

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

**0 112 761
B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

45

Date de publication du fascicule du brevet: **03.06.87**

51

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

21

Numéro de dépôt: **83402385.5**

22

Date de dépôt: **09.12.83**

00

Une requête en correction selon la Règle 88 CBE pour le dépôt ultérieur de cinq figures a été reçue le 28.02.84.

54

Dispositif de création sonore.

30

Priorité: **10.12.82 FR 8220695**

73

**Titulaire: 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)**

43

Date de publication de la demande:
04.07.84 Bulletin 84/27

72

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

45

Mention de la délivrance du brevet:
03.06.87 Bulletin 87/23

84

Etats contractants désignés:
CH DE GB IT LI NL SE

74

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

58

Documents cités:
**DE-C- 840 185
FR-A-2 206 030**

**MICRO-SYSTEMES, janvier-février 1982,
M.ROZENBERG:"Musique informtique", page
107-118**

EP 0 112 761 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 a pour objet un procédé et un dispositif de création sonore impliquant une transformation d'images en sons, qui permet d'analyser des images englobant au moins un objet en déplacement et de produire des sons musicaux à partir de cette analyse.

Il a déjà été envisagé dans plusieurs circonstances d'observer une image englobant un objet en déplacement et de produire des signaux sonores en fonction de ce déplacement de l'objet. Les applications se situent, soit dans l'étude des perceptions d'un individu devant des images visuelles combinées à des signaux audibles, soit dans la détection d'une personne pénétrant dans un local, comme dans le brevet français publié sous le numéro FR—A—2 206 030. Dans de telles réalisations, la production sonore est sensible à l'un seulement des paramètres de l'objet en déplacement, soit la position de l'objet, soit son intensité lumineuse soit encore éventuellement sa vitesse. On comprend que dans ces conditions, on fait varier seulement l'un des paramètres du son, par exemple l'intensité sonore ou la hauteur du son, et qu'il n'est donc pas question d'envisager une production quelconque d'une composition musicale.

La présente invention vise au contraire à permettre une création sonore comparable à une composition musicale, avec variation concomitante de plusieurs paramètres des sons produits. A cet effet, elle permet d'exploiter la variation observée pour plusieurs paramètres différents de l'objet en déplacement, par exemple: sa position et sa vitesse, ou son volume et sa vitesse, ou encore sa déformation sur elle-même comme dans les mouvements du corps d'un danseur.

Elle a donc pour objet un procédé de création sonore, consistant essentiellement à observer une image englobant un objet en déplacement et à produire des signaux sonores en fonction du déplacement de l'objet, caractérisé en ce:

- qu'il est produit des signaux d'image traduisant au moins deux paramètres de l'image variant indépendamment au cours du déplacement de l'objet,
- qu'il est produit à partir desdits signaux d'image des signaux de commande sonore,
- et en ce que l'on assure une synthèse de sons en utilisant lesdits signaux de commande sonore pour commander la variation d'au moins deux paramètres différents des sons produits.

L'invention a ainsi pour objet un 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.

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 des moyens pour produire des signaux d'image en fonction du déplacement de cet objet, caractérisé en ce qu'il comprend des seconds moyens pour produire des signaux d'image traduisant au moins deux paramètres de l'image variant indépendamment au cours du déplacement de l'objet, et des troisièmes moyens pour produire à partir desdits signaux d'image, des signaux de commande sonore, et en ce qu'il assure une synthèse de sons en utilisant lesdits signaux de commande sonore pour commander les variations d'au moins deux paramètres différents des sons produits.

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 et troisièmes moyens peuvent avantageusement être conçus pour commander des paramètres des sons choisis parmi la hauteur du son, son timbre, son intensité, et éventuellement le rythme de succession des sons ou leur durée ou toute combinaison de ces paramètres.

On peut rappeler qu'il est 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 FR—A—2 057 645, ou utilisant un analyseur de musique générer des signaux de commande d'un synthétiseur de sons comme dans le brevet français FR—A—2 226 092. Quant au brevet français FR—A—2 206 030 déjà cité, il décrit un système connu 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 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 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 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.

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 numérique si le signal vidéo n'est pas déjà numérique, un moyen de transformer le signal vidéo numérisé en une multitude p de signaux représentatifs de P paramètres, un ensemble de convertisseurs analogique numérique 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.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description faite ci-après en référence aux figures annexées dans lesquelles:

- la figure 1 est une vue schématique des éléments constitutifs du dispositif,
- la figure 2 est un exemple de paramètres que l'on peut extraire d'une image pour les utiliser dans le dispositif,
- la figure 3 est une vue schématique des moyens de transformer un signal vidéo en une multitude de signaux, utilisés dans le dispositif de la figure 1;
- la figure 4 est un organigramme de l'analyse de l'image;
- la figure 5 une variante de l'interface de la figure 3, réalisée alors en logique câblée.

La figure 1 représente le dispositif selon l'invention, dans lequel 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 11 du générateur ils alimentent alors un convertisseur analogique/numérique 2 (entrée 20), qui transforme les signaux analogiques en signaux numériques pour les transmettre de sa sortie 21 à l'entrée 30 de l'interface 3, laquelle peut être constituée, soit par un dispositif à microprocesseur, soit par une logique câblée, qui seront décrits par la 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 les P convertisseurs numérique/analogique dont les P sorties sont reliées à une matrice de connexion 5, permettant de modifier les P sorties des convertisseurs analogiques 4, en une multitude Q de sorties que l'on relie aux entrées du synthétiseur analogique de son 6, dont l'unique sortie est branchée à un haut-parleur 7.

Le synthétiseur 6 doit posséder un nombre suffisant d'entrées en tension. Il est souhaitable de pouvoir commander au moins une première entrée 61, agissant sur le circuit du synthétiseur définissant la hauteur du son, une seconde entrée 62 agissant sur le circuit du synthétiseur définissant le timbre du son et par conséquent le nombre d'harmoniques contenus dans le son, une troisième entrée 63 agissant sur le circuit du

synthétiseur réglant l'intensité du son, une quatrième entrée 64 agissant sur le circuit du synthétiseur réglant le rythme de succession des notes, et une cinquième entrée, non représentée, 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 5 de connexion permet donc, à partir d'un nombre de sorties P du convertisseur 4, de commander les Q entrées du synthétiseur 6. 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, numérise, 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 par la figure 2. Un cadre C 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 représenté en figure 3.

Un module d'extraction 38 des signaux de synchronisation délivre le signal vidéo à numériser et les 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/numérique 2 est branchée à l'entrée 301 d'un convertisseur série-parallèle 101, piloté par une horloge 102 (elle-même asservie au signal de synchronisation ligne), qui délivre à l'entrée 305 de l'interface 39 des mots de 16 bits.

Les signaux de synchronisation de ligne et de trame sont branchés en 302 et 303 et mettent à 1 des organes d'états de l'interface 39. Ils permettent de synchroniser le déroulement du programme avec les balayages ligne et trame, ce qui est important pour permettre le fonctionnement du système en temps réel. Les échanges entre l'interface 39 et le microprocesseur sont soit programmés, soit déclenchés par interruption.

Un bus de données 33 raccorde cet interface au microprocesseur 31. Un bus d'adresses 34, ainsi

qu'un bus de commande 35, raccordent également l'interface 39 au microprocesseur. Le microprocesseur 31 est également relié par les bus d'adresses 34, de données 33, de commande 35, à une mémoire 32, contenant le programme de traitement des informations numériques arrivant en 305.

En sortie, l'interface d'entrée-sortie 39 transmet par les p sorties 304, les P mots résultant du traitement du signal vidéo numérique, aux P convertisseurs numérique/analogique 4.

En fonctionnement, le microprocesseur 31 est programme pour travailler de la façon suivante, qui sera explicitée à l'aide de l'organigramme de la figure 4.

Dans une première phase, ou phase de traitement de mot, lorsque le convertisseur série-parallèle 101 a chargé 16 bits, correspondant à un mot complet, l'interface 39 délivre une indication "mot complet" et le microprocesseur charge le mot dans un registre interne et détecte la position dans le mot des bits à l'état 1, après avoir effectué opération de filtrage.

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 eu lieu qu'après le passage d'un certain nombre de 0 (lequel nombre 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 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.

A l'issue de la première phase, lorsque tous les mots constitutifs d'une ligne ont été traités, le microprocesseur exécute la deuxième phase, ou phase de traitement de ligne, en comparant les informations x min. et x max. relatives à la ligne n traitée avec les informations 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, le ne subsistera en mémoire 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. 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.).

L microprocesseur met alors en mémoire les

valeurs de y min. et y max. Il scrute la sortie de l'interface 39 correspondant au signal de synchronisation trame qui entre en 303. 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.

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.

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

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

ainsi que la largeur et la hauteur de l'objet, soit: $x = x \text{ max.} - x \text{ min.}$ et $y = y \text{ max.} - y \text{ min.}$

Ces calculs faits, le microprocesseur restitue ces informations aux convertisseurs numérique/analogique 4 en adressant les sorties 304 de l'interface 39 et attend l'indication de mot complet suivant pour traiter une nouvelle trame i+1.

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 mot de 16 bits et étant donné que le balayage d'une ligne dure 52 μ s, le traitement d'un mot devra être réalisé en moins de 5,2 μ s, le traitement d'une ligne (pendant le retour ligne) en moins de 12 μ s, le traitement de trame (pendant le retour trame) en moins de 1,2 millisecondes. Ces contraintes de temps conditionnent le fonctionnement en temps réel du système.

Un deuxième mode de réalisation de l'interface 3, en logique câblée, est représenté en figure 5. La sortie du dispositif 1 fournissant un signal vidéo, est branchée à l'entrée 380 d'un circuit 48 d'extraction des signaux de synchronisation de ligne et de trame.

La sortie 382 du circuit 48 fournit un signal de synchronisation de ligne, qui sert à synchroniser une horloge 42, et qui d'autre part, est branché à une entrée d'un circuit logique 45 à cinq entrées, dont les deux sorties 351 et 352 délivrent respectivement les signaux y et Y aux convertisseurs analogiques digitaux du circuit 4. Les quatre autres entrées du circuit logique 45 reçoivent le signal de synchronisation de trame délivré à la sortie 383 du circuit 48 deux des signaux de sortie d'une logique 46 et le signal de sortie du comparateur 41, permettant de numériser le signal vidéo reçu à l'entrée 310 du circuit 41. Ce signal vidéo, fourni par la sortie 381 du circuit 48, est comparé avec une tension de référence fournie à l'entrée 311 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 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 reconstruite et qui retombe à zéro en fin de trame. C'est durant la position haute de celui-ci qu'un compteur non représenté sera autorisé à 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 la détection de fin d'objet. C'est durant la position haute de ce signal qu'un second compteur non représenté, sera autorisé à compter les tops de synchronisation ligne, ce qui fournira la grandeur y.

La sortie 312 du comparateur 41 attaque un registre à décalage 43, bouclé sur lui-même, dont le décalage est synchronisé par le signal d'une horloge 42, 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 circuit 43 est reliée à une entrée d'un bloc logique 44 a 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 logique 46, qui reçoit sur sa première entrée 362 le signal de synchronisation de ligne et sur sa seconde entrée 363 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 circuit 46 fournit ainsi quatre signaux logiques qui, avec les signaux de synchronisation ligne et trame, permettant le séquençement des opérations effectuées par le système.

Les sorties 340 et 341 du circuit logique 44 délivrent les signaux représentatifs respectivement de x et X aux convertisseurs digitaux analogiques du circuit 4. Ce circuit 44 comprendra notamment un compteur et des buffers.

On remarquera que dans la variante de la figure 5 les valeurs X et Y désignent respectivement les abscisses et ordonnées au début de l'objet en projection sur chaque axe, et non les milieux entre minimum et maximum comme dans le cas précédent, illustré aussi par la figure 2.

Il est bien évident que toute modification à la portée de l'homme de l'art fait également partie de 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 réaliser un registre 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 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 conservés enregistrés dans tous les détails qui les définissent.

5 Revendications

1. Procédé de création sonore, consistant essentiellement à observer une image englobant un objet en déplacement et à produire des signaux sonores en fonction du déplacement de l'objet, caractérisé en ce:

- qu'il est produit des signaux d'image (P; x, y, X, Y) traduisant au moins deux paramètres de l'image variant indépendamment au cours du déplacement de l'objet,
- qu'il est produit à partir desdits signaux d'image (P; x, y, X, Y) des signaux de commande sonore (Q),
- et en ce que l'on assure une synthèse de sons en utilisant lesdits signaux de commande sonore (Q) pour commander la variation d'au moins deux paramètres différents de sons produits.

2. Procédé de création sonore selon la revendication 1, caractérisé en ce que les signaux d'image (P; x, y, X, Y) 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 d'observation de l'image pour en retirer pour chaque ligne la valeur d'abscisse minimum (x min.) et d'abscisse maximum (x max.) définissant le contour de l'objet;
- une deuxième étape permettant, en comparant les abscisses minimum de chaque ligne (n) et les abscisses maximum de chaque ligne (n), de déterminer la plus petite des abscisses minimum (x min. trame i) et la plus grande des abscisses maximum (x max. trame i), 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 (y max.) et de l'ordonnée minimum (y min.);
- une troisième étape dans laquelle on détermine les coordonnées du point milieu de l'objet (X, Y) et les dimensions en abscisse et en ordonnée de l'objet (x, y), et l'on adresse ces résultats, constituant les signaux de commande sonore (Q), à des convertisseurs numériques-analogiques branchés aux entrées d'un synthétiseur de son produisant les sons (6).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite deuxième étape a lieu pendant le retour du spot du générateur du signal vidéo.

4. Dispositif de création sonore, comprenant des premiers moyens (1) pour observer une image englobant un objet en déplacement et des moyens (6, 7) pour produire des signaux sonores fonction du déplacement de cet objet, caractérisé en ce qu'il comprend:

- des seconds moyens (2, 3, 4) produisant des signaux d'image (P; x, y, X, Y) traduisant au moins deux paramètres de l'image variant indépendamment au cours du déplacement de l'objet,
- des troisièmes moyens (5) produisant à partir desdits signaux d'image (P; x, y, X, Y) des signaux de commande sonore (Q),
- et des moyens (6) pour assurer la synthèse des sons en utilisant lesdits signaux de commande sonore (Q) pour commander les variations d'au moins deux paramètres différents des sons produits.

5. Dispositif de création sonore selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits premiers moyens comportent un générateur de signal vidéo (1) produisant lesdits signaux.

6. Dispositif selon l'une des revendications 4 et 5, 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 point de référence, de l'ampleur de l'objet, de la vitesse de variation de l'ampleur de l'objet.

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

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que les paramètres des sons sont choisis au moins en partie parmi la hauteur du son, son timbre, son intensité, le rythme de succession des sons, leur durée.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Tonerzeugung, das im wesentlichen darin besteht, ein Bild mit einem sich bewegenden Objekt zu beobachten und als Funktion in Abhängigkeit von der Bewegung des Objektes Tonsignale zu erzeugen, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- Erzeugung von Bildsignalen (P; x, y, X, Y), die wenigstens zwei Parameter des Bildes enthalten, die sich während der Bewegung des Objektes unabhängig voneinander ändern;
- Erzeugung von Tonsteuersignalen (Q) aus diesen Bildsignalen (P; x, y, X, Y);
- Synthetisieren von Tönen durch die Verwendung dieser Tonsteuersignale (Q) zur Steuerung der Änderung mindestens zweier verschiedener Tonparameter.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildsignale (P; x, y, X, Y), welche mindestens zwei sich während der Bewegung des Objektes ändernde Parameter enthalten, in drei Schritten erzeugt werden:

- (1) Verarbeitung eines Videosignals der Bildbe-

obachtung, um daraus für jede Zeile den kleinsten Abszissenwert (x_{\min}) und den größten Abszissenwert (x_{\max}), welche die Objektkontur bestimmen, zu erhalten;

- 5 (2) durch Vergleich der Mindestabszissenwerte jeder Zeile (n) und der Höchstabszissenwert jeder Zeile (n) die Bestimmung der kleinsten Mindestabszisse (x_{\min} , trame i) und der größten Höchstabszisse (x_{\max} , trame i) und durch die Bestimmung der Ordinaten der ersten und der letzten Zeile, in denen eine Abszisse ermittelt wurde, die Bestimmung der jeweiligen Mindestordinatenwerte (y_{\max}) und der Höchstordinatenwerte (y_{\min});

- 15 (3) Ermittlung der Koordinaten des Objektmittelpunktes (X, Y) und der Objektgröße auf Abszisse und Ordinate (x, y) und Weitergabe dieser Ergebnisse, die die Tonsteuersignale (Q) darstellen, an Digital-Analog-Wandler, die an die Ausgänge eines Tonsynthesizers zur Erzeugung der Töne (6) angeschlossen sind.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Schritt abläuft, während der Lichtpunkt des Videosignalerzeugers zurückläuft.

4. Tonerzeugungsvorrichtung, bestehend aus ersten Mitteln (1) zur Beobachtung eines Bildes mit einem sich bewegenden Objekt, sowie aus Mitteln (6, 7) für die Erzeugung von Tonsignalen als Funktion in Abhängigkeit zur Bewegung dieses Objektes, gekennzeichnet durch

- zweite Mittel (2, 3, 4) für die Erzeugung der Bildsignale (P; x, y, X, Y), die wenigstens zwei sich während der Objektbewegung unabhängig voneinander ändernde Bildparameter enthalten,
- dritte Mittel (3) für die Erzeugung von Tonsteuersignalen (Q) aus diesen Bildsignalen (P; x, y, X, Y);
- sowie Mittel (6) für das Synthetisieren von Tönen durch Verwendung der erwähnten Tonsteuersignale (Q) zur Steuerung der Änderungen mindestens zweier verschiedener Tonparameter.

5. Tonerzeugungsvorrichtung nach Anspruch 4, die sich dadurch auszeichnet, daß die genannten ersten Mittel einen Videosignalerzeuger (1) für die Erzeugung der betreffenden Signale umfassen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildsignale repräsentierende Signale für die Bildposition, bezogen auf einen Bezugspunkt innerhalb des Bildes, für die Geschwindigkeit des Objektes im Verhältnis zu dem Bezugspunkt, die Größe des Objektes und für die Änderungsgeschwindigkeit der Bildgröße enthalten.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildsignale darüber hinaus repräsentierende Signale für die Objektbeschleunigung und die Beschleunigung der Änderung der Bildgröße umfassen.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis

7, dadurch gekennzeichnet, daß die Tonparameter wenigstens teilweise unter den Parametern Tonhöhe Klangfarbe, Lautstärke, Tonfolgerythmus und Tondauer ausgewählt sind.

Claims

1. Method for creating sounds, which essentially consists in observing an image including a moving object and in producing sound signals as a function of the displacement of the object, characterized in that:

- there are produced image signals (P; x, y, X, Y) representing at least two parameters of the image which vary independently during displacement of the object,
- sound control signals (Q) are produced from said image signals (P; x, y, X, Y),
- and that a synthesis of sounds is produced by utilizing said sound control signals (Q) for controlling the variation of at least two different parameters of sounds produced.

2. Method for creating sounds in accordance with claim 1, characterized in that the image signals P; x, y, X, Y) representing at least two parameters of the image which vary during displacement of the object are obtained in three steps:

- a first step of processing of an image observation video signal for extracting therefrom in respect of each line the minimum value of abscissa (x min.) and the maximum value of abscissa (x max.) defining the contour of the object;
- a second step which makes it possible by comparing the minimum abscissae of each line (n) and the maximum abscissae of each line (n) to determine the smallest of the minimum abscissae (x min. frame i) and the largest of the maximum abscissae (x max. frame i) and which makes it possible by determining the ordinates of the first line and of the last line in which an abscissa has been detected to detect respectively the values of the maximum ordinate (y max.) and of the minimum ordinate (y min.);
- a third step in which there are determined the coordinates of the midpoint of the object (X, Y)

and the dimensions of the object (x, y) in abscissae and in ordinates and these results constituting the sound control signals (Q) are addressed to digital-to-analog converters connected to the inputs of a sound synthesizer for producing the sounds (6).

3. Method in accordance with claim 2, characterized in that said second step takes place during the return of the spot of the video signal generator.

4. Sound creation device comprising first means (1) for observing an image including a moving object and means (6, 7) for producing sound signals as a function of the displacement of said object, characterized in that it comprises:

- second means (2, 3, 4) for producing image signals (P; x, y, X, Y) representing at least two parameters of the image which vary independently during displacement of the object,
- third means (5) for producing sound control signals (Q) from said image signals (P; x, y, X, Y),
- and means (6) for producing synthesis of sounds by utilizing said sound control signals (Q) for controlling the variations of at least two different parameters of the sounds produced.

5. Device for creation of sounds in accordance with claim 4, characterized in that said first means comprise a video signal generator (1) for producing said signals.

6. Device in accordance with any one of claims 4 and 5, characterized in that the image signals comprise signals which are representative of the position of the object with respect to a reference point in the image, of the rate of displacement of the object with respect to the reference point, of the area of the object, of the rate of variation in area of the object.

7. Device in accordance with claim 6, characterized in that the image signals further comprise signals which are representative of the acceleration of the object and of the acceleration of the variation in area of the object.

8. Device in accordance with any one of claims 4 to 7, characterized in that the parameters of the sounds are chosen at least partly from the pitch of the sound, its tone, its intensity, the rate of succession of sounds, their duration.

55

60

65

7

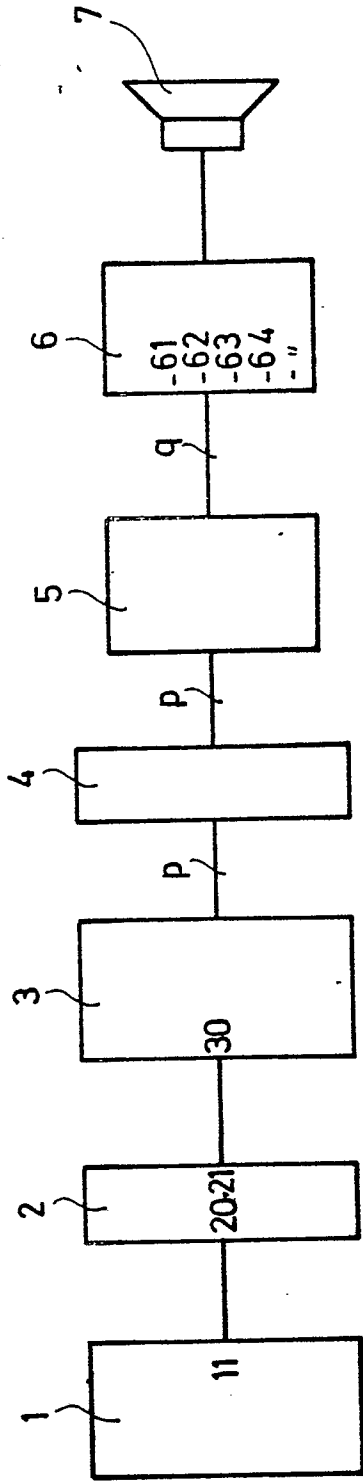


FIG-1

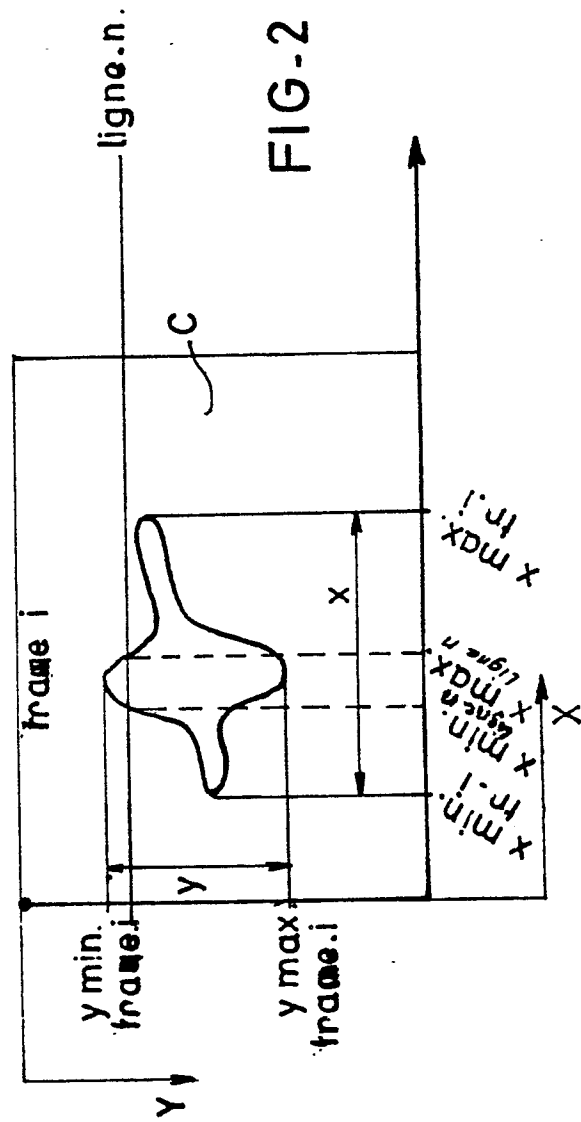


FIG-2

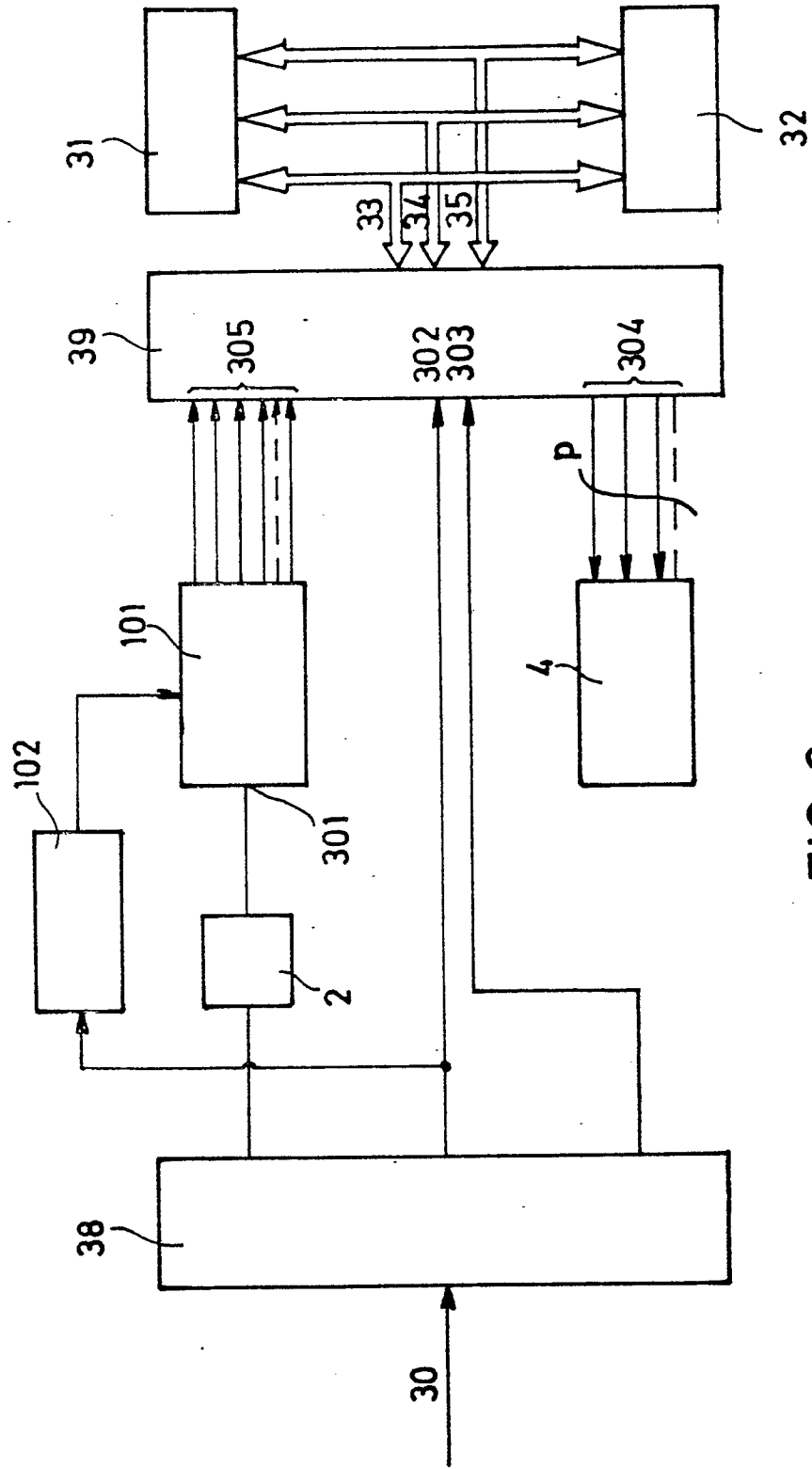
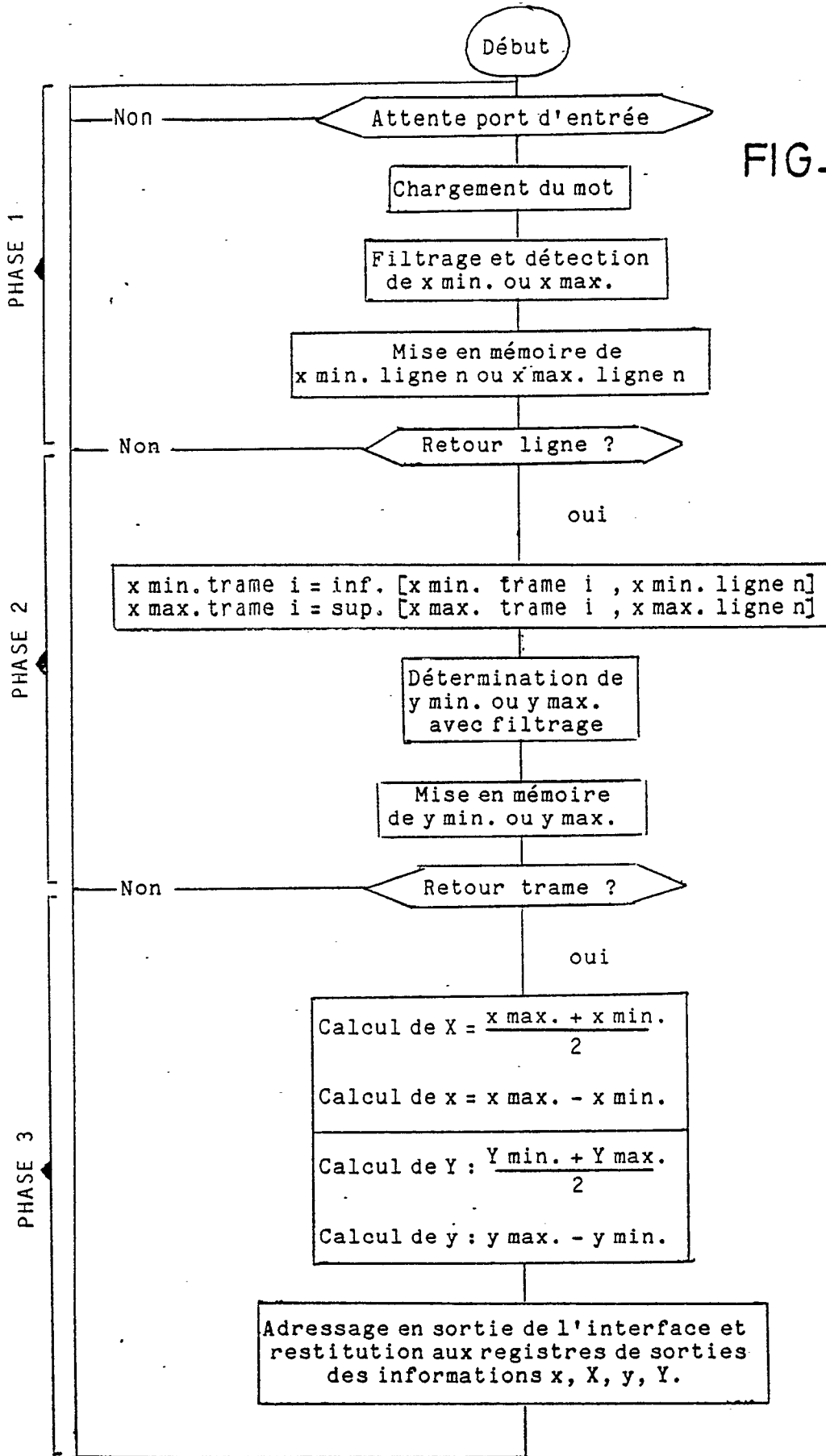


FIG-3

FIG-4



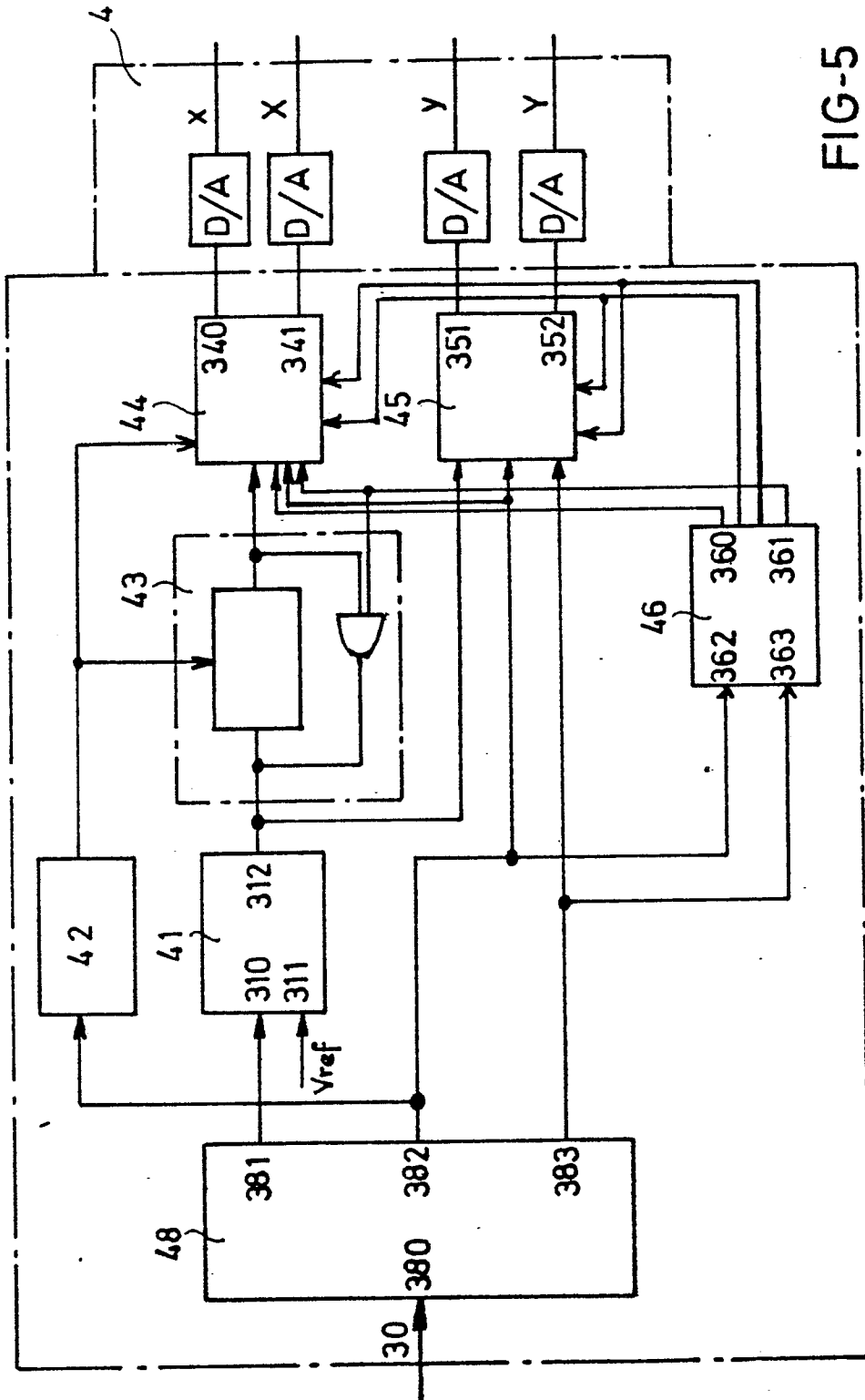


FIG-5