



(10) **DE 10 2013 001 920 B3** 2014.08.07

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 001 920.6**
(22) Anmeldetag: **05.02.2013**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **07.08.2014**

(51) Int Cl.: **H04R 25/00** (2006.01)
H04R 1/20 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Phonak AG, Stäfa, CH

(74) Vertreter:
**Schwan Schorer und Partner Patentanwälte mbB,
80796, München, DE**

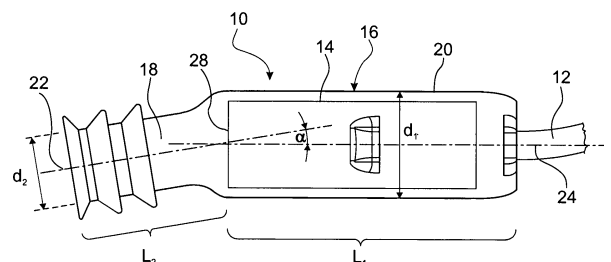
(72) Erfinder:
**Angst, Jan, Hirzel, CH; Winkler, Thomas,
Rapperswil, CH**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	6 275 596	B1
US	7 720 242	B2
US	2008 / 0 187 159	A1
US	2011 / 0 280 423	A1
US	2012 / 0 134 520	A1

(54) Bezeichnung: **Lautsprecher-Ohrstück für ein Hörgerät**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein mindestens teilweise im Gehörgang zu tragendes Ohrstück (10, 10L, 10R) für ein außerhalb des Gehörgangs (30) zu tragendes Hörgerät, mit einem Lautsprecher (14), einer elektrischen Verbindung (12), um den Lautsprecher mit dem Hörgerät zu verbinden, einem den Lautsprecher umgebenden Gehäuse (16) mit einem im wesentlichen starren Schallaustrittsstutzen (18), dessen dem Trommelfell zugewandtes Ende einem Abstand (L_2) von 3 bis 7 mm von dem dem Trommelfell zugewandten Ende des Lautsprechers hat und dessen Längsrichtung (22) unter einem Winkel von 5 bis 15 Grad bezüglich der Längsrichtung (24) des Lautsprechers abgewinkelt ist, wobei der den Lautsprecher umschließende Gehäuseteil (20) eine größere Abmessung (d_1) in Querrichtung aufweist als der Schallaustrittsstutzen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein mindestens teilweise im Gehörgang zu tragendes Ohrstück für ein außerhalb des Gehörgangs zu tragendes Hörgerät, mit einem Lautsprecher, einer elektrischen Verbindung, um den Lautsprecher mit dem Hörgerät zu verbinden, und einem den Lautsprecher umgebenden Gehäuse mit einem Schallaustrittsstutzen.

[0002] Solche Ohrstücke werden auch als "Ex-Receiver" oder als RIC ("receiver in the canal") bzw. RITE (Receiver in the ear) bezeichnet und sind an sich bekannt.

[0003] In der US 2012/0134520 A1 ist ein ITE ("in the ear")-Hörgerät beschrieben, welches einen um etwa 45 Grad abgewinkelten Schallaustrittsstutzen aus weichem Material aufweist, der einen gleichfalls weichen Lautsprecherkanal umgibt.

[0004] In der US 2011/0280423 A1 ist ein ITE-Hörgerät beschrieben, dessen Gehäuse aus seinem dem Trommelfell zugewandten Ende um etwa 45 Grad abgewinkelt ist.

[0005] In der US 2008/0187159 A1 ist ein Ohrstück mit einem in der Mitte um 15 bis 30 Grad abgewinkelten Schallkanal beschrieben, an dessen vom Trommelfell abgewandtem Ende ein Dämpfer oder eine Schallquelle eingesetzt werden kann.

[0006] In der US 6,275,596 B1 ist ein BTE ("behind the ear")-Hörgerät mit einem Ohrstück beschrieben, das einen abgewinkelten Schallstutzen aufweist, um Schall in den Gehörgang abzustrahlen, der dem Ohrstück über einen Schallschlauch vom einem in einem BTE-Hörgerät angeordneten Lautsprecher zugeführt wird.

[0007] In der US 7,720,242 B2 ist ein CIC (Completely-In-The-Canal) Hörgerät beschrieben, bei dem mittels einer Verbindung ein Hörer mit weiteren Hörgerätekomponten so verbunden ist, dass ihre Längsachsen einen Winkelversatz von etwa 10° bis 40° aufweisen.

[0008] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein mindestens teilweise im Gehörgang zu tragendes Ohrstück für ein außerhalb des Gehörgangs zu tragendes Hörgerät zu schaffen, welches gut in den Gehörgang einführbar ist und für gute Schallabstrahlung sorgt.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Ohrstück gemäß Anspruch 1.

[0010] Bei der erfindungsgemäßen Lösung ist vorteilhaft, dass dadurch, dass das innere (das heißt das

dem Trommelfell zugewandte) Ende des starr ausgebildeten Schallaustrittsstutzens einen Abstand von 3 bis 7 mm von dem inneren Ende des Lautsprechers hat und dessen Längsrichtung unter einen Winkel von 5 bis 15 Grad bezüglich der Längsrichtung des Lautsprechers abgewinkelt ist, der Lautsprecher beziehungsweise das den Lautsprecher umgebende Gehäuseteil relativ lang ausgebildet sein kann, um eine hinreichende Schallabstrahlung im hohen Frequenzbereich zu gewährleisten und dennoch relativ leicht in den gekrümmten Gehörgang eingeführt werden kann, da der Schallaustrittsstutzen der Krümmung zu einem gewissen Grad folgt, wobei die Schallabstrahlung im eingeführten Zustand in optimaler Richtung erfolgt, nämlich so, dass möglichst wenig Schall direkt auf eine Gehörgangswand gerichtet wird.

[0011] Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0012] Im Folgenden werden Beispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

[0013] Fig. 1 eine Seitenansicht eines Beispiels eines erfindungsgemäßen Ohrstücks;

[0014] Fig. 2 eine seitliche perspektivische Ansicht eines Beispiels eines erfindungsgemäßen Ohrstücks mit einer den Schallaustrittsstutzen umhüllenden elastischen Kappe;

[0015] Fig. 3A–Fig. 3C eine Veranschaulichung der Schallabstrahlung eines in den Gehörgang eingeführten Ohrstücks mit unterschiedlich stark abgewinkeltem Schallaustrittsstutzen, wobei Fig. 3B ein Beispiel der Erfindung und die Fig. 3A und Fig. 3C Vergleichsbeispiel zeigen;

[0016] Fig. 4 eine schematische Ansicht von oben auf einen horizontalen Schnitt des Kopfs eines zwei erfindungsgemäße Ohrstücke tragenden Benutzers;

[0017] Fig. 5 eine etwas vergrößerte Darstellung der beiden Ohrstücke von Fig. 4; und

[0018] Fig. 6 eine beispielhafte Darstellung des Frequenzgangs eines erfindungsgemäßen Ohrstücks für eine relativ kurze und eine relative lange Ausbildung des Lautsprechers.

[0019] In Fig. 1 ist eine Seitenansicht eines Ohrstücks **10** gezeigt, welches mindestens teilweise im Gehörgang zu tragen ist und mittels einer elektrischen Verbindung **12** mit einem außerhalb des Gehörgangs zu tragenden Hörgerät (nicht gezeigt), typischerweise einem BTE Hörgerät, verbunden ist. Das Ohrstück **10** weist einen Lautsprecher **14** und ein das den Lautsprecher umgebendes Gehäuse **16** mit einem Schallaustrittsstutzen **18** auf. Das Gehäuse **16**

weist einen Teil **20** auf, der den Lautsprecher **14** umgibt und in Querrichtung eine größere Abmessung d_1 aufweist als der Schallaustrittsstutzen **18**, dessen Abmessung in Querrichtung mit d_2 bezeichnet ist. Die Längsrichtung **22** des Stutzens **18** ist unter einem Winkel α bezüglich der Längsrichtung **24** des Lautsprechers **14** abgewinkelt, wobei der Winkel α zwischen 5° und 15° beträgt; vorzugsweise liegt der Winkel α zwischen 8° und 12° , wobei ein Winkel α von etwa 10° am stärksten bevorzugt ist.

[0020] Der Abstand L_2 zwischen dem dem Trommelfell zugewandten Ende des Stutzens **18** (welches auch als "inneres Ende" bezeichnet werden kann und in **Fig. 1** links liegend dargestellt ist) und dem dem Trommelfell zugewandten (d. h. in **Fig. 1** linken) Ende des Lautsprechers **14** liegt zwischen 3 und 7 mm.

[0021] Das Gehäuse **16** einschließlich des Stutzens **18** ist im Wesentlichen starr ausgebildet, wobei vorzugsweise ein Material mit einer Härte wie Polyamid 12 oder Stahl 316L verwendet wird. Das den Lautsprecher **14** umgebende Gehäuseteil **20** ist typischerweise langgestreckt ausgebildet, d. h. seine Längsabmessung L_1 ist größer als seine Querabmessung d_1 . Der Schallaustrittsstutzen **18** und das den Lautsprecher **14** umgebende Gehäuseteil **20** sind vorzugsweise im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet, wobei der Durchmesser d_2 des Schallaustrittsstutzens **18** kleiner als der Durchmesser d_1 des den Lautsprecher **14** umgebenden Gehäuseteils **20** ausgebildet ist. Der Durchmesser d_2 des Stutzens **18** beträgt vorzugsweise zwischen 1,5 und 3 mm, und der Durchmesser d_1 des den Lautsprecher **14** umgebenden Gehäuseteils **20** beträgt je nach Stärkeklasse des Lautsprechers vorzugsweise zwischen 3 und 6 mm. Der den Lautsprecher **14** umgebende Gehäuseteil **20** kann jedoch statt eines im wesentlichen kreisförmigen auch einen eher rechteckigen Querschnitt mit abgerundeten Ecken aufweisen; wobei in diesem Fall mit d_1 die entsprechende Querabmessung gemeint ist.

[0022] Das den Lautsprecher **14** umschließende Gehäuseteil **20** hat vorzugsweise eine Länge L_1 zwischen 6 und 10 mm, wobei das Verhältnis der Länge L_1 des den Lautsprecher **14** umschließenden Gehäuseteils **20** zum Durchmesser d_1 des den Lautsprecher **14** umgebenden Gehäuseteils **20** vorzugsweise bei etwa 2:1 liegt.

[0023] In **Fig. 2** ist das Ohrstück **10** von **Fig. 1** mit einer am Schallaustrittsstutzen **18** aufgesetzten elastischen Kappe **26** dargestellt, die sich auch noch über das innere Ende **28** des Lautsprechers **14** erstreckt.

[0024] In **Fig. 3B** ist das Ohrstück **10** in dem in dem Gehörgang **30** eingeführten Zustand gezeigt, wobei es sich um eine Ansicht von oben auf eine horizontale Schnittebene durch den Kopf **32** des Hörgeräteträ-

gers handelt (siehe auch **Fig. 4**, wo das in das linke Ohr des Hörgeräteträgers eingeführte Ohrstück mit **10L** und das in das rechte Ohr eingeführte Ohrstück mit **10R** bezeichnet ist; in **Fig. 3B** ist das linke Ohrstück **10L** dargestellt). In **Fig. 3B** ist die vordere Gehörgangswand mit **34** und die hintere Gehörgangswand mit **36** bezeichnet. Aus **Fig. 3B** und **Fig. 4** ist ersichtlich, dass die Ohrstücke **10L** und **10R** vorzugsweise so ausgebildet sind, dass die Längsrichtung **22** des Stutzens **18** und die Längsrichtung **24** des Lautsprechers **14** im Wesentlichen in der Horizontalebene (bzw. Transversalebene) des Kopfs **32** liegen, wenn das Ohrstück in den Gehörgang **30** eingeführt ist, d. h. die Krümmung des Stutzens **18** bezüglich des Lautsprechers **14** erstreckt sich lediglich in der Horizontalebene, hat jedoch keine vertikale Komponente.

[0025] Aus **Fig. 3B** ist auch ersichtlich, dass das Ohrstück vorzugsweise so ausgebildet ist, dass das innere, d. h. dem Trommelfell zugewandte, Ende des Stutzens **18** im eingeführten Zustand zwischen der ersten Biegung **29A** und der zweiten Biegung **29B** des Gehörgangs **30** liegt. Dank der abgewinkelten Konfiguration des Gehäuses **16** des Ohrstücks kann einerseits das den Lautsprecher **14** umgebende Gehäuseteil **20** – und damit der Lautsprecher **14** selbst – hinreichend lang ausgebildet sein, um einen Abstrahlungsverlust bei hohen Frequenzen zu vermeiden, der bei kurzen Lautsprechern auftritt. Andererseits kann das Gehäuse **16** trotz der relativ großen Länge aufgrund des abgewinkelten Stutzens **18** relativ leicht in den Gehörgang **30** eingeführt werden, da diese Form gut zu der ersten Biegung **29A** des Gehörgangs **30** passt und diese somit leicht passiert werden kann.

[0026] Ferner ergibt sich bei der erfindungsgemäßen Abwinkelung des Stutzens **18** auch insofern eine optimale Schallabstrahlung im Gehörgang **30**, als der abgestrahlte Schall (in den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** mit **38** angedeutet) weder zu stark auf die vordere Gehörgangswand **34** (wie im Vergleichsbeispiel von **Fig. 3A** mit nicht abgewinkeltem Stutzen **18**) noch zu stark auf die hintere Gehörgangswand **36** (wie im Vergleichsbeispiel von **Fig. 3C**, wo der Stutzen **18** stärker abgewinkelt ist als bei der vorliegenden Erfindung) gerichtet ist.

[0027] In **Fig. 6** ist beispielhaft der Frequenzgang des Ohrstücks für eine relativ kurze und eine relative lange Ausbildung des Lautsprechers **14** gezeigt, wobei ersichtlich ist, dass eine lange Ausbildung des Lautsprechers **14** zu einem höheren Schallpegel bei hohen Frequenzen führt.

[0028] Der schlanke und länglich ausgebildete Stutzen **18** erlaubt einen besonders tiefen Sitz im Ohrkanal; daraus resultiert ein kleineres Restvolumen vor

dem Trommelfell, woraus sich als positiver Effekt ein besonders hoher Schalldruck ergibt.

Patentansprüche

1. Mindestens teilweise im Gehörgang zu tragendes Ohrstück (**10**, **10L**, **10R**) für ein außerhalb des Gehörgangs (**30**) zu tragendes Hörgerät, mit einem Lautsprecher (**14**), einer elektrischen Verbindung (**12**), um den Lautsprecher mit dem Hörgerät zu verbinden, einem den Lautsprecher umgebenden Gehäuse (**16**) mit einem starren Schallaustrittsstutzen (**18**), dessen dem Trommelfell zugewandtes Ende einem Abstand (L_2) von 3 bis 7 mm von dem dem Trommelfell zugewandten Ende des Lautsprechers hat und dessen Längsrichtung (**22**) unter einem Winkel von 5 bis 15 Grad bezüglich der Längsrichtung (**24**) des Lautsprechers abgewinkelt ist, wobei der den Lautsprecher umschließende Gehäuseteil (**20**) eine größere Abmessung (d_1) in Querrichtung aufweist als der Schallaustrittsstutzen.

2. Ohrstück gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der den Lautsprecher (**14**) umschließende Gehäuseteil (**20**) in Richtung des Gehörgangs (**30**) langgestreckt ausgebildet ist.

3. Ohrstück gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsrichtung (**24**) des Lautsprechers (**14**) und die Längsrichtung (**22**) des Schallaustrittsstutzens (**18**) in der Transversalebene des Kopfes (**32**) liegen, wenn das Ohrstück (**10**) in den Gehörgang eingeführt ist.

4. Ohrstück gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsrichtung (**22**) des Schallaustrittsstutzens (**18**) unter einem Winkel von 8 bis 12 Grad bezüglich der Längsrichtung (**24**) des Lautsprechers (**14**) abgewinkelt ist.

5. Ohrstück gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gehäuse (**16**) aus Polyamid 12, rostfreiem Stahl 316L oder Glasfaser verstärkten Kunststoffen gefertigt ist.

6. Ohrstück gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der den Lautsprecher (**14**) umschließende Gehäuseteil (**20**) zylindrisch oder mit rechteckigem Querschnitt mit abgerundeten Ecken ausgebildet ist.

7. Ohrstück gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schallaustrittsstutzen (**18**) zylindrisch ausgebildet ist.

8. Ohrstück gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser (d_2) des Schallaustrittsstutzens (**18**) kleiner als der Durchmesser (d_1) des den Lautsprecher (**14**) umschließenden Gehäuseteils (**20**) ausgebildet ist.

9. Ohrstück gemäß Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser (d_2) des Schallaustrittsstutzens (**18**) zwischen 1,5 und 3 mm beträgt.

10. Ohrstück gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Durchmesser (d_1) des den Lautsprecher (**14**) umschließenden Gehäuseteils (**20**) zwischen 3 und 6 mm beträgt.

11. Ohrstück gemäß einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis der Länge (L_1) des den Lautsprecher (**14**) umschließenden Gehäuseteils (**20**) zum Durchmesser (d_1) des den Lautsprecher umschließenden Gehäuseteils etwa bei 2:1 liegt.

12. Ohrstück gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das den Lautsprecher (**14**) umschließende Gehäuseteil (**20**) eine Länge (L_1) zwischen 6 und 10 mm aufweist.

13. Ohrstück gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ohrstück (**10**, **10L**, **10R**) so ausgebildet, dass das dem Trommelfell zugewandte Ende des Schallaustrittsstutzens (**18**) im eingeführten Zustand zwischen der ersten (**29A**) und der zweiten Biegung (**29B**) des Gehörgangs (**30**) liegt.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

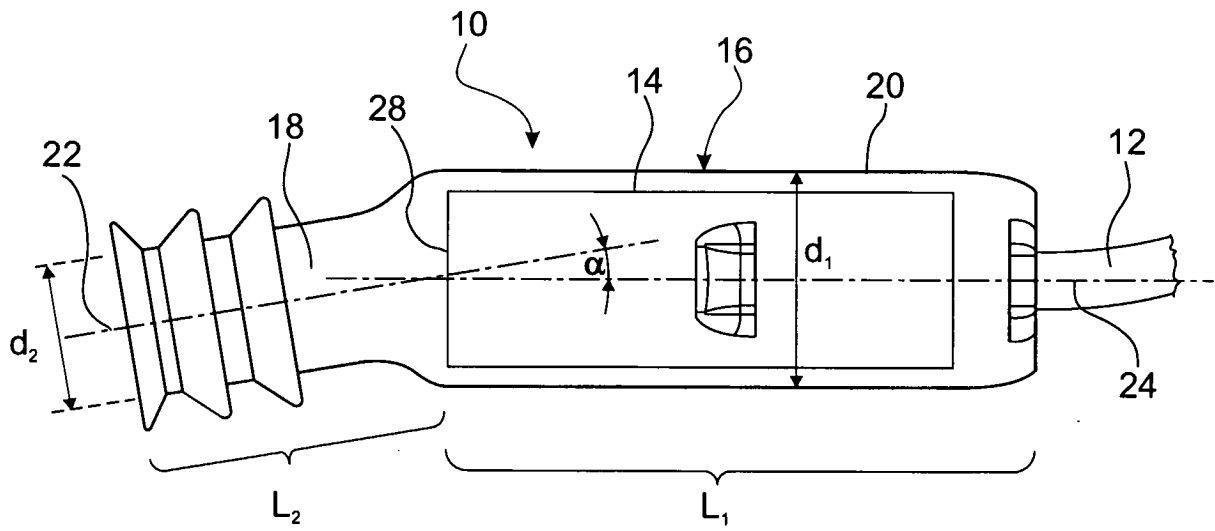


FIG. 1

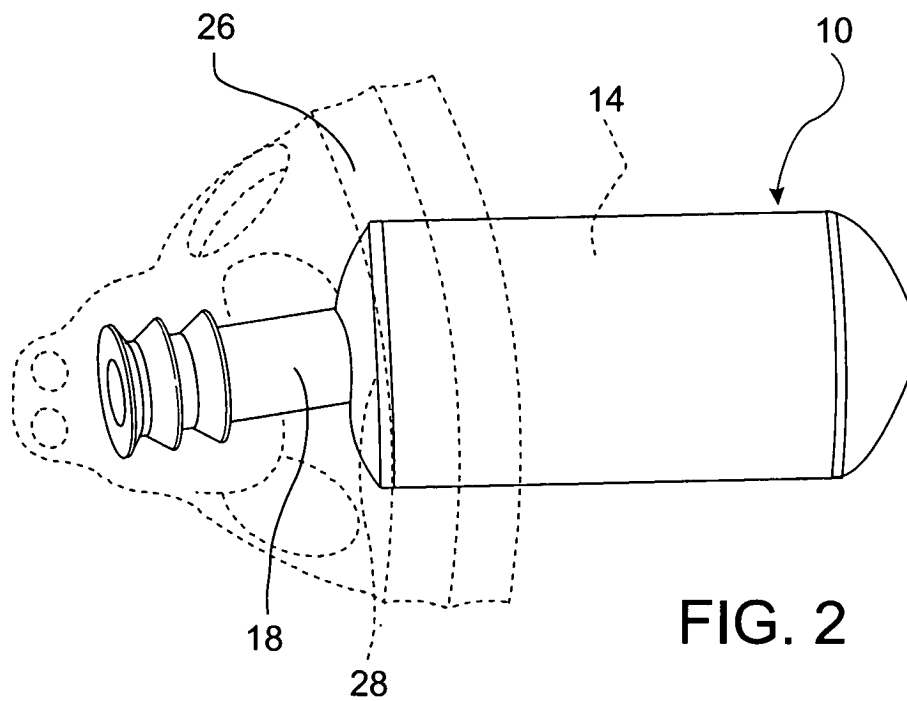
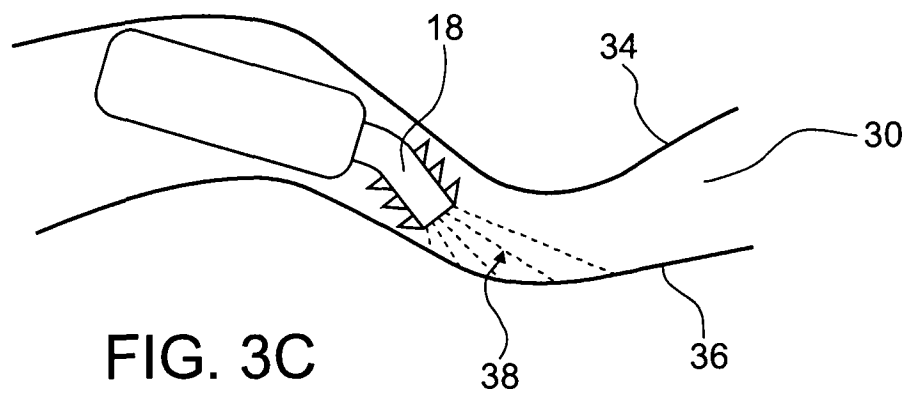
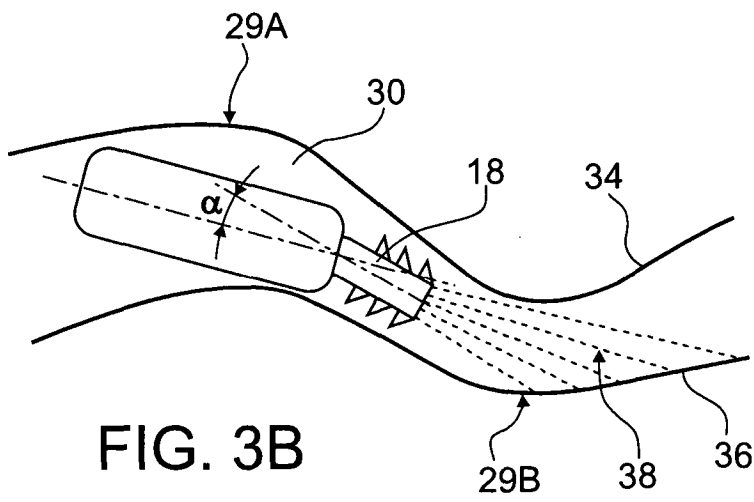
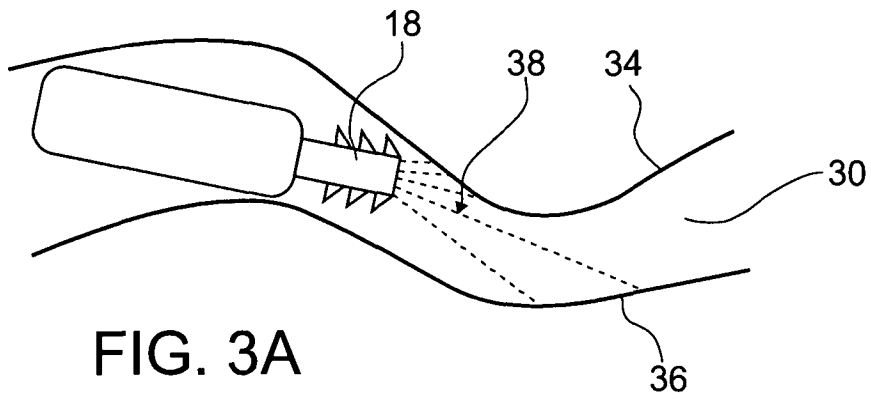


FIG. 2



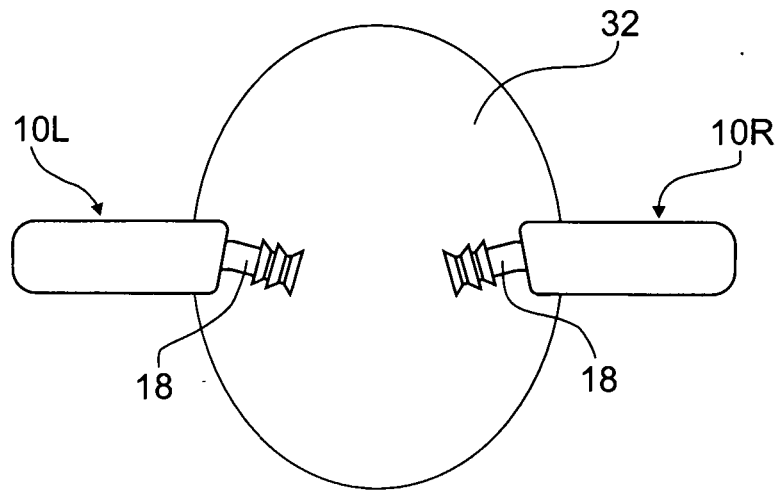


FIG. 4

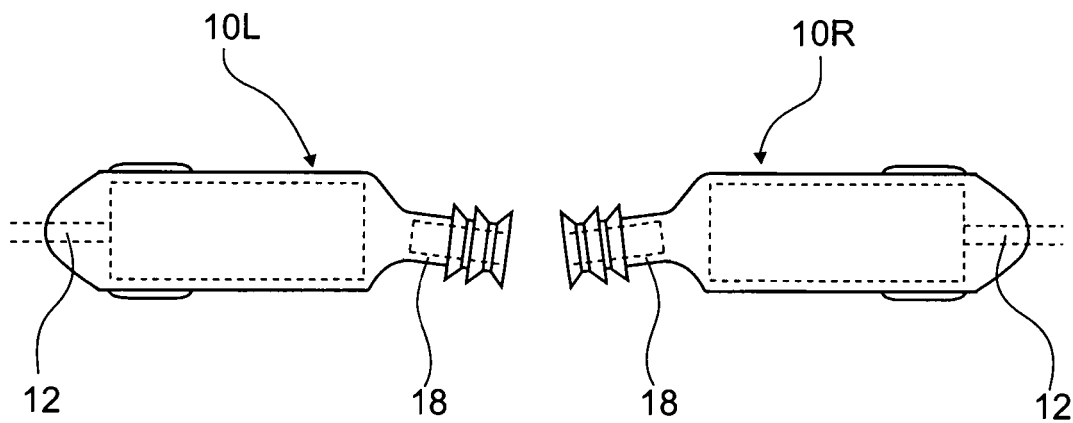


FIG. 5

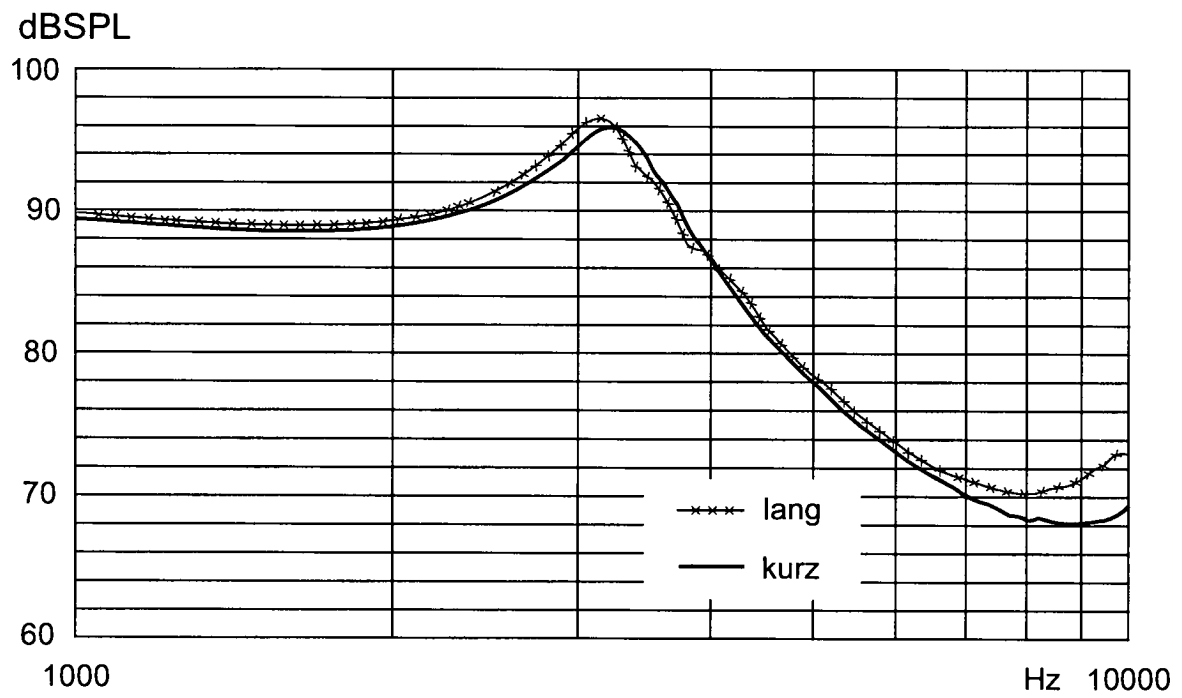


FIG. 6