



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 487 599 B1**

(12)

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(49) Date de publication de fascicule du brevet: **30.11.94** (51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B63C 11/26, H04R 1/44**

(21) Numéro de dépôt: **90912855.5**

(22) Date de dépôt: **17.08.90**

(86) Numéro de dépôt internationale :  
**PCT/FR90/00615**

(87) Numéro de publication internationale :  
**WO 91/02678 (07.03.91 91/06)**

(54) **DISPOSITIF FORMANT EMBOUT POUR TUBA OU POUR DETENDEUR DE PLONGEE.**

(30) Priorité: **17.08.89 FR 8910988**

(43) Date de publication de la demande:  
**03.06.92 Bulletin 92/23**

(45) Mention de la délivrance du brevet:  
**30.11.94 Bulletin 94/48**

(84) Etats contractants désignés:  
**BE DE DK ES FR GB IT NL SE**

(56) Documents cités:  
**FR-A- 2 403 072**  
**GB-A- 1 552 381**  
**GB-A- 2 207 026**  
**US-A- 4 031 888**  
**US-A- 4 071 110**

(73) Titulaire: **IDIS**  
**259, chemin de Macany**  
**villa 8**  
**F-83400 Hyeres (FR)**

(72) Inventeur: **Issalene, Robert Georges Alain**  
**Guy**  
**7 Rue Ampère**  
**F-83100 Toulon (FR)**  
Inventeur: **Lantrua, Jean-Francois Eugène**  
**259 chemin de Macany**  
**F-83400 Hyères (FR)**  
Inventeur: **Saoli, Bernard Louis Philippe**  
**rue Van Loo**  
**F-83100 Toulon (FR)**

(74) Mandataire: **Hubert, Philippe et al**  
**Cabinet Beau de Loménie**  
**158, rue de l'Université**  
**F-75340 Paris Cédex 07 (FR)**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

**EP 0 487 599 B1**

## Description

La présente invention a pour objet un dispositif formant embout pour tuba ou pour détendeur de plongée permettant la réception subaquatique de signaux acoustiques de qualité.

On connaît l'intérêt pour les plongeurs sous-marins de recevoir des signaux acoustiques. En l'état actuel de la technique, il existe à cet effet des appareils généralement dénommés "laryngophones" constitués par une sorte de grosse pastille que le plongeur dispose entre son cou et la cagoule de sa combinaison de plongée et qui, réunie par un fil à une source de modulation, transmet des vibrations à la masse d'eau comprise entre la cagoule et la tête du plongeur permettant à celui-ci d'entendre les messages transmis.

Cependant, la qualité de la réception de ce type d'appareil est généralement médiocre, ce qui en a limité l'utilisation jusqu'ici.

On connaît également par le document US 4,071,110 un dispositif de communication subaquatique entre deux plongeurs comportant une chambre remplie d'air disposée à proximité des lèvres du plongeur, et au contact d'une membrane reliée à un élément émetteur.

Ce dispositif purement mécanique ne permet pas une communication de qualité et constitue un dispositif additionnel qui ne peut être intégré dans des embouts existants.

La présente invention a pour but de résoudre le problème technique consistant en la fourniture d'un dispositif d'une nouvelle conception facilement réalisable à l'échelle industrielle, et qui permet la réception subaquatique de signaux acoustiques de qualité.

La solution conforme à la présente invention, pour résoudre ce problème technique consiste en un dispositif formant embout pour tuba ou pour détendeur de plongée, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens permettant la transformation en signaux acoustiques de signaux électriques véhiculant des signaux basse fréquence, lesdits moyens comportant au moins un vibreur transducteur disposé de façon étanche dans ledit embout, à proximité de, ou au moins en partie dans une languette de morsure, de manière à assurer, en position d'utilisation la transmission à l'oreille interne desdits signaux basse fréquence extraits des signaux électriques, par l'intermédiaire des os des mâchoires.

L'invention est donc basée sur la conception originale consistant à intégrer au moins un élément transducteur dans l'embout d'un tuba ou dans l'embout buccal d'un détendeur conventionnel et à utiliser la transmission de signaux acoustiques à l'oreille interne par conduction osseuse.

On rappellera que la perception des signaux acoustiques résulte de la transmission de ces signaux à un organe appelé cochlée ou limaçon se trouvant dans l'oreille interne, et qui est immobilisé dans la boîte crânienne. Les dispositifs à conduction osseuse visent généralement à exciter la cochlée en faisant vibrer la boîte crânienne. Les dents, qui ne sont séparées des os des mâchoires que par la fine épaisseur de leurs ligaments (desmodonte), constituent un relais privilégié de transmission acoustique osseuse, et c'est cette propriété qui est spécifiquement exploitée par l'invention.

Selon un mode de réalisation actuellement préféré, le vibreur précité comprend une plaque métallique de faible épaisseur, revêtue sur l'une de ses faces, de préférence à l'exception de deux bandes latérales, d'une céramique piézoélectrique, ladite plaque ainsi revêtue étant incluse dans une enveloppe constituée par un film de polymère étanche et électriquement isolant.

Selon une première variante de réalisation, ce vibreur est disposé parallèlement à la languette de morsure, au moins partiellement à l'intérieur de celle-ci.

Selon une autre variante, ce vibreur est disposé sensiblement perpendiculairement et extérieurement à la languette de morsure et comprend en outre un élément formant plot, disposé sensiblement en son centre et s'étendant sensiblement transversalement en direction de ladite languette de morsure, une partie au moins de ladite portion formant plot étant éventuellement disposée à l'intérieur de ladite languette.

Avantageusement, cet élément formant plot est réalisé dans la même matière que l'enveloppe entourant la plaque métallique du vibreur.

Selon un deuxième aspect, la présente invention a pour objet un tuba de plongée, caractérisé en ce qu'il est équipé d'un dispositif formant embout tel que décrit précédemment.

Selon une caractéristique particulière, ce tuba comporte en outre une antenne permettant la réception d'émission radio, isolée électriquement et disposée, en position d'utilisation, à la partie supérieure du tuba ; un ensemble récepteur-amplificateur électriquement isolé et étanche ainsi qu'un dispositif d'alimentation tel que des batteries, logées dans une cavité extérieure audit tuba, obturée de façon étanche, par exemple, par un bouchon se vissant.

Selon une autre caractéristique, un tuba selon l'invention comporte en outre, dans sa partie supérieure en position d'utilisation, au moins un microphone étanche relié à un amplificateur basse fréquence comportant avantageusement un dispositif de réglage automatique de la puissance de sortie en fonction du niveau sonore ambiant.

Selon un troisième et dernier aspect, la présente invention concerne un détendeur de plongée caractérisé en ce qu'il est équipé d'un embout tel que défini ci-dessus.

Selon une caractéristique particulière, ce détendeur comporte en outre des moyens permettant d'établir un couplage inductif, constitués par exemple par une boucle de réception noyée dans la partie tubulaire de l'embout dans laquelle vient se loger le tube d'amenée d'air du détendeur, coopérant avec une boucle d'induction disposée sur ledit tube d'amenée d'air et se trouvant en vis-à-vis de ladite première boucle, en position d'utilisation.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description explicative qui va suivre, faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs illustrant plusieurs modes de réalisation actuellement préférés de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective montrant un élément vibrant transducteur utilisé selon un mode de réalisation actuellement préféré du dispositif conforme à l'invention ;
- la figure 2 en est une vue en coupe transversale ;
- la figure 3 est une vue en perspective d'un tuba de plongée conforme à une première variante de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 est une vue semblable à la figure 3 d'une seconde variante de réalisation d'un tel tuba ;
- la figure 5 est une vue de détail agrandie d'une coupe longitudinale selon la section V-V de la figure 3 de l'embout du tuba, au niveau d'une languette de morsure ;
- la figure 6 est une vue de détail agrandie, en coupe transversale selon la section VI-VI de la figure 3 de l'embout du tuba, également au niveau d'une languette de morsure ;
- la figure 7 est une vue en perspective d'un embout pour détendeur conforme à l'invention et du tube d'amenée d'air de ce détendeur ;
- la figure 8 est une vue en coupe transversale des éléments représentés à la figure 7, à l'état assemblé ;
- la figure 9 est une vue semblable à la figure 5, en coupe transversale selon la section IX-IX de la figure 7 de l'embout, au niveau d'une languette de morsure ; et
- la figure 10 est une vue semblable à la figure 6, en coupe longitudinale selon la section X-X de la figure 7 de l'embout, au niveau d'une languette de morsure.

On a donc représenté aux figures 1 et 2, à titre d'exemple, un mode de réalisation d'un vibreur

transducteur utilisé pour la réalisation d'un dispositif formant embout pour tuba ou pour détendeur conformément à l'invention.

Ce vibreur est constitué par une plaque en laiton 2, sensiblement rectangulaire et d'une faible épaisseur revêtue sur l'une de ses faces d'une couche de céramique piézoélectrique 3 ; ladite plaque ainsi revêtue étant incluse dans une enveloppe 4 constituée par un film de polymère étanche et électriquement isolant, tel que par exemple un film de résine acrylique.

Avantageusement, la couche de céramique piézoélectrique 3 recouvrira toute la surface de l'une des faces de la plaque métallique 2, à l'exception de deux bandes latérales, afin d'augmenter le gradient d'amplitude entre le centre de la plaque et ses bords latéraux.

Le vibreur 1 ainsi constitué est indéformable à la pression et isolé électriquement et peut donc être inclus, de manière étanche, dans la masse d'élastomère constituant l'arc portant les languettes de morsure d'un embout pour plongée du type et du volume de ceux existant actuellement.

Selon une variante d'exécution, dont l'utilité sera indiquée par la suite, le vibreur 2 peut en outre comprendre un élément formant plot 5, de forme sensiblement tronconique, disposé sensiblement au centre de la plaque 2, sensiblement transversalement.

On a représenté aux figures 3 et 4 deux variantes de réalisation d'un tuba de plongée équipé d'un dispositif formant embout selon l'invention.

Cet embout, dont on a représenté aux figures 5 et 6 un détail, comporte noyé dans une languette de morsure ou téton 10 un vibreur tel que celui représenté aux figures 1 et 2, mais sans élément formant plot 5.

Comme le montrent les figures 5 et 6, le vibreur 1 est disposé sensiblement parallèlement à la languette de morsure, c'est-à-dire dans le plan longitudinal médian de cette languette (exemple représenté) ou dans un plan parallèle à celui-ci. Le vibreur peut être partiellement ou totalement à l'intérieur de la languette de morsure 10.

Le tuba représenté à la figure 3 permet la réception d'émissions radio.

A cet effet, la partie aérienne du tuba comporte une antenne 12 enrobée dans un isolant électrique. Cette antenne amène les signaux radioélectriques haute fréquence à un ensemble récepteur-amplificateur 13 électriquement isolé et étanche délivrant un signal électrique basse fréquence amplifié au vibreur 1 inclus dans la languette de morsure 10. Le chiffre de référence 14 représente un dispositif comportant des boutons de réglage dont l'étanchéité peut être réalisée par des joints toriques. Le chiffre de référence 15 désigne des batteries disposées dans une cavité d'un élément formant loge-

ment 16 rapporté sur la partie tubulaire du tuba. L'élément formant logement 16 peut être obturé de façon étanche, par exemple par un bouchon vis-sant 17.

Le tuba représenté à la figure 4, constituant une seconde variante de réalisation donnée à titre d'exemple, permet au plongeur nageant en surface d'entendre les sons provenant du milieu aérien. Ce tuba comporte un embout rigoureusement identique à l'embout du tuba représenté à la figure 3 et comporte dans sa partie aérienne un ou plusieurs (deux dans l'exemple représenté) microphones étanches 18 reliés à un amplificateur basse fréquence 19 comportant un dispositif réglant automatiquement la puissance de sortie en fonction du niveau sonore ambiant. L'ensemble est électriquement isolé et étanche.

Cet amplificateur envoie à chaque vibreur 1 les signaux amplifiés captés par chacun des microphones 18, ce qui permet aux plongeurs de recevoir les sons sur le mode stéréophonique, et donc de localiser leur provenance.

Les figures 7 à 10 représentent un mode de réalisation d'un détendeur de plongée conforme à un autre aspect de la présente invention. La figure 7 représente un embout 20 et le détendeur proprement dit 21 destiné à être équipé de cet embout comme représenté à la figure 8.

L'embout 20 comporte un vibreur 1 rigoureusement identique à celui représenté aux figures 1 et 2.

Dans ce mode de réalisation, on notera que le vibreur 1 est disposé sensiblement perpendiculairement à la languette de morsure 10, c'est-à-dire dans un plan sensiblement perpendiculaire au plan longitudinal médian de la languette de morsure 10.

L'élément formant plot 5 du vibreur 1 s'étend en direction de la languette de morsure 10, une partie au moins de l'élément 5 étant éventuellement située à l'intérieur de ladite languette, au niveau de la partie de celle-ci en contact avec les dents 22.

Le vibreur 1 est relié par des conducteurs électriques souples isolés 23 à une boucle de réception 24 noyée dans la partie tubulaire de l'embout 20, dans laquelle vient se loger le tube d'amenée d'air 25 du détendeur 21, ledit tube 25 comportant une boucle d'induction 26 noyée dans son épaisseur.

En position assemblée d'utilisation représentée à la figure 8, les deux boucles de réception 24 et d'induction 26 sont en vis-à-vis et permettent d'établir un couplage inductif.

Naturellement, l'invention qui vient d'être décrite en référence à plusieurs modes de réalisation donnés à titre d'exemple comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits, ainsi que leurs diverses combinaisons.

sons.

Ainsi, le vibreur du tuba représenté à la figure 3 peut être disposé perpendiculairement à la languette de morsure, comme dans le cas du détendeur décrit en référence aux figures 7 à 10.

Inversement, le vibreur de l'embout pour détendeur peut être disposé parallèlement à la languette de morsure.

En outre, un dispositif formant embout pour tuba ou pour détendeur conforme à l'invention peut comporter plusieurs vibrateurs, par exemple un vibreur pour chaque languette de morsure.

Le dispositif formant embout pour tuba ou pour détendeur de plongée qui vient d'être décrit présente de nombreux avantages :

- la simplicité de sa conception le rend facilement adaptable aux tuba et détendeur de plongée traditionnels ;
- il permet la réception subaquatique de signaux acoustiques de grande qualité.

## Revendications

1. Dispositif formant embout pour tuba ou pour détendeur de plongée, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens permettant la transformation en signaux acoustiques de signaux électriques véhiculant des signaux basse fréquence, lesdits moyens comportant au moins un vibreur transducteur (1) disposé de façon étanche dans ledit embout, à proximité de, ou au moins en partie dans une languette de morsure (10), de manière à assurer, en position d'utilisation la transmission à l'oreille interne desdits signaux basse fréquence extraits des signaux électriques, par l'intermédiaire des os des mâchoires.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le vibreur (1) précité comprend une plaque métallique (2) de faible épaisseur, revêtue sur l'une de ses faces, de préférence à l'exception de deux bandes latérales, d'une céramique piézoélectrique (3), ladite plaque ainsi revêtue étant incluse dans une enveloppe (4) constituée par un film de polymère étanche et électriquement isolant.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le vibreur (1) précité est disposé sensiblement parallèlement à la languette de morsure (10), au moins partiellement à l'intérieur de celle-ci.
4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le vibreur (1) précité est disposé sensiblement perpendiculairement et extérieurement à la languette de morsure (10)

précitée et comprend en outre un élément formant plot (5), disposé sensiblement en son centre et s'étendant sensiblement transversalement en direction de ladite languette de morsure (10), une partie au moins de ladite portion formant plot (5) étant éventuellement disposée à l'intérieur de ladite languette.

5. Dispositif selon les revendications 2 et 4, caractérisé en ce que l'élément formant plot (5) précité est réalisé dans la même matière que l'enveloppe précitée. 10
6. Tuba de plongée, caractérisé en ce qu'il est équipé d'un dispositif formant embout selon l'une des revendications 1 à 5. 15
7. Tuba de plongée selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une antenne (12) permettant la réception d'émissions radio, afin de délivrer lesdits signaux électriques, isolée électriquement et disposée en position d'utilisation à la partie supérieure du tuba, ladite antenne (12) étant reliée à un ensemble récepteur-amplificateur (13) électriquement isolé et étanche, et en ce qu'il comporte en outre un dispositif d'alimentation tel que des batteries (15), logées dans une cavité (16) extérieure audit tuba obturée de façon étanche, par exemple par un bouchon (17) se vissant. 20 25 30
8. Tuba de plongée selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte en outre, dans sa partie supérieure en position d'utilisation, au moins un microphone étanche (18) relié à un amplificateur basse fréquence (19) comportant avantageusement un dispositif de réglage automatique de la puissance de sortie en fonction du niveau sonore ambiant. 35 40
9. Détendeur de plongée, caractérisé en ce qu'il est équipé d'un embout selon l'une des revendications 1 à 5. 45
10. Détendeur selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens permettant d'établir un couplage inductif desdits signaux électriques, constitué par exemple par une boucle de réception (24) noyée dans la partie tubulaire de l'embout dans laquelle vient se loger le tube d'amenée d'air (25) du détendeur coopérant avec une boucle d'induction (26) disposée sur ledit tube d'amenée d'air et se trouvant en vis-à-vis de ladite première boucle, en position d'utilisation. 50 55

## Claims

1. Device forming the mouthpiece of a snorkel or of a pressure regulator for diving apparatus, characterized in that it comprises means for transforming into acoustic signals electrical signals which convey low frequency signals, said means comprising at least one vibrating transducer (1) sealed in said mouthpiece, near to or at least partly inside a bit (10), so as to ensure, in the position of use, the transmission to the inner ear of said low frequency signals extracted from the electrical signals, via the jaw bones.
2. Device according to claim 1, characterized in that said vibrator (1) comprises a metal plate (2) of small thickness, coated on one of its faces, preferably with the exception of two lateral strips, with a piezoelectric ceramic (3), said plate thus coated being contained in an envelope (4) constituted by a film of polymer which is tight and electrically insulating.
3. Device according to claim 1 or 2, characterized in that said vibrator (1) is placed substantially in parallel to the bit (10), at least partly inside the latter.
4. Device according to claim 1 or 2, characterized in that said vibrator (1) is placed substantially perpendicularly and externally to said bit (10) and further comprises an element forming contact block (5), disposed substantially in its center and extending substantially crosswise in the direction of said bit (10), part at least of said portion forming contact block (5) being optionally situated inside said bit.
5. Device according to claims 2 and 4, characterized in that said element forming contact block (5) is produced in the same material as said envelope.
6. Snorkel, characterized in that it is equipped with a device forming mouthpiece according to one of claims 1 to 5.
7. Snorkel according to claim 6, characterized in that it further comprises an antenna (12) permitting the reception of radio transmissions in order to deliver said electrical signals, which antenna is electrically insulated and placed while in position of use at the upper part of said snorkel, said antenna (12) being connected to a tight and electrically insulated receiver-amplifier unit (13) and in that it further comprises a power supply device such as batteries

(15), contained in a cavity (16) external to the snorkel, which cavity is sealed for example by a screwable plug (17).

8. Snorkel according to claim 6, characterized in that it further comprises, in its upper part, while in position of use, at least one sealed microphone (18) connected to a low frequency amplifier (19) advantageously comprising a device for automatically regulating the output power as a function of the surrounding sound level. 5 10
9. Pressure regulator for diving apparatus, characterized in that it is equipped with a mouthpiece according to one of claims 1 to 5. 15
10. Pressure regulator according to claim 9, characterized in that it further comprises means for setting up an inductive coupling for said electrical signal, constituted for example by a reception loop (24) embedded in the tubular part of the mouthpiece in which is received the air supply tube (25) of the diving regulator hose co-operating with an induction loop (26) situated on said air supply tube and facing said first loop, while in the position of use. 20 25

#### Patentansprüche

1. Mundstückvorrichtung für einen Schnorchel oder ein Tauch-Druckregelventil, **gekennzeichnet durch**  
Mittel zum Umwandeln von niederfrequente Signale übertragenden elektrischen Signalen in akustische Signale, welche Mittel wenigstens einen Sendeschwinger (1) umfassen, der dicht umschlossen im Mundstück in der Nähe oder wenigstens teilweise innerhalb eines Beißkörpers (10) angeordnet ist, um in Arbeitsposition die Übertragung der von den elektrischen Signalen abgeleiteten niederfrequenten Signale zum Innenohr über die Kieferknochen sicherzustellen. 30 35 40
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwinger (1) eine metallische Platte (2) von geringer Dicke umfaßt, die an einer ihrer Seiten, vorzugsweise mit Ausnahme zweier seitlicher Streifen, mit einer piezoelektrischen Keramik (3) überzogen ist, und wobei die überzogene Platte in einer Hülle (4) eingeschlossen ist, die aus einem dichten und elektrisch isolierenden Polymerfilm gebildet ist. 45 50
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwinger (1) im wesentlichen parallel 55

zum Beißkörper (10) wenigstens teilweise innerhalb desselben angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwinger (1) im wesentlichen senkrecht zum Beißkörper (10) und außerhalb desselben angeordnet ist und ein Fortsatzelement (5) umfaßt, das im wesentlichen in seiner Mitte angebracht ist und sich im wesentlichen transversal in Richtung des Beißkörpers (10) erstreckt, wobei wenigstens ein Teil des Fortsatzelements (5) innerhalb des Beißkörpers angeordnet sein kann. 10
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Fortsatzelement (5) aus demselben Material wie die Hülle besteht. 15
6. Schnorchel, gekennzeichnet durch eine Mundstückvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5. 20
7. Schnorchel nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch eine Antenne (12), die den Empfang von Funksignalen ermöglicht, um die elektrischen Signale zu liefern, elektrisch isoliert ist und in Arbeitsposition am oberen Bereich des Schnorchels angeordnet ist, wobei die Antenne (12) mit einer elektrisch isolierten und dicht umschlossenen Empfängerverstärkeranordnung (13) verbunden ist, sowie durch eine Versorgungseinrichtung wie etwa Batterien (15), die in einem Hohlraum (16) außerhalb des Schnorchels intergebracht sind, der z. B. durch einen schraubbaren Verschuß (17) dicht verschlossen ist. 25 30 35 40
8. Schnorchel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß er in seiner in Arbeitsstellung oberen Bereich wenigstens ein dicht umschlossenes Mikrophon (16) umfaßt, das mit einem Niederfrequenzverstärker (19) verbunden ist, der vorteilhafterweise eine Vorrichtung zur automatischen Regelung der Ausgangsleistung in Abhängigkeit vom Umgebungsschallpegel umfaßt. 45 50
9. Tauch-Druckregelventil, gekennzeichnet durch ein Mundstück nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 55
10. Tauch-Druckregelventil nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch

Mittel zur Herstellung einer induktiven Kopp-  
lung der elektrischen Signale, aie z. B. aus  
einer Empfangsschleife (24) besteht, die in den  
rohrförmigen Bereich des Mundstücks einge-  
lassen ist, in den das Luftzufuhrrohr (25) des  
Druckregelventils eingeführt wird, und die mit  
einer Induktionsschleife (26) zusammenwirkt,  
die an dem Druckzufuhrrohr angebracht ist und  
sich in Arbeitsposition gegenüber der ersten  
Schleife (24) befindet.

5

10

15

20

25

30

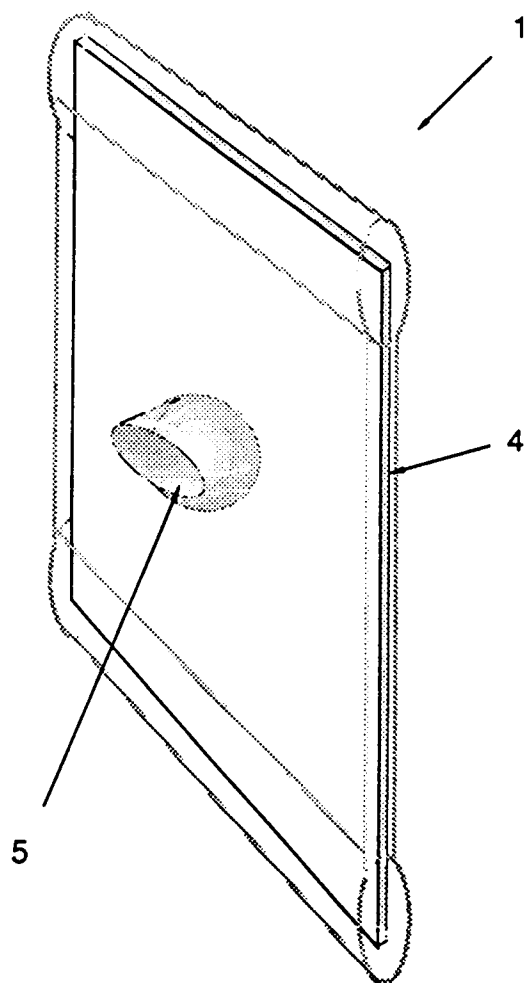
35

40

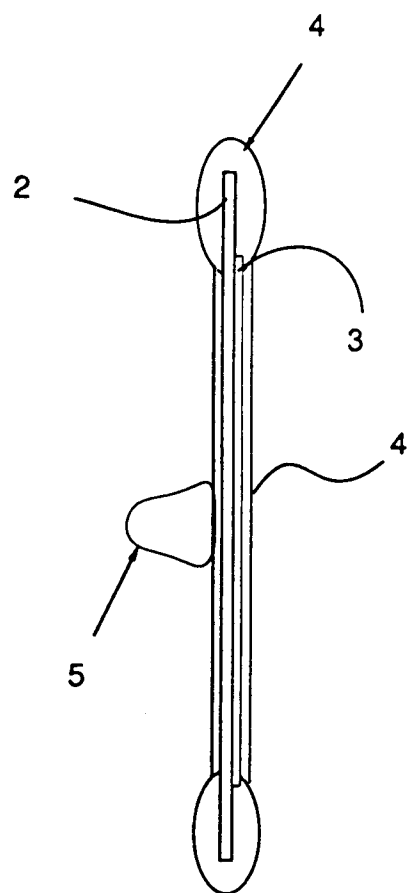
45

50

55

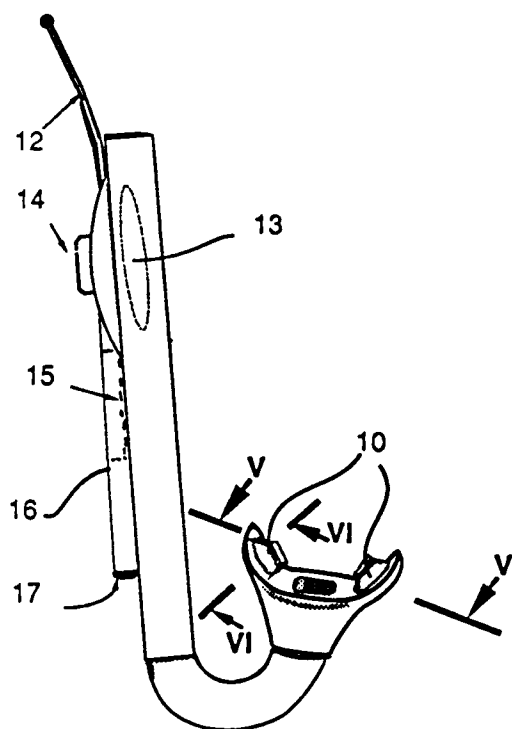


**Figure 1**

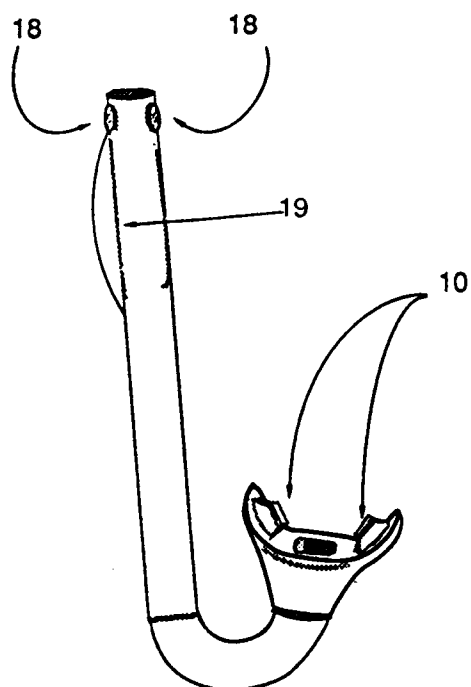


**Figure 2**

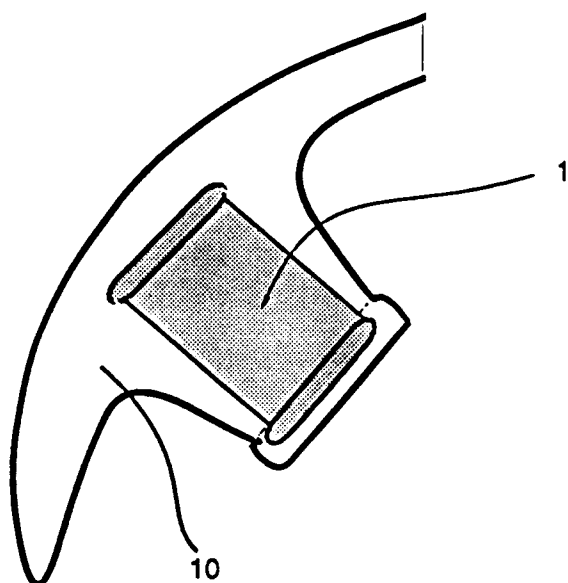




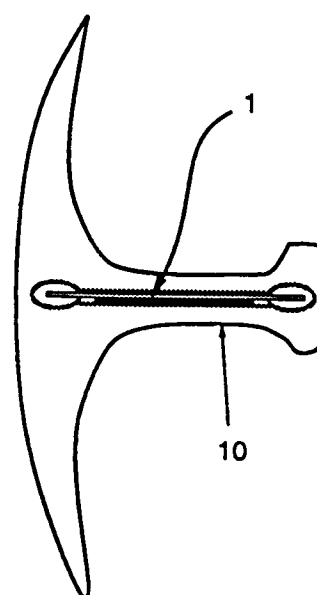
### Figure 3



### Figure 4



### Figure 5



### Figure 6

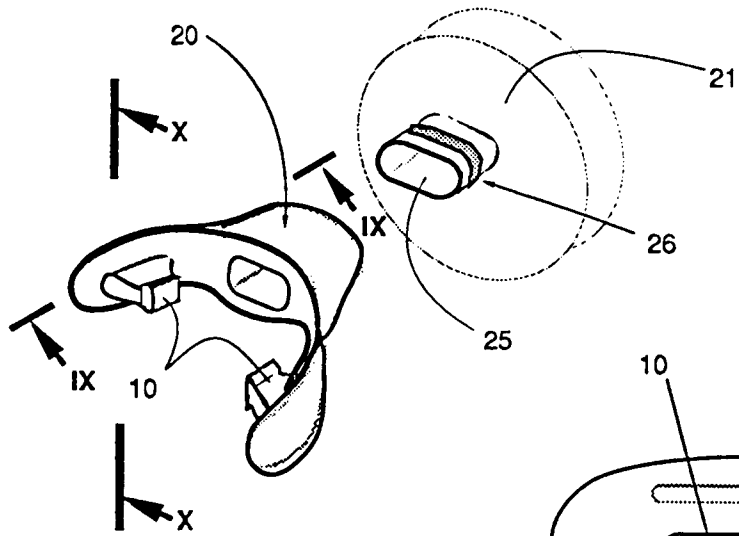


Figure 7

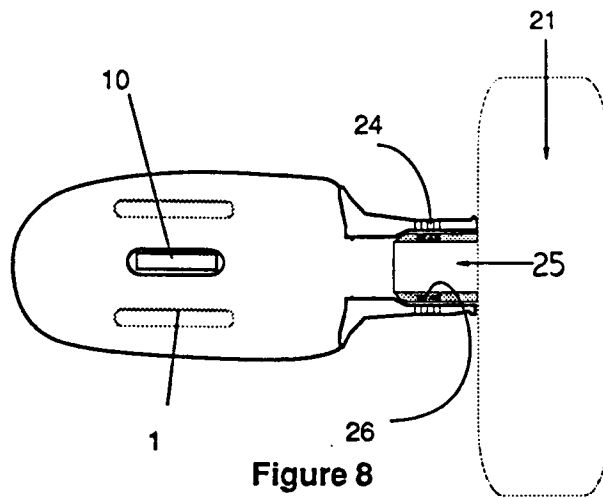


Figure 8

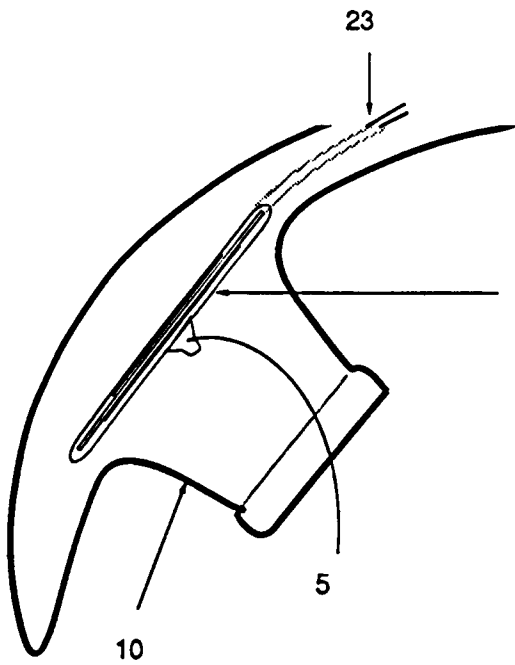


Figure 9

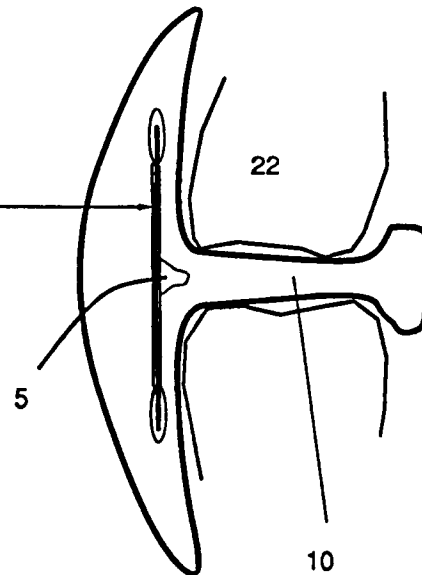


Figure 10