

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 29.06.98.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 31.12.99 Bulletin 99/52.

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) : CUGY DIDIER — FR.

72) Inventeur(s) : CUGY DIDIER.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) :

54) PROCÉDE DE REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE DE SPECTRE ENERGETIQUE ET SYSTEME PERMETTANT LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCÉDE.

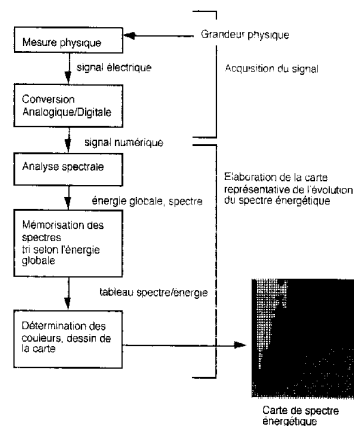
57) L'invention concerne un procédé et un dispositif permettant d'effectuer une représentation sous forme de carte du spectre en fonction de l'énergie de grandeurs physiques environnementales.

Il est constitué d'un système d'acquisition et de calcul permettant de construire une matrice à deux dimensions énergie/fréquence à partir de laquelle est élaborée de façon paramétrable une carte représentative.

Cette carte pouvant être visualisée directement et/ou après impression graphique.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné à l'étude des bruits au sens physique. Parmi ceux-ci on peut citer les bruits sonores et plus particulièrement les bruits issus du ronflement.

Les cartes réalisées à partir du dispositif sont notamment adaptées à l'évaluation de l'efficacité de techniques anti-bruits.



FR 2 780 498 - A1



Procédé de Représentation Cartographique de Spectre Energétique et système permettant la mise en oeuvre de ce procédé

1 1/ Description générale :

5 La présente invention concerne un procédé permettant de décrire, au moyen d'une représentation cartographique, le spectre en fonction de l'énergie de grandeurs physiques environnementales, ainsi qu'un dispositif permettant la mise en oeuvre de ce procédé.

10 Cette invention s'applique notamment à la représentation de phénomènes physiques évolutifs. Cette représentation pouvant être considérée comme une signature de la grandeur associée au phénomène observé.

2/ Environnement technique de l'invention :

15 De façon habituelle, il est possible de représenter, par technique d'analyse spectrale (transformée de Fourier, FFT), des grandeurs physiques environnementales évoluant dans le temps. Ceci dans la mesure où celles-ci présentent certaines caractéristiques notamment d'ergodicité.

20 Ces techniques présentent des limites essentiellement dues à leur faible capacité à décrire de façon simple les caractéristiques des grandeurs étudiées sur la période d'analyse, principalement en raison du volume de données à interpréter.

25 L'absence de technique de représentation simple a pour effet de limiter l'utilisation pratique des ces techniques d'analyse spectrale pourtant riches d'informations à des laboratoires hautement spécialisés.

30 3/ Objet :

35 L'objet de l'invention est de décrire un procédé ainsi qu'un dispositif technique permettant de réaliser des représentations, sous forme de cartes, d'une grandeur physique mesurable.

40 Ces cartes dont un exemple est donné (figure 1) fournissent une représentation globale du spectre en fonction de l'énergie de la grandeur mesurée sur la période d'analyse. Les domaines de fréquence sont représentés en abscisse, l'énergie globale de la grandeur mesurée en ordonnée, la valeur de l'énergie, pour une fréquence donnée, étant traduite au moyen de couleurs ou de niveaux de gris.

1 4/ Avantages :

5 Les cartes réalisées au moyen du procédé permettent d'effectuer facilement des comparaisons pouvant mettre en évidence le rôle de facteurs externes sur la grandeur physique mesurée. Les cartes trouvent application dans les cas où il est nécessaire de disposer d'une information de l'évolution de la grandeur mesurée sur le spectre évolutif. A titre d'exemple, celle-ci peuvent trouver application dans la quantification des bruits associés aux ronflements et permettre ainsi de

10 fournir des informations pour l'indication de telle ou telle intervention thérapeutique et enfin de juger de l'efficacité.

15 Le procédé objet de l'invention peut être facilement mis en oeuvre à partir d'un dispositif constitué d'une unité de calcul couplée à un système d'acquisition de la grandeur physique à mesurer et d'un dispositif d'impression. Ces sous éléments peuvent être assemblés de façon spécifique dans le but de constituer un dispositif autonome ou mis en oeuvre de façon non spécifique au moyen d'un micro-

20 ordinateur connecté à une imprimante et disposant d'un système d'acquisition de la grandeur mesurée.

25 Le coeur du dispositif est constitué d'un logiciel réalisant les différentes étapes du procédé de traitement de l'information associé à la mesure de la grandeur physique et à sa représentation graphique. Ceci permet d'envisager une mise en oeuvre partagée sur une plateforme matérielle commune et ainsi d'en limiter le coût et d'en faciliter l'usage.

30 5/ Domaines d'application :

35 Le dispositif décrit s'applique particulièrement bien à l'analyse des vibrations sonores et notamment à l'étude des bruits environnementaux. A titre d'exemple : l'analyse des bruits du ronflement, des bruits induits par la proximité de dispositifs ou équipements d'infrastructures ou techniques (lignes de chemin de fer, aéroports, usines, etc....), évaluation des mesures anti-bruits.

40 Cette technique de représentation graphique peut être élargie à l'évaluation de toute grandeur physique.

45 6/ Description détaillée (figure 2) :

Le procédé comporte deux étapes principales : une première étape d'acquisition du signal, une seconde correspondant à l'élaboration de la carte représentative du spectre énergétique proprement dit.

1 Première étape - acquisition du signal : La grandeur physique à
étudier est recueillie au moyen d'un dispositif qui lui est spécifique
5 fournissant en sortie un signal électrique (ou numérique). Dans le cas
de l'étude de vibrations sonores, celui-ci peut être constitué d'un
microphone et de préamplificateurs adaptés.

Selon les cas, ce signal est ensuite appliqué après filtrage à l'entrée
d'un convertisseur analogique/numérique dont la fréquence
d'échantillonnage est au moins double de la plus haute fréquence que
10 l'on veut étudier. Le convertisseur analogique/numérique fournissant
en sortie un signal numérique.

Deuxième étape - élaboration de la carte représentative du spectre
énergétique : le signal numérique est transféré dans une mémoire de
15 travail . Le contenu de cette mémoire est ensuite découpé en blocs
après filtrage numérique. Une analyse spectrale est ensuite effectuée
sur le contenu de ces blocs au moyen d'un algorithme adapté (FFT
p.ex).

20 Les spectres résultants sont mémorisés et regroupés selon leur
énergie globale. Un spectre moyen est calculé de façon statistique
pour chaque niveau d'énergie ainsi que la distribution de l'énergie
globale du signal.

25 Le spectre calculé peut ensuite faire l'objet d'une représentation
graphique soit en temps réel (spectre évolutif) soit en temps différé.

La représentation graphique est élaborée à partir d'une matrice à deux
dimensions : - les lignes de cette matrice correspondent à des niveaux
30 d'énergie. Ces niveaux pouvant être soit prédéterminés, soit calculés à
partir de la distribution de l'énergie globale du signal; - les colonnes
correspondent aux différentes fréquences utilisées pour décrire le
spectre. Ces fréquences correspondant soit directement à celles
issues de l'analyse spectrale, soit au regroupement en "bandes de
35 fréquence" de celles-ci. Les grandeurs statistiques caractéristiques
relatives à chaque niveau d'énergie pour chaque bande de fréquence
étant mémorisées à l'intersection des lignes et colonnes de la matrice.

40 Une procédure de calcul associe pour chaque intersection
ligne/colonne de la matrice ainsi obtenue une couleur (ou un niveau
de gris) selon une échelle linéaire ou logarithmique.
Cette couleur est ensuite reportée sur le graphique aux coordonnées
qui lui sont propres. Un algorithme de diffusion peut être appliqué de
façon à homogénéiser l'espace séparant les intersections de la
45 matrice.

Le graphique résultant peut être présenté à l'utilisateur soit au moyen
d'un écran, soit imprimé sur papier au moyen d'une imprimante.

REVENDEICATIONS

- 1 1. Procédé de représentation cartographique de spectre énergétique caractérisé en ce qu'il permet d'obtenir une représentation cartographique du spectre en fonction de l'énergie de grandeurs physiques environnementales élaborée à partir des grandeurs
- 5 statistiques caractéristiques du spectre énergétique, en mettant en oeuvre une étape d'acquisition du signal et une étape d'élaboration de la carte du spectre énergétique.
- 10 2. Procédé selon la revendications 1 caractérisé en ce que l'élaboration de la carte du spectre énergétique consiste à : 1) organiser les valeurs représentatives du signal en blocs, 2) à effectuer une analyse spectrale (FFT, DSE) sur les blocs et calculer les paramètres énergétiques du bloc, 3) mémoriser le spectre du signal ainsi que ses paramètres énergétiques, 4) trier les spectres mémorisés selon leur énergie globale, 5) calculer les spectres moyens selon leur énergie globale, 6) construire une matrice "fréquence/énergie", 7) représenter le contenu de la matrice au moyen d'une carte.
- 15 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que l'échelle des niveaux d'énergie est prédéterminée ou calculée à partir de la distribution de l'énergie globale du signal.
- 20 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'échelle des fréquences est absolu ou organisée en "bandes de fréquences"
- 25 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les échelles sont représentées de façon linéaire, ou logarithmique.
- 30 6. Procédé selon la revendication 2 caractérisé en ce que le niveau d'énergie associé à chaque intersection de la matrice représentative "fréquence/énergie" est représenté par une couleur ou un niveau de gris.
- 35 7. Dispositif de représentation cartographique pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il intègre l'ensemble des éléments nécessaires à l'élaboration de la carte de spectre énergétique, notamment dispositif de conversion analogique numérique, unité de calcul, mémoire, dispositif
- 40 d'affichage.
- 45 8. Dispositif de représentation cartographique selon la revendication 7 caractérisé en ce qu'il est mis en oeuvre à partir d'un logiciel destiné à fonctionner sur un système informatique non spécifique.
9. Dispositif de représentation cartographique selon les revendications 7 ou 8 caractérisé en ce que les modalités de dessin sont paramétrables.

5

- 1 10. Dispositif d'analyse et de représentation de sons caractérisé par le fait qu'il est réalisé au moyen d'un dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 7 à 9.
- 5 11. Dispositif d'analyse et de représentation des bruits du ronflement caractérisé par le fait qu'il est réalisé au moyen d'un dispositif conforme à l'une quelconque des revendications 7 à 9.

1/1

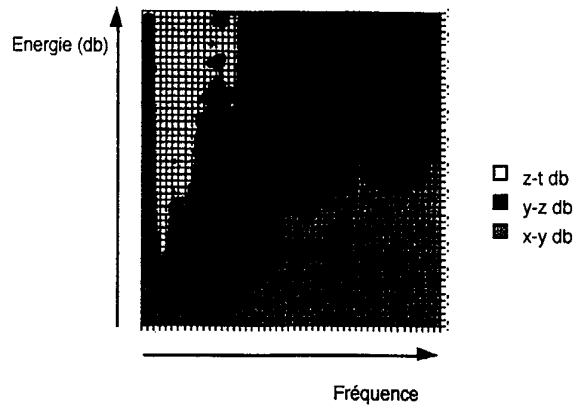


figure 1

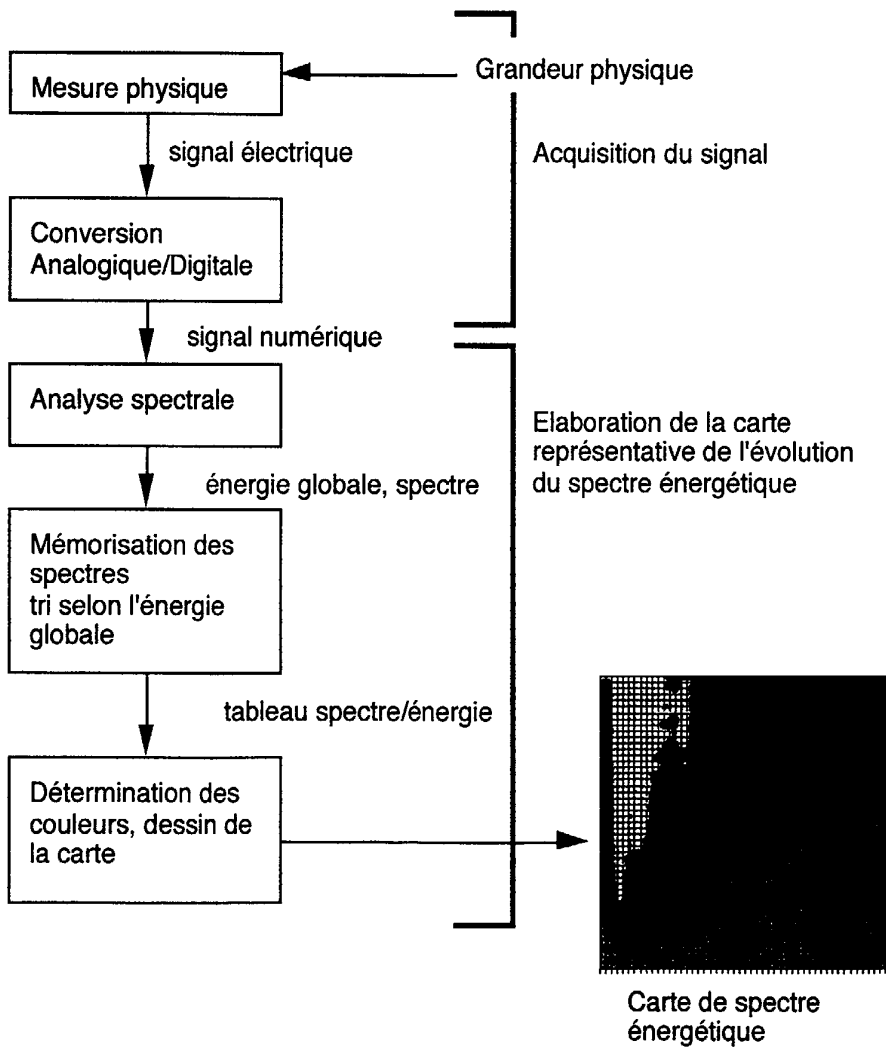


figure 2

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national
FA 559337
FR 9808429

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 009, 30 septembre 1997 & JP 09 127984 A (NITSUTOUBOU ONKYO ENG KK), 16 mai 1997 * abrégé *	1-5,7-9
A	WO 94 22025 A (EXXON CHEMICAL PATENTS INC.) 29 septembre 1994 * page 5, ligne 25 - ligne 32; figures 4,6,8 *	3,5
A	US 4 713 971 A (JOHANNES WILHELMUS) 22 décembre 1987 * figures 1,2 *	4
A	WO 94 27497 A (BANG & OLUFSEN TECHNOLOGY A/S) 8 décembre 1994 * page 10, ligne 20 - page 11, ligne 1 *	5
A	GB 2 103 375 A (DINOSAUR ELECTRONICS LIMITED) 16 février 1983 * page 1, ligne 5 - ligne 7 * * page 1, ligne 59 - page 2, ligne 43 * * page 2, ligne 47 - ligne 50 *	6
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		G01R G06F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
12 mars 1999		Lut, K
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		

1