

(19)



(11)

EP 2 433 431 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
12.09.2018 Bulletin 2018/37

(51) Int Cl.:
H04R 1/08 (2006.01) **H04R 1/10** (2006.01)
H04R 5/033 (2006.01) **H04R 1/22** (2006.01)
H04R 1/28 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10728788.0**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2010/050969

(22) Date de dépôt: **19.05.2010**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2010/133807 (25.11.2010 Gazette 2010/47)

(54) **DISPOSITIF ACOUSTIQUE**

AKUSTISCHE VORRICHTUNG

ACOUSTIC DEVICE

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **20.05.2009 FR 0953398**

(43) Date de publication de la demande:
28.03.2012 Bulletin 2012/13

(73) Titulaires:
• **ELNO**
95100 Argenteuil (FR)
• **Safran Electronics & Defense**
92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:
• **ROBUCHON, Patrick**
95100 Argenteuil (FR)
• **MADE, Christophe**
78800 Houilles (FR)
• **MITTE, Monique**
95370 Montigny-les-Cormeilles (FR)

(74) Mandataire: **Lavoix**
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-2005/067340 WO-A1-2008/007666
WO-A1-2008/145949 FR-A1- 2 922 075
US-A1- 2007 025 574

EP 2 433 431 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] 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.

[0002] L'invention concerne également un équipement de tête pour opérateur comprenant un casque de protection et un tel dispositif acoustique.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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, comme décrit dans le document WO2005/067340. 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.

[0006] L'invention a donc pour objet un dispositif acoustique du type précité, caractérisé en ce que la paroi en contact avec le transducteur du microphone, présente une dureté comprise entre 45 et 85 shores A et une épaisseur comprise entre 0,4 et 0,6 mm.

[0007] Suivant d'autres modes de réalisation, le dispositif acoustique comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant 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.

[0008] 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.

[0009] 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 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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 derrière la tête, près de la nuque.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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 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.

[0017] Le boîtier 16 comporte une première cavité intérieure 24 de réception de 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.

[0018] La première cavité 24 présente des dimensions sensiblement identiques à celles de l'accéléromètre 14, de sorte que l'accéléromètre 14 est immobilisé dans le boîtier 16.

[0019] 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 des différents utilisateurs.

[0020] 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.

[0021] La peau 20 d'étanchéité et la masse 22 de protection isolent l'accéléromètre 14 des perturbations sonores et climatiques de l'environnement extérieur.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] Une articulation 38 est prévue entre la platine 34 d'appui et le transducteur 36. Un ressort, non repré-

senté, 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.

[0028] 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 demi-coques 44, 46 du boîtier 42 sont, par exemple, en matière plastique et moulées par injection.

[0029] 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 signal électrique reçu en ondes vibratoires représentatives du signal sonore et à les transmettre au nerf auditif par conduction osseuse.

[0030] Les demi-coques 50, 52 sont, par exemple, en matière plastique et moulées par injection.

[0031] Un câble 54, visible sur la figure 6, de liaison entre l'accéléromètre 14 et le boîtier 42 correspondant est fixé dans un des deux orifices 30 par des moyens de fixation 56, tels que des moyens adhésifs.

[0032] 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 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.

[0033] Après avoir positionné le dispositif 2 sur sa tête, l'utilisateur ajuste l'arceau 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.

[0034] 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.

[0035] 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 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.

[0036] 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. 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.

[0037] Le dispositif acoustique 2 selon l'invention permet ainsi une bonne réception par conduction osseuse des mouvements des ondes vibratoires mécaniques du signal sonore issu des cordes vocales, tout en réduisant de manière importante les perturbations mécaniques dues aux bruits aériens parasites.

[0038] Les moyens de découplage acoustique entre le microphone 4 et le module 6 permettent de limiter une perturbation mécanique du microphone 4 par le 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 moyens de découplage acoustique limitent donc fortement les perturbations réciproques entre le microphone 4 et le module acoustique 6 correspondant.

[0039] 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.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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 l'enveloppe de protection.

[0043] Selon un autre mode de réalisation, le dispositif acoustique 2 ne comprend pas de module acoustique.

[0044] 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.

[0045] Selon d'autres modes de réalisation, le dispositif acoustique 2 est un casque pour standardiste.

Revendications

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) en contact avec le transducteur (14) du microphone (4) présente une dureté comprise entre 45 et 85 shores A et une épaisseur comprise entre 0,4 et 0,6 mm. 5
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. 10
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. 15
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. 20
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). 25
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. 30
7. Dispositif acoustique (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (16) est réalisé en caoutchouc synthétique. 35
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. 40
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. 45

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). 5
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. 10
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 le microphone (4) vers le module acoustique (6) correspondant. 15
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. 20
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. 25
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. 30

Patentansprüche

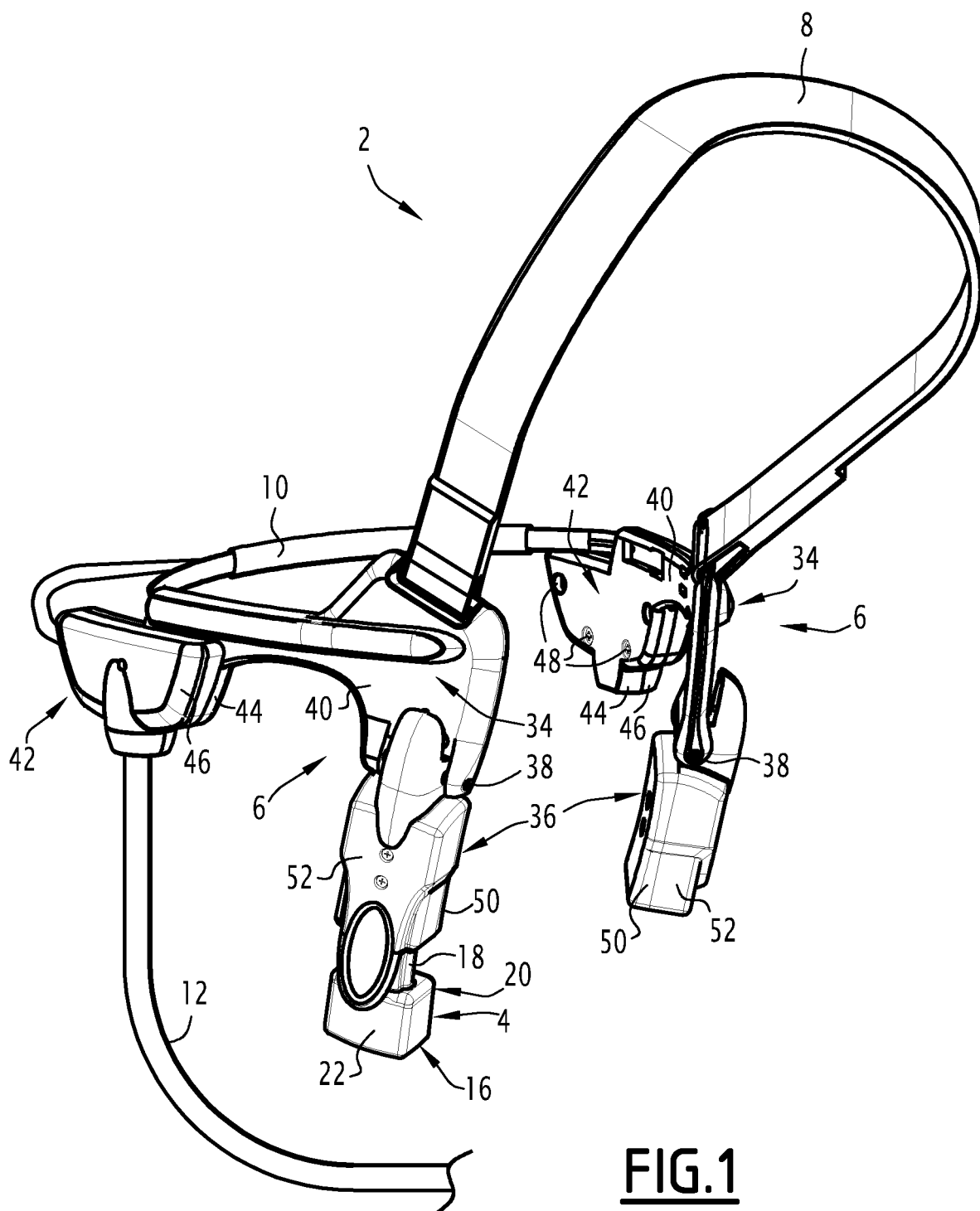
1. Akustische Einrichtung (2), umfassend ein akustisches Kontaktmikrofon (4) und einen Bügel (10), um das Mikrofon (4) in Kontakt mit einer Seitenfläche des Schädels zu halten, wobei das Mikrofon (4) ein Gehäuse (16) und einen im Gehäuse (16) angeord-

- neten Transducer (14) mit mechanischer Knochen-
erregung, wobei der Transducer (14) dazu geeignet
ist, durch Knochenleitung ein von den Stimmbän-
dern herrührendes Schallsignal zu empfangen, wo-
bei das Gehäuse (16) eine Wand (20) zur Auflage
auf einen Teil der Wange umfasst, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Wand (20) im Kontakt mit
dem Transducer (14) des Mikrofons (4) eine Härte
zwischen 45 und 85 Shore A und eine Dicke zwi-
schen 0,4 und 0,6 mm aufweist.
2. Akustische Einrichtung (2) nach Anspruch 1, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Härte der Wand
(20) zwischen 55 und 80 Shore A liegt.
3. Akustische Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die Wand aus dem-
selben Material besteht wie eine Schutzhülle des
Transducers des Kontaktmikrofons.
4. Akustische Einrichtung (2) nach einem der vorste-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,
dass** der Transducer (14) des Kontaktmikrofons (4)
ein Beschleunigungsmesser ist.
5. Akustische Einrichtung (2) nach einem der vorste-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,
dass** der Transducer (14) des Kontaktmikrofons im
Gehäuse (16) immobilisiert ist.
6. Akustische Einrichtung (2) nach einem der vorste-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,
dass** das Gehäuse (16) eine Schutzmasse (22) für
den Transducer (14) des Kontaktmikrofons (4) auf
der der Auflagewand (20) gegenüberliegenden Seite
umfasst.
7. Akustische Einrichtung (2) nach einem der vorste-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,
dass** das Gehäuse (16) aus synthetischem Kaut-
schuk besteht.
8. Akustische Einrichtung (2) nach einem der vorste-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,
dass** das akustische Mikrofon (4) dazu geeignet ist,
auf dem Unterkiefer - auch Mandibula genannt - auf-
zuliegen.
9. Akustische Einrichtung (2) nach einem der vorste-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,
dass** sie zwei auf den Seitenflächen des Schädels
aufliegende seitliche Akustikmodule (6) umfasst, die
zum Senden eines Schallsignals an den Hörnerv ge-
eignet sind.
10. Akustische Einrichtung (2) nach Anspruch 9, **da-
durch gekennzeichnet, dass** die seitlichen Akus-
tikmodule (6) jeweils einen Transducer mit mecha-
nischer Knochenerregung umfassen, der dazu ge-
eignet ist, über Knochenleitung ein Schallsignal an
den Hörnerv zu senden, und über mindestens einen
Verbindungsbügel (8, 10) miteinander verbunden
sind.
11. Akustische Einrichtung (2) nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass das Mikrofon (4)
mit einem entsprechenden Akustikmodul (6) verbun-
den ist, und dass die Einrichtung Mittel (18) zur
Schallentkopplung zwischen dem Mikrofon (4) und
dem Modul (6), mit dem das Mikrofon (4) verbunden
ist, umfasst.
12. Akustische Einrichtung (2) nach Anspruch 11, **da-
durch gekennzeichnet, dass** das Mikrofon (4) über
zwei Verbindungsarme (18) mit dem entsprechen-
den Akustikmodul (6) verbunden ist, und dass der
Abstand zwischen den einander gegenüberliegen-
den Außenrändern (28) der beiden Verbindungsar-
me (18) vom Mikrofon (4) zum Akustikmodul (6) im-
mer größer wird, um eine Dämpfung der vom Mikro-
fon (4) in Richtung des entsprechenden Akustikmo-
duls (6) ausbreitenden mechanischen Schallwellen
zu ermöglichen.
13. Akustische Einrichtung (2) nach Anspruch 11 oder
12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mikrofon
(4) über zwei Verbindungsarme (18) mit dem ent-
sprechenden Akustikmodul (6) verbunden ist, und
dass der Abstand zwischen den einander gegenü-
berliegenden Außenrändern (29) der beiden Verbin-
dungsarme (18) vom Mikrofon (4) zum Akustikmodul
(6) immer größer wird, um eine Dämpfung der vom
Mikrofon (4) in Richtung des entsprechenden Akus-
tikmoduls (6) ausbreitenden mechanischen Schall-
wellen zu ermöglichen.
14. Akustische Einrichtung (2) nach einem der vorste-
henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,
dass** sie aufgrund ihrer Abmessungen zur Verwen-
dung mit einem schweren Infanteriehelm oder einer
ABC-Schutzmaske geeignet ist.
15. Kopfausrüstung für einen Bediener, umfassend ei-
nen Schutzhelm, **dadurch gekennzeichnet, dass**
sie eine akustische Einrichtung (2) nach einem der
vorstehenden Ansprüche umfasst.

Claims

1. An acoustic device (2) of the type comprising an
acoustic contact microphone (4) and an arch (10) for
keeping the microphone (4) bearing against a side
of the skull, said microphone (4) including a case
(16) and a transducer (14) for mechanically stimu-
lating bone arranged in the case (16), said transduc-

- er (14) being able to receive a sound signal from the vocal cords by bone conduction, said case (16) including a wall (20) bearing on a zone of the cheek, **characterized in that** the wall (20) in contact with the transducer (14) of the microphone (4) has a hardness comprised between 45 and 85 shores A and a thickness comprised between 0.4 and 0.6 mm. 5
2. The acoustic device (2) according to claim 1, **characterized in that** the hardness of the wall (20) is comprised between 55 and 80 shores A. 10
 3. The acoustic device according to claim 1 or 2, **characterized in that** the wall is integral with a protective enclosure of the transducer of the contact microphone. 15
 4. The acoustic device (2) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the transducer (14) of the contact microphone (4) is an accelerometer. 20
 5. The acoustic device (2) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the transducer (14) of the contact microphone is immobilized in the case (16). 25
 6. The acoustic device (2) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the case (16) includes a mass (22) protecting the transducer (14) of the contact microphone (4), on the side opposite the bearing wall (20). 30
 7. The acoustic device (2) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the case (16) is made from synthetic rubber. 35
 8. The acoustic device (2) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the acoustic microphone (4) is able to bear on the mandible bone, also called lower maxillary bone. 40
 9. The acoustic device (2) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises two side acoustic modules (6) bearing on the sides of the skull and able to transmit a sound signal to the auditory nerve. 45
 10. The acoustic device (2) according to claim 9, **characterized in that** the side acoustic modules (6) each include a mechanical bone excitation transducer able to transmit a sound signal to the auditory nerve by bone conduction, and are connected to one another by a connecting arch (8, 10). 50
 11. The acoustic device (2) according to claim 9 or 10, **characterized in that** the microphone (4) is connected to a corresponding acoustic module (6), and **in that** the device includes acoustic uncoupling 55
- means (18) between the microphone (4) and the module (6) to which the microphone (4) is connected.
12. The acoustic device (2) according to claim 11, **characterized in that** the microphone (4) is connected to the corresponding acoustic module (6) by two connecting arms (18), and **in that** the separation between the outer edges (28), across from one another, of the two connecting arms (18) increases gradually from the microphone (4) toward the acoustic module (6), in order to allow an attenuation of the mechanical sound waves propagating from the microphone (4) toward the corresponding acoustic module (6).
 13. The acoustic device (2) according to claim 11 or 12, **characterized in that** the microphone (4) is connected to the corresponding acoustic module (6) by two connecting arms (18), and **in that** the separation between the outer edges (29), across from one another, of the two connecting arms (18) increases gradually from the microphone (4) toward the acoustic module (6), in order to allow an attenuation of the mechanical sound waves propagating from the microphone (4) toward the corresponding acoustic module (6).
 14. The acoustic device (2) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it is, due to its dimensions, able to be used with a heavy infantry helmet or with a chemical bacteriological nuclear mask.
 15. Head equipment for an operator comprising a protective helmet, **characterized in that** it includes an acoustic device (2) according to any one of the preceding claims.



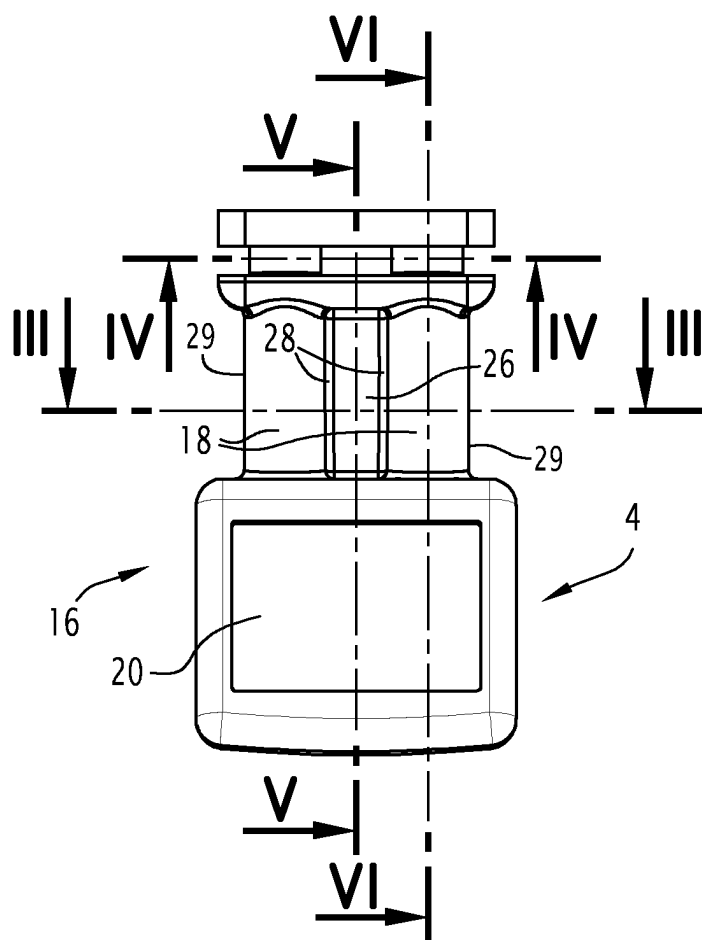


FIG. 2

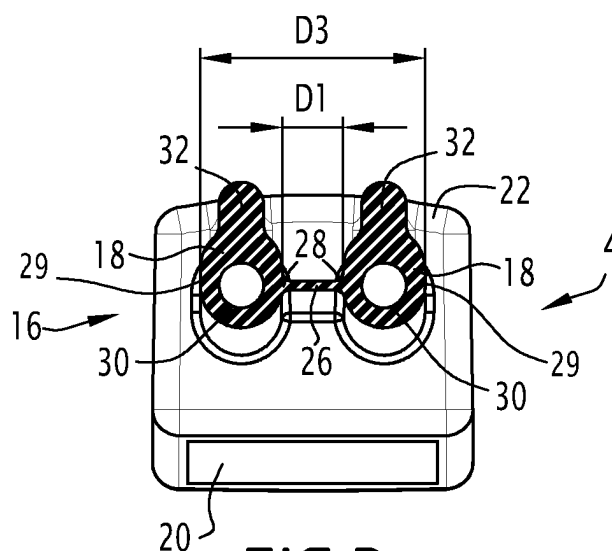


FIG. 3

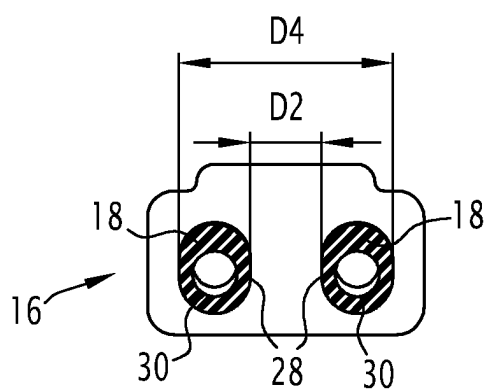


FIG. 4

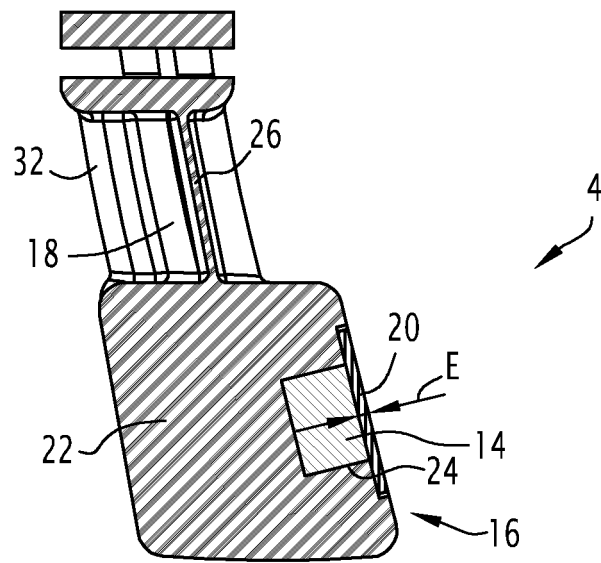


FIG. 5

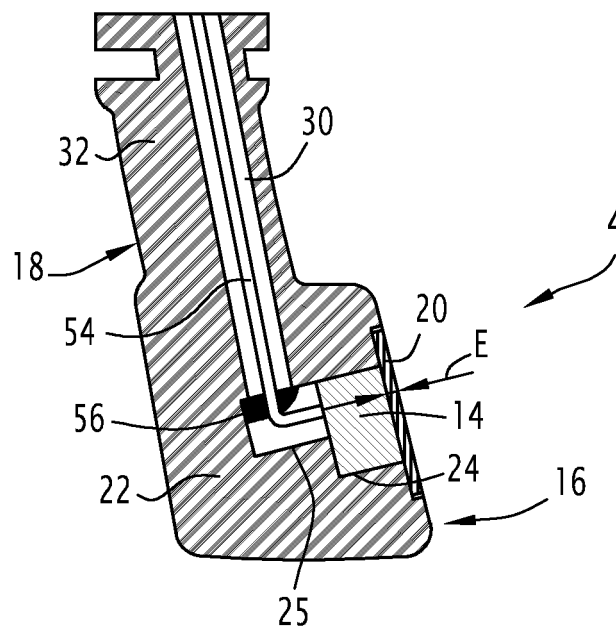


FIG. 6

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2005067340 A [0005]