

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 11212

(54) Procédé de localisation de source acoustique, dispositif mettant en œuvre un tel procédé, et appareil de saisie de données graphiques en faisant application.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 01 N 29/04.

(22) Date de dépôt..... 5 juin 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 49 du 10-12-1982.

(71) Déposant : Société dite : CGR, résidant en France.

(72) Invention de : Bernard Audenard.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Philippe Guilguet, Thomson-CSF, SCPI,
173, bd Haussmann, 75360 Paris Cedex 08.

PROCEDE DE LOCALISATION DE SOURCE ACOUSTIQUE,
DISPOSITIF METTANT EN OEUVRE UN TEL PROCEDE,
ET APPAREIL DE SAISIE DE DONNEES GRAPHIQUES
EN FAISANT APPLICATION

La présente invention concerne un procédé de localisation de source acoustique. Elle trouve application en Contrôle Industriel particulièrement en Contrôle par Emission Acoustique. Elle permet de résoudre avantageusement des problèmes de techniques diverses
5 comme la saisie de données graphiques.

Dans chacun de ces domaines, il est question de localiser avec un certain degré de précision une source d'émission acoustique. En milieu industriel, il est connu que les défauts microscopiques dans les éléments métalliques ou bétonnés de construction comme les
10 parois des cuves de réacteurs nucléaires ou les canalisations transportant des fluides thermiques, sont émetteurs d'ondes acoustiques qu'il est possible de détecter en vue de localiser la source. Les solutions de l'art antérieur proposent généralement la couverture de la surface surveillée par un réseau maillé de capteurs piézoélec-
15 triques ou autres, ponctuels et non directifs. Des algorithmes permettent de déterminer l'adresse de la maille dans laquelle une source acoustique apparaît. Un calcul par exemple de triangulation hyperbolique, permet de localiser dans la maille le point où la microfissure est active. Les solutions de ce type présentent un
20 certain nombre d'inconvénients. En particulier, la sensibilité des capteurs non directifs est telle qu'elle nécessite un grand nombre de capteurs par unité de surface surveillée. Les deux inconvénients qui en découlent sont :

- le nombre très important de signaux à traiter, au moins un
25 par capteur ;
- la longueur de l'opération de pose où la position de chaque capteur doit être repérée pour permettre une localisation précise.

Le premier inconvénient voit son importance considérablement réduit grâce au procédé de l'invention qui permet de ne tenir compte principalement que de peu de signaux simultanément. Le second inconvénient est supprimé grâce au dispositif de mise en œuvre du
5 procédé qui permet de poser l'ensemble des capteurs en très peu d'opérations, un point de référence pouvant être choisi et déterminé sans difficulté.

En effet, l'invention, un procédé de localisation de source acoustique comprend les étapes suivantes. L'onde de pression est
10 captée selon au moins deux directions indépendantes le long de lignes par au moins deux séries de capteurs fixés sur un substrat fixant et couplant acoustique ayant la forme de chacune des lignes. Un signal électrique est élaboré par chacun de ces capteurs qui comporte un transducteur piézoélectrique très directif dont l'axe de
15 réception est parallèle à celui du transducteur adjacent. Enfin, un signal sur chaque série de capteurs est sélectionné de telle sorte que la source d'émission acoustique soit située à l'intersection de axes de réception des transducteurs des deux capteurs concernés. Un dispositif de mise en œuvre du procédé comporte au moins deux bandes de
20 transducteurs montés sur un substrat fixant et couplant acoustique selon chacune des directions indépendantes du procédé et, les transducteurs admettant des axes de réception parallèles entre eux au moins localement et à une autre direction indépendante sur laquelle est située une autre bande de transducteurs.

25 D'autres avantages de la présente invention seront mieux perçus à l'aide de la description suivante et des figures annexées qui représentent :

- la figure 1 : un mode de localisation d'une source acoustique selon le procédé de l'invention ;
- 30 - les figures 2 et 3 : des diagrammes représentant les signaux électriques élaborés par cette localisation ;
- la figure 4 : un autre mode de localisation selon le procédé de l'invention ;
- la figure 5 : un schéma d'une partie d'une bande de capteurs ;

- la figure 6 : une variante d'un dispositif de mise en œuvre du procédé ;

- la figure 7 : une seconde variante du dispositif ;

5 - la figure 8 : une console graphique équipée d'un dispositif de saisie de données graphiques fonctionnant selon le procédé de l'invention ;

- la figure 9 : un élément de création de données graphiques pour le dispositif de saisie de la figure 8.

10 Aux figures 1 et 3 est expliqué le procédé de localisation selon l'invention. A la figure 1, la structure surveillée est un morceau de plan par exemple un fond de cuve de réacteur nucléaire. Un détecteur 1 comporte deux bandes de capteurs récepteurs Ox et Oy placés selon deux directions indépendantes du plan. Ici, elles sont perpendiculaires. Chacune des bandes Ox et Oy comporte une pluralité de capteurs alignés sur la bande. Celle-ci a une dimension
15 parallèle à la direction Ox ou Oy. Chaque capteur est conçu de telle sorte que son diagramme de réceptivité 3, 4 soit de forme allongée et étroite.

20 De plus, chacun des diagrammes admet un axe de rayonnement. Tous les capteurs d'une même bande sont conçus pour avoir des axes de rayonnement sensiblement parallèles les uns aux autres.

On peut disposer les bandes de telle sorte que la direction le long de laquelle l'une d'entre elle est disposée soit parallèle aux axes de réception des capteurs portés par l'autre bande. Ceci est facilité
25 dans le cas des surfaces surveillées planes quand les capteurs admettent des axes de rayonnement perpendiculaires à la dimension de la bande.

Pour expliquer le procédé, deux des capteurs ont été particularisés. Il s'agit du capteur i, ou ième capteur, sur la bande Ox et du capteur j, ou j-ième capteur, sur la bande Oy. Une source ponctuelle
30 2 qui émettrait au point 2 de la structure surveillée exciterait presque exclusivement les capteurs i et j. En effet, les diagrammes de rayonnement des capteurs voisins sont tels que ceux-ci ne peuvent recevoir qu'une très faible fraction de l'onde acoustique.

Ceci est particulièrement valable dans le cas où la source 2 est d'émission isotope, c'est-à-dire où l'onde de choc est de type circulaire.

Réciproquement, dans le procédé de localisation selon l'invention, la position de la source 2 est inconnue. Contrairement au cas des dispositifs classiques où les capteurs classiques ont des diagrammes de réception très ouverts, le procédé de localisation selon l'invention est tel que seuls, le capteur i sur la bande Ox et le capteur j sur la bande Oy, sont excités par l'onde acoustique. Ainsi l'intersection des diagrammes de détection du capteur i et du capteur j permet de déterminer sur un appareil de visualisation la maille correspondante à l'intersection de la colonne i avec la ligne j. La source 2 sera ainsi localisée. Le principe de détection est illustré aux figures 2 et 3. Les deux courbes 52 et 53 représentées sont les enveloppes des maxima des signaux reçus sur chaque capteur. Sur l'abscisse de la figure 2 sont portés les niveaux O des signaux reçus sur chaque capteur de la bande Ox, chaque signal étant représenté par un trait vertical de hauteur proportionnelle à son amplitude. Au ième capteur correspond un trait 50 de plus grande hauteur. De même à la figure 3 est représentée la courbe enveloppe 53 des maxima des signaux reçus sur les capteurs de la bande Oy.

Le signal fourni par chaque capteur recevant une onde acoustique peut être de différentes formes. Il peut être constitué du signal électrique analogique de conversion piézoélectrique de l'onde de pression reçue en tension électrique. Il est possible d'utiliser le signal sous forme intégrale dans le temps. Le signal peut aussi être échantillonné dans le temps et numérisé par exemple par un convertisseur analogique numérique rapide.

Le signal détecté peut être débarrassé du bruit électrique. Il peut être utilisé pour une analyse spectrale qui permet de ne reconnaître qu'un mode de propagation convenable dans le cas où la microfissure émet une onde non circulaire.

A la figure 4, on a montré un volume 5 que l'on veut surveiller.

Il est nécessaire d'avoir trois directions d'examen indépendantes 6, 7, 8.

La bande de capteurs peut être de différents types. Elle comprend toujours un support souple dont une face est fixante à la surface à surveiller, l'autre face portant des transducteurs récepteurs piézoélectriques déjà décrits. La bande de capteurs peut
5
avantageusement être de la forme de celle de la demande de brevet français de la demanderesse du même jour. Dans celle-ci est décrit un substrat collant sur lequel est posé un ruban plastique en un
10
matériau polymère. Ce matériau est un polymère piézoélectrique, dont la piézoélectricité est induite en particulier par l'application d'un champ électrique de polarisation. Ce champ, par exemple créé par l'application d'une tension aux bornes d'un condensateur dont les armatures enrobent le ruban polymère comme décrit dans la de-
15
mande de brevet français N° 79 00200, induit localement des cristallites dans une gangue amorphe. Ces cristallites sont le lieu de transfert de charges électriques dans le matériau polymère quand des déformations sont subies par le matériau. En dehors de l'espace compris entre deux armatures métalliques, l'effet de polarisation est
20
négligeable. Ceci permet, sur une même bande de matériau polymère piézoélectrique, de créer une succession de transducteurs isolés acoustiquement les uns des autres. Pour cela, les armatures métalliques qui limitent chaque transducteur sont isolées électriquement. Autant de paires de bornes sont implantées sur les
25
armatures que de transducteurs.

A la figure 5, une partie d'une bande de capteurs est représentée. La bande 54, 55 comprend un substrat 55 fixant et couplant acoustique à la structure surveillée. Ce substrat 55 est du type collant pour réaliser une fixation mécanique amovible à la structure
30
surveillée. Il est aussi constitué en un matériau connu pour ses caractéristiques acoustiques choisies relativement à celles du matériau de surface de la structure surveillée. Il est ainsi possible de réaliser par exemple une adaptation acoustique du transducteur au matériau surveillé par le moyen du couplage acoustique, la fraction

d'énergie acoustique réfléchi est ainsi réduite. Ceci permet d'optimiser le rendement acoustique du capteur de réception.

5 Le substrat 55 porte ici un ruban polymère piézoélectrique 54 comme il a été décrit plus haut. Ce ruban est collé sur la face supérieure du substrat 55. Il est réalisé ainsi qu'il est connu en polyfluorure de vinylidène PVF 2 ou en polyfluorure d'éthylène RTFE. Chaque capteur est réalisé comme suite. Deux armatures métalliques isolées 56, 57 ont été implantées à sa fabrication dans le ruban piézoélectrique 54. Deux connexions sont tirées hors du ruban
10 pour recueillir le signal de détection piézoélectrique et envoient ce signal à un discriminateur filtreur 60. Celui-ci permet d'extraire le signal de détection du bruit ambiant. Il l'envoie à un amplificateur 61 qui émet le signal de détection piézoélectrique sur une ligne 61, vers le dispositif d'exploitation.

15 Le capteur voisin comporte les mêmes éléments qui sont les armatures 58, 59 le discriminateur-filtreur 63 et l'amplificateur 64 qui envoie sur la ligne 66.

Le dispositif de polarisation des armatures métalliques 56, 57 et 58, 59 n'a pas été représenté. Les deux capteurs comportent ainsi
20 chacun un transducteur piézoélectrique parfaitement découplé par isolation électrique de ses voisins et une chaîne de mise en forme du signal pour émission vers une station lointaine de traitement de signal.

L'invention se prête convenablement à diverses adaptations à ce niveau-ci. En particulier il est possible que le signal de détection piézoélectrique soit mis sous forme d'une modulation d'amplitude d'une porteuse lumineuse transmise sur une fibre optique. Chaque capteur comporterait alors une diode photo-émissive dont l'intensité d'émission serait modulée par le signal de détection piézoélectrique.
25 Dans une autre variante le transducteur sert de modulateur acousto-optique à l'émetteur de lumière. L'onde lumineuse est alors envoyée sur un adaptateur à sa fibre optique de transport.
30

Cette disposition nécessite un décodage à la réception sur la station de traitement.

Dans une autre variante, les capteurs comportent des transducteurs séparés et distincts de type céramique collés à la surface du ruban.

5 A la figure 6, on a représenté un dispositif de mise en œuvre du procédé décrit. Il comprend une voie d'accès par bande transducteur et, dans le cas d'une surface, un dispositif de visualisation. A la figure 6, une première voie x reçoit les signaux de détection piézoélectrique des capteurs de la bande de transducteurs 10. Chaque capteur peut comprendre un transducteur et un préamplificateur pour transmettre un signal analogique sur un câble à longue distance. Il peut comporter un modulateur acousto-optique pour transmission par fibres optiques. Il peut comporter un échantillonneur numériseur qui envoie le signal sous forme numérique. A la sortie du capteur on dispose d'un signal de détection piézoélectrique 15 transmissible à des distances supérieures au mètre.

Chacun des signaux est reçu, sur la voie x, par un circuit de traitement du signal 12. Ce circuit dans la variante décrite est un adaptateur d'impédance, amplificateur du signal et intégrateur sur une période prédéterminée. Il peut comporter un circuit de remise à 20 zéro qui permet d'aveugler le dispositif localisateur pendant un certain temps pour éliminer les réflexions multiples de l'onde acoustique sur les structures surveillées. On dispose en sortie au bout d'un temps correspondant à la période d'intégration d'un créneau de tension dont l'amplitude dépend de l'intégrale du signal de 25 détection piézoélectrique. Ce signal, dit signal de traitement est disponible sur tous les canaux de sortie du circuit de traitement du signal 12.

Le circuit de traitement du signal 12 peut prendre dans d'autres variantes des formes tout à fait différentes selon la 30 fonction du dispositif de localisation. En particulier, dans le cas où le signal de détection piézoélectrique est transmis sur fibre optique par une modulation de lumière, le circuit de traitement doit comporter en amont un convertisseur qui d'un signal optique délivre

un signal électrique, qui peut être traité ensuite de la manière décrite.

5 Le signal de traitement est ensuite envoyé à un détecteur 14 du transducteur correspondant à la maille de localisation de la source. Ici, ce détecteur 14 est un détecteur de maximum de tension. Il peut comporter un nombre d'amplificateurs égal au nombre de canaux et donc de capteurs. Chaque amplificateur a une réponse exponentielle de façon à favoriser le canal porteur du plus fort signal. Sachant que les transducteurs sont très directifs, les
10 différences de niveau entre les signaux sont très marquées. En sortie de chaque amplificateur, on place un comparateur qui reçoit aussi une tension de seuil de façon à ce qu'un seul des canaux soit validé.

Dans une variante simple représentée figure 7, chaque canal peut être représenté par une diode électro-luminescente qui illumine
15 un numéro indiquant la position du transducteur.

A la figure 7, les deux bandes de capteurs 10 et 11 envoient leurs signaux de détection piézoélectriques en privilégiant les forts niveaux. Des circuits de réception 67 et 68 coupent tous les signaux inférieurs à un certain niveau de telle sorte que seul le signal émis
20 par le seul capteur de chaque bande atteint par l'onde directe est transmis. Un circuit de commande 69 et 70 d'allumage de la visualisation comporte un dispositif d'alimentation d'un tableau lumineux 71 tel qu'il représente le réseau maillé constituant l'intersection de tous les diagrammes de rayonnement. Ainsi, seuls les
25 dispositifs d'éclairage correspondant à la ligne j et à la colonne i du tableau 71 seront allumés dans le cas où la source d'émission acoustique est au point 2 de la figure 1.

Dans une autre variante, le dispositif de visualisation 21 comporte un circuit de reconnaissance du numéro du canal validé qui
30 est alors affiché sur un afficheur de capacité prédéterminé.

Dans une troisième variante, le dispositif de visualisation comporte une table traçante ou un oscilloscope à deux voies 210, 211. Sur la voie x, on mémorise le numéro du canal validé et la valeur de l'amplitude, dans des mémoires respectives 16, 17. Les

mêmes moyens sont repérés 18, 19, sur la voie y. Le dispositif permet une localisation de la source acoustique par exemple sur une carte de la surface surveillée. Il permet aussi par exemple de fournir une estimation de l'activité de la source acoustique en affichant sur
5 la visualisation 21 par exemple la racine carrée de la somme des carrés des amplitudes des signaux de détection piézoélectrique sélectionnés sur chaque voie, calculée par un circuit de calcul d'une estimation de l'activité acoustique 20.

Ce circuit de calcul d'une estimation de l'activité acoustique
10 20 peut prendre différentes formes. Sa sortie peut aussi être connectée à un dispositif de mémorisation qui emmagasine l'estimation de l'activité acoustique de la source et sa localisation ainsi que toutes autres données caractéristiques de la mesure.

D'autres calculs d'estimations peuvent être faits. En particulier, dans le cas où les signaux de détection piézoélectrique sont
15 échantillonnés et numérisés, il est possible de fournir une estimation en fonction du temps de l'activité acoustique. Il est aussi prévu de conduire le calcul sur tous les canaux des deux voies, les données étant combinées selon une loi de distribution prédéterminée. Dans ce cas, le circuit de calcul 20 de l'activité acoustique,
20 peut comporter une entrée pour chaque signal de détection piézoélectrique de chaque voie, une entrée du rang i et du rang j des capteurs i et j reconnus par les circuits de traitement 14 et 15. Le circuit 20 comporte aussi une mémoire morte comportant des
25 coefficients de pondération des valeurs des amplitudes qui peuvent être sous forme numérique ou bien dès la réception comme il a été décrit, ou bien après passage dans un convertisseur analogique numérique. Chaque valeur d'amplitude est pondérée par un coefficient qui dépend de son rang relatif à celui du capteur de sa bande
30 sélectionné par le circuit 14. La valeur pondérée est élevée au carré et ajoutée à la valeur pondérée du capteur de même rang relatif. La sommation complète est ensuite transmise à un circuit extracteur de la racine carrée. Dans le cas où une analyse fréquentielle des signaux de détection piézoélectrique est faite, dans une autre

variante, l'activité acoustique peut être calculée par composantes de fréquence ou dans un spectre de fréquence selon une loi de distribution prédéterminée.

5 L'invention permet donc une grande souplesse d'utilisation. La variante la plus rustique permet de réaliser une localisation sans aucun calcul. Mais le procédé s'applique aussi pour toute étude approfondie des émissions acoustiques.

10 Dans le cas d'une surface surveillée non plane, les bandes de capteurs étant souples peuvent recouvrir facilement beaucoup de formes diverses sans problème particulier d'adaptation. Ainsi, dans le cas de cuves cylindriques, l'une des bandes peut être placée le long d'un arc de cercle du cylindre et l'autre bande rectiligne le long d'une génératrice du cylindre.

15 Dans le cas où l'on désire une surveillance efficace d'une grande surface avec un réseau de bandes, on peut diviser la surface en mailles principales chaque maille étant bordée par deux bandes de surveillance qui lui sont affectées et par deux bandes destinées à la surveillance de deux des mailles principales mitoyennes. La discrimination est faite par le groupement des données à la reconstruction de l'image de la surface surveillée.

20 Parmi diverses applications, le dispositif de mise en œuvre du procédé selon l'invention s'adapte facilement à la saisie de données graphiques. Actuellement de tels dispositifs sont connus qui équipent des consoles graphiques par exemple pour la surveillance radar ou la conception assistée par ordinateur (CAO).

25 Un système relativement simple consiste à faire intercepter un réseau d'ondes en pinceaux ultrafins par un doigt qui indique le point désigné.

30 Il existe plusieurs types de systèmes graphiques de ce genre. En particulier, sur deux côtés adjacents du quadrilatère limitant la zone de visualisation, sont répartis une pluralité de diodes électroluminescentes qui émettent des faisceaux lumineux parallèles. Répartis en vis-à-vis, sont placés des phototransistors de détection. Pour désigner un point, il suffit d'intercepter deux rayons sécants,

un circuit décodant le rang des deux phototransistors momentanément éteints.

5 Dans d'autres applications, dites de tablettes graphiques, une tablette porte sur deux côtés des capteurs tandis qu'un crayon émetteur d'une onde isochrone indique le point visé par l'opérateur. Un compteur sur chacune des deux voies de capteurs compte les distance du point où se trouve l'émetteur à chacune des deux voies.

10 La présente invention est particulièrement adaptée à ce genre de traitement. Elle apporte une meilleure précision grâce à la faible largeur de chacune des zones de réception de l'onde ultrasonore. De plus, elle a l'avantage de s'adapter à n'importe quelle surface comme par exemple la face avant d'un écran de télévision ou d'un tube cathodique.

15 A la figure 9 a été représentée schématiquement un écran de visualisation 25 qui porte deux bandes 26 et 27 de capteurs selon l'invention. Ces bandes sont collées sur le bord de l'écran. Elles peuvent être collées sur la bordure de l'écran pour ne pas réduire le champ visuel.

20 L'ensemble du dispositif de détection comme précédemment décrit peut être porté par le châssis support de l'écran et un circuit d'interface avec l'ordinateur graphique met les données de coordonnées au format standard désiré.

25 A la figure 9, un style émetteur d'ultrasons est représenté. Il comporte un corps 28 destiné à être tenu en main par l'opérateur. Un transducteur piézoélectrique en forme de pastille 29 est porté à son extrémité. Ses dimensions doivent être aussi réduites que possible. Dans le cas où les dimensions du transducteur sont telles qu'un point est d'une taille trop importante, le circuit de détection peut ne choisir qu'un seul des capteurs de détection par voie, par exemple le capteur central. Pour cela, un circuit de sélection connu 30 en soi permet de choisir un signal parmi p autres.

Le transducteur piézoélectrique 29 est excité par un générateur d'impulsions de tension 30 qui peut être alimenté par une pile 31 contenue dans le corps du style 28. Le style peut aussi être excité

électriquement par un circuit contenu dans le châssis de la console graphique 25 par un câble.

5 Un tel dispositif peut aussi trouver son application en robotique pour entrer des données de mouvement dans une mémoire de robot, par exemple pour "apprendre" un mouvement particulier à un robot.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de localisation de source acoustique, caractérisé en ce qu'il consiste à disposer des capteurs le long d'une pluralité de lignes sécantes au moins deux à deux, chaque capteur ayant un diagramme de réception disjoint de ceux de ses voisins immédiats
5 sur une ligne donnée et étant attaché à un substrat fixant et couplant acoustique à la structure surveillée, le substrat ayant une dimension parallèle à l'une des lignes précitées, et en ce qu'un signal de détection est sélectionné sur chaque ligne de telle sorte que la source d'émission acoustique soit située à proximité de l'intersection
10 des axes des diagrammes de réception de chacun des capteurs.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque signal de détection est intégré sur une période prédéterminée.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le
15 signal de détection sélectionné sur chaque ligne est le plus grand en amplitude.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que chaque signal de détection est échantillonné à une cadence prédéterminée, chaque échantillon étant converti en valeurs numériques
20 et mémorisé.

5. Dispositif de mise en œuvre du procédé de localisation selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 25 - au moins deux bandes de capteurs (10, 11) disposées le long de deux lignes sécantes,
- une voie de réception des signaux de détection des capteurs pour chaque bande et qui comprend :
 - un circuit de traitement du signal (12),
 - un détecteur (14) du capteur correspondant à la maille de
30 localisation de la source,
 - et un dispositif de visualisation (21) de la source localisée.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque bande de transducteurs (10, 12) comporte une pluralité de capteurs fixés à un substrat fixant et couplant acoustique à la structure surveillée et en ce que chaque capteur comporte au moins
5 un transducteur piézoélectrique dont le signal de sortie est connecté à une chaîne (60, 61, 65) de mise en forme du signal pour émission.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque capteur comporte un discriminateur 60 de signal et un amplificateur 61 qui envoie un signal de détection piézoélectrique
10 sur une ligne 62.

8. Dispositif selon la revendication 5 ou 7, caractérisé en ce que le circuit (12) de traitement du signal de détection piézoélectrique comporte un adaptateur d'impédance, un amplificateur du signal et un intégrateur à période d'intégration ajustable.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de remise à zéro du signal de sortie de l'intégrateur pendant une durée réglable.
15

10. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque capteur comporte un transducteur acousto-optique qui transforme l'onde acoustique en modulation d'une porteuse lumineuse transmise par voie optique.
20

11. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif de visualisation (21) comporte des moyens mémoire (16-19) du rang de chaque capteur (i, j) de chaque bande (10, 11) dont le signal a été sélectionné par le circuit (14) et de l'amplitude de l'onde acoustique.
25

12. Dispositif selon la revendication 5 ou 11, caractérisé en ce que le dispositif de visualisation (21) comporte un circuit (20) de calcul de l'activité acoustique de la source d'émission acoustique (2).
30

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que le circuit (20) de calcul de l'activité acoustique comporte une entrée du signal de détection piézoélectrique sélectionné sur chaque bande.

14. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que le circuit (20) de calcul de l'activité acoustique comporte une entrée

du signal de détection piézoélectrique de chaque capteur de chaque bande (10, 11), une mémoire morte de coefficients de pondération de chaque signal d'entrée en fonction de son rang relativement à celui du capteur sélectionné par le circuit (14), un circuit de sommation
5 des carrés des valeurs pondérés des signaux et un extracteur de la racine carrée de cette somme.

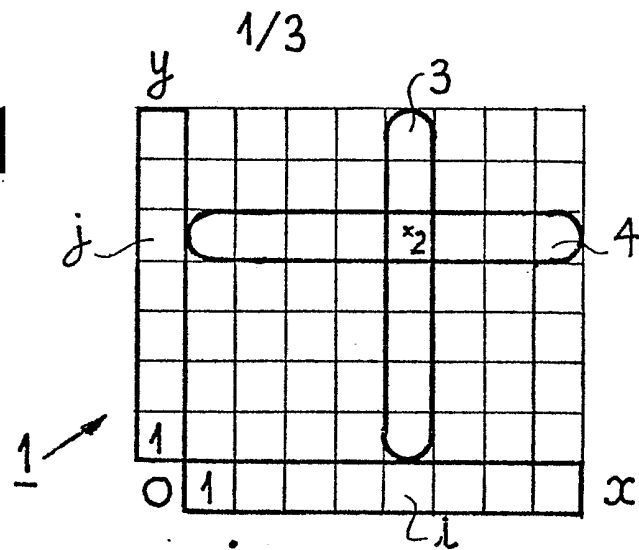
15. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit de traitement du signal (12) comporte un analyseur fréquentiel des signaux de détection piézoélectrique.

10 16. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque capteur comporte un convertisseur analogique numérique et en ce que le circuit de traitement (12) comporte un registre à décalage sur chaque ligne de réception des signaux de détection piézoélectrique.

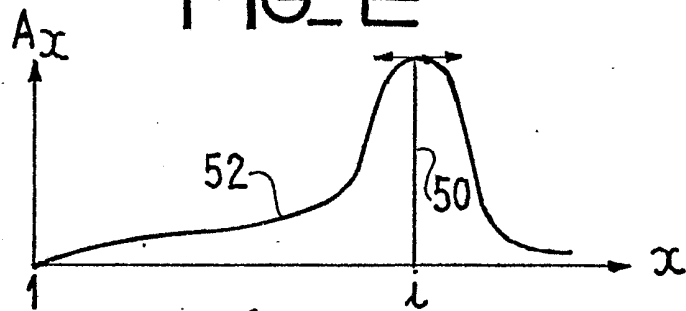
15 17. Appareil de saisie de données graphiques faisant application du dispositif de localisation selon l'une des revendications 5 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend sur un écran de visualisation (25) deux bandes latérales (-26, 27) collées sur l'écran dégageant le champ visuel et perpendiculaire l'une à l'autre et un style (28)
20 émetteur d'ultrasons.

18. Appareil selon la revendication 17, caractérisé en ce que le style (28) comporte un transducteur piézoélectrique émetteur d'ultrasons (29) excité par un générateur d'impulsions électriques (30) travaillant à une fréquence de récurrence prédéterminée.

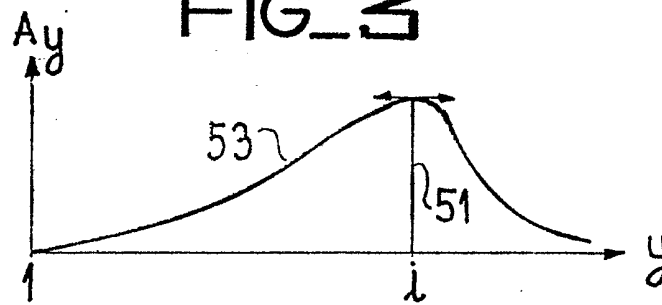
FIG_1



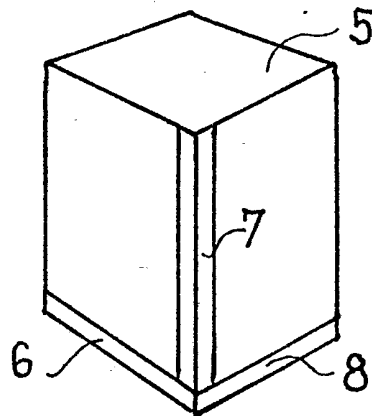
FIG_2



FIG_3



FIG_4



2/3
FIG. 5

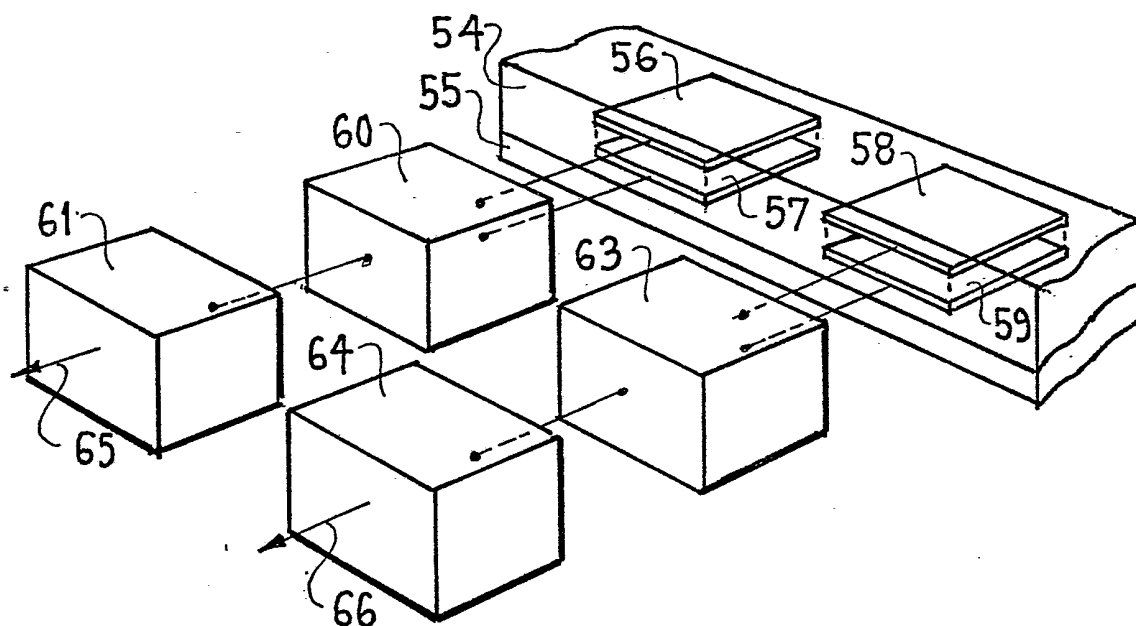
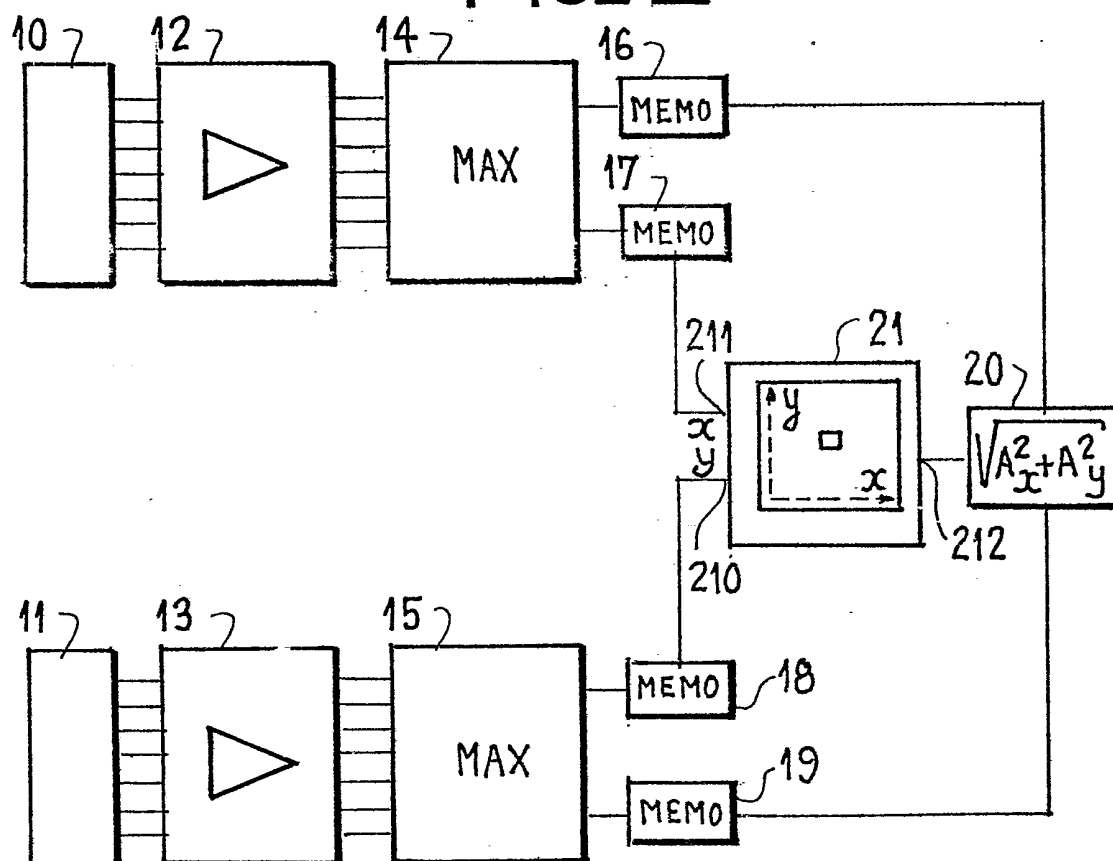


FIG. 6



3/3
FIG. 7

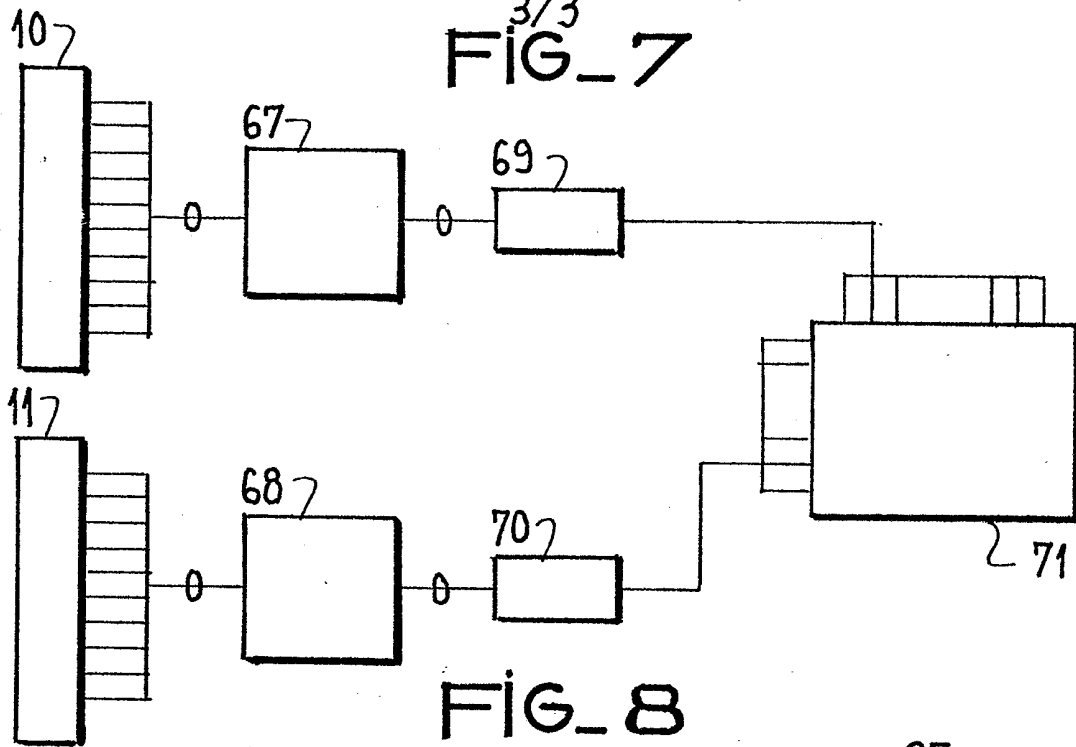


FIG. 8

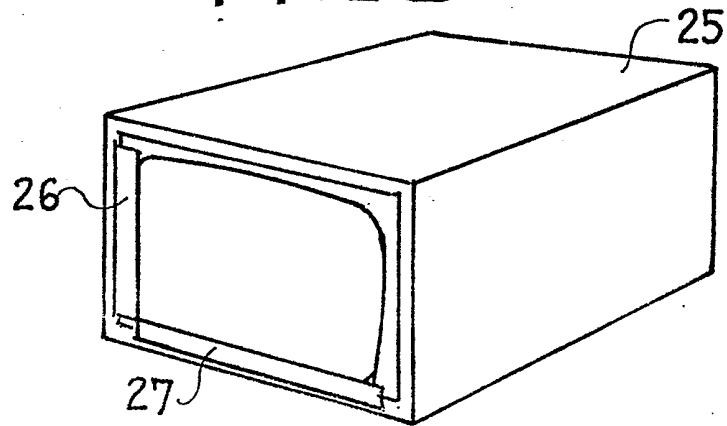


FIG. 9

