(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 740 897**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **95 13089**

(51) Int Cl[6] : G 11 B 20/00, H 04 N 7/16

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 06.11.95.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 09.05.97 Bulletin 97/19.

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

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

(71) **Demandeur(s) :** *AETA APPLICATIONS ELECTRONIQUES TECHNIQUES AVANCEES SOCIETE ANONYME* — FR.

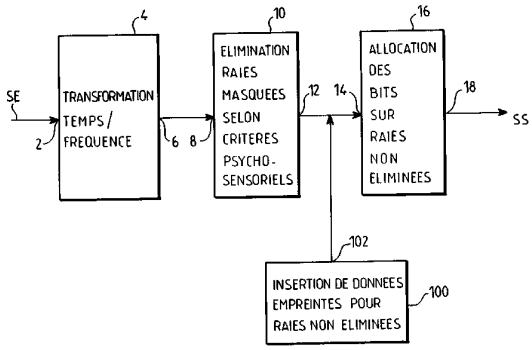
(72) **Inventeur(s) :** FRIC JACQUES.

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

(74) **Mandataire :** NETTER.

(54) PROCEDE ET DISPOSITIF D'IDENTIFICATION DE DONNEES AUDIO ET/OU VIDEO, SANS INTRODUIRE DE PERTURBATIONS PERCEPTIBLES.

(57) Pour au moins certaines raies de données audio et/ou vidéo non éliminées, selon des critères psychosensoriels prédéterminés, on insère des données formant empreintes, choisies de telle sorte qu'elles sont masquées selon lesdits critères psychosensoriels dans les raies non éliminées, ce qui permet de marquer les données audio et/ou vidéo sans introduire de perturbations perceptibles.



FR 2 740 897 - A1

Procédé et dispositif d'identification de données audio et/ou vidéo, sans introduire de perturbations perceptibles

L'invention concerne l'identification ou le marquage de données audio et/ou vidéo.

Elle trouve une application générale dans la sécurisation des données audio et/ou vidéo, et plus particulièrement contre leur reproduction ou leur rediffusion frauduleuse.

Actuellement, par exemple à l'aide d'un magnétophone ou d'un magnétoscope, il est relativement aisé à un utilisateur indélicat de reproduire et/ou de rediffuser de façon frauduleuse (par exemple commercialement) des données audio et/ou vidéo pour lesquelles il a acquitté seulement un droit d'usage privé.

Le Demandeur s'est posé le problème de fournir un moyen simple, capable de lutter efficacement contre cette pratique, sans entraîner de perturbations perceptibles dans les données audio et/ou vidéo.

La présente invention apporte justement une solution à ce problème.

Elle porte sur un procédé de traitement de données audio et/ou vidéo dans lequel lesdites données sont décomposées sous la forme d'une pluralité de blocs d'échantillons, ledit procédé comprenant, pour au moins un bloc d'échantillons, les étapes suivantes :

-a) effectuer une transformation temps/fréquence sur le bloc d'échantillons à traiter pour déterminer l'énergie spectrale dudit bloc;

-b) traiter le spectre du bloc d'échantillons ainsi transformé pour éliminer les raies masquées selon des critères psychosensoriels prédéterminés; et

-c) allouer des bits au raies non éliminées.

Selon une définition générale de l'invention, l'étape b) comprend en outre l'étape suivante :

-b1) pour au moins certaines raies non éliminées, insérer des données formant empreintes, choisies de telle sorte qu'elles sont masquées, selon lesdits critères psychosensoriels, dans les raies non éliminées, ce qui permet de marquer lesdites données audio et/ou vidéo ainsi traitées sans introduire de perturbations perceptibles.

Un tel marquage permet d'identifier sans ambiguïté la provenance des données frauduleusement enregistrées et/ou rediffusées, notamment celui qui a simplement acquitté les droits pour acquérir ces données et qui a reproduit et/ou rediffusé frauduleusement ces données.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, l'étape b1) comprend les étapes suivantes :

-b11) choisir au moins une raie non éliminée parmi les raies non éliminées, selon un algorithme de sélection prédéterminé, et

-b12) pour la raie non éliminée ainsi choisie, insérer une donnée formant empreinte, choisie de telle sorte qu'elle est masquée selon les critères psychosensoriels.

De préférence, l'algorithme de sélection utilise une séquence pseudo-aléatoire prédéterminée;

En pratique, les étapes b11 et b12 sont appliquées à chaque bloc d'échantillons, ce qui permet d'obtenir une identification de la totalité des données audio et/ou vidéo à traiter.

Selon un mode particulier de l'invention, l'insertion des données formant empreintes correspond à une modulation de puissance de la raie non éliminée et sélectionnée.

Par exemple, les critères psychosensoriels sont de type acoustique et/ou visuel.

La présente invention a également pour objet un dispositif de traitement de données pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description détaillée ci-après, et des dessins dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement les moyens essentiels et constitutifs du dispositif de marquage de données audio et/ou vidéo selon l'invention;

- la figure 2 est un organigramme illustrant la détermination de la trame d'insertion de données empreintes dans le signal à traiter selon l'invention;

- la figure 3 est un organigramme illustrant l'assemblage des données formant empreintes dans le signal à traiter selon la trame d'insertion selon l'invention;

- les figures 4A et 4B sont des représentations schématiques du signal formant empreinte et de la trame d'insertion selon l'invention; et

- la figure 5 est un organigramme illustrant l'extraction des données formant empreintes selon l'invention.

Le dispositif de la figure 1 permet le marquage des données audio et/ou vidéo, selon l'organigramme décrit en référence à la figure 2.

La suite de la description s'appuie non limitativement sur le traitement des données numériques au standard ISO MPEG 1 ou 2 avec ISO pour "International standard organisation", MPEG pour "Moving Picture Expert Group". Bien évidemment, les données peuvent être traitées sous la forme d'un autre

standard numérique. Elles peuvent être aussi analogiques. Dans ces conditions, le signal analogique (étape E3) est initialement converti numériquement selon un standard approprié (étape E4).

Un signal d'entrée SE est appliqué à l'entrée 2 d'un module de transformation temps/fréquence 4.

Par exemple, le signal d'entrée SE est échantillonné à une fréquence de 48 kHz (norme ISO MPEG 1). Cette fréquence d'échantillonnage correspond ici à celle utilisée pour le son haute fidélité.

Le signal SE est préalablement découpé (étape E1) en N blocs de 1152 échantillons chacun.

Le module de transformation 4 applique une transformation temps/fréquence sur le signal d'entrée (étape E6).

Par exemple, la transformation est du type transformation de Fourier discrète (TFD) ou bien encore une transformation en cosinus discrète modifiée (TCDM). Ces transformations sont bien connues de l'homme du métier.

Le signal sortant de la sortie 6 du module de transformation 4 est appliqué à l'entrée 8 d'un module d'élimination de raies spectrales 10 (étape E8). Ce module 10 est capable de calculer, selon des critères psychosensoriels choisis, ici les critères psycho-acoustiques de la norme ISO MPEG 1, les parties du spectre masquées qu'il est donc inutile de coder, et les parties du spectre à coder.

Plus précisément, le module 10 réalise l'élimination des composantes spectrales inaudibles dans le signal transformé issu du module 4.

Le module d'élimination 10 traite le spectre du bloc d'échantillons ainsi transformé par le module 4 pour éliminer les

raies masquées selon des critères psychosensoriels ou analogues.

Les raies non éliminées sortant de la sortie 12 du module 10 sont appliquées à l'entrée 14 d'un module d'allocation de bits 16 qui va coder ces données en respectant les critères psychosensoriels mentionnés ci-avant.

C'est dans cette chaîne de traitement que les moyens de l'invention viennent se combiner.

Selon l'invention, il est prévu un module d'insertion de données formant empreintes 100 pour les raies non éliminées, c'est-à-dire celles sortant de la sortie 12 du module 10.

D'une façon générale, les données formant empreintes sont choisies de telle sorte qu'elles sont masquées selon les critères psychosensoriel mentionnés ci-avant. Cette insertion ne doit en effet introduire aucune perturbation dans le signal de sortie.

Ce résultat est obtenu en vérifiant justement les critères psychosensoriels pour masquer les empreintes ainsi insérées.

Ainsi, le marquage des données est rendu quasi-inaudible, non perturbant, c'est-à-dire qu'il ne dégrade pas statistiquement le signal en utilisant les propriétés psycho-acoustiques mentionnées ci-avant.

Il est à remarquer que le fait de marquer seulement les raies non éliminées, c'est-à-dire les raies présentant un niveau supérieur au seuil de codage, permet de garantir que cette information pourra être extraite sur une énième copie, à la condition bien évidemment que le copieur ne modifie pas le signal initial avec dégradation du signal initial (par exemple suppression d'une partie du signal initial).

En référence à la figure 2, il est représenté un organigramme illustrant la sélection des raies non éliminées susceptibles de recevoir les données formant empreintes. Cette sélection

correspond à la détermination d'une trame d'insertion de données formant empreintes.

Par exemple, l'algorithme de sélection comprend les critères suivants :

Si le bloc N d'échantillons traité ne présente aucune raie non éliminée respectant les critères psychosensoriels pour insertion d'une empreinte (étape E8), aucune donnée formant empreinte n'est insérée dans ce bloc N (étape E9).

En présence d'une seule raie non éliminée présentant ou répondant aux critères psycho-acoustiques (étape E10), ce bloc N est susceptible d'être codé ultérieurement avec une donnée empreinte ayant pour valeur un "0" ou un "1" (étape E10).

Par contre, en présence d'au moins deux raies non éliminées répondant favorablement aux critères psycho-acoustiques (étape E13), il est prévu par exemple d'effectuer une sélection d'une seule raie parmi ces raies non éliminées (étape E14). Cette raie unique est choisie selon une séquence pseudo-aléatoire (étape E15).

La valeur 0 ou 1 des données formant empreintes peut être choisie selon le codage suivant (étape E72).

Lorsque le critère psycho-acoustique est tel qu'un bruit inférieur ou égal à 6 dB (par exemple) est masqué, c'est-à-dire non codé, il est possible d'utiliser cette caractéristique pour réaliser une modulation de puissance correspondant aux "1" et "0" des données formant empreintes.

Ainsi, par rapport à la valeur d'origine de la puissance d'une raie non éliminée à marquer, par exemple d'une puissance égale à +72 dB par rapport au niveau bas de référence, il est possible d'attribuer une donnée empreinte d'une valeur "1" en modulant la puissance de la raie non éliminée à +78 dB

(étape E12), ou bien d'une valeur "0", en modulant la puissance de la raie non éliminée à +66 dB (étape E11).

Ainsi, cette modulation de puissance s'étend sur un écart de 12 dB ce qui est parfaitement décelable, pour celui qui sait où chercher ladite modulation (c'est-à-dire la raie non éliminée et sélectionnée selon l'algorithme de l'invention), mais indétectable pour celui qui ne sait pas et surtout inaudible puisque l'"erreur" ajoutée ou retranchée est masquée (selon les critères psychosensoriels).

En résumé, le procédé de marquage comprend donc deux étapes principales.

La première étape appelée "détermination de la trame d'insertion" (figure 2) consiste tout d'abord à déterminer pour chaque bloc du signal audio et/ou vidéo à traiter (étapes E2 et E21), les positions éligibles pour contenir la donnée formant empreinte compte tenu des propriétés psychosensorielles du signal à traiter (figure 4B).

Elle consiste ensuite à élire, parmi les positions éligibles, la position retenue selon le critère lié à la séquence pseudo-aléatoire secrète lorsque plusieurs raies sont éligibles dans un bloc.

Elle consiste enfin à pré-calculer, pour chaque bloc, la modulation de puissance qui correspond, pour la raie non éliminée et sélectionnée, à une empreinte d'une valeur "0" ou une empreinte de valeur "1", conformément au principe de codage décrit ci-avant.

La seconde étape appelée "assemblage" consiste à assembler ultérieurement au signal original la donnée formant empreinte ainsi pré-calculée.

Les données formant empreintes (figure 4A) peuvent correspondre à l'identité de celui qui consulte les données audio et/ou vidéo. Cette identité peut être amenée par tout moyen,

par exemple l'identité stockée dans une mémoire de carte à puce dans le cas d'un décodeur de données télévisées.

Il est à remarquer que l'opération de détermination de la trame d'insertion n'est effectuée qu'une seule fois. Avantageusement, cette opération est effectuée au moment de l'application du modèle psycho-acoustique. En référence à la figure 4B, les positions non éligibles, c'est-à-dire les blocs ne possédant pas de raies non éliminées, sont hachurés tandis que les blocs possédant au moins une raie non éliminée sont laissés en blanc.

L'empreinte de valeur "0" ou "1" est ici matérialisée par une modulation de la puissance de la raie spectrale non éliminée selon les critères psychosensoriel et élue selon le critère lié à la séquence pseudo-aléatoire. Cette modulation de puissance s'effectue "en plus" pour symboliser la valeur "1" ou "en moins" pour symboliser la valeur "0", par rapport à la puissance du signal original. Cette modulation de puissance, qui se traduit par un "bruit" lié à l'erreur volontairement commise, est telle qu'elle n'est plus audible et/ou visible (bruit masqué).

Le cas échéant, des informations de synchronisation sont contenues dans les données formant empreintes de manière à ce que l'ensemble du signal constitué par le signal utile et les données formant empreintes soit parfaitement synchrone en vue notamment de simplifier le décodage par un utilisateur habilité à extraire les données formant empreintes.

Avantageusement, le calcul de la trame d'insertion (figure 2) et l'insertion des données formant empreintes (figures 3, 4A et 4B) sont dissociés, car la première opération est plus complexe et a l'avantage de n'être réalisée qu'une seule fois, de préférence en même temps que l'application du modèle psycho-acoustique, c'est-à-dire au niveau du codage. Par contre, la deuxième opération peut être réalisée au moment de la consultation des données, ou plus exactement au niveau de

la restitution des données, ce qui permet de caractériser le destinataire.

Il est à remarquer que c'est pour conférer un degré de sécurité supplémentaire à la sécurisation des données, qu'il est prévu selon l'invention de choisir, pour chaque bloc, au moins une raie non éliminée parmi les raies non éliminées (étape E71).

Pour la raie non éliminée ainsi choisie, on insère (conformément à la modulation décrite ci-avant) une donnée formant empreinte choisie de telle sorte qu'elle est masquée selon les critères psychosensoriels.

Une telle insertion, étendue à la totalité des blocs d'échantillons, permet ainsi de rendre indétectable le marquage pour une personne non habilitée dans la mesure où l'algorithme de sélection (trame d'insertion selon la séquence pseudo-aléatoire) forme en quelque sorte une clé secrète pour l'insertion des données formant empreintes.

En l'absence de cette clé secrète (séquence pseudo-aléatoire) et en ne connaissant pas la modulation des empreintes, une personne non habilitée est incapable de détecter le marquage des données.

Avantageusement, les données formant empreintes sont de surcroît surcodées, par exemple de façon à générer un étalement de spectre ou son équivalent dans le domaine temporel afin de rendre ces empreintes résistantes aux erreurs et aux tentatives de brouillage malveillantes.

Le surcodage résulte du codage de 1 bit par trame de 24 ms, soit un débit utile de 40 bits/s (dans le cas d'une trame ISO MPEG 1 à 48 kHz). Sur une ou plusieurs minutes d'un morceau de musique, le facteur d'étalement peut être ainsi de 10 pour 50 caractères alphanumériques utiles environ.

Il est à remarquer que les opérations mentionnées ci-avant s'appliquent parfaitement à un codeur utilisant un modèle psycho-acoustique.

Dans le cas d'un codeur n'utilisant pas de modèle psycho-acoustique, il convient de procéder en outre à un pré-traitement qui va injecter en analogique ou en numérique le signal correspondant à l'empreinte à insérer. Cette insertion est élaborée en suivant exactement les mêmes principes que ceux décrits en référence aux figures 1 à 4B, avec un calcul conformément aux règles d'un modèle psycho-acoustique inclus dans le pré-traitement de façon à ne pas perturber, de façon audible et/ou visuel, le signal à coder. La trame d'insertion des données formant empreintes est également déterminée selon les principes décrits précédemment.

Il est à remarquer qu'un codeur n'utilisant pas de modèle psycho-acoustique, utilisé en aval des moyens de pré-traitement conformes à l'invention, ne va pas éliminer ces données formant empreintes ainsi insérées.

En variante, il peut être intéressant de réaliser l'insertion des données formant empreintes au niveau d'un décodeur de données.

Avantageusement, ces données formant empreintes peuvent être associées à une information d'identité non falsifiable par l'utilisateur (issus d'une carte à puce par exemple ou d'une mémoire associée à un processeur non lisible de l'extérieur). Cette variante permet ainsi d'identifier le destinataire de la copie légale transmise. Tout piratage à partir de cette copie permet ainsi de remonter à cet utilisateur.

Dans ce cas, on rajoute au signal décodé une information d'identification selon un procédé similaire à celui utilisé lorsque le codeur n'utilise pas de modèle psycho-acoustique. Ce procédé se distingue toutefois par le fait que l'opération d'assemblage est réalisée cette fois-ci après décodage, avant transmission à l'utilisateur.

Il est à remarquer qu'on modifie ainsi le signal transmis vers l'utilisateur sans apporter une gêne quelconque sensible au niveau de l'écoute et/ou de la vue.

Par exemple, les données formant empreintes ainsi insérées peuvent caractériser l'identité de la source des données décodées et l'identité du décodeur habilité.

Il est à remarquer que les données formant empreintes ne sont pas détectables si on ne détient pas l'original du morceau codé et la trame (séquence pseudo-aléatoire) secrète d'insertion des données formant empreintes.

Un dispositif particulier peut permettre l'extraction des données ainsi insérées.

En référence à la figure 5, ce dispositif d'extraction est capable d'extraire les données formant empreintes selon l'algorithme suivant.

Tout d'abord, le signal audio (et/ou vidéo) original 50 est appliqué à l'entrée 52 d'un module d'extraction de données de synchronisation 80.

La sortie 54 du module d'extraction 80 délivre le signal audio (et/ou vidéo) orignal synchronisé par traitement des informations de synchronisation pour être appliqué à un dispositif de traitement numérique 90. Lorsque le signal audio (et/ou vidéo) orignal 50 est dépourvu de synchronisation, la sortie 56 est directement reliée au dispositif de traitement 90.

Ensuite, le signal audio (et/ou vidéo) à identifier 60 issu de la sortie 66 est appliqué au dispositif de traitement 90, lorsqu'il ne comprend pas de bits de synchronisation. Sinon, en présence de bits de synchronisation, ces derniers sont traités par le module d'extraction 80 pour synchroniser le signal audio à identifier avec le signal original.

Enfin, le signal (ou séquence pseudo-aléatoire) de trame d'insertion de données formant empreintes 70, issu de la sortie 76 est appliqué au dispositif de traitement 90, lorsqu'il ne comprend pas de bits de synchronisation. Sinon, en présence de bits de synchronisation, ces derniers sont traités par le module d'extraction 80 pour les synchroniser avec le signal audio original et le signal audio à identifier.

Sur la base de la connaissance de la trame (séquence pseudo-aléatoire) secrète 70, de la modulation de la puissance des raies et de l'original 50 du signal (avantageusement secret également), le dispositif de traitement 90 est capable d'extraire du signal à identifier 60, les données formant empreintes. Cette extraction est obtenue par des opérations de traitement classiques telles que corrélation, alignement, et transformation temps/fréquence.

En présence d'un surcodage des données à traiter, la sortie 92 du dispositif de traitement 90 est avantageusement appliqué à un module de désétalement du spectre 97 qui délivre à sa sortie 98, les données formant empreintes 99.

Ces données formant empreintes 99 peuvent être comparées à des données formant empreintes présumées 95 selon un algorithme d'authentification prédéterminé.

Il est à remarquer que le marquage des données audio et/ou vidéo selon le procédé selon l'invention ne modifie non seulement en rien l'écoute ou la vue desdites données mais constitue surtout une signature électronique résistant aux tentatives de falsification ou d'effacement dans la mesure où l'énergie caractérisant l'empreinte est "étalée et noyée" dans l'énergie de l'information à protéger, et que toute falsification entraîne une dégradation de cette information audio et/ou vidéo telle qu'elle en dénature ses caractéristiques. Par conséquent, cette signature peut être avantageusement appliquée à la protection des oeuvres audio et/ou vidéo numérisées. Cette signature peut être ainsi une

solution à retenir pour réconcilier la digitalisation des oeuvres et les règles protectrices du droit d'auteur.

Revendications

1. Procédé de traitement de données audio et/ou vidéo dans lequel les données sont décomposées sous la forme d'une pluralité de blocs d'échantillons, ledit procédé comprenant, pour au moins un bloc d'échantillons, les étapes suivantes:

-a) effectuer une transformation temps/fréquence sur le bloc d'échantillons à traiter pour déterminer l'énergie spectrale dudit bloc;

-b) traiter le spectre du bloc d'échantillons ainsi transformé pour éliminer les raies masquées selon des critères psychosensoriels prédéterminés; et

-c) allouer des bits aux raies non éliminées;

caractérisé en ce que l'étape b) comprend en outre l'étape suivante:

-b1) pour au moins certaines raies non éliminées, insérer des données formant empreintes, choisies de telle sorte qu'elles sont masquées selon lesdits critères psycho-sensoriels dans les raies non éliminées, ce qui permet de marquer lesdites données audio et/ou vidéo ainsi traitées sans introduire de perturbations perceptibles.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape b1) comprend les étapes suivantes:

-b11) choisir au moins une raie non éliminée parmi les raies non éliminées, selon un algorithme de sélection prédéterminé, et

-b12) pour la raie non éliminée ainsi choisie, insérer une donnée formant empreinte choisie de telle sorte qu'elle est masquée selon les critères psychosensoriels.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'algorithme de sélection utilise une séquence pseudo-aléatoire prédéterminée.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que la séquence pseudo-aléatoire est secrète.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les critères psychosensoriels sont de type acoustiques et/ou visuels.

6. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que les étapes b11 et b12 sont appliquées à chaque bloc d'échantillons.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'insertion des données formant empreintes correspond à une modulation de puissance des raies non éliminées et sélectionnées.

8. Dispositif de traitement de données audio et/ou vidéo dans lequel les données sont décomposées sous la forme d'une pluralité de N blocs d'échantillons, ledit dispositif comprenant, pour chaque bloc d'échantillons:

-a) des moyens de transformation (4) propres à effectuer une transformation temps/fréquence sur le bloc d'échantillons à traiter pour déterminer l'énergie spectrale dudit bloc;

-b) des moyens de traitement (10) propres à traiter le spectre du bloc d'échantillons ainsi transformé pour éliminer les raies masquées selon des critères psychosensoriels prédéterminés; et

-c) des moyens d'allocation (16) propres à allouer des bits aux raies non éliminées;

caractérisé en ce qu'il comprend en outre:

- des moyens d'insertion (100) propres, pour au moins certaines raies non éliminées, à insérer des données formant empreintes, choisies de telle sorte qu'elles sont masquées selon lesdits critères psycho-sensoriels dans les raies non éliminées, ce qui permet de marquer lesdites données audio et/ou vidéo ainsi traitées sans introduire de perturbations perceptibles.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens d'insertion (100) comprennent:

- des moyens de sélection propres à choisir au moins une raie non éliminée parmi les raies non éliminées selon un algorithme de sélection prédéterminé, et

- des moyens propres, pour la raie non éliminée ainsi choisie, à insérer une donnée formant empreinte choisie de telle sorte qu'elle est masquée selon les critères psychosensoriels.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens de sélection comprennent un générateur d'une séquence pseudo-aléatoire prédéterminée.

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que la séquence pseudo-aléatoire est secrète.

12. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 11, caractérisé en ce que les critères psychosensoriels sont de type acoustiques et/ou visuels.

13. Dispositif selon l'une des revendications 8 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de modulation de puissance des raies non éliminées et sélectionnées afin d'y insérer les données formant empreintes.

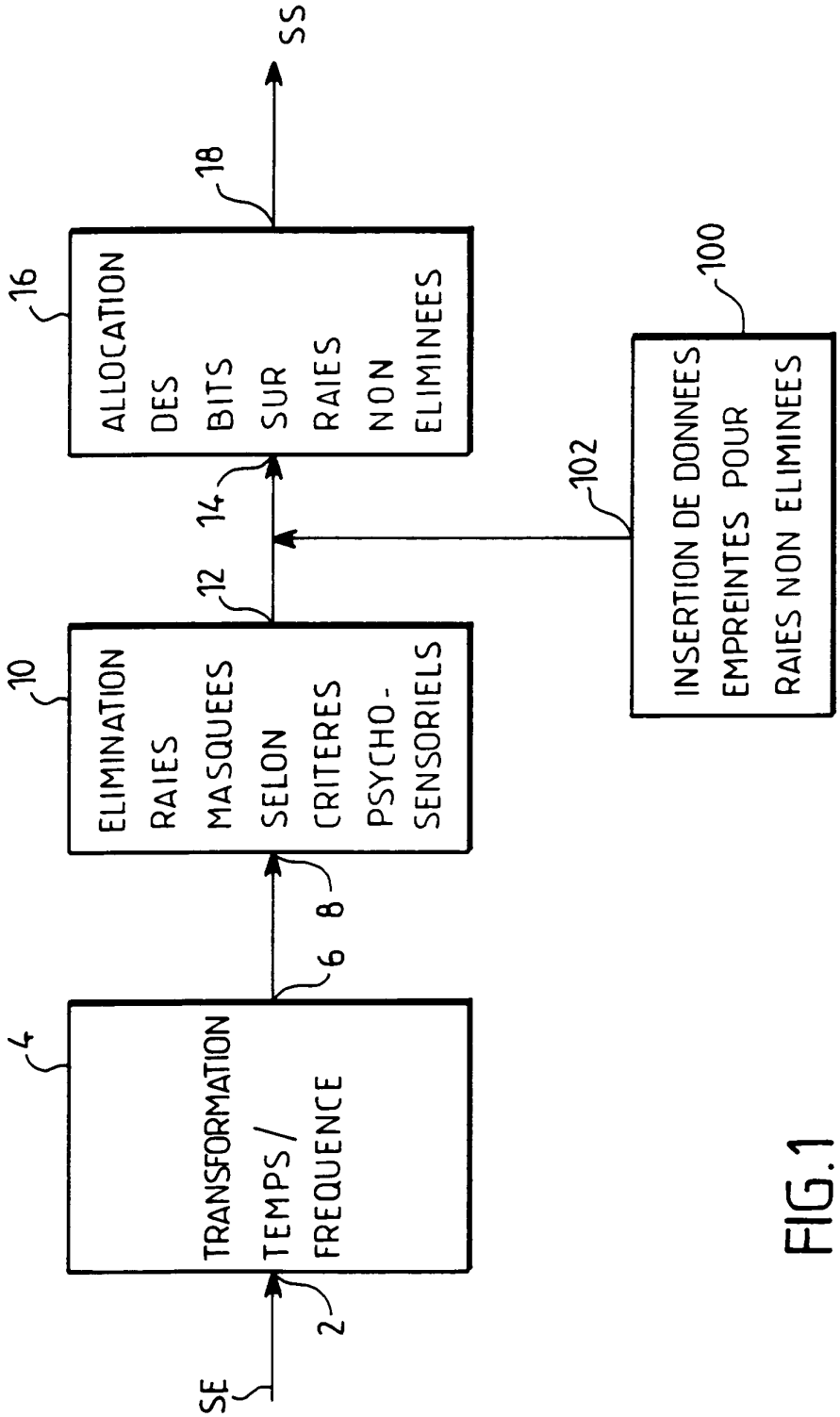

SE
2
TRANSFORMATION TEMPS / FREQUENCE
4
6
8
ELIMINATION RAIES MASQUEES SELON CRITERES PSYCHO-SENSORIELS
10
12
14
ALLOCATION DES BITS SUR RAIES NON ELIMINEES
16
18
SS
INSERTION DE DONNEES EMPREINTES POUR RAIES NON ELIMINEES
100
102

FIG.1

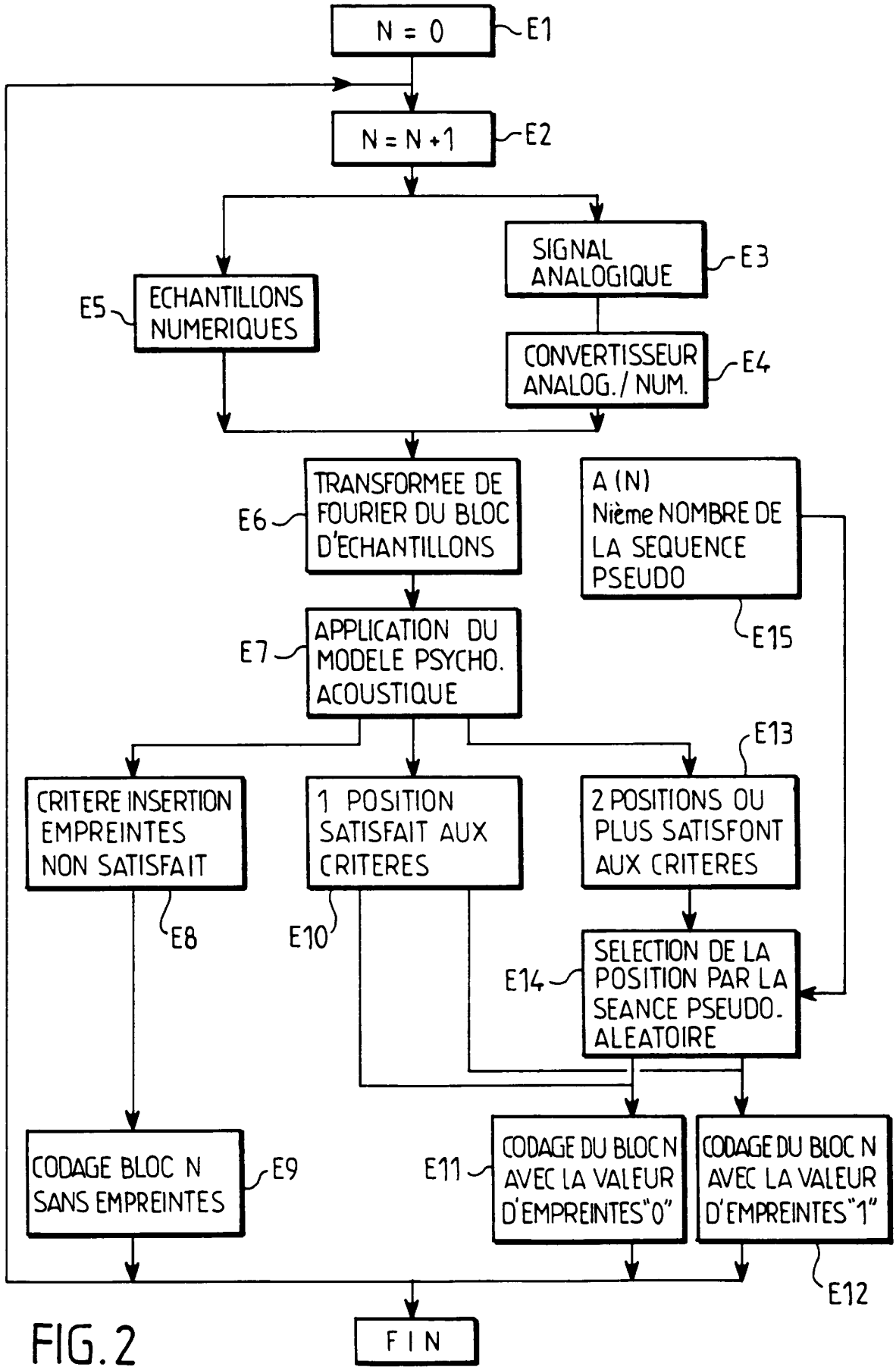

N = 0
E1
N = N +1
E2
SIGNAL ANALOGIQUE
E3
E5
ECHANTILLONS NUMERIQUES
CONVERTISSEUR ANALOG. / NUM.
E4
TRANSFORMEE DE FOURIER DU BLOC D'ECHANTILLONS
E6
A (N) Nième NOMBRE DE LA SEQUENCE PSEUDO
E15
APPLICATION DU MODELE PSYCHO. ACOUSTIQUE
E7
E13
CRITERE INSERTION EMPREINTES NON SATISFAIT
1 POSITION SATISFAIT AUX CRITERES
2 POSITIONS OU PLUS SATISFONT AUX CRITERES
E8
E10
SELECTION DE LA POSITION PAR LA SEANCE PSEUDO. ALEATOIRE
E14
CODAGE BLOC N SANS EMPREINTES
E9
E11
CODAGE DU BLOC N AVEC LA VALEUR D'EMPREINTES "0"
CODAGE DU BLOC N AVEC LA VALEUR D'EMPREINTES "1"
E12
FIN

FIG. 2

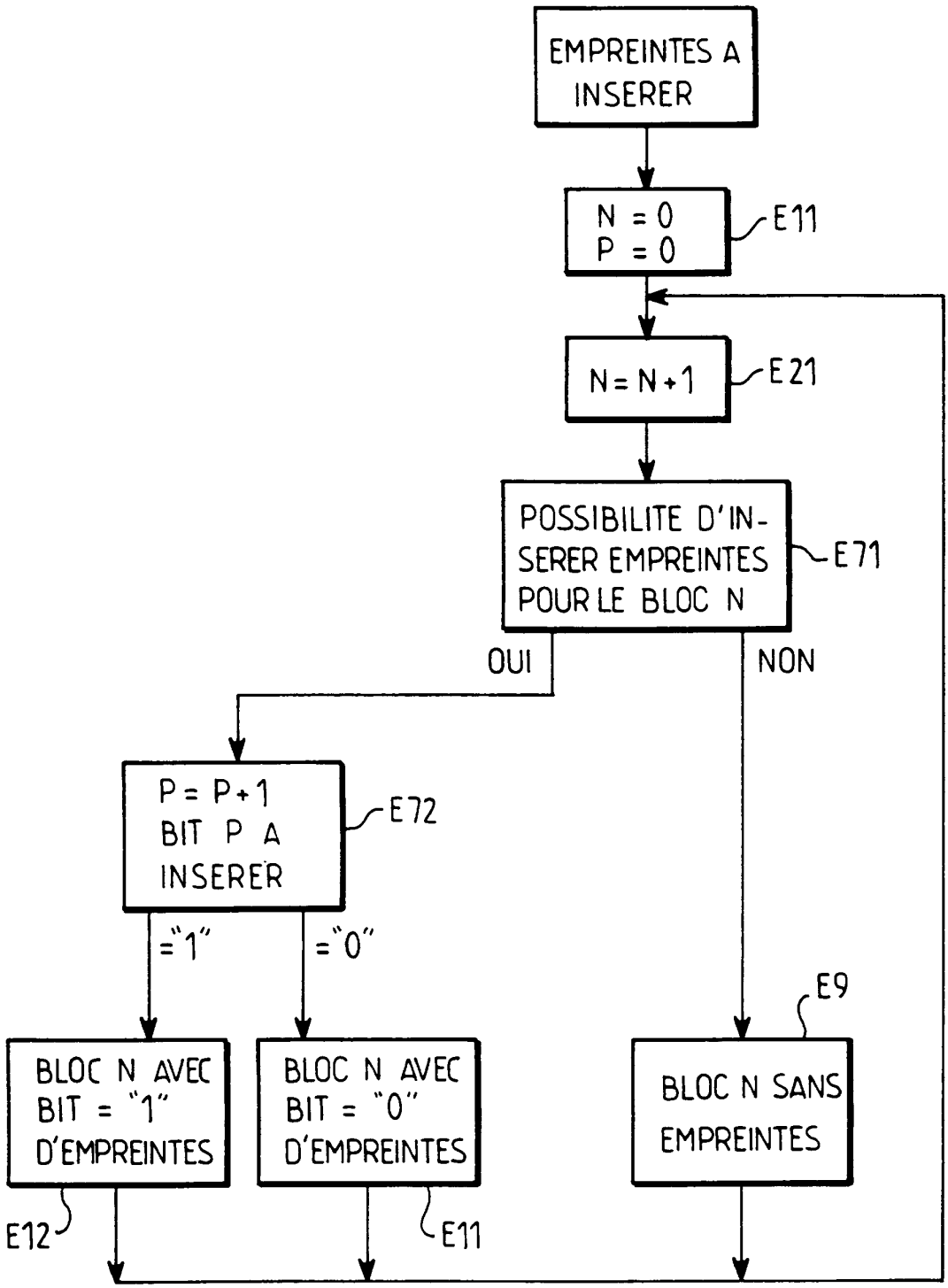

EMPREINTES A INSERER
N = 0
P = 0
E11
N = N+1
E21
POSSIBILITE D'INSERER EMPREINTES POUR LE BLOC N
E71
OUI
NON
P = P+1
BIT P A INSERER
E72
="1"
="0"
E9
BLOC N AVEC BIT = "1" D'EMPREINTES
BLOC N AVEC BIT = "0" D'EMPREINTES
BLOC N SANS EMPREINTES
E12
E11

FIG. 3

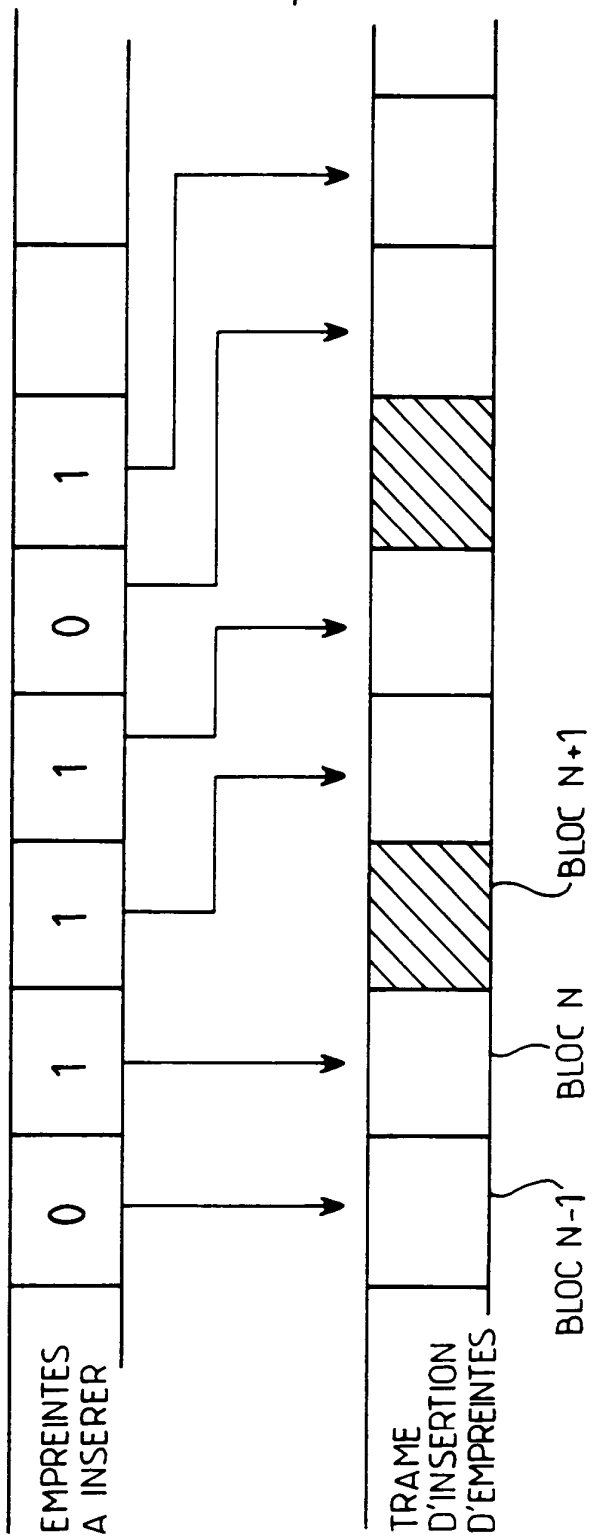

EMPREINTES
A INSERER
0
1
1
1
0
1
TRAME
D'INSERTION
D'EMPREINTES
BLOC N-1
BLOC N
BLOC N+1

FIG.4A

FIG.4B

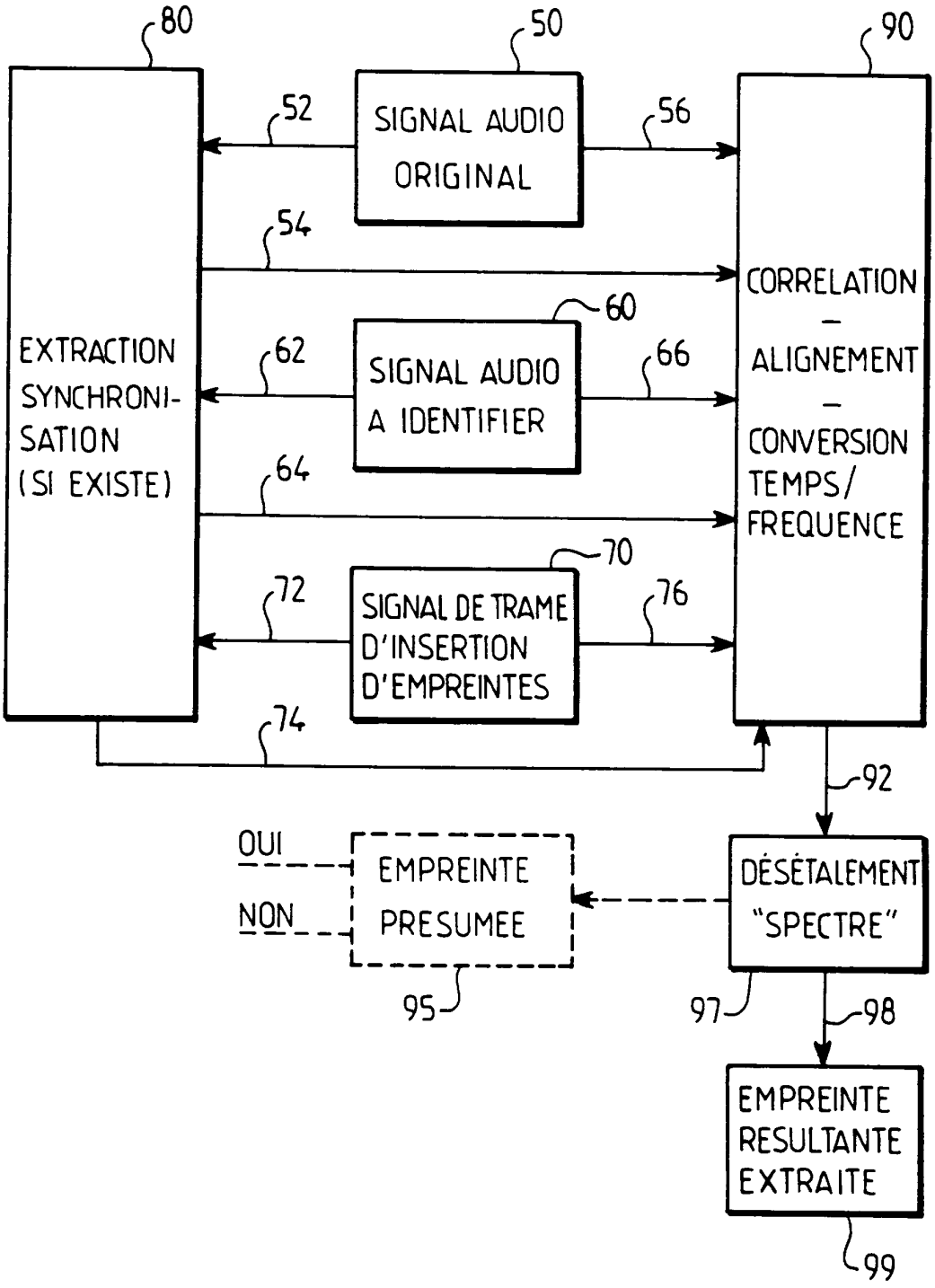

80
50
90
52
SIGNAL AUDIO ORIGINAL
56
54
CORRELATION – ALIGNEMENT – CONVERSION TEMPS/ FREQUENCE
60
EXTRACTION SYNCHRONI-SATION (SI EXISTE)
62
SIGNAL AUDIO A IDENTIFIER
66
64
70
72
SIGNAL DE TRAME D'INSERTION D'EMPREINTES
76
74
92
OUI
NON
EMPREINTE PRESUMEE
DÉSÉTALEMENT "SPECTRE"
95
97
98
EMPREINTE RESULTANTE EXTRAITE
99

FIG. 5

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

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

2740897

N° d'enregistrement national

FA 522074
FR 9513089

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE-A-38 06 411 (DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH) * colonne 3, ligne 5 - ligne 67 * ---	1,5,8,12
X	EP-A-0 372 601 (N.V. PHILIPS 'GLOEILAMPENFABRIEKEN) * colonne 2, ligne 3 - ligne 18 * * colonne 3, ligne 38 - colonne 4, ligne 7 * * colonne 5, ligne 34 - colonne 6, ligne 18 * * colonne 14, ligne 45 - ligne 53 * * colonne 16, ligne 13 - ligne 25 * ---	1,5,8,12
X	WO-A-95 14289 (IMAGING CORPORATION) * revendication 2 * ---	1,8
A	EP-A-0 665 547 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) * colonne 7, ligne 36 - ligne 48 * ---	1,8
A	JEE JOURNAL OF ELECTRONIC ENGINEERING, vol. 28, no. 295, 1 Juillet 1991, pages 104-106, XP000238792 "SYSTEM RECORDS DIGITALLY ON MAGNETO-OPTICAL MINI-DISKS" * figure 1 * -----	1,8

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)

G11B
H04B
H04N

1

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
19 Juillet 1996	Brunet, L

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)