(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 641 693**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **89 00395**

(51) Int Cl⁵ : A 61 B 17/24.

(12) DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITÉ A3

(22) **Date de dépôt** : 13 janvier 1989.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande** : BOPI « Brevets » n° 29 du 20 juillet 1990.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

(71) **Demandeur(s)** : *MOSKOVSKY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT UKHA, GORLA I NOSA et ROSTOVSKAYA OBLASTNAYA KLINICHESKAYA BOLNITSA.* — SU.

(72) **Inventeur(s)** : Mikhail Efimovich Vinitsky ; Irina Petrovna Golyamina ; Leonid Alexandrovich Ferkelman ; Natalia Anatolievna Khlopotunova.

(73) **Titulaire(s)** :

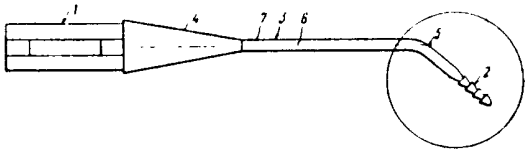
(74) **Mandataire(s)** : Cabinet Lavoix.

(54) Instrument ultra-sonore pour l'action sur tissus biologiques.

(57) L'invention se rapporte aux instruments chirurgicaux.

L'instrument ultra-sonore comprend un transducteur 1 en matériau piézo-actif, une partie de travail 2 et un élément de connexion 3, la partie 5 duquel est exécutée rabattue de façon à s'écarter par rapport à l'axe longitudinal 6, la partie de travail 2 possédant des gorges coniques 8 dont la grande base 9 est orientée vers le transducteur 1.

L'invention trouve son application dans le traitement de plaies infectées, la décontamination de cavités ouvertes et fermées.



FR 2 641 693 - A3

L'invention a trait aux instruments chirurgicaux et, plus particulièrement, elle se rapporte aux instruments ultra-sonores pour agir sur les tissus biologiques.

L'invention trouve son application dans le traitement de plaies infectées, la décontamination des cavités ouvertes et fermées, et elle est particulièrement efficace pour le traitement de l'amygdalite chronique.

On connaît des instruments ultra-sonores pour le traitement de l'amygdalite chronique. Les dispositifs connus comportent une cupule spéciale dont l'on recouvre les tonsilles et qui comporte un orifice pour l'introduction de produits médicamenteux, et un instrument ultra-sonore au moyen duquel on réalise l'irradiation ultra-sonore des tonsilles par le biais du produit médicamenteux et de la cupule.

L'inconvénient des dispositifs connus consiste en ce que la décontamination ne se réalise essentiellement que dans la part extérieure des lacunes amygdaliennes et que l'irradiation n'intéresse pas les zones profondes desdites lacunes où il reste une importante partie de l'infection, ce qui peut engendrer des rechutes de la maladie s'accompagnant souvent de graves complications (Vestnik otorhinolaryngologuii, N° 6, 1984, Moscou. N. V. Michenkin, V. G. Papulov, V. V. Pedler "Le traitement des malades souffrant d'amygdalite chronique par ultra-sons de basse fréquence", pp. 30 à 35).

On connaît aussi un instrument pour l'action ultra-sonore sur tissus biologiques qui comporte un transducteur en matériau piézo-actif (source de vibrations mécaniques ultra-sonores) et un élément de connexion du transducteur à une partie de travail en forme de cône ayant sur sa surface une rainure hélicoïdale. Cet instrument est également utilisé pour agir sur les tissus biologiques, et dans l'amygdalite chronique, pour agir par ultra-sons sur les lacunes amygdaliennes (SU,A, 602 176).

L'inconvénient de l'instrument susmentionné con-

siste en son action thérapeutique insuffisante étant donné que la forme conique de la partie de travail de l'instrument ne permet pas de nettoyer convenablement les lacunes amygdaliennes de leur contenu pathologique et n'exclut pas la possibilité de traumatisation des tissus adjacents.

L'invention vise à fournir un instrument ultra-sonore pour l'action sur tissus biologiques qui assure le traitement des plaies infectées en une seule application grâce à la création de conditons pour une élimination efficace du contenu pathologique des plaies infectées.

Ce problème est résolu par un instrument ultra-sonore pour l'action sur tissus biologiques comportant un transducteur en matériau piézo-actif pour la formation de vibrations ultra-sonores, une partie de travail entrant en contact avec le tissu biologique et lui transmettant les vibrations ultra-sonores et un élément de connexion du transducteur à la partie de travail cet élément ayant une partie conique, dans lequel, selon l'invention, la partie de l'élément de connexion qui se raccorde à la partie de travail est réalisée rabattue de façon à s'écarter de l'axe longitudinal de l'instrument et la partie de travail possède des gorges transversales coniques identiques, dont la plus grande base est orientée vers le transducteur.

Il est avantageux que l'extrémité de la partie de travail qui entre en contact avec le tissu biologique soit réalisée en forme de cône tronqué et arrondi.

La partie de l'élément de connexion qui se raccorde à la partie de travail peut être rabattue de façon à s'écarter sous un angle de 8 à 15° par rapport à l'axe longitudinal de l'instrument, les gorges coniques sur la partie de travail peuvent être exécutées avec un pas dont le rapport au diamètre de la partie de travail est égal à 0,3 à 1,5, l'angle de conicité des gorges coniques pouvant atteindre de 10 à 20°.

Il s'est avéré avantageux que l'élément de con-

nexion ait une partie cylindrique qui se place après la partie conique, la partie de l'élément de connexion se raccordant à la partie de travail étant également réalisée cylindrique.

L'invention sera mieux comprise au cours de la lecture de la description explicative qui va suivre de son exécution en référence aux dessins schématiques annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre une vue générale d' instrument ultra-sonore selon l'invention ;
- la figure 2 montre une partie de travail de l'instrument ultra-sonore selon l'invention, en échelle agrandie.

L'instrument ultra-sonore pour l'action sur tissus biologiques selon l'invention est utilisé pour le traitement de plaies infectées, mais il est particulièrement efficace pour le traitement de l'amygdalite chronique et par suite on s'arrêtera sur le mode de réalisation de l'invention à cette fin.

L'instrument selon l'invention comporte un transducteur 1 (figure 1) en matériau piézo-actif pour la génération de vibrations ultra-sonores, une partie de travail 2 et un élément 3 de connexion du transducteur 1 à la partie de travail 2.

La partie de travail 2 entre en contact au cours de l'intervention avec le tissu biologique et lui transmet les vibrations ultra-sonores provenant du transducteur 1.

L'élément de connexion 3 comporte une partie conique 4 et une partie 5 rabattue par rapport à l'axe longitudinal 6 de l'instrument selon l'invention et se raccordant à la partie de travail 2.

Après la partie conique 4, dont la longueur est égale au quart de la longueur de l'onde longitudinale, l'élément de connexion 3 a une partie cylindrique 7 d'une longueur $\lambda/2$, la partie 5 étant également cylindrique et ayant une longueur $\lambda/4$.

La partie 5 de l'élément 3, qui se raccorde à la

partie de travail 2 est rabattue de façon à s'écarter sous un angle de 8 à 15° par rapport à l'axe longitudinal 6. Si l'angle d'écartement de la partie 5 est inférieur à 8°, l'amplitude des vibrations transversales de la partie de travail sera trop faible pour l'élargissement des lacunes amygdaliennes. Si l'angle d'écartement de la partie 5 est supérieure à 15°, l'amplitude des vibrations longitudinales de la partie 2 diminue et le contenu pathologique n'est pas éliminé des lacunes. La partie de travail 2 possède des gorges coniques transversales identiques 8 (figure 2) dont la plus grande base est orientée vers le transducteur 1.

Le fait de réaliser la partie 5 rabattue en combinaison avec la présence des gorges 8 sur la partie de travail assurant des vibrations longitudinales et transversales de ladite partie de travail, créent les conditions nécessaires pour le traitement en une seule application de la plaie infectée grâce à l'obtention de conditions pour l'élimination efficace du contenu pathologique des plaies infectées, et surtout, des lacunes amygdaliennes. Pour l'introduction aisée et non traumatisante de la partie de travail 2 dans les plaies infectées de petite dimension, y compris dans les lacunes amygdaliennes, l'extrémité 10 de la partie de travail 2 de l'instrument selon l'invention, que l'on introduit dans le tissu biologique, est réalisée en forme de cône tronqué, la petite base de ce cône étant réalisée arrondie.

Les gorges 8 sur la partie de travail 2 sont exécutées avec un même pas "h" que l'on choisit d'après le rapport suivant : $h/d = 0,3$ à $1,5$, où d est le diamètre de la partie de travail 2. Si le rapport du pas des gorges 8 au diamètre de la partie de travail 2 est inférieur à 0,3, il se produit une réduction de l'éjection du contenu pathologique grâce à la diminution de courants de cavitation. Si le rapport est supérieur à 1,5, la traumatisation s'accroît. Les gorges coniques 8 ont une conicité de 10° à 20°,

un angle de conicité inférieur à 10° apportant une réduction de l'éjection du contenu pathologique et un angle de conicité supérieur à 20° accroissant la traumatisation.

L'instrument ultra-sonore, selon l'invention, est employé comme suit.

Lorsqu'un signal électrique venant d'un générateur (qui ne figure pas dans les dessins) est appliqué au transducteur 1, ce dernier devient le siège de vibrations mécaniques longitudinales qui se transmettent par l'élément de connexion 3 à la partie de travail 2 qui est en contact avec le tissu biologique et qui transmet à ce dernier les vibrations mécaniques. Grâce à la réalisation de la partie de l'élément de connexion 3 en forme de cône 4 qui se raccorde au transducteur, il se produit une amplification de l'amplitude des vibrations. Une amplification supplémentaire de l'amplitude des vibrations est obtenue par accord en résonance de l'instrument selon l'invention, c'est-à-dire par choix de la longueur du cône 4 égale au quart de la longueur longitudinale λ de l'onde ultra-sonore, de la longueur de la partie cylindrique 7 de l'élément de connexion 3 égale à $\lambda/2$ et de la longueur de la partie 5 égale à $\lambda/4$.

Compte tenu du fait que la partie 5 de l'élément de connexion 3 est réalisée rabattue de façon à s'écarter de l'axe de l'instrument, la partie de travail 2 vibre aussi bien dans le sens longitudinal que dans le sens transversal. On introduit la partie de travail 2 de l'instrument selon l'invention dans la plaie infectée, par exemple dans une lacune de l'amygdale remplie de contenu pathologique. Grâce au fait que les gorges coniques 8 de la partie de travail 2 sont orientées par leur grande base 9 vers le transducteur 1 et qu'elles vibrent simultanément dans les sens longitudinal et transversal, il se produit un rejet du contenu pathologique à l'extérieur. Simultanément au nettoyage des lacunes du contenu pathologique, on obtient un important effet bactéricide aux dépens du contact des parois lacunaires

avec la partie de travail 2 de l'instrument selon l'invention.

L'essai clinico-expérimental de l'instrument selon l'invention pour le traitement de l'amygdalite chronique a porté sur 5 porcelets et 10 chiens avec un modèle d'inflammation chronique des amygdales pharyngiennes. On a effectué une seule action de l'instrument ultra-sonore selon l'invention sur les lacunes amygdaliennes des animaux soumis à l'expérience. A la suite de ladite action, les phénomènes réactifs et inflammatoires ont disparu avec un résultat thérapeutique positif et sans s'accompagner d'effets rétroactifs négatifs sur les organes et systèmes d'importance vitale, ce qui a permis de passer aux essais cliniques.

Le traitement de l'amygdalite chronique utilisant l'instrument ultra-sonore selon l'invention a été réalisé chez 25 malades. L'effet clinique a été obtenu à la suite d'une unique action de l'instrument selon l'invention sur les lacunes amygdaliennes durant une à deux minutes. Au terme de cet essai, on a constaté que le traitement des amygdales au moyen de l'instrument selon l'invention ne provoque pas de complications. Dans deux cas, on a constaté des phénomènes d'ordre réactif se traduidant par une hausse de la température corporelle.

Les particularités constructives de l'instrument selon l'invention permettent de traumatiser au minimum les tissus adjacents. La simplicité et l'accessibilité du traitement à l'aide de l'instrument selon l'invention permettent d'utiliser ce dernier dans des conditions extra-hospitalières et ne présente pratiquement aucune contre-indication à son emploi. La durée du traitement se réduit très nettement, sans que les malades aient la nécessite d'être hospitalisés.

REVENDICATIONS

1. Instrument ultra-sonore pour l'action sur tissus biologiques comportant un transducteur (1) en matériau piézo-actif pour la génération de vibrations ultra-sonores, une partie de travail (2) entrant en contact avec le tissu biologique et lui transmettant les vibrations ultra-sonores, et un élément (3) de connexion du transducteur (1) à la partie de travail (2), cet élément ayant une partie conique, caractérisé en ce que la partie (5) de l'élément de connexion (3) qui se raccorde à la partie de travail (2), est réalisée rabattue de façon à s'écarter par rapport à l'axe longitudinal (6) de l'instrument, et que la partie de travail (2) possède des gorges transversales coniques identiques (8) dont la plus grande base (9) du cône est orientée vers le transducteur (1).

2. Instrument ultra-sonore selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'extrémité (10) de la partie de travail (2) qui entre en contact avec le tissu biologique est réalisée en forme de cône tronqué.

3. Instrument ultra-sonore selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'extrémité (10) de la partie de travail (2) entrant en contact avec le tissu biologique est réalisée arrondie.

4. Instrument ultra-sonore selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la partie (5) de l'élément de connexion (3) qui se raccorde à la partie de travail (2) est rabattue de façon à s'écarter sous un angle de 8 à 15° par rapport à l'axe longitudinal (6) de l'instrument.

5. Instrument ultra-sonore selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les gorges coniques (8) de la partie de travail (2) sont réalisées avec un pas dont le rapport au diamètre de la partie de travail (2) est égal à 0,3 à 1,5, alors que l'angle de conicité desdites gorges coniques (8) se situe entre 10° et 20°.

6. Instrument ultra-sonore selon l'une quelconque

des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'élément de connexion (3) a une partie cylindrique (7) qui se place après la partie conique (4), la partie (5) de l'élément de connexion (3) qui se raccorde à la partie de travail (2) étant également réalisée cylindrique.

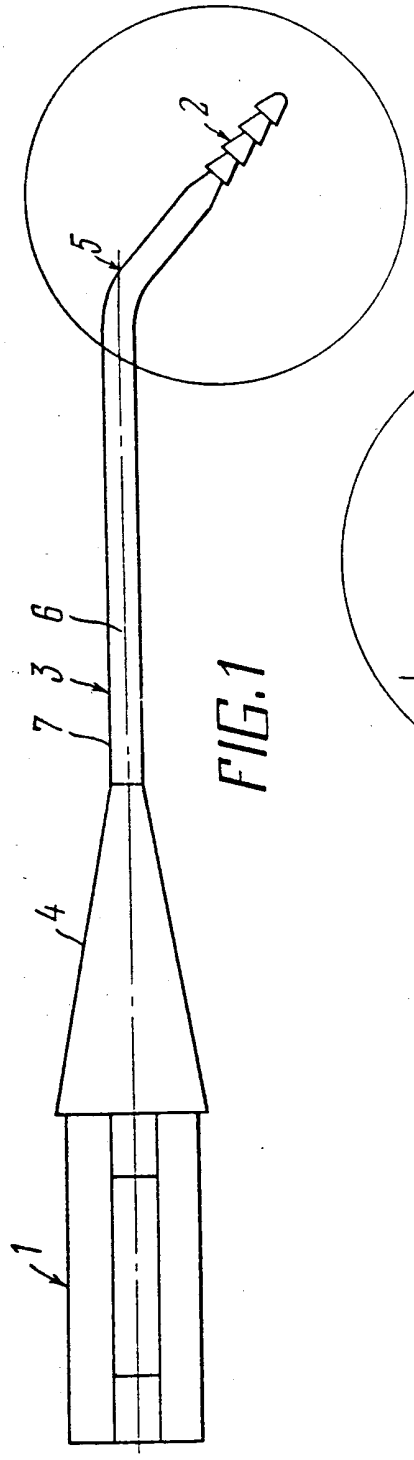


FIG. 1

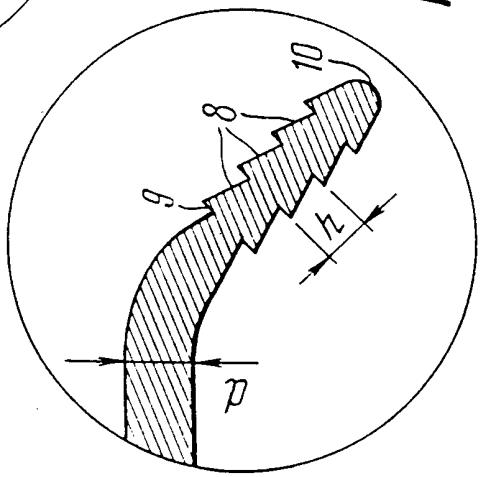


FIG. 2