

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
25 novembre 2010 (25.11.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2010/133807 A1

(51) Classification internationale des brevets :  
H04R 1/08 (2006.01) H04R 1/22 (2006.01)  
H04R 1/10 (2006.01) H04R 1/28 (2006.01)  
H04R 5/033 (2006.01)

[FR/FR]; 3, Impasse des Carrossiers, F-78800 Houilles (FR). MITTE, Monique [FR/FR]; 13, Rue Lucien Boxstaël, F-95370 Montigny-les-Cormeilles (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2010/050969

(74) Mandataires : BLOT, Philippe et al.; Cabinet LAVOIX, 2, Place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).

(22) Date de dépôt international :  
19 mai 2010 (19.05.2010)

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0953398 20 mai 2009 (20.05.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : ELNO SOCIÉTÉ NOUVELLE [FR/FR]; 43, rue Michel Carré, F-95100 Argenteuil (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :  
ROBUCHON, Patrick [FR/FR]; 10, Bis rue du Nivernais, F-95100 Argenteuil (FR). MADE, Christophe

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ACOUSTIC DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF ACOUSTIQUE

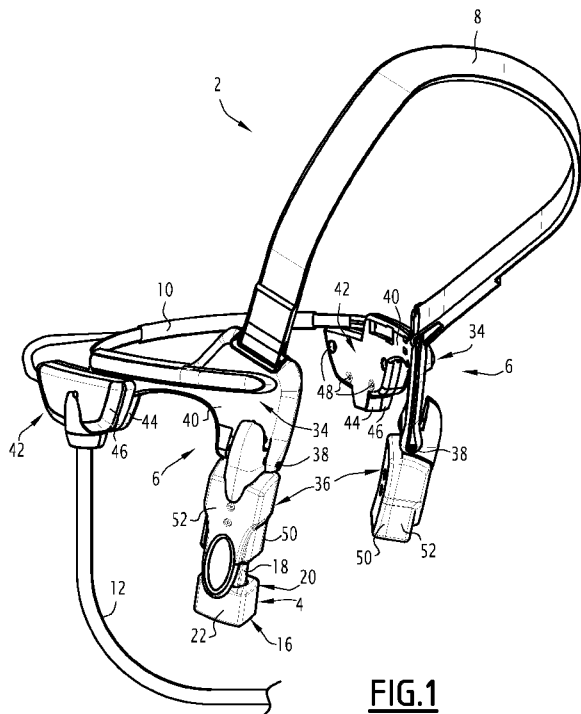


FIG.1

(57) Abstract : The invention relates to an acoustic device (2) including a contact acoustic microphone (4), and an arch (10) for maintaining the microphone (4) against a side flange of the skull, said microphone (4) including a housing (16) and a transducer for mechanically energizing bone and arranged in the housing (16), said transducer being capable of receiving a sound signal from the vocal cords by bone conduction, and said housing (16) including a wall (20) bearing on an area of the cheek. The acoustic device (2) is characterized in that the wall (20) is in the form of a skin in contact with the transducer of the microphone (4), and in that the wall (20) has a Shore A hardness of between 45 and 85 and a thickness of between 0.4 and 0.6 mm.

(57) Abrégé : Ce dispositif acoustique (2) comprend un microphone acoustique (4) de contact et un arceau (10) de maintien du microphone (4) en appui sur un flanc latéral du crâne, ledit microphone (4) comportant un boîtier (16) et un transducteur à excitation mécanique osseuse disposé dans le boîtier (16), ledit transducteur étant apte à recevoir par conduction osseuse un signal sonore issu des cordes vocales, ledit boîtier (16) comportant une paroi (20) d'appui sur une zone de la joue. Ce dispositif acoustique (2) est caractérisé en ce que la paroi (20) est en forme de peau en contact avec le transducteur du microphone (4), et en ce que la paroi (20) présente une dureté comprise entre 45 et 85 shores A et une épaisseur comprise entre 0,4 et 0,6 mm.

WO 2010/133807 A1

TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Publiée :** — *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

## Dispositif acoustique

La présente invention concerne un dispositif acoustique du type comprenant un microphone acoustique de contact et un arceau de maintien du microphone en appui sur un flanc latéral du crâne, ledit microphone comportant un boîtier et un transducteur à excitation mécanique osseuse disposé dans le boîtier, ledit transducteur étant apte à recevoir par conduction osseuse un signal sonore issu des cordes vocales, ledit boîtier comportant une paroi d'appui sur une zone de la joue.

L'invention concerne également un équipement de tête pour opérateur comprenant un casque de protection et un tel dispositif acoustique.

Avec un dispositif acoustique de l'état de la technique, le transducteur du microphone détecte des ondes vibratoires mécaniques d'un signal sonore issu des cordes vocales, les ondes vibratoires étant transmises par conduction osseuse à travers l'os mandibule d'un crâne humain. Le transducteur du microphone est propre à transformer les ondes vibratoires mécaniques détectées en un signal électrique, qui est transmis à un système de communication par un câble de connexion.

Toutefois, le signal électrique correspondant au signal sonore initial et transmis par le dispositif acoustique au système de communication est difficilement compréhensible. En particulier, le taux consonnes/voyelles/consonnes (CVC), qui mesure le taux de reconnaissance des consonnes et des voyelles dans une séquence sonore, est nettement inférieur à 50% avec un tel dispositif acoustique. Ce faible taux reflète la difficulté d'écoute d'un signal électrique issu du dispositif acoustique.

Le transducteur assure une transformation correcte du signal mécanique en un signal électrique et le faible taux CVC résulte plus particulièrement d'une déformation des ondes vibratoires du signal sonore lors de leur trajet entre les cordes vocales et le transducteur.

Le but de l'invention est donc de permettre une meilleure qualité d'écoute du signal issu du dispositif acoustique, et en particulier d'augmenter la valeur du taux CVC pour un signal sonore transmis par ce dispositif.

L'invention a donc pour objet un dispositif acoustique du type précité, caractérisé en ce la paroi est en forme de peau en contact avec le transducteur du

microphone, et en ce que la paroi présente une dureté comprise entre 45 et 85 shores A et une épaisseur comprise entre 0,4 et 0,6 mm.

Suivant d'autres modes de réalisation, le dispositif acoustique comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant  
5 toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la dureté de la paroi est comprise entre 55 et 80 shores A, de préférence comprise entre 65 et 75 shores A ;

- la paroi est venue de matière avec une enveloppe de protection du transducteur du microphone de contact ;

- le transducteur du microphone de contact est un accéléromètre ;

- le transducteur du microphone de contact est immobilisé dans le boîtier ;

- le boîtier comporte une masse de protection du transducteur du microphone de contact, du côté opposé à la paroi d'appui ;

- le boîtier est réalisé en caoutchouc synthétique ;

- le microphone acoustique est propre à prendre appui sur l'os mandibule, également appelé os maxillaire inférieur ;

- le dispositif comprend deux modules acoustiques latéraux en appui sur les flancs latéraux du crâne et propres à transmettre un signal sonore au nerf auditif ;

- les modules acoustiques latéraux comportent chacun un transducteur d'excitation mécanique osseux apte à transmettre un signal sonore au nerf auditif par conduction osseuse, et sont reliés entre eux par au moins un arceau de liaison ;

- le microphone est relié à un module acoustique correspondant, et le dispositif comporte des moyens de découplage acoustique entre le microphone et le module auquel le microphone est relié ;

- le microphone est relié au module acoustique correspondant par deux bras de liaison, et l'écartement entre les bords, extérieurs et en regard l'un de l'autre, des deux bras de liaison est progressivement croissant depuis le microphone vers le module acoustique, afin de permettre une atténuation des ondes mécaniques sonores se propageant depuis le microphone vers le module acoustique correspondant ;

- le dispositif est, de par ses dimensions, apte à être utilisé avec un casque lourd de fantassin ou avec un masque nucléaire bactériologique chimique.

L'invention a également pour objet un équipement de tête pour opérateur comprenant un casque de protection, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif acoustique tel que défini ci-dessus.

5 L'invention et ses avantages seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue d'ensemble en perspective d'un dispositif acoustique selon l'invention,

- la figure 2 est une vue de face d'un microphone du dispositif acoustique  
10 selon l'invention,

- la figure 3 est une vue en coupe selon le plan III de la figure 2,

- la figure 4 est une vue en coupe selon le plan IV de la figure 2,

- la figure 5 est une vue en coupe selon le plan V de la figure 2, et

- la figure 6 est une vue en coupe selon le plan VI de la figure 2.

15 Sur la figure 1, un dispositif acoustique 2 comprend un microphone acoustique 4 de contact relié à un des deux modules acoustiques 6 latéraux. Le dispositif acoustique 2 comprend également un arceau supérieur 8, un arceau arrière 10 de liaison des modules acoustiques 6, et un câble 12 de connexion.

20 L'arceau supérieur 8, également appelé arceau 8 de tête, est de longueur réglable et apte à être positionné sur le dessus de la tête.

L'arceau arrière 10, réalisé avec un matériau rigide, est un arceau de maintien mécanique du microphone 4 en appui sur l'os mandibule et de chaque module 6 en appui sur un flanc latéral correspondant du crâne. L'arceau de maintien 10 est de longueur réglable, et apte à être positionné sous l'os du rocher  
25 derrière la tête, près de la nuque.

Le microphone de contact 4 comprend un transducteur 14 à excitation mécanique osseuse, visible sur les figures 5 et 6, disposé dans un boîtier 16 de protection. Le boîtier 16 est relié à un module acoustique 6 correspondant par deux bras 18 de liaison.

30 Le transducteur 14 du microphone est un accéléromètre propre à recevoir par conduction osseuse, notamment à travers l'os mandibule du crâne, les ondes vibratoires d'un signal sonore issu des cordes vocales et à les transformer en un signal électrique.

Le boîtier 16 comporte une paroi 20 d'appui sur une zone de la joue et une masse extérieure 22 de protection de l'accéléromètre 14 du microphone de contact, du côté opposé à la paroi 20 d'appui, comme représenté sur les figures 5 et 6. Le boîtier 16 est réalisé en caoutchouc synthétique.

5 La paroi 20 est en forme de peau en contact avec l'accéléromètre 14 du microphone. La peau 20, visible en coupe sur les figures 5 et 6, présente une dureté de valeur comprise entre 45 et 85 shores A, de sorte que la peau 20 est d'impédance mécanique sensiblement égale à l'impédance mécanique de la joue. La valeur de la dureté de la peau 20 est de préférence comprise entre 55 et 80  
10 shores A, de préférence encore comprise entre 65 et 75 shores A. L'épaisseur E de la peau 20 est comprise entre 0,4 mm et 0,6 mm, de préférence égale à 0,5 mm. La peau 20 est réalisée en caoutchouc synthétique, par exemple en caoutchouc à base de polychloroprène.

Le boîtier 16 comporte une première cavité intérieure 24 de réception de  
15 l'accéléromètre 14 et une deuxième cavité intérieure 25. La première cavité intérieure 24 est située derrière la peau 20. La deuxième cavité 25 est disposée derrière la première cavité 24. La peau 20 est propre à garantir l'étanchéité des cavités 24, 25.

La première cavité 24 présente des dimensions sensiblement identiques à  
20 celles de l'accéléromètre 14, de sorte que l'accéléromètre 14 est immobilisé dans le boîtier 16.

L'accéléromètre 14 est un accéléromètre à un axe orienté sensiblement  
selon une direction normale à la peau 20, afin de permettre une restitution de l'onde vibratoire transmise par conduction osseuse qui soit homogène en fonction  
25 des différents utilisateurs.

La masse 22 de protection est réalisée en une matière absorbante et propre à atténuer les vibrations dans les hautes fréquences, notamment pour les fréquences supérieures à 1000 hertz. La masse 22 présente une masse sensiblement égale à 10 grammes.

30 La peau 20 d'étanchéité et la masse 22 de protection isolent l'accéléromètre 14 des perturbations sonores et climatiques de l'environnement extérieur.

Les bras 18 de liaison forment des moyens de découplage acoustique entre le microphone 4 et le module 6 auquel le microphone 4 est relié. Les deux bras 18 sont reliés entre eux par une mince paroi 26 de liaison, visible sur les figures 2 et 3. La paroi 26 de liaison est venue de matière avec chacun des deux bras 18. Chaque bras 18 comporte un premier bord extérieur 28 en regard du premier bord extérieur 28 de l'autre bras 18, et un second bord extérieur 29 diamétralement opposé à son premier bord extérieur 28. La paroi 26 de liaison est disposée entre les premiers bords 28, extérieurs et en regard l'un de l'autre, des deux bras 18 de liaison.

L'écartement entre les premiers bords extérieurs 28, représenté par la distance D1 sur la figure 3 et par la distance D2 sur la figure 4, est progressivement croissant depuis le microphone 4 vers le module acoustique 6 correspondant. La distance D1 est en particulier inférieure à la distance D2. L'écartement progressivement croissant, depuis le microphone 4 vers le module acoustique 6, entre les premiers bords extérieurs 28 en regard l'un de l'autre des deux bras 18 de liaison, est propre à permettre une atténuation des ondes mécaniques sonores se propageant depuis le microphone 4 vers le module acoustique 6 correspondant.

L'écartement entre les seconds bords extérieurs 29, représenté par la distance D3 sur la figure 3 et par la distance D4 sur la figure 4, est progressivement croissant depuis le microphone 4 vers le module acoustique 6 correspondant. La distance D3 est en particulier inférieure à la distance D4. L'écartement progressivement croissant, depuis le microphone 4 vers le module acoustique 6, entre les seconds bords extérieurs 29 des deux bras de liaison est propre à permettre une atténuation des ondes mécaniques sonores se propageant depuis le microphone 4 vers le module acoustique 6 correspondant.

Chaque bras 18 de liaison comporte un orifice 30 intérieur s'étendant sensiblement verticalement selon la direction du bras 18 de liaison et une nervure 32 faisant saillie à l'opposé de la peau 20, comme représenté sur les figures 3 et 6. Chaque orifice 30 communique avec la deuxième cavité 25.

Chaque module acoustique 6, visible sur la figure 1, comprend une platine 34 d'appui sur un flanc latéral du crâne et un transducteur 36 d'excitation mécanique osseuse.

Une articulation 38 est prévue entre la platine 34 d'appui et le transducteur 36. Un ressort, non représenté, équipe l'articulation 38 et est propre à assurer un rappel en rotation autour de l'axe d'articulation 38, du transducteur 36 par rapport à la platine 34 vers une position de repos.

5 Chaque platine 34 comprend une plaque d'appui 40 propre à prendre appui sur le crâne au-dessus d'une oreille. Un dégagement de passage de l'oreille est ménagé en partie basse de chaque plaque 40. Chaque platine 34 comporte, en partie arrière de la plaque 40, un boîtier 42 formé de deux demi-coques 44, 46, fixées entre elles via des moyens de fixation 48. La plaque d'appui 40 et les deux  
10 demi-coques 44, 46 du boîtier 42 sont, par exemple, en matière plastique et moulées par injection.

Le transducteur 36 d'excitation mécanique osseuse de chaque module acoustique 6 comprend un élément émissif, non représenté, et deux demi-coques 50, 52 protégeant l'élément émissif. L'élément émissif est apte à transformer un  
15 signal électrique reçu en ondes vibratoires représentatives du signal sonore et à les transmettre au nerf auditif par conduction osseuse.

Les demi-coques 50, 52 sont, par exemple, en matière plastique et moulées par injection.

Un câble 54, visible sur la figure 6, de liaison entre l'accéléromètre 14 et le  
20 boîtier 42 correspondant est fixé dans un des deux orifices 30 par des moyens de fixation 56, tels que des moyens adhésifs.

Ainsi, un utilisateur du dispositif acoustique 2 commence par positionner le dispositif 2 sur sa tête, en plaçant la sangle 8 sur le dessus de son crâne, l'arceau  
25 arrière 10 derrière sa tête, près de sa nuque et les platines 34 d'appui sur les flancs latéraux de son crâne, au-dessus de chaque oreille respective. Le dégagement ménagé dans la partie basse des plaques d'appui 40 assure une bonne ergonomie de la platine 34 par rapport à la partie supérieure du pavillon de l'oreille.

Après avoir positionné le dispositif 2 sur sa tête, l'utilisateur ajuste l'arceau  
30 supérieur 8 sur sa tête puis l'arceau arrière 10 sur sa nuque. L'ajustement du microphone 4 sur la peau de la joue et l'os mandibule s'opère naturellement et automatiquement de par l'articulation 38 correspondante et de par la flexibilité des bras 18 de liaison.

L'ajustement de la position de chaque transducteur 36 d'excitation mécanique osseuse sur la tempe correspondante s'opère naturellement et automatiquement de par chaque articulation 38.

5 L'impédance mécanique de la peau 20 du boîtier du microphone étant sensiblement égale à l'impédance mécanique de la joue de l'utilisateur, la réception par l'accéléromètre 14 des ondes vibratoires mécaniques du signal sonore issu des cordes vocales est bien meilleure. Le montage de l'accéléromètre est de par la peau 20 équivalent à un montage où l'accéléromètre serait  
10 directement disposé au contact de la joue de l'utilisateur qui serait légèrement plus épaisse. Les perturbations en réception dues au matériau du boîtier 16 sont donc nettement diminuées.

Le dispositif acoustique 2 selon l'invention permet également une forte atténuation des vibrations en hautes fréquences, de par l'immobilisation de l'accéléromètre 14 dans le boîtier 16 et de par la masse 22 de protection.  
15 L'immobilisation de l'accéléromètre 14 et l'inertie de la masse 22 permettent en effet un bon amortissement des mouvements mécaniques parasites, dus notamment aux bruits aériens.

Le dispositif acoustique 2 selon l'invention permet ainsi une bonne réception par conduction osseuse des mouvements des ondes vibratoires  
20 mécaniques du signal sonore issu des cordes vocales, tout en réduisant de manière importante les perturbations mécaniques dues aux bruits aériens parasites.

Les moyens de découplage acoustique entre le microphone 4 et le module 6 permettent de limiter une perturbation mécanique du microphone 4 par le  
25 module acoustique 6, lors de la réception du signal sonore. Inversement, les moyens de découplage permettent également, de par la forme évasée de l'écartement entre les bras 18 de liaison et du microphone 4 vers le module acoustique 6, une atténuation importante des ondes vibratoires mécaniques se propageant à partir du microphone 4 en direction du module acoustique 6. Les  
30 moyens de découplage acoustique limitent donc fortement les perturbations réciproques entre le microphone 4 et le module acoustique 6 correspondant.

Le dispositif acoustique 2 selon l'invention permet ainsi d'obtenir une bonne réception du signal sonore issu des cordes vocales et une bonne transmission d'ondes vibratoires au nerf auditif par conduction osseuse.

5 L'arceau supérieur 8 permet, de par sa faible épaisseur et sa matière souple, le port d'un casque lourd sans gêne sur le dessus de la tête. L'arceau arrière 10, étant positionné sous l'os du rocher derrière la tête, permet également le port de tous les casques lourds de combat.

10 Le maintien mécanique du microphone 4 et des deux modules 6 est assuré par l'arceau arrière 10, alors que l'arceau supérieur 8 a un rôle de maintien en position sur le dessus de la tête.

Selon un autre mode de réalisation, le transducteur du microphone de contact est renfermé dans une enveloppe de protection en caoutchouc, l'enveloppe de protection étant elle-même fixée dans la première cavité intérieure du boîtier du microphone de contact. La paroi d'appui est venue de matière avec  
15 l'enveloppe de protection.

Selon un autre mode de réalisation, le dispositif acoustique 2 ne comprend pas de module acoustique.

20 Selon d'autres modes de réalisation, le dispositif acoustique 2 est apte à être utilisé avec un casque le motard, un casque pour pilote de véhicule automobile, un casque pour véhicule blindé, un casque de pompier, un casque pour agent de sécurité, un casque de chantier, un casque pour pilote d'aéronef.

Selon d'autres modes de réalisation, le dispositif acoustique 2 est un casque pour standardiste.

REVENDEICATIONS

1.- Dispositif acoustique (2) du type comprenant un microphone acoustique (4) de contact et un arceau (10) de maintien du microphone (4) en appui sur un flanc latéral du crâne, ledit microphone (4) comportant un boîtier (16) et un transducteur (14) à excitation mécanique osseuse disposé dans le boîtier (16), ledit transducteur (14) étant apte à recevoir par conduction osseuse un signal sonore issu des cordes vocales, ledit boîtier (16) comportant une paroi (20) d'appui sur une zone de la joue, caractérisé en ce que la paroi (20) est en forme de peau en contact avec le transducteur (14) du microphone (4), et en ce que la paroi (20) présente une dureté comprise entre 45 et 85 shores A et une épaisseur comprise entre 0,4 et 0,6 mm.

2. - Dispositif acoustique (2) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la dureté de la paroi (20) est comprise entre 55 et 80 shores A, de préférence comprise entre 65 et 75 shores A.

3. - Dispositif acoustique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la paroi est venue de matière avec une enveloppe de protection du transducteur du microphone de contact.

4.- Dispositif acoustique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le transducteur (14) du microphone (4) de contact est un accéléromètre.

5.- Dispositif acoustique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le transducteur (14) du microphone de contact est immobilisé dans le boîtier (16).

6.- Dispositif acoustique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (16) comporte une masse (22) de protection du transducteur (14) du microphone (4) de contact, du côté opposé à la paroi (20) d'appui.

7.- Dispositif acoustique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le boîtier (16) est réalisé en caoutchouc synthétique.

8.- Dispositif acoustique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le microphone acoustique (4) est propre à prendre appui sur l'os mandibule, également appelé os maxillaire inférieur.

9.- Dispositif acoustique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend deux modules acoustiques (6) latéraux en appui sur les flancs latéraux du crâne et propres à transmettre un signal sonore au nerf auditif.

5 10.- Dispositif acoustique (2) selon la revendication 9, caractérisé en ce que les modules acoustiques (6) latéraux comportent chacun un transducteur d'excitation mécanique osseux apte à transmettre un signal sonore au nerf auditif par conduction osseuse, et sont reliés entre eux par au moins un arceau de liaison (8, 10).

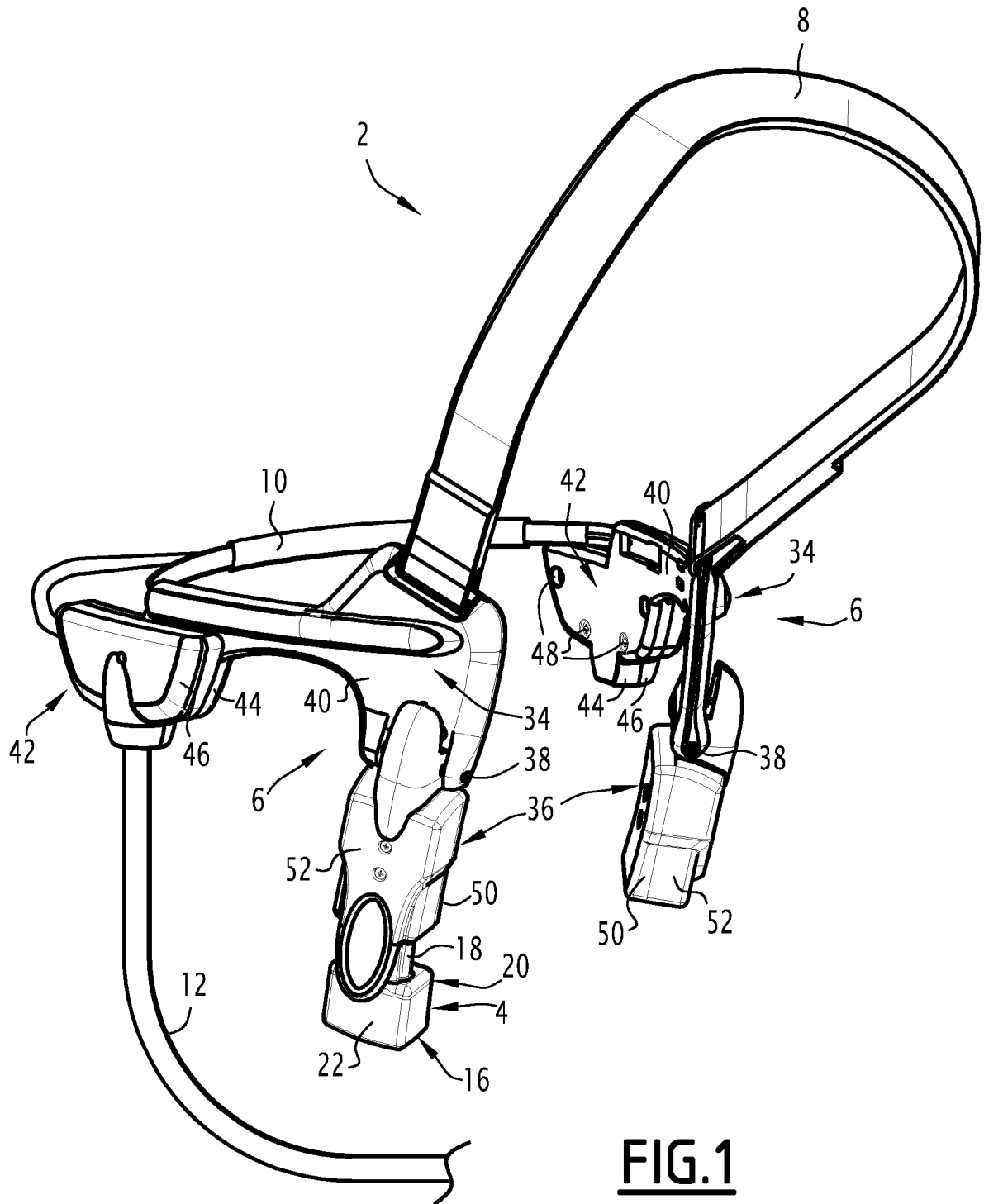
10 11. - Dispositif acoustique (2) selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que le microphone (4) est relié à un module acoustique (6) correspondant, et en ce que le dispositif comporte des moyens (18) de découplage acoustique entre le microphone (4) et le module (6) auquel le microphone (4) est relié.

15 12. - Dispositif acoustique (2) selon la revendication 11, caractérisé en ce que le microphone (4) est relié au module acoustique (6) correspondant par deux bras (18) de liaison, et en ce que l'écartement entre les bords (28), extérieurs et en regard l'un de l'autre, des deux bras (18) de liaison est progressivement croissant depuis le microphone (4) vers le module acoustique (6), afin de permettre une atténuation des ondes mécaniques sonores se propageant depuis  
20 le microphone (4) vers le module acoustique (6) correspondant.

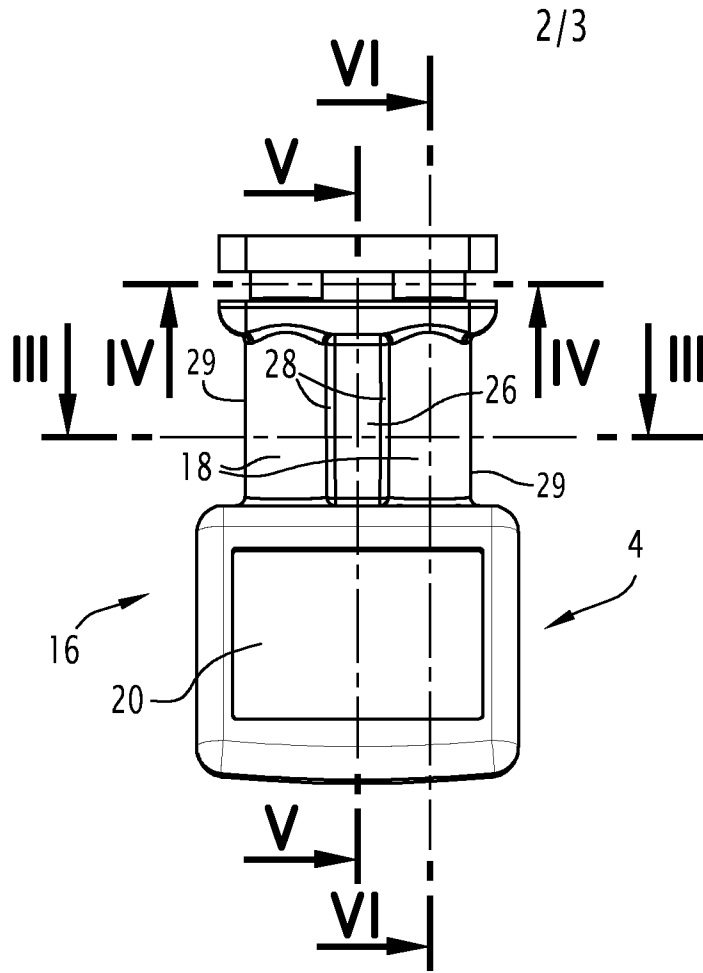
25 13. - Dispositif acoustique (2) selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que le microphone (4) est relié au module acoustique (6) correspondant par deux bras (18) de liaison, et en ce que l'écartement entre les bords (29), extérieurs et à l'opposé l'un de l'autre, des deux bras (18) de liaison est progressivement croissant depuis le microphone (4) vers le module acoustique (6), afin de permettre une atténuation des ondes mécaniques sonores se propageant depuis le microphone (4) vers le module acoustique (6) correspondant.

30 14.- Dispositif acoustique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est, de par ses dimensions, apte à être utilisé avec un casque lourd de fantassin ou avec un masque nucléaire bactériologique chimique.

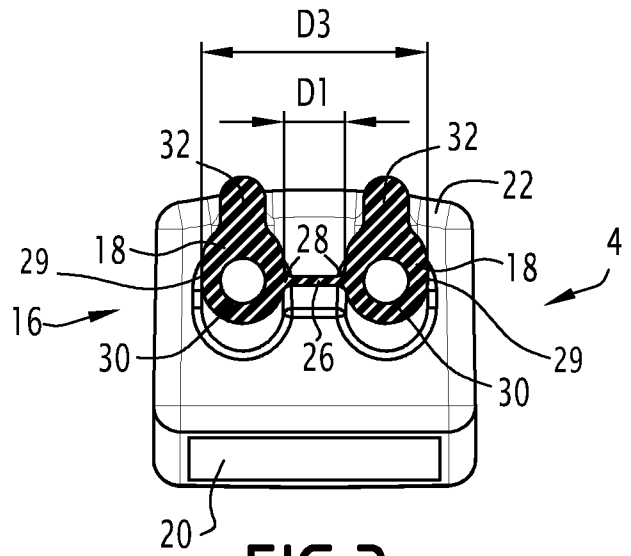
15.- Equipement de tête pour opérateur comprenant un casque de protection, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif acoustique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes.



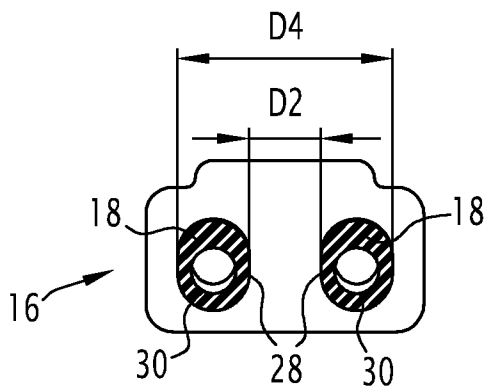
**FIG. 1**



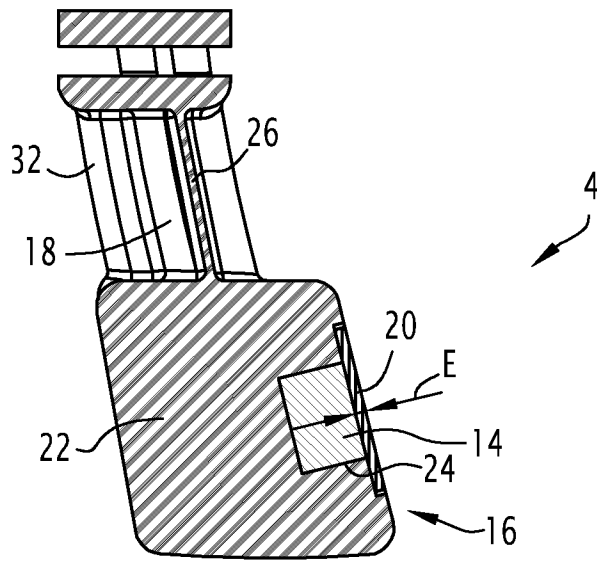
**FIG. 2**



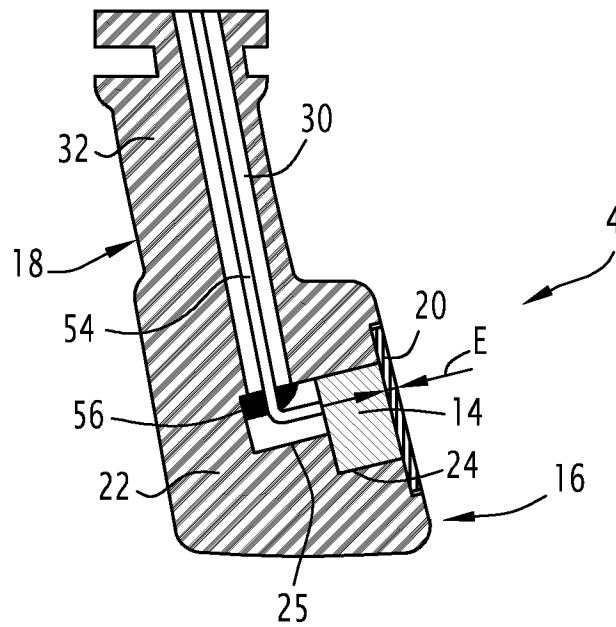
**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG.5**



**FIG.6**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/FR2010/050969

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

INV. H04R1/08  
ADD. H04R1/10            H04R5/033            H04R1/22            H04R1/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H04R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/025574 A1 (AZIMA HENRY [GB] ET AL AZIMA HENRY [GB] ET AL) 1 February 2007 (2007-02-01)	1-10, 14, 15
A	paragraph [0006] - paragraph [0020] paragraph [0027] paragraph [0052] - paragraph [0055]	11-13
Y	WO 2008/145949 A1 (NEW TRANSDUCERS LTD [GB]; EAST JAMES [GB]; OWEN NEIL SIMON [GB]) 4 December 2008 (2008-12-04)	1-10, 14, 15
A	page 9	11-13
Y	FR 2 922 075 A1 (ELNO SOC NOUVELLE SOCIETE PAR [FR]) 10 April 2009 (2009-04-10)	1-10, 14, 15
A	the whole document	11-13
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "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 when the document is taken alone
- "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

Date of the actual completion of the international search

2 August 2010

Date of mailing of the international search report

09/08/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brandt, Isabelle

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2010/050969

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/067340 A1 (NAKAJIMA YOSHITAKA [JP]; ASAHI CHEMICAL IND [JP]; SHOZAKAI MAKOTO [JP]) 21 July 2005 (2005-07-21) the whole document -----	1-15
A	WO 2008/007666 A1 (NEC TOKIN CORP [JP]; NTT DOCOMO INC [JP]; FUJITA MASAHIKO [JP]; KAWASE) 17 January 2008 (2008-01-17) the whole document -----	1-15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2010/050969

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007025574	A1	01-02-2007	AU 2004302950 A1 17-03-2005
			BR PI0414276 A 07-11-2006
			CA 2537460 A1 17-03-2005
			CN 1849842 A 18-10-2006
			DE 602004003970 T2 18-10-2007
			EP 1665871 A1 07-06-2006
			WO 2005025267 A1 17-03-2005
			HK 1094749 A1 08-06-2007
			JP 2007505540 T 08-03-2007
			KR 20070026304 A 08-03-2007
			MX PA06002815 A 14-06-2006
			RU 2352083 C2 10-04-2009
WO 2008145949	A1	04-12-2008	EP 2158790 A1 03-03-2010
FR 2922075	A1	10-04-2009	EP 2208366 A1 21-07-2010
			WO 2009053623 A1 30-04-2009
WO 2005067340	A1	21-07-2005	US 2009175478 A1 09-07-2009
WO 2008007666	A1	17-01-2008	JP 2008017398 A 24-01-2008

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°  
PCT/FR2010/050969

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. H04R1/08 ADD. H04R1/10                      H04R5/033                      H04R1/22                      H04R1/28		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H04R		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2007/025574 A1 (AZIMA HENRY [GB] ET AL AZIMA HENRY [GB] ET AL) 1 février 2007 (2007-02-01)	1-10, 14, 15
A	alinéa [0006] - alinéa [0020] alinéa [0027] alinéa [0052] - alinéa [0055]	11-13
Y	WO 2008/145949 A1 (NEW TRANSDUCERS LTD [GB]; EAST JAMES [GB]; OWEN NEIL SIMON [GB]) 4 décembre 2008 (2008-12-04)	1-10, 14, 15
A	page 9	11-13
Y	FR 2 922 075 A1 (ELNO SOC NOUVELLE SOCIETE PAR [FR]) 10 avril 2009 (2009-04-10)	1-10, 14, 15
A	le document en entier	11-13
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <span style="margin-left: 200px;"><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span>		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou 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	
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément	
"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)	"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	
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
2 août 2010	09/08/2010	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Brandt, Isabelle	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050969

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2005/067340 A1 (NAKAJIMA YOSHITAKA [JP]; ASAHI CHEMICAL IND [JP]; SHOZAKAI MAKOTO [JP]) 21 juillet 2005 (2005-07-21) le document en entier -----	1-15
A	WO 2008/007666 A1 (NEC TOKIN CORP [JP]; NTT DOCOMO INC [JP]; FUJITA MASAHIKO [JP]; KAWASE) 17 janvier 2008 (2008-01-17) le document en entier -----	1-15

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050969

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2007025574 A1	01-02-2007	AU 2004302950 A1 BR PI0414276 A CA 2537460 A1 CN 1849842 A DE 602004003970 T2 EP 1665871 A1 WO 2005025267 A1 HK 1094749 A1 JP 2007505540 T KR 20070026304 A MX PA06002815 A RU 2352083 C2	17-03-2005 07-11-2006 17-03-2005 18-10-2006 18-10-2007 07-06-2006 17-03-2005 08-06-2007 08-03-2007 08-03-2007 14-06-2006 10-04-2009
WO 2008145949 A1	04-12-2008	EP 2158790 A1	03-03-2010
FR 2922075 A1	10-04-2009	EP 2208366 A1 WO 2009053623 A1	21-07-2010 30-04-2009
WO 2005067340 A1	21-07-2005	US 2009175478 A1	09-07-2009
WO 2008007666 A1	17-01-2008	JP 2008017398 A	24-01-2008