

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 12.07.00.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.01.02 Bulletin 02/03.

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) : L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME
POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCE-
DES GEORGES CLAUDE — FR.

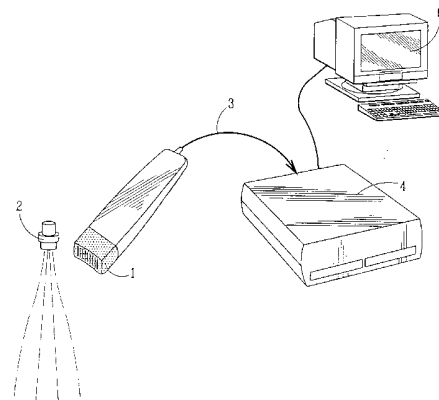
72) Inventeur(s) : DELPUECH BERNARD.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) :

54) DISPOSITIF DE MESURE DU TAUX DE GAZ DANS UN FLUIDE DIPHASIQUE CIRCULANT DANS UNE
CANALISATION DE FLUIDE NOTAMMENT DE FLUIDE CRYOGENIQUE.

57) Dispositif de mesure du taux de gaz dans un fluide di-
phasique circulant dans une canalisation de fluide, caracté-
risé en ce qu'il comporte, disposé à proximité du courant de
fluide circulant dans la canalisation, un dispositif (1) sensi-
ble aux variations de son résultant du passage du fluide
dans la canalisation (2) en fonction de la teneur en gaz dudit
fluide et délivrant des signaux de sortie traduisant lesdites
variations.



La présente invention est relative à la mesure de la présence de deux phases dans les canalisations de fluide cryogénique.

Les équipements cryogéniques utilisent en général les gaz liquéfiés pour maintenir une atmosphère très froide à l'intérieur d'un volume d'applica-
5 tion tel qu'un volume de refroidissement, de surgélation ou de croûtage.

Les entrées de chaleur au cours du cheminement du fluide dans une canalisation provoquent la vaporisation du fluide et l'apparition de bulles ou de tronçons de gaz au sein du liquide.

Il s'ensuit l'apparition d'un mode appelé " mode diphasique".

10 Ce phénomène n'est pas défavorable jusqu'à une certaine valeur qui est d'environ 1% massique pour les tunnels de surgélation classiques.

Au-delà de cette valeur, le rendement des dispositifs de dispersion de l'agent cryogénique se trouve fortement diminué.

L'invention vise à créer un moyen précis de mesure du taux de gaz
15 dans un fluide diphasique qui permette de déterminer avec un maximum de précision la proportion de gaz dans un liquide circulant dans une canalisation cryogénique.

Elle a donc pour objet un dispositif de mesure du taux de gaz dans un fluide diphasique circulant dans une canalisation de fluide, caractérisé en
20 ce qu'il comporte, disposé à proximité du courant de fluide circulant dans ladite canalisation, un dispositif sensible aux variations du son résultant du passage du fluide dans la canalisation en fonction de la teneur en gaz dudit fluide et délivrant des signaux de sortie traduisant lesdites variations.

Selon d'autres caractéristiques :

25 - ledit dispositif sensible est relié à un dispositif d'acquisition des signaux de sortie du dispositif sensible et de conversion de ces signaux en données numériques et ledit dispositif d'acquisition est connecté à son tour à un dispositif de traitement numérique des signaux de sortie convertis en signaux numériques dudit dispositif sensible ;

30 - le dispositif sensible aux variations du son régnant dans la canalisation est un microphone ;

- le dispositif sensible aux variations du son dans la canalisation est un accéléromètre ;

- le dispositif de traitement numérique comporte des moyens pour générer un graphe enveloppe du spectre de fréquence du dispositif sensible
5 par enregistrement des minima et maxima du spectre de fréquence et des moyens de comparaison de cette courbe enveloppe avec une courbe d'éta-
lonnage du dispositif sensible ;

- le dispositif de traitement numérique comporte des moyens pour générer un graphe modélisé du spectre de fréquence du dispositif et des
10 moyens de comparaison du graphe modélisé avec un graphe modélisé étalon correspondant à une série de valeurs étalons du taux de produit diphasique.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux des-
sins annexés, sur lesquels :

15 - la Fig.1 est une vue schématique du dispositif de mesure du taux de gaz dans un fluide diphasique suivant l'invention ;

- la Fig.2 est un graphique de l'amplitude en fonction de la fréquence du signal de sortie du microphone représentant un faible taux de gaz dans un fluide diphasique; et

20 - la Fig.3 est un graphique de la courbe enveloppe de la réponse en fréquence du microphone et d'une courbe étalon.

Le dispositif représenté à la figure 1 comporte un microphone 1 disposé à proximité d'une canalisation dans laquelle circule un fluide cryogénique tel que l'azote liquide, ladite canalisation étant ici matérialisée par une
25 buse 2 de pulvérisation d'azote liquide Spray Systems de type VV65025 par exemple.

Le microphone 1 est relié par un câble 3 à une centrale d'acquisition numérique 4 de type Keithley 575, par exemple.

Au lieu du microphone, il est également possible d'utiliser un accé-
30 léromètre de faible encombrement.

La centrale d'acquisition 4 est avantageusement connectée à un micro-ordinateur 6 de type PC par exemple.

Lors de la pulvérisation d'azote liquide par la buse 2, le microphone détecte un signal acoustique de fréquence déterminée qui varie en fonction de la teneur de l'azote liquide en gaz.

Le signal du microphone enregistré par la centrale d'acquisition présente l'allure du signal de la figure 2.

A l'aide d'un logiciel d'acquisition tel que le logiciel Viewdac, on obtient en temps réel, par transformée rapide de Fourier (FFT), le spectre de fréquence correspondant entre 10 et 25000 Hz qui est ensuite stocké sous forme de fichier ASCII sur disque dur dans l'ordinateur 6.

Un algorithme supplémentaire développé par exemple en langage Pascal permet de générer à partir du fichier précité, un graphe enveloppe représenté en trait plein gras sur la figure 2.

Ce graphe enveloppe d'amplitude et de fréquence est réalisé en enregistrant les minima et maxima du spectre de fréquence.

On procède ensuite à un étalonnage précis du graphe enveloppe en générant au sein du liquide pulvérisé par la buse 2, du gaz à partir d'un apport d'énergie mesurable, pour pouvoir établir le taux de gaz dans le fluide diphasique présent en temps réel à la sortie de la canalisation, par mise en coïncidence du graphe en temps réel et des graphes enregistrés lors de la phase d'étalonnage comme représenté sur la figure 3.

Sur cette figure, l'enveloppe du signal à traiter est tracée en trait plein alors que la courbe étalon est tracée en trait interrompu.

Les méthodes d'obtention du taux de gaz dans un fluide diphasique sont nombreuses et vont de la simple comparaison zone par zone des surfaces obtenues par intégration des variables, jusqu'à la modélisation des courbes à comparer.

Ainsi, le dispositif de traitement numérique peut comporter des moyens pour générer un graphe modélisé du spectre de fréquence du dispositif sensible, et des moyens de comparaison du graphe modélisé avec un

graphe modélisé étalon correspondant à une série de valeurs étalons du taux de gaz dans un fluide diphasique.

Les résultats obtenus permettent de mesurer le taux de gaz dans un fluide diphasique apparaissant à la sortie des rampes de pulvérisation d'azote liquide dans un tunnel par exemple.

L'invention peut également être appliqué à une mesure en canalisation fermée par mise en place d'un capteur de vibrations adéquat tel qu'un microphone solide/solide ou un accéléromètre à électronique séparée, afin de mesurer en temps réel le taux de gaz dans un fluide diphasique généré dans une canalisation transportant un fluide cryogénique pour tout type d'application industrielle.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de mesure du taux de gaz dans un fluide diphasique circulant dans une canalisation de fluide, caractérisé en ce qu'il comporte, disposé à proximité du courant de fluide circulant dans la canalisation, un dispositif (1) sensible aux variations de son résultant du passage du fluide dans la canalisation (2) en fonction de la teneur en gaz dudit fluide et délivrant des signaux de sortie traduisant lesdites variations.

2. Dispositif de mesure suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif sensible (1) est relié à un dispositif (4) d'acquisition des signaux de sortie du dispositif sensible, et de conversion de ces signaux en données numériques et ledit dispositif d'acquisition (4) est connecté à son tour à un dispositif (6) de traitement numérique des signaux de sortie convertis en signaux numériques dudit dispositif sensible (1).

3. Dispositif de mesure suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit dispositif sensible (1) est un microphone.

4. Dispositif de mesure suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit dispositif sensible est un accéléromètre.

5. Dispositif de mesure suivant l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le dispositif de traitement numérique (6) comporte des moyens pour générer un graphe enveloppe du spectre de fréquence du dispositif sensible (1) par enregistrement des minima et maxima du spectre de fréquence et des moyens de comparaison de cette courbe enveloppe avec une courbe d'étalonnage du dispositif sensible.

6. Dispositif de mesure suivant l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le dispositif de traitement numérique comporte des moyens pour générer un graphe modélisé du spectre de fréquence du dispositif et des moyens de comparaison du graphe modélisé avec un graphe modélisé étalon correspondant à une série de valeurs étalons du taux de produit diphasique.

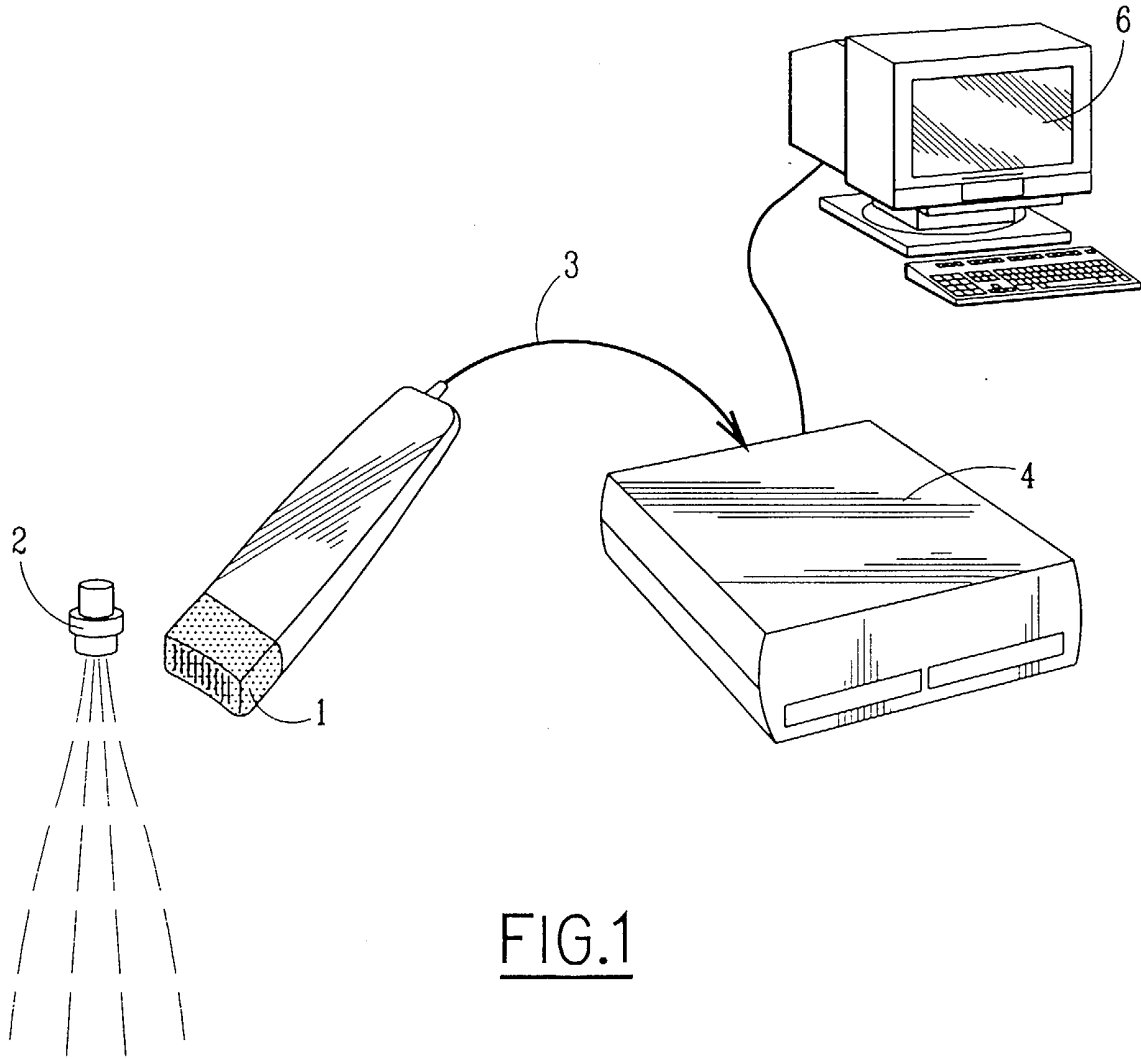
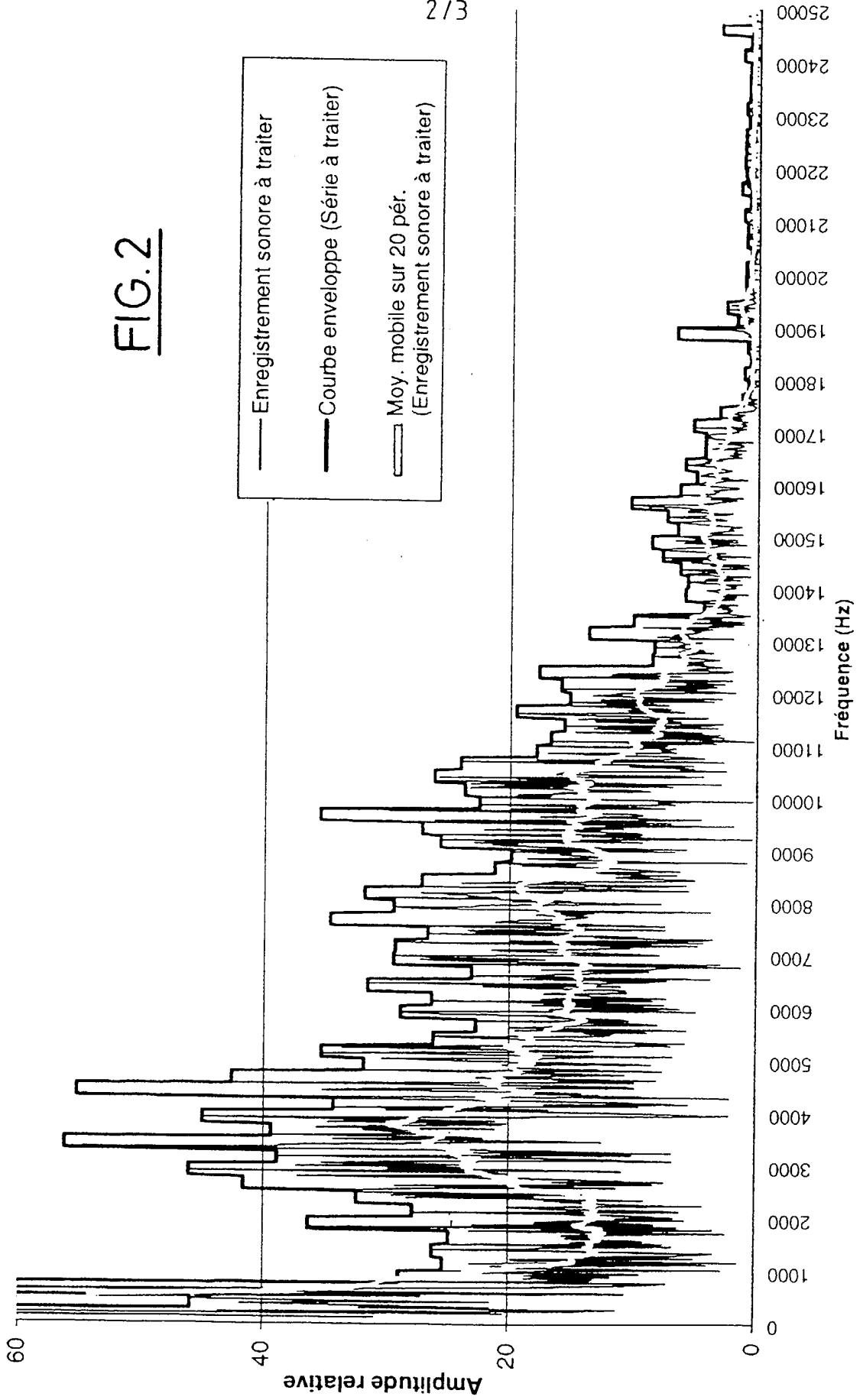


FIG.1

FIG. 2



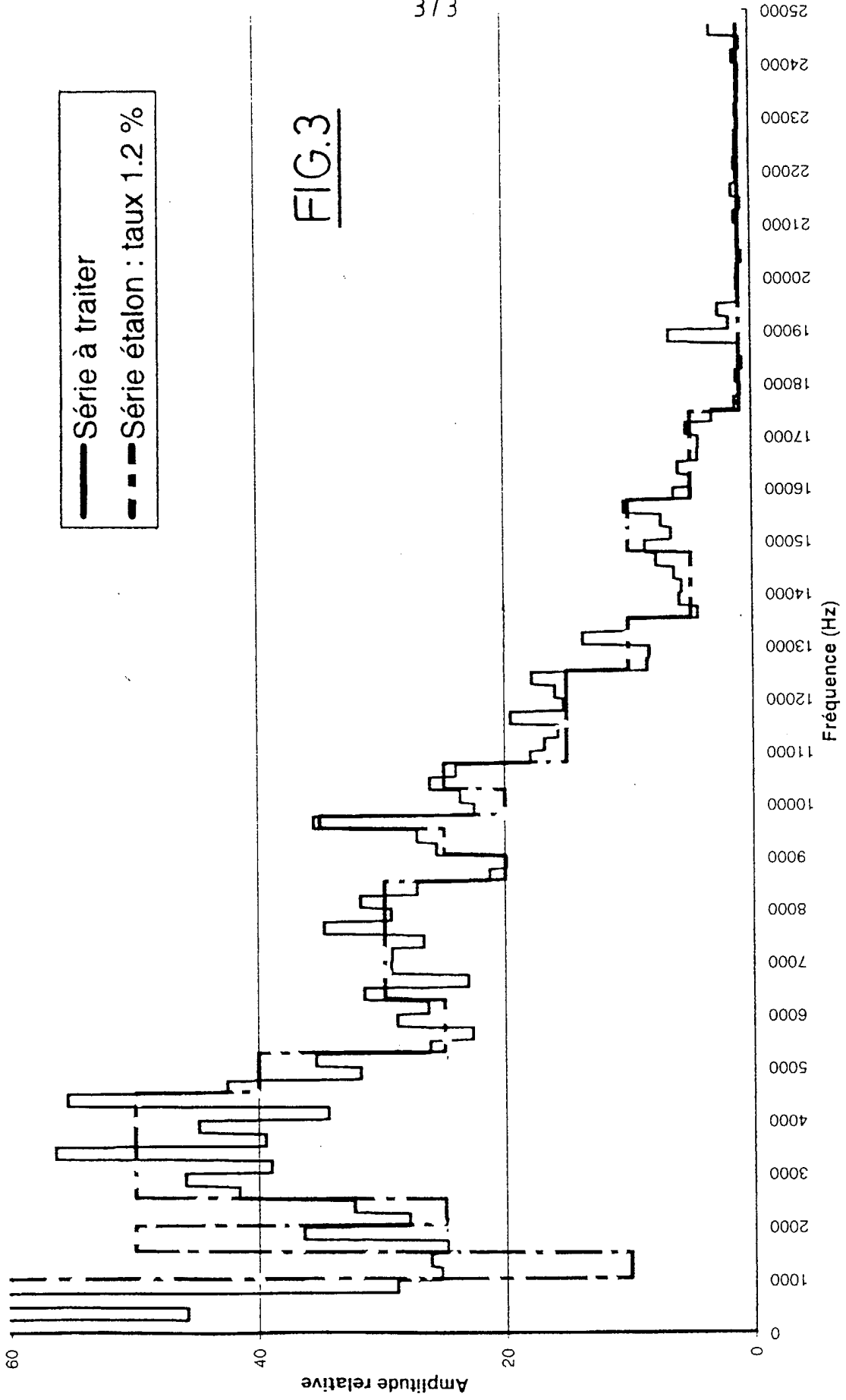


FIG.3

— Série à traiter
- - - Série étalon : taux 1.2 %

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

2811762

N° d'enregistrement
nationalFA 589473
FR 0009102

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 320 280 A (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO) 14 juin 1989 (1989-06-14) * abrégé * * colonne 6, ligne 33 - colonne 7, ligne 59; figure 1 *	1,2,4-6	G01N33/00 G01N29/02
A	US 5 741 980 A (BARCK BRUCE N ET AL) 21 avril 1998 (1998-04-21) * abrégé * * colonne 8, ligne 53 - colonne 10, ligne 12; figure 1 *	1-6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) G01N
A	US 5 115 670 A (SHEN JOSEPH) 26 mai 1992 (1992-05-26) * abrégé * * colonne 2, ligne 9 - ligne 68; figure 1 *	1-6	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 avril 2001		Kempf, G	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

1