet en déplacement et produire des signaux d'image traduisant au moins deux paramètres de l'image variant au cours du
25 déplacement de l'objet, et des seconds moyens pour produire à partir desdits signaux d'image, des signaux de commande sonore, et pour assurer une synthèse de sons en utilisant lesdits signaux de commande sonore pour commander les variations d'au moins deux paramètres différents
30 des sons produits.

35

Dans un tel dispositif, les premiers moyens peuvent avantageusement comporter un générateur de signal vidéo produisant les signaux d'image. D'autre part, les seconds moyens peuvent avantageusement être conçus pour commander des paramètres des sons choisis parmi la hau-

teur du son, son timbre, son intensité, et éventuellement le rythme de succession des sons ou leur durée ou toute combinaison de ces paramètres.

5 Il est en fait déjà connu de réaliser des appareils de synthèse de bruits ou de sons, fonctionnant par exemple à partir d'une commande vocale comme décrit dans le brevet français 2 057 645, ou utilisant un analyseur de musique pour générer des signaux de commande d'un synthétiseur de sons comme dans le brevet français
10 2 226 092. On connaît aussi, du brevet français 2 206 030, un système pour soumettre la création de sons à l'influence du déplacement d'énergie d'un être humain. Toutefois, aucun des documents précédents ne concerne l'utilisation d'images permettant de générer des signaux
15 vidéo pour commander, après transformation de ces signaux, un synthétiseur de sons. Aucune des techniques connues ne conduit à prendre en compte véritablement les mouvements, comme le permet l'invention, grâce à la possibilité qu'elle offre de faire intervenir une analyse
20 de l'image dans la synthèse de sons, qui pourra ainsi être influencée par exemple par tel ou tel mouvement de bras, de jambe, du corps, ou autre, d'un danseur ou d'un groupe de personnes. On notera d'autre part qu'à partir d'une analyse d'image détaillée, on peut jouer sur un
25 nombre de paramètres importants dans la synthèse des sons, en exploitant des relations entre paramètres physiques et qualités des sons qui sont en elles-mêmes connues.

30 Selon un mode de réalisation particulier, l'invention implique l'utilisation d'un dispositif de transformation d'un signal vidéo en sons, comprenant au moins un générateur d'un signal vidéo, un convertisseur analogique digital si le signal vidéo n'est pas déjà numérique, un moyen de transformer le signal vidéo numérisé
35 en une multitude p de signaux représentatifs de P paramètres, un ensemble de convertisseurs analogiques digitaux en nombre égal au nombre des paramètres, une matrice

de connexion des P signaux à une seconde multitude de q entrées d'un synthétiseur de sons dont la sortie est branchée à un haut-parleur.

5 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description faite ci-après.

10 Dans la description du dispositif selon l'invention, 1 désigne un générateur de signaux vidéo qui peut être constitué, comme on le verra par la suite, par une ou plusieurs caméras vidéo achrome ou polychrome, ou bien par un magnétoscope, un vidéodisque ou tout autre moyen. Sauf dans le cas du vidéodisque, les signaux vidéo issus des moyens 1 ne sont en général pas sous forme numérique. De la sortie du générateur ils alimentent alors un
15 convertisseur analogique/digital 2, qui transforme les signaux analogiques en signaux numériques pour les transmettre à l'entrée d'une interface 3, laquelle peut être constituée, soit par un dispositif à microprocesseur, soit par une logique câblée, qui seront décrits par la
20 suite. Dans le cas où le signal vidéo serait produit d'origine sous forme numérique, il serait admis à l'interface 3 directement. La multitude p des P sorties de l'interface alimentent également P convertisseurs digitaux analogiques dont les P sorties sont reliées à
25 une matrice de connexion, permettant de modifier les P sorties des convertisseurs analogiques 4, en une multitude q de sorties que l'on relie aux entrées d'un synthétiseur analogique de son, dont l'unique sortie est branchée à un haut-parleur.

30 Le synthétiseur doit posséder un nombre suffisant d'entrées en tension. Il est souhaitable de pouvoir commander au moins une première entrée, agissant sur le circuit du synthétiseur définissant la hauteur du son, une seconde entrée agissant sur le circuit du synthé-
35 tiseur définissant le timbre du son et par conséquent le nombre d'harmoniques contenus dans le son, une troisième

entrée agissant sur le circuit du synthétiseur réglant l'intensité du son, une quatrième entrée, agissant sur le circuit du synthétiseur réglant le rythme de succession des notes, et une cinquième entrée agissant sur le circuit du synthétiseur réglant la durée desdites notes. Dans le cas où le synthétiseur de sons offre la possibilité de commander en tension des effets spéciaux, vibrato, distorsion, réverbération, écho, etc., il est possible de prévoir des branchements sur les entrées commandant les effets spéciaux.

La matrice de connexion permet donc, à partir d'un nombre de sorties P des convertisseurs, de commander les q entrées du synthétiseur. Cette matrice peut facilement être réalisée par tout dispositif permettant de combiner les P signaux pour les transformer en Q signaux. Cette matrice de connexion est à la portée de tout homme de l'art ; elle peut simplement être réalisée par des plots enfichables permettant de connecter entre elles les sorties et les entrées.

L'interface 3 a pour rôle principal de transformer le signal vidéo, digitalisé, en P signaux dont on va se servir pour commander le synthétiseur. Un exemple de sélection dans l'image de P paramètres représentatifs de son évolution est donné en considérant un cadre C qui représente soit un écran de téléviseur, soit le viseur d'une caméra qui sert à filmer l'image. A chaque trame un objet peut être défini et représenté par ses dimensions x, y et par sa position X, Y par rapport à une origine O choisie dans un coin du cadre. L'image peut être celle d'un danseur qui se meut sur une scène et dont les mouvements sont traduits par la variation des paramètres X, Y, y, x. Si l'on désire avoir un plus grand nombre de signaux pour commander le synthétiseur, on utilise les signaux représentatifs de la vitesse de variation des paramètres, et même de l'accélération. On obtient ainsi, les signaux représentatifs des paramètres x, y, x', y', x'', y'', X, Y, X', Y', X'', Y''.

Un exemple de réalisation d'un interface en logique programmée, est décrit ci-après.

Un module d'extraction des signaux de synchronisation délivre le signal vidéo à numériser et les
5 signaux de synchronisation de ligne et de trame. En fait, dans le cas simple de l'exemple, le convertisseur 2 code le signal vidéo sur un seul bit. La sortie du convertisseur analogique/digital 2 est branchée à l'entrée d'un convertisseur série-parallèle, piloté par une horloge
10 (elle-même asservie au signal de synchronisation ligne), qui délivre à l'interface 30 des mots de 16 bits.

Les signaux de synchronisation de ligne et de trame mettent à l'œuvre des organes d'états de l'interface. Ils permettent de synchroniser le déroulement du programme
15 avec les balayages ligne et trame, ce qui est important pour permettre le fonctionnement du système en temps réel. Les échanges entre l'interface et le microprocesseur sont soit programmés, soit déclenchés par interruption.

20 Un bus de données raccorde cet interface au microprocesseur. Un bus d'adresses, ainsi qu'un bus de commande, raccordent également l'interface au microprocesseur. Le microprocesseur est également relié par ces bus d'adresses, de données, de commande, à une
25 mémoire, contenant le programme de traitement des informations digitales.

En sortie, l'interface d'entrée-sortie transmet
par p sorties, les P mots résultant du traitement du signal vidéo digitalisé, aux P convertisseurs digi-
30 taux/analogiques 4.

En fonctionnement, le microprocesseur est programmé pour travailler de la façon suivante :

Dans une première phase, ou phase de traitement de mot, lorsque le convertisseur série-parallèle a chargé
35 16 bits, correspondant à un mot complet, l'interface

délivre une indication "mot complet" et le micro-
processeur charge le mot dans un registre interne et
détecte la position dans le mot des bits à l'état 1,
après avoir effectué une opération de filtrage.

5 Le but du filtrage, qui est optionnel, est de
s'affranchir de luminances parasites, en décidant que le
passage de 0 à 1 n'a eu lieu qu'après avoir vu passer un
certain nombre de 1 et que le passage de 1 à 0 n'a e lieu
qu'après vu passer un certain ombre de 0 (lequel nombre
10 déterminera la puissance du filtrage), ce qui revient à
exiger d'une transition une certaine stabilité avant de
la prendre en compte.

Si un passage de 0 à 1 ou de 1 à 0 a été détecté
dans le mot, le microprocesseur en calcule la position (x
15 min. ou x max.), stocke en mémoire cette information,
scrute dans l'interface l'organe d'état correspondant à
la synchronisation ligne (bit à 1 pendant le temps du
top ligne), et si ce dernier est à 0, attend l'indication
de mot complet suivant pour refaire la même opération.

20 A l'issue de la première phase, lorsque tous les
mots constitutifs d'une ligne ont été traités, le micro-
processeur exécute la deuxième phase, ou phase de trai-
tement de ligne, en comparant les informations x min. et
x max. relatives à la ligne n traitée avec les infor-
25 mations x min. et x max. qu'il possède en mémoire et qui
résultent du traitement de la ligne précédente n-1. Il ne
garde en mémoire que le plus petit des x min. et le plus
grand des x max., de telle sorte que lorsque toutes les
lignes auront été traitées, il ne subsistera en mémoire
30 que les valeurs extrêmes en x de la position de l'objet
dans la trame i (x min. trame i, x max. trame i).

Au cours de cette seconde phase de traitement,
le microprocesseur détermine aussi si le rang de la ligne
traitée correspond à Y min. ou Y max. après filtrage.
35 Dans ce filtrage, la décision est prise qu'une ligne
contient des 1 seulement si un certain nombre des lignes

suivantes en contiennent aussi (y min.) ; de même, la décision qu'une ligne ne contient plus de 1 n'est prise que si un certain nombre des lignes qui suivent n'en contient pas non plus (y max.).

5

Le microprocesseur met alors en mémoire les valeurs de y min. et y max. Il scrute la sortie de l'interface correspondant au signal de synchronisation trame. Si celui-ci est à 0, il attend l'indication de mot complet suivant pour traiter une nouvelle ligne, sinon il amorce une troisième phase, qui est une phase de traitement de la trame.

10

Dans cette troisième phase, le microprocesseur opère des calculs sur les informations qu'il possède en mémoire et qui sont : x max. trame i, x min. trame i, y min. trame i, y max. trame i.

15

Il calcule les coordonnées moyennes en abscisse, et ordonnées, soit :

$$X = \frac{x \text{ max.} + x \text{ min.}}{2} \quad \text{et} \quad Y = \frac{y \text{ max.} + y \text{ min.}}{2}$$

20

ainsi que la largeur et la hauteur de l'objet, soit :

$x = x \text{ max.} - x \text{ min.}$ et $y = y \text{ max.} - y \text{ min.}$
prenant ainsi en compte son ampleur.

25

Ces calculs faits, le microprocesseur restitue ces informations aux convertisseurs digitaux/analogiques en adressant les sorties de l'interface 39 et attend l'indication de mot complet suivant pour traiter une nouvelle trame i + 1.

30

La seule limite à la complexité des programmes est le temps d'exécution. A titre d'exemple, on peut décider que la ligne comporte 10 mots de 16 bits et étant donné que le balayage d'une ligne dure $52 \mu s$, le traitement d'un mot devra être réalisé en moins de $5,2 \mu s$, le traitement d'une ligne (pendant le retour ligne) en moins de $12 \mu s$, le traitement d'une trame (pendant le retour trame) en moins de 1,2 millisecondes.

35

Ces contraintes de temps conditionnent le fonctionnement en temps réel du système.

Dans un deuxième mode de réalisation de l'interface 3, en logique câblée, la sortie du dispositif 1
5 fournissant un signal vidéo, est branchée à l'entrée d'un circuit 48 d'extraction des signaux de synchronisation de ligne et de trame.

Une sortie du circuit 48 fournit un signal de
10 synchronisation de ligne, qui sert à synchroniser une horloge, et qui d'autre part, est branché à une entrée d'un circuit logique 45 à cinq entrées, dont les deux sorties délivrent respectivement les signaux y et Y aux convertisseurs analogiques digitaux 4. Les quatre autres
15 entrées du circuit logique 45 reçoivent le signal de synchronisation de trame délivré à une sortie du circuit 48, deux des signaux de sortie d'une logique 46 et le signal de sortie d'un comparateur 41, permettant de
20 digitaliser le signal vidéo reçu à une entrée du comparateur 41. Ce signal vidéo, fourni par une sortie du circuit 48, est comparé avec une tension de référence fournie à l'entrée du circuit comparateur 41. En agissant sur la tension de référence, on détermine le niveau de
luminance sur lequel a lieu la commutation.

Le circuit logique 45 a pour rôle de détecter la
25 première ligne vierge en fin d'objet y max. (avantageusement avec filtrage). Il construit un premier signal qui passe à 1 dès qu'une ligne non vierge est rencontrée et qui retombe à zéro en fin de trame. C'est durant la position haute de celui-ci qu'un compteur sera autorisé à
30 compter les tops de synchronisation ligne, ce qui fournira la grandeur Y.

La logique 45 construit un second signal qui
passe à 1 dès qu'une ligne non vierge est rencontrée
comme le précédent signal) et qui retombe à zéro après
35 la détection de fin d'objet. C'est durant la position haute de ce signal qu'un second compteur sera autorisé à

compter les tops de synchronisation ligne, ce qui fournira la grandeur y .

5 Une sortie du comparateur 41 attaque un registre à décalage 43, bouclé sur lui-même, dont le décalage est synchronisé par le signal d'une horloge, qui est elle-même synchronisée sur le signal de synchronisation de ligne. Ce registre à décalage constitue une mémoire tournante qui permet de construire, puis de mémoriser l'emplacement du paramètre x sur une ligne. La sortie du
10 registre à décalage 43 est reliée à une entrée d'un bloc logique 44 à sept entrées, dont les six autres entrées reçoivent le signal de synchronisation ligne, le signal d'horloge et les quatre signaux des sorties du bloc
15 logique 46, qui reçoit sur sa première entrée le signal de synchronisation de ligne et sur sa seconde entrée le signal de synchronisation de trame.

Le circuit logique 46 est constitué d'un compteur et d'un démultiplexeur. Son objet est de fournir une base de temps secondaire afin d'effectuer le traitement qui a lieu après le top de retour trame. Le
20 circuit fournit ainsi quatre signaux logiques qui, avec les signaux de synchronisation ligne et trame, permettent le séquençement des opérations effectuées par le système.

Les sorties du bloc logique 44 délivrent les
25 signaux représentatifs respectivement de x et X aux convertisseurs digitaux analogiques du circuit 4. Ce circuit comprendra notamment un compteur et des buffers.

On remarquera que dans la variante qui vient d'être décrite, les valeurs X et Y désignent respectivement les abscisses et ordonnées au début de l'objet
30 en projection sur chaque axe, et non les milieux entre minimum et maximum comme dans le cas précédent.

Il est bien évident que toute modification à la portée de l'homme de l'art fait également partie de
35 l'esprit de l'invention. Ainsi en particulier, quand on a parlé d'un objet, il pourrait aussi s'agir de plusieurs

sous-objets distincts, évoluant plus ou moins indépendamment les uns des autres. Il pourrait par ailleurs s'agir d'objets distingués les uns des autres par leur couleur. D'autre part, la même technique peut servir à
5 réaliser un enregistrement sonore automatique sur un film vidéo.

On doit comprendre aussi que pour une production sonore différée par rapport à l'observation de l'image, on peut conserver aussi bien les signaux de commande
10 sonore que les signaux d'image, ou les paramètres correspondants, dans des enregistrements réalisés soit en forme analogique, soit en forme numérique. Les sons synthétisés eux-mêmes comme l'image à analyser, peuvent être
15 conservés enregistrés dans tous les détails qui les définissent.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de création sonore, caractérisé en ce qu'il consiste essentiellement à observer une image englobant un objet en déplacement, à produire des signaux d'image traduisant au moins deux paramètres de l'image variant au cours du déplacement de l'objet, à produire à partir desdits signaux d'image, des signaux de commande sonore, et à assurer une synthèse de sons en utilisant lesdits signaux de commande sonore pour commander les variations d'au moins deux paramètres différents des sons produits.

2. Procédé de création sonore selon la revendication 1, caractérisé en ce que les signaux d'image traduisant au moins deux paramètres de l'image variant au cours du déplacement de l'objet sont obtenus en trois étapes : une première étape de traitement d'un signal vidéo pour en retirer pour chaque ligne la valeur d'abscisse minimum et d'abscisse maximum définissant le contour de l'objet ; une deuxième étape qui a lieu pendant le retour du spot permettant, en comparant les abscisses minimum de chaque ligne et les abscisses maximum de chaque ligne, de déterminer la plus petite des abscisses minimum et la plus grande des abscisses maximum, et permettant en déterminant les ordonnées de la première ligne et de la dernière ligne où l'on a détecté une abscisse, de détecter respectivement les valeurs de l'ordonnée maximum et de l'ordonnée minimum ; une troisième étape pendant laquelle on détermine les coordonnées du point milieu de l'objet et les dimensions en abscisse et en ordonnée de l'objet, et l'on adresse ces résultats à des convertisseurs digitaux-analogiques branchés aux entrées d'un synthétiseur de son produisant les sons.

3. Dispositif de création sonore caractérisé en ce qu'il comprend des premiers moyens pour observer une image englobant un objet en déplacement et produire des signaux d'image traduisant au moins deux paramètres de l'image variant au cours du déplacement de l'objet, et

des seconds moyens pour produire à partir desdits signaux d'image, des signaux de commande sonore et pour assurer une synthèse de sons en utilisant lesdits signaux de commande sonore pour commander les variations d'au moins
5 deux paramètres différents des sons produits.

4. Dispositif de création sonore selon la revendication 3, caractérisé en ce que lesdits premiers moyens comportent un générateur de signal vidéo et un interface produisant lesdits signaux d'image.

10 5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les signaux d'image comprennent des signaux représentatifs de la position de l'objet par rapport à un point de référence dans l'image, de la vitesse de déplacement de l'objet par rapport au
15 point de référence, de l'ampleur de l'objet, de la vitesse de variation de l'ampleur de l'objet.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les signaux d'image comprennent en plus des signaux représentatifs de l'accélération de
20 l'objet et de l'accélération de la variation en ampleur de l'objet.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les paramètres des sons sont choisis parmi la hauteur du son, son timbre, son
25 intensité, le rythme de succession des sons, leur durée.

8. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte un convertisseur analogique/digital pour transformer un signal vidéo sous forme analogique en un signal numérique correspondant.

30 9. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que les signaux d'image représentatifs de la position de l'objet comprennent des signaux traduisant la valeur moyenne des abscisses minimum et maximum et la valeur moyenne des ordonnées minimum et maximum de
35 l'objet de l'image.

10. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que les signaux d'images représentatifs de la position de l'objet comprennent des signaux traduisant les abscisses et ordonnées au début de l'objet en projection sur les axes de coordonnées correspondantes.



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A	MICRO-SYSTEMES, janvier-février 1982, pages 107-118, Paris, FR; M. ROZENBERG: "Musique informatique" * Page 117; page 118, colonne de gauche *	1	G 10 H 5/16 G 10 H 7/00
A,D	FR-A-2 206 030 (AGAM YAACOV et al.) * Page 1, lignes 15-21; page 5, revendications 5,8; figure 3 *	2,5-7	
A	DE-C- 840 185 (SIEMENS & HALSKE) * Page 2, lignes 43-71 *	3,4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			G 10 H
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 29-11-1984	Examineur PULLUARD R.J.P.A.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			