PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 5 : A61B 5/12 — A1

(11) Numéro de publication internationale: WO 91/00055

(43) Date de publication internationale: 10 janvier 1991 (10.01.91)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR90/00450

(22) Date de dépôt international: 20 juin 1990 (20.06.90)

(30) Données relatives à la priorité:
89/08397 23 juin 1989 (23.06.89) FR

(71) Déposant *(pour tous les Etats désignés sauf US):* INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SECURITE POUR LA PREVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL ET DES MALADIES PROFESSIONNELLES [FR/FR]; 30, rue Olivier-Noyer, F-75014 Paris (FR).

(72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant *(US seulement) :* MEYER-BISCH, Christian [FR/FR]; 82, rue Stanislas, F-54000 Nancy (FR).

(74) Mandataire: MICHELET, Alain; Bugnion Associés, 55, rue Boissonade, F-75014 Paris (FR).

(81) Etats désignés: BE (brevet européen), DE (brevet européen)*, DK (brevet européen), ES (brevet européen), GB (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), US.

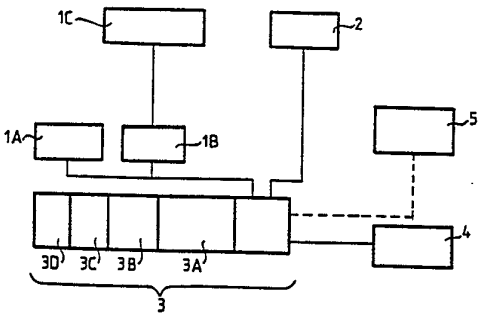
Publiée
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: APPARATUS FOR MEASURING THE SENSITIVITY OF A SUBJECT'S PERCEPTION OF VIBRATION

(54) Titre: APPAREIL DESTINE A LA MESURE DE LA SENSIBILITE D'UN SUJET A LA PERCEPTION D'UNE VIBRATION

(57) Abstract

The invention relates to an apparatus for measuring the sensitivity of a subject's perception of vibration, for example an audiometer. It comprises: a vibration emitter (1), signalling means (2) activated by the subject when the detection threshold is exceeded, an electronic processing unit (3) which memorizes the frequency and level of vibration each time a subject's detection threshold is exceeded and controls the frequency and level of the vibration emitted. According to the invention, the processing unit (3) explores a vibration reference level by a frequency sweep, then searches for detection thresholds corresponding to vibration levels which are different to the reference level by means of a series of iterative sweeps.



(57) Abrégé

L'invention concerne un appareil destiné à la mesure de la sensibilité d'un sujet à la perception d'une vibration, par exemple un audiomètre. Il comporte: un émetteur de vibration (1), un moyen (2) de signalisation actionnable par le sujet lors du franchissement du seuil de perception, une unité (3) de traitement électronique, mémorisant la fréquence et le niveau de la vibration de chaque franchissement du seuil de perception du sujet et commandant la fréquence et le niveau de la vibration émise. Selon l'invention l'unité de traitement (3) explore un niveau de vibration de référence par un balayage en fréquence, puis recherche les seuils de perception correspondant à des niveaux de vibration différents du niveau de référence, par une série de balayages itératifs.

* Voir au verso

DESIGNATIONS DE "DE"

Jusqu'à nouvel avis, toute désignation de "DE" dans toute demande internationale dont la date de dépôt international est antérieure au 3 octobre 1990 a effet dans le territoire de la République fédérale d'Allemagne à l'exception du territoire de l'ancienne République démocratique allemande.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	ES	Espagne	MC	Monaco
AU	Australie	FI	Finlande	MG	Madagascar
BB	Barbade	FR	France	ML	Mali
BE	Belgique	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BF	Burkina Faso	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BG	Bulgarie	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BJ	Bénin	HU	Hongrie	NO	Norvège
BR	Brésil	IT	Italie	RO	Roumanie
CA	Canada	JP	Japon	SD	Soudan
CF	République Centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SE	Suède
CG	Congo			SN	Sénégal
CH	Suisse	KR	République de Corée	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LI	Liechtenstein	TD	Tchad
DE	Allemagne, République fédérale d'	LK	Sri Lanka	TG	Togo
DK	Danemark	LU	Luxembourg	US	Etats-Unis d'Amérique

APPAREIL DESTINE A LA MESURE DE LA SENSIBILITE D'UN SUJET A LA PERCEPTION D'UNE VIBRATION

L'invention concerne un appareil destiné à la mesure de la sensibilité d'un sujet à la perception d'une vibration.

Si la vibration engendre un son, un tel appareil peut être utilisé pour mesurer l'acuité auditive d'un sujet et il s'agit alors d'un audiomètre. Les audiomètres les plus répandus sont ceux destinés à l'audiométrie tonale en conduction aérienne qui consiste à appliquer des sons purs à des niveaux de pression acoustique variables au moyen d'écouteurs de manière à déterminer le seuil de perception auditive du sujet pour différentes fréquences.

En tant qu'audiomètre, l'appareil de l'invention peut également être utilisé pour réaliser des mesures audiométriques par conduction osseuse.

Il peut encore être utilisé pour réaliser des mesures de seuil de sensibilité périphérique.

La méthode audiométrique manuelle est encore à ce jour la plus utilisée. Elle met en oeuvre un générateur de sons qui émet, pour une série de fréquences données, des sons de niveaux variables. Par exemple, en actionnant une presselle, le sujet signale à l'examinateur le franchissement du seuil d'audition. Il est ainsi possible de tracer l'audiogramme correspondant. La précision de cet audiogramme dépend du nombre de fréquences utilisées (en général sept ou neuf), du pas de progression du niveau, de la coopération du sujet examiné, du niveau de bruit ambiant, de l'examinateur qui doit être bien entraîné et enfin du temps passé à la réalisation de cet examen.

Afin de limiter les éléments subjectifs de la méthode manuelle, différents dispositifs automatiques ont été imaginés.

L'un d'entre eux émet successivement des sons à des fréquences fixes. Pour chacune des fréquences, le niveau sonore augmente progressivement. Dès que le sujet signifie qu'il entend le son, c'est-à-dire que son seuil de perception auditive a été dépassé, le niveau du son diminue jusqu'à ce qu'il signifie qu'il ne l'entend plus. Après un temps, le même processus est engagé pour une autre fréquence.

Pour chaque fréquence, les excursions sont enregistrées, représentées sur un graphique qui est ensuite interprété.

Cette technique peut donner de bons résultats lorsque le sujet est particulièrement adroit et attentif, mais l'expérience montre que les excursions réalisées sont souvent de grande amplitude et rendent les audiogrammes très difficilement interprétables.

Les audiomètres nécessitent un étalonnage. Dans certains d'entre eux les couples niveaux/fréquences sont contrôlés à l'aide d'un microprocesseur de telle sorte que la réponse de l'appareil lors d'un balayage en fréquence fournisse une réponse plate (US-A-4 615 007).

Dans un autre type d'appareil automatique mettant en oeuvre la méthode dite "méthode de Bekezy", des sons sont émis à des niveaux croissants et décroissants en fonction de la réponse du sujet examiné. Mais ici, simultanément à la variation du niveau sonore, l'appareil fait glisser la fréquence de façon à explorer un large spectre (par exemple de 125 à 8 000 Hz). Le document US-A-4 038 496 décrit un audiomètre portable permettant la mise en oeuvre de cette méthode.

Cette méthode qui a de nombreux avantages présente également un certain nombre d'inconvénients qui ont empêché sa généralisation. En effet, lors des dépassements du seuil de perception, un son supraliminaire est appliqué ce qui

induit un phénomène de saturation comparable à l'éblouissement qui nuit à la précision des mesures suivantes. Par ailleurs, le fait que la balayage en fréquence se poursuive alors que le sujet n'entend pas et que le niveau augmente, entraîne une incertitude de mesure qui peut être importante.

Le but de la présente invention est la réalisation d'un appareil destiné à la mesure de la sensibilité de perception d'un sujet à une vibration, qui permette la réalisation de mesures automatiques ayant une bonne précision et qui évite les inconvénients des appareils précédemment connus.

A cet effet, elle concerne un appareil comportant un émetteur de vibration, un moyen de signalisation actionnable par le sujet lors du franchissement du seuil de perception, une unité de traitement électronique mémorisant la fréquence et le niveau de la vibration lors de chaque franchissement du seuil de perception du sujet et commandant la fréquence et le niveau de la vibration émise.

Selon l'invention, l'unité de traitement explore tout d'abord un niveau de vibration de référence par un balayage en fréquence, il recherche ensuite les seuils de perception correspondant à des niveaux de vibration différents du niveau de référence, par une série de balayages itératifs en fréquence, réalisés en partant de la zone de non perception et prenant fin vers les hautes fréquences et vers les basses fréquences dès que le seuil de perception est atteint.

L'invention sera décrite en détail en référence aux dessins annexés dans lesquels :

. La figure 1 est une représentation schématique des éléments de l'appareil de l'invention.

. La figure 2 est une représentation sur un graphique niveau-fréquence des seuils de perception d'un sujet présentant une zone de non sensibilité.

. La figure 3 est une représentation sur un graphique niveau-fréquence des seuils de perception d'un sujet présentant une zone de résonnance.

La description qui suit concerne plus particulièrement un audiomètre. C'est le domaine d'application privilégié de l'invention. Toutefois, elle peut recevoir de nombreuses autres applications, en particulier elle concerne également la mesure des seuils de sensibilité périphérique d'un sujet aux vibrations qui n'est pas un examen encore très répandu mais peut permettre de mieux connaître les mécanismes mis en jeu, de caractériser certains troubles et de participer à l'élaboration de leur réparation.

L'appareil de l'invention est particulièrement bien adapté au dépistage préventif, fournit des résultats reproductibles, indépendants de l'examinateur et permet la réalisation d'examens rapides.

Cet appareil comporte un émetteur de vibration 1 et une presselle 2 utilisée par le sujet comme moyen de signalisation lui permettant de signaler que son seuil de perception a été dépassé. L'émetteur de vibration est de préférence un casque auditif tel que défini dans la norme 350 389 175.

Il comporte une unité de traitement électronique 3. Il s'agit d'un micro-contrôleur par exemple du type commercialisé sur la dénomination "Motorola 68 HC 11" qui comporte une première zone mémoire 3A mémorisant la fréquence et le niveau de la vibration lors de chaque franchissement du seuil d'audition du sujet. L'unité de traitement 3 comporte également une deuxième mémoire 3B destinée à recevoir des valeurs de référence du seuil de

vibration correspondant par exemple à une population "normale". Ainsi, il est possible de comparer les seuils d'audition d'un sujet aux valeurs de référence. L'unité de traitement 3 comporte aussi une zone mémoire 3C contenant les données des différents programmes permettant le fonctionnement de l'appareil selon des cycles prédéterminés. Une zone mémoire 3D de l'unité de traitement 3 contient des valeurs d'étalonnage.

Le générateur 1A est un générateur hybride susceptible d'engendrer des sons dont la fréquence est variable de 125 à 16 000 Hz. Il comporte un microprocesseur qui envoie un code de 12 bits sur un convertisseur/numérique analogique. Ce convertisseur numérique/analogique commande un convertisseur tension/fréquence qui génère un signal sinusoïdal. De préférence, la fréquence du signal est asservie de manière à corriger les dérives éventuelles.

L'atténuateur 1B reçoit de l'unité de traitement 3 une valeur d'atténuation élaborée à partir d'une courbe d'étalonnage et de la valeur nominale d'atténuation.

L'unité de traitement 3 commande également la fréquence et le niveau de la vibration émise par l'émetteur 1. Le générateur 1A et l'atténuateur 1B déterminent respectivement la fréquence et le niveau du son émis par le transducteur 1C. L'unité de traitement 3 est reliée à un dispositif de visualisation 4 permettant la représentation de l'audiogramme c'est-à-dire du niveau sonore en fonction de la fréquence correspondant au seuil d'audition du sujet. Ce dispositif de visualisation peut être un écran, une imprimante ou une table traçante. Dans une réalisation préférée, l'appareil comporte un écran à cristaux liquides de 240 points/ligne et 128 lignes qui permet à la fois le contrôle de l'ensemble du fonctionnement de l'appareil et la visualisation, en temps réel, de l'audiogramme du sujet.

Il comporte également une imprimante thermique graphique (silencieuse) par exemple de 320 points/ligne.

On entend ici par seuil de perception, le couple de valeurs de paramètres fréquence-niveau de la vibration correspondant pour une fréquence donnée au niveau minimum pour lequel le sujet perçoit la vibration.

Au début de la mesure, l'appareil explore le niveau de référence d'origine 10 par un balayage en fréquence.

Dans le cas, où le sujet, par l'intermédiaire de la presselle 2, signifie qu'il perçoit le signal sur l'ensemble du spectre, l'unité de traitement 3 peut mettre fin à la mesure. Dans le cas d'un dépistage préventif, il peut être alors conclu que le sujet est sain. L'unité de traitement peut aussi poursuivre la mesure en diminuant progressivement le niveau de référence jusqu'à la détection de seuils de perception.

A l'opposé, si le sujet ne montre aucune sensibilité à la vibration au cours de ce balayage en fréquence, l'unité de traitement explore des niveaux de vibrations supérieur par l'émission de sons à quelques fréquences déterminées jusqu'à l'obtention d'une réponse du sujet qui fixe alors le niveau de référence.

Le choix du niveau de référence 10 d'origine et les éventuelles modifications successives de ce niveau de référence sont programmées en fonction du type de mesure que l'on souhaite réaliser.

Lorsque l'unité de traitement reçoit les signaux émis par le sujet lors des franchissements du seuil de perception, il les mémorise et effectue une série de balayages itératifs en fréquence réalisée pour chaque niveau en partant de la zone de non perception et finissant vers les hautes fréquences comme vers les basses fréquences dès que le seuil de perception est atteint.

Ainsi, à la suite de la détection de deux seuils de perception 11 et 12 au niveau de référence 10, séparés par une zone de non-sensibilité, l'unité de traitement commande l'émission de nouvelles vibrations à un niveau 13 supérieur au niveau 10 partant de la fréquence V14 intermédiaire entre les fréquences V12 et V11, c'est-à-dire situé dans la zone de non sensibilité du sujet. Ce balayage vers les hautes fréquences permet la détection du seuil de perception 15 et vers les basses fréquences du seuil de perception 16.

De manière itérative, le processus élaboré à partir des seuils de perception 11 et 12 est reproduit à partir des seuils de perception 15 et 16 permettant la détection des seuils de perception 17, 18...

Les couples de valeurs niveau de vibration-fréquence correspondant aux seuils de perception successivement détectés 11, 12, 15, 16, 17, 18... sont mémorisés et utilisés pour tracer la courbe de sensibilité de perception 20.

Ainsi, l'appareil a réalisé une exploration du "trou" correspondant à la zone de non perception en scrutant alternativement chacune de ses parois. La distance des différents niveaux de référence définit la précision de la mesure finalement réalisée.

Lorsque le sujet présente plusieurs zones de non perception, chacune d'elles sera successivement scrutée.

Un des avantages importants de l'appareil de l'invention qui permet d'obtenir une mesure de bonne qualité est qu'en explorant la sensibilité du sujet à partir de la zone de non perception, il évite tous les défauts susceptibles d'être engendrés par la saturation de la sensibilité du sujet. Simultanément, il présente les avantages résultant des balayages en fréquence. Il permet la réalisation de mesures rapides , soit par un balayage

unique permettant de reconnaître les sujets sains (dépistage), soit par une exploration des seules zones porteuses d'informations.

On a jusqu'à présent décrit l'exploration de zones de non perception. Il existe des sujets réagissant au contraire de manière excessive et parfois douloureuse à des vibrations de certaines fréquences. De manière analogue, ces zones de "sursensibilité" peuvent être explorées. Le niveau de référence au lieu d'être progressivement augmenté est alors progressivement diminué.

Ici également, l'appareil de l'invention permet d'éviter les saturations de sensibilité par exemple auditives, l'unité de traitement explore donc les zones de sursensibilité en arrêtant l'émission des vibrations, lorsqu'une telle zone est atteinte.

Lorsque par un balayage à un niveau 21 de référence une zone de résonnance entre deux seuils de perception 22 et 23 est détectée, un nouveau balayage est réalisé par une émission à un niveau inférieur 24. Le balayage est réalisé vers les hautes fréquences à partir de la fréquence V22 (à 5 % près par exemple) du seuil de perception 22 (niveau 21 - basse fréquence) et arrêté dès que le seuil de perception 25 du niveau 24 est atteint. Le balayage vers les basses fréquences est réalisé à partir de la fréquence V23 (à 5 % près par exemple) du seuil de perception 23 (niveau 21 - haute fréquence) et également arrêté dès que le seuil de perception 26 du niveau 24 est atteint. De manière itérative des niveaux de plus en plus faibles sont explorés tant que des seuils de perception sont détectées. Les seuils de perception 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, ... sont mémorisés dans la zone 3A de l'unité de traitement 3.

Un récepteur étalon 5 est utilisé pour l'étalonnage de la chaîne d'émission (unité de traitement 3 - générateur de son 1A - atténuateur 1B - transducteur 1C). Dans le cas

des audiomètres, cet étalonnage est normalisé. Les valeurs de cet étalonnage sont conservées dans la zone mémoire 3D. Chaque audiomètre, y compris son casque, fournit une courbe d'étalonnage particulière. Lorsqu'il est utile de pouvoir utiliser un même appareil avec différents casques, différentes zones mémoire 3D, 3D', 3D"... peuvent être prévues, chacune conservant, pour un même appareil la courbe d'étalonnage correspondant à un casque particulier. Avant la mesure, l'utilisateur fournit à l'unité de traitement l'information nécessaire concernant le casque utilisé. La courbe d'étalonnage correspondante est exploitée.

A la fin de l'exploration, la courbe représentant les seuils d'audition sur un graphique niveau-fréquence est visualisée. De préférence, la courbe de référence est également visualisée sur le même graphique, faisant nettement ressortir les écarts de la courbe de sujet avec la courbe de référence. L'appareil de l'invention peut être utilisé pour calculer différents paramètres représentatifs de l'audiogramme, assurer la gestion de ces données en les associant à l'identité du sujet ou encore communiquer avec un système externe par exemple par l'intermédiaire d'une liaison normalisée comme sous l'appellation "RS 332". La communication homme/machine est alors avantageusement réalisée par un clavier et un ensemble de menus déroulants.

REVENDICATIONS

1. Appareil destiné à la mesure de la sensibilité d'un sujet à la perception d'une vibration, comportant :

. un émetteur de vibration (1),

. un moyen (2) de signalisation actionnable par le sujet lors du franchissement du seuil de perception

. une unité (3) de traitement électronique, mémorisant la fréquence et le niveau de la vibration de chaque franchissement du seuil de perception du sujet et commandant la fréquence et le niveau de la vibration émise,

caractérisé en ce que

. l'unité de traitement (3) explore un niveau de vibration de référence par un balayage en fréquence,

. puis recherche les seuils de perception correspondant à des niveaux de vibration différents du niveau de référence, par une série de balayages itératifs en fréquence réalisés en partant de la zone de non perception et prenant fin vers les hautes fréquences et vers les basses fréquences dès que le seuil de perception est atteint.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la recherche des seuils de perception est faite pour un niveau donné à partir de la fréquence correspondant à la moyenne géométrique des fréquences des seuils de perception du niveau inférieur précédemment exploré.

3. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la recherche des seuils de perception est faite pour un niveau donné à partir des fréquences des seuils de perception du niveau supérieur précédemment exploré.

4. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les différents niveaux explorés sont également répartis.

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est destiné à la mesure de la sensibilité périphérique d'un sujet, l'émetteur de vibration étant un vibreur électrique.

6. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est destiné à la mesure de l'acuité auditive d'un sujet, l'émetteur de vibration (1) étant un émetteur sonore.

7. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (4) de visualisation des seuils de perception mémorisés par l'unité de traitement électronique.

8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de visualisation produisant la courbe des niveaux en fonction de la fréquence du seuil de perception.

9. Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que des valeurs de référence sont visualisées simultanément à la visualisation de ladite courbe.

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le balayage en fréquence est limité entre une fréquence inférieure et une fréquence supérieure choisies par l'expérimentateur.

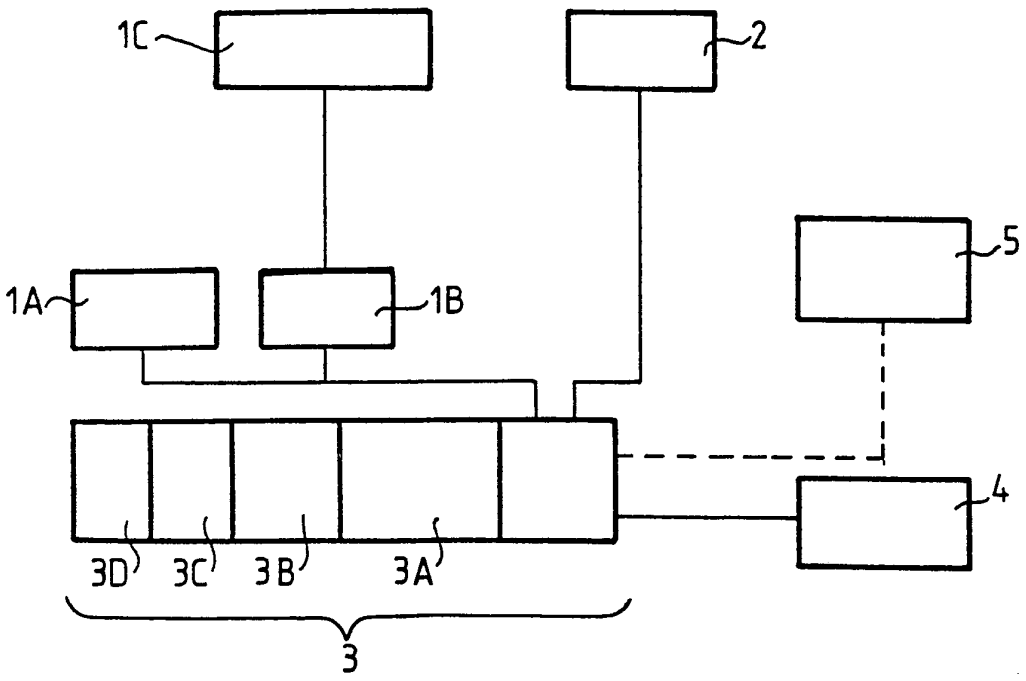


FIG.1

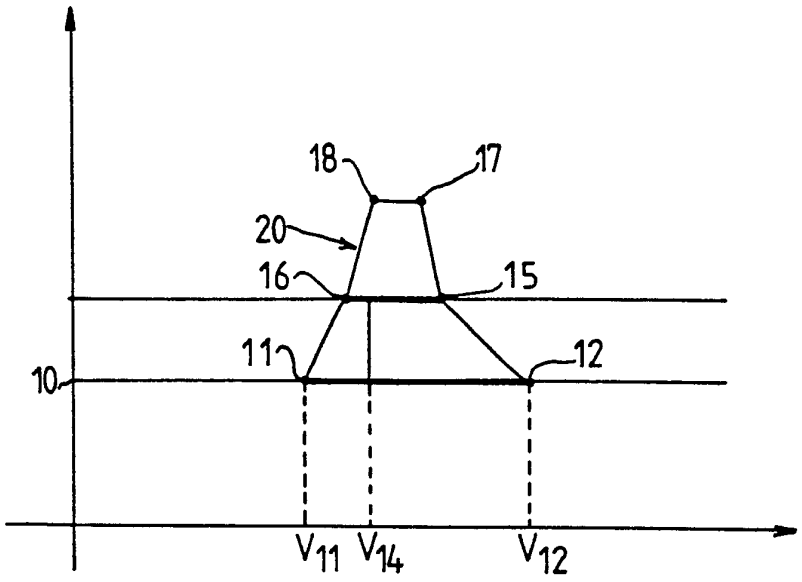


FIG.2

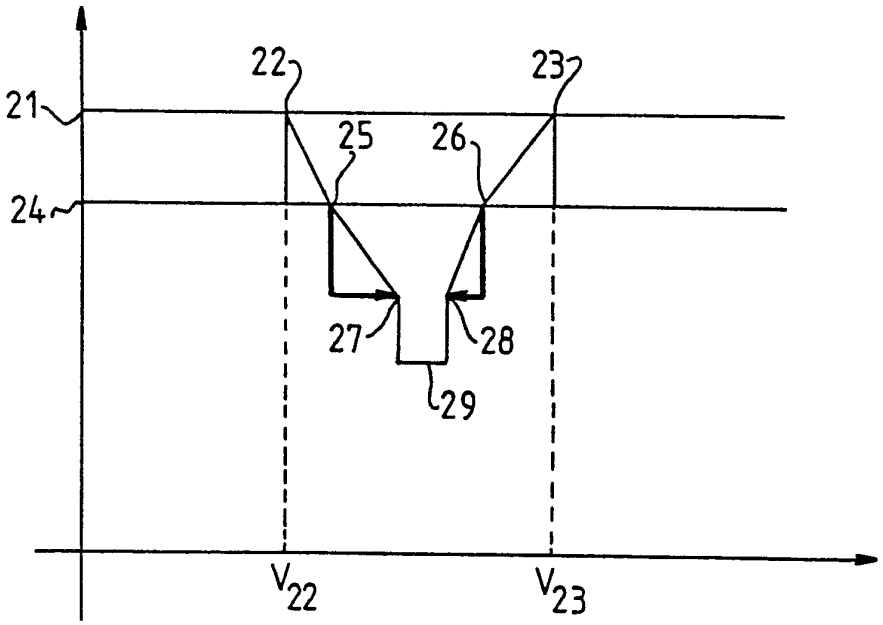


FIG.3

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No PCT/FR 90/00450

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) [7]

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

CIB 5 A61B5/12

II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée[8]

Système de classification	Symboles de classification
CIB 5	A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté[9]

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS[10]

Catégorie °	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire,[12] des passages pertinents[13]	No. des revendications visées[14]
Y	US,A,4038496 (M.D. FEEZOR) 26 juillet 1977 voir colonne 6, ligne 6 - colonne 8, ligne 23; figures 1, 19-22 (cité dans la demande)	1, 6, 7, 8, 10
Y	US,A,4615007 (J.T. KING) 30 septembre 1986 voir le document en entier (cité dans la demande)	1, 6, 7, 8, 10
A	GB,A,2033641 (PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN) 21 mai 1980 voir le document en entier	1, 6, 10
A	US,A,3809811 (J.DELISLE ET AL.) 07 mai 1974 voir le document en entier	1, 6, 7, 8, 10

-/--

° Catégories spéciales de documents cités:[11]

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

IV. CERTIFICATION

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
17 SEPTEMBRE 1990	09 OCT 1990
Administration chargée de la recherche internationale	**Signature du fonctionnaire autorisé**
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	FERRIGNO A.

3

III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS [14] (SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR LA DEUXIEME FEUILLE)

Catégorie °	Identification des documents cités, [16] avec indication, si nécessaire des passages pertinents [17]	No. des revendications visées [18]
A	MEDICAL AND BIOLOGICAL ENGINEERING. vol. 11, no. 5, septembre 1973, STEVENAGE GB pages 603 - 608; H.IDE et al.: "Relation between vibratory sensibility and electric signal of living body" voir le document en entier ---	1, 5

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.

FR 9000450

SA 38407

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets. 17/09/90

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US-A-4038496	26-07-77	Aucun		
US-A-4615007	30-09-86	Aucun		
GB-A-2033641	21-05-80	DE-A,C	2843923	24-04-80
		AT-B-	364398	12-10-81
		AU-B-	525353	04-11-82
		AU-A-	5150979	17-04-80
		BE-A-	879260	08-04-80
		CA-A-	1141854	22-02-83
		CH-A-	643727	29-06-84
		FR-A,B	2438463	09-05-80
		JP-A,B	55052699	17-04-80
		NL-A-	7907394	11-04-80
		US-A-	4276781	07-07-81
US-A-3809811	07-05-74	Aucun		

EPO FORM P0472

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 90/00450

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.[5] A61B5/12

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl.[5]	A61B

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
Y	US, A, 4038496 (M.D. FEEZOR) 26 July 1977 see column 6, line 6 - column 8, line 23; figures 1, 19-22 (cited in the application)	1, 6, 7. 8,10
Y	US, A, 4615007 (J.T. KING) 30 September 1986 see the whole document (cited in the application)	1, 6, 7, 8, 10
A	GB, A, 2033641 (PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN) 21 May 1980 see the whole document	1, 6, 10
A	US, A, 3809811 (J.DELISLE ET AL.) 07 May 1974 see the whole document	1, 6, 7, 8, 10
A	MEDICAL AND BIOLOGICAL ENGINEERING. volume 11, No. 5, September 1973, STEVENAGE GB pages 603 - 608; H.IDE et al.: "Relation between vibratory sensibility and electric signal of living body" see the whole document	1, 5

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
17 September 1990 (17.09.90)	9 October 1990 (09.10.90)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
European Patent Office	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

FR 9000450
SA 38407

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 17/09/90

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4038496	26-07-77	None	
US-A-4615007	30-09-86	None	
GB-A-2033641	21-05-80	DE-A,C 2843923	24-04-80
		AT-B- 364398	12-10-81
		AU-B- 525353	04-11-82
		AU-A- 5150979	17-04-80
		BE-A- 879260	08-04-80
		CA-A- 1141854	22-02-83
		CH-A- 643727	29-06-84
		FR-A,B 2438463	09-05-80
		JP-A,B 55052699	17-04-80
		NL-A- 7907394	11-04-80
		US-A- 4276781	07-07-81
US-A-3809811	07-05-74	None	

EPO FORM P0479