



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.04.2008 Patentblatt 2008/15

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

(21) Anmeldenummer: **07112222.0**

(22) Anmeldetag: **11.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(72) Erfinder:
• **Ho, Wai Kit David**
598431 Singapore (SG)
• **Koo, Wee Haw**
680294 Singapore (SG)
• **Tan, Beng Hai**
540152 Singapore (SG)

(30) Priorität: **02.10.2006 DE 102006046698**

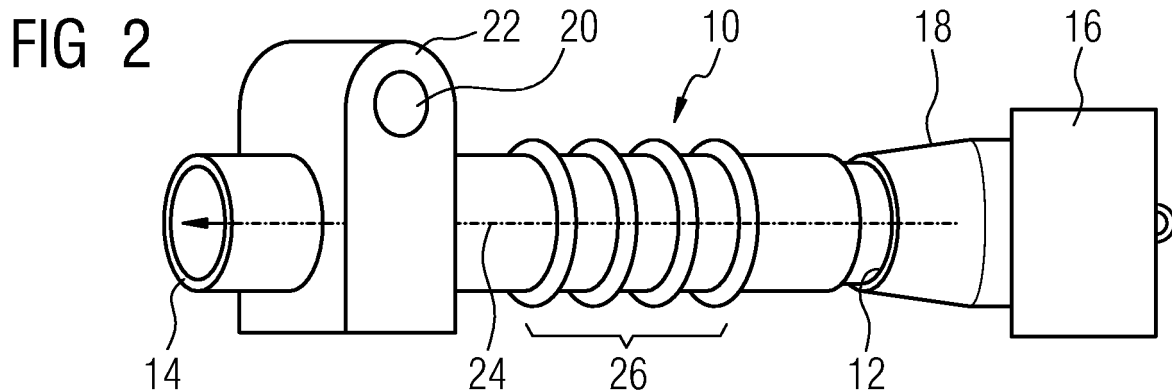
(71) Anmelder: **Siemens Audiologische Technik GmbH**
91058 Erlangen (DE)

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(54) **Schalleiter und Hörvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Schalleiter (10) für eine Hörvorrichtung, dessen erstes Ende (12) an einer Akustikeinheit (16) der Hörvorrichtung und dessen zweites Ende (14) an einem Gehäuse der Hörvorrichtung befestigbar ist, wobei für den Schalleiter (10) eine Mittellängskurve (24) definiert ist, wobei der Schalleiter (10) zumindest einen flexiblen Abschnitt (26) aufweist, welcher reversibel verformbar ist, und wobei durch ein Verformen des flexiblen Abschnitts (26) des Schalleiters

(10) eine Länge der Mittellängskurve (24) von einem ersten Wert auf einen zweiten Wert veränderbar ist, und die Mittellängskurve (24) nach der Verformung den zweiten Wert für die Länge so lange beibehält, bis eine vorgegebene Mindestkraft zum Verformen des flexiblen Abschnitts (26) auf den Schalleiter (10) ausgeübt wird. Des Weiteren wird eine entsprechende Hörvorrichtung mit einem Gehäuse und einer Akustikeinheit (16), welche mithilfe eines Schalleiters (10) miteinander verbunden sind, beschrieben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schallleiter für eine Hörvorrichtung, dessen erstes Ende an einer Akustikeinheit der Hörvorrichtung und dessen zweites Ende an einem Gehäuse der Hörvorrichtung befestigbar ist, wobei für den Schallleiter eine Mittellängskurve definiert ist, und wobei der Schallleiter zumindest einen flexiblen Abschnitt aufweist, welcher reversibel verformbar ist. Des Weiteren wird eine entsprechende Hörvorrichtung beschrieben.

[0002] Hörgeräte sind tragbare Hörvorrichtungen, die zur Versorgung von Schwerhörenden dienen. Um den zahlreichen individuellen Bedürfnissen entgegenzukommen, werden unterschiedliche Bauformen von Hörgeräten wie Hinter-dem-Ohr-Hörgeräte (HdO), Indem-Ohr-Hörgeräte (IdO) oder Concha-Hörgeräte bereitgestellt. Die beispielhaft aufgeführten Hörgeräte werden am Außenohr oder im Gehörgang getragen. Darüber hinaus stehen auf dem Markt aber auch Knochenleitungshörhilfen, implantierbare oder vibrotaktile Hörhilfen zur Verfügung. Dabei erfolgt die Stimulation des geschädigten Gehörs entweder mechanisch oder elektrisch.

[0003] Hörgeräte besitzen prinzipiell als wesentliche Komponenten einen Eingangswandler, einen Verstärker und einen Ausgangswandler. Der Eingangswandler ist in der Regel ein Schallempfänger, z. B. ein Mikrofon, und/oder ein elektromagnetischer Empfänger, z. B. eine Induktionsspule. Der Ausgangswandler ist meist als elektroakustischer Wandler, z. B. Miniaturlautsprecher, oder als elektromechanischer Wandler, z. B. Knochenleitungshörer, realisiert. Der Verstärker ist üblicherweise in eine Signalverarbeitungseinheit integriert. Dieser prinzipielle Aufbau ist in FIG 1 am Beispiel eines Hinter-dem-Ohr-Hörgeräts dargestellt. In ein Hörgerätegehäuse 1 zum Tragen hinter dem Ohr sind ein oder mehrere Mikrofone 2 zur Aufnahme des Schalls aus der Umgebung eingebaut. Eine Verarbeitungseinheit 3, die ebenfalls in das Hörgerätegehäuse 1 integriert ist, verarbeitet die Mikrofonsignale und verstärkt sie. Das Ausgangssignal der Signalverarbeitungseinheit 3 wird an einen Lautsprecher bzw. Hörer 4 übertragen, der ein akustisches Signal ausgibt. Der Schall wird gegebenenfalls über einen nicht dargestellten Schallleiter oder Schallschlauch, der mit einer Otoplastik im Gehörgang fixiert ist, zum Trommelfell des Geräteträgers übertragen. Die Stromversorgung des Hörgeräts und insbesondere die der Signalverarbeitungseinheit 3 erfolgt durch eine ebenfalls ins Hörgerätegehäuse 1 integrierte Batterie 5.

[0004] Die Druckschrift US 2006/0115105 A1 zeigt eine Hörhilfe mit einem Schallleiter. Es wird darauf hingewiesen, dass die Frequenzantwort des Hörgeräts unter anderem von der Länge des Schallleiters abhängig ist. Die Länge wird eingestellt, indem der Schallleiter in einem Sitz verschoben und dann verklebt wird. Eine Verformung findet nicht statt.

[0005] Weiterhin offenbart die Druckschrift DE 31 41 921 A1 ebenfalls ein Hörgerät mit einem Schallleiter. Ein

freies Ende eines Schallstutzens sitzt auf einem Ende des Schallleiters. Eine Verformung des Schallleiters ist auch hier nicht vorgesehen.

[0006] Die EP 1 571 882 A2 betrifft ein Gerät zum Befestigen eines Wachsschutzes an einem Hörgerät. Mit Hilfe dieses zangenförmig ausgebildeten Geräts kann ein Wachsschutz an einer Schallaustrittsöffnung eines Hörgeräts befestigt und wieder abgenommen werden.

[0007] Die US 6,493,453 B2 beschreibt ein Hörgerät mit einer Untereinheit, welche im Inneren eines als Ohring zu tragenden Schutzgehäuses angebracht ist. Eine weitere in einem Gehörgang zu tragende Untereinheit mit einem Lautsprecher ist über eine Verbindungsschnur mit dem Schutzgehäuse verbunden. Die Verbindungsschnur weist dabei eine Steifigkeit vergleichbar mit einer Angelschnur ("fishing line strength") auf.

[0008] Zusätzlich betrifft die US 2001/038703 A1 ein Hörgerät, dessen tonverarbeitende Komponenten an einem zumindest teilweise faltbaren Gerüstelement angeordnet sind. Über ein Falten des Gerüstelements kann das Hörgerät auf eine Form gebracht werden, welche sich in einen Gehörgang einführen oder hinter einem Ohr befestigen lässt.

[0009] Des Weiteren beschreibt die US 2004/0264723 A1 ein in einem Gehörgang zu tragendes Kunststoffteil, beispielsweise eines IdO, mit einem Lautsprecher. Um zu verhindern, dass bei Stößen gegen das Kunststoffteil automatisch Geräusche durch den Lautsprecher erzeugt werden, ist der Lautsprecher über ein erstes und ein zweites flexibles Verbindungsteil in einem weiträumigen Hohlraum des Kunststoffteils befestigt. Durch die Befestigung des Lautsprechers mithilfe zweier flexibler Verbindungsteile soll der Lautsprecher bei Stößen gegen das Kunststoffteil in Schwingungen versetzt werden, ohne dass der Lautsprecher dabei gegen das Kunststoffteil stößt.

[0010] Ein Herstellen eines IdO mit einem Lautsprecher gemäß der US 2004/0264723 A1 ist jedoch sehr teuer. Da eine äußere Form des Kunststoffteils individuell an den Gehörgang eines zukünftigen Benutzers angepasst werden muss, müssen auch die beiden Verbindungsteile häufig so umgeformt werden, dass sie der speziellen Form des Kunststoffteils entsprechen. Dies macht die Herstellung der flexiblen Verbindungsteile sehr zeit- und arbeitsaufwendig. Des Weiteren ist das Einsetzen der beiden flexiblen Verbindungsteile mit dem Lautsprecher in das Kunststoffteil mit zusätzlichen Arbeitsschritten verbunden. Dieser Nachteil gilt auch für ein HdO mit einem Lautsprecher gemäß der US 2004/0264723 A1, da die Benutzer, welche sich für diesen Typ eines Hörgeräts entscheiden, unterschiedliche Modelle mit verschiedenen Maßen für ein HdO bevorzugen. Ein Hersteller muss dabei die Einzelteile eines HdO an die Maße des jeweiligen Modells anpassen. Beispielsweise müssen die Schallschläuche oder Schallleiter, welche dazu dienen, ein von dem Lautsprecher erzeugtes Tonsignal über den Haltehaken des HdO (Earhook) ins Innere des Gehörgangs weiterzuleiten, verschiedene

Längen und unterschiedliche Biegewinkel aufweisen.

[0011] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Möglichkeit bereitzustellen, über welche ein Hörgerät kostengünstiger mit einer Hörgerätkomponente ausgestattet werden kann.

[0012] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Schallleiter für eine Hörvorrichtung, dessen erstes Ende an einer Akustikeinheit der Hörvorrichtung und dessen zweites Ende an einem Gehäuse der Hörvorrichtung befestigbar ist, wobei für den Schallleiter eine Mittellängskurve definiert ist, wobei der Schallleiter zumindest einen flexiblen Abschnitt aufweist, welcher reversibel verformbar ist, und wobei durch ein Verformen des flexiblen Abschnitts des Schallleiters eine Länge der Mittellängskurve von einem ersten Wert auf einen zweiten Wert veränderbar ist, und die Mittellängskurve nach der Verformung den zweiten Wert für die Länge so lange beibehält, bis eine vorgegebene Mindestkraft zum Verformen des flexiblen Abschnitts auf den Schallleiter ausgeübt wird. Dabei ist unter dem Begriff Schallleiter auch ein Schallschlauch zu verstehen, dessen zweites Ende mit einer Otoplastik als Teil eines Gehäuses verbunden ist.

[0013] Ebenso wird die Aufgabe gelöst durch eine Hörvorrichtung mit einem Gehäuse und einer Akustikeinheit, welche mithilfe eines erfindungsgemäßen Schallleiters miteinander verbunden sind.

[0014] Damit ist eine Möglichkeit gegeben, einen erfindungsgemäßen Schallleiter auf einfache Weise so umzuformen, dass sich seine Form dem jeweiligen Modell einer Hörvorrichtung, in welche er eingesetzt werden soll, anpasst. Mithilfe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb nicht mehr nötig, Schallleiter mit unterschiedlichen Längen und verschiedenen Biegeformen herzustellen, oder einen Schallleiter in einem aufwendigen Verfahren in eine gewünschte Endform umzuformen. Dies verringert den Arbeitsaufwand und die Herstellungskosten für die jeweilige Hörvorrichtung. Das Befestigen der beiden Enden des Schallleiters an einem Gehäuse oder an dem Lautsprecher kann mithilfe von speziell dazu ausgebildeten Verbindungsteilen geschehen. Vorzugsweise ist die flexible Untereinheit des Schallleiters durch eine manuell aufbringbare Kraft und/oder bei Raumtemperatur verformbar.

[0015] Insbesondere kann durch ein Verformen des flexiblen Abschnitts des Schallleiters eine Krümmung der Mittellängskurve des Schallleiters reversibel veränderbar sein. Auch über ein Verbiegen der flexiblen Untereinheit kann ein Schallleiter ausgehend von einer Grundform auf einfache Weise an verschiedene Modelle einer Hörvorrichtung angepasst werden.

[0016] Der Schallleiter kann dabei einstückig und/oder aus Metall ausgebildet sein. Ein entsprechender Schallleiter ist einfach herzustellen und leicht in einer Hörvorrichtung einsetzbar.

[0017] Beispielsweise ist der flexible Abschnitt des Schallleiters ein Schwanenhals, welcher entweder zieharmonikaförmig oder aus zueinander verschiebbaren Ringen mit Manschetten ausgebildet ist. Ein Schwanen-

hals gewährleistet ein einfaches Verformen der flexiblen Untereinheit ausgehend von einer Grundform in viele verschiedene Endformen mithilfe einer leicht durch eine Person aufbringbaren Kraft bei Raumtemperatur.

[0018] Die Akustikeinheit kann ein Lautsprecher sein, so dass ein von dem Lautsprecher erzeugtes Schallsignal durch den Schallleiter zu einer Tonaustrittsöffnung des Gehäuses weitergeleitet wird. Die Tonaustrittsöffnung kann dabei an einer Otoplastik als Teil des Gehäuses angeordnet sein.

[0019] Ebenso kann das Gehäuse ein Gehäuse eines In-dem-Ohr-Hörgeräts (IdO) sein. Ein entsprechendes IdO weist gegenüber dem Stand der Technik mit zwei flexiblen Verbindungsteilen zusätzlich den Vorteil auf, dass mit dem Schallleiter nur ein Verbindungsteil zum Befestigen des Lautsprechers in einem Hohlraum des IdO benötigt wird. Dies spart den Arbeitsaufwand einer Herstellung eines zweiten Verbindungsteils und eines Befestigens des zweiten Verbindungsteils in einem IdO. Eine erfindungsgemäße Hörvorrichtung kann aber auch als Hinter-dem-Ohr-Hörgerät (HdO) oder als Concha-Hörgerät ausgebildet sein.

[0020] Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen:

FIG 1 ein herkömmliches Hinter-dem-Ohr-Hörgerät (HdO) zeigt;

FIG 2 einen erfindungsgemäßen Schallleiter mit einer flexiblen Untereinheit in einer Grundform zeigt; und

FIG 3 bis 5 den erfindungsgemäßen Schallleiter mit der flexiblen Untereinheit in verschiedenen Endformen zeigen.

[0021] Das nachfolgend näher geschilderte Ausführungsbeispiel stellt eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar.

[0022] In FIG 2 ist ein erfindungsgemäßer Schallleiter 10 in seiner Grundform dargestellt. Der Schallleiter 10 ist einstückig aus Metall gebildet und weist einen annähernd rohrförmigen Hohlraum auf, welcher von einem ersten Ende 12 zu einem zweiten Ende 14 des Schallleiters 10 verläuft. Das erste Ende 12 des Schallleiters 10 dient zum Befestigen des Schallleiters 10 an einem Lautsprecher 16. Es ist so geformt, dass eine Öffnung eines zylinderförmigen Befestigungsteils 18 aus Kunststoff, dessen andere Öffnung an dem Lautsprecher 16 befestigt ist, unter einem geringen Kraftaufwand daran anbringbar ist.

[0023] Das zweite Ende 14 des Schallleiters 10 kann mithilfe einer nicht skizzierten Schraube an einem ebenfalls nicht dargestellten Gehäuse eines Hinter-dem-Ohr-Hörgeräts (HdO) befestigt werden. Die Schraube wird dabei durch eine Aussparung 20 einer Befestigungskomponente 22 nahe dem zweiten Ende 14 des Schallleiters 10 geführt. Als Alternative dazu kann das zweite Ende

14 des Schallleiters 10 auch als Gewinde ausgebildet sein. Zum Befestigen eines mit einem Gewinde ausgestatteten zweiten Endes 14 eines Schallleiters 10 an einem Gehäuse wird dieses in eine entsprechende Öffnung des Gehäuses hineingedreht.

[0024] Der Schallleiter 10 dient dazu, ein von dem Lautsprecher 16 ausgesendetes Schallsignal entlang einer Mittellängskurve 24 des Schallleiters 10 zu einer sich nahe dem zweiten Ende 14 befindenden Schallaustrittsöffnung eines Gehäuses eines HdO weiterzuleiten. An der Schallaustrittsöffnung kann beispielsweise ein Befestigungshaken (Earhook) des HdO mit einem Schallschlauch angebracht sein. Über den Schallschlauch kann das Schallsignal weiter zu einer in einem Gehörgang eines Benutzers befestigten Einheit des Hörgeräts gelangen. Da das Befestigen eines HdO an einem Ohr eines Benutzers und das Weiterleiten von Schallsignalen aus dem befestigten HdO in den Gehörgang nicht Gegenstände der vorliegenden Erfindung sind, wird hier nicht weiter darauf eingegangen. Selbstverständlich kann ein erfindungsgemäßer Schallleiter 10 bei Wahl eines geeigneten Materials auch einstückig mit einem Schallschlauch und/oder mit einem Befestigungshaken ausgebildet sein.

[0025] Ein erfindungsgemäßer Schallleiter 10 ist zur Verwendung in verschiedenen Modellen eines HdO geeignet. Dabei spielen die unterschiedlichen Maße der verschiedenen Modelle eines HdO kaum eine Rolle, da der erfindungsgemäße Schallleiter 10 einen Schwanenhals 26 aufweist, mithilfe dessen die Form des Schallleiters 10 an das jeweilige Modell eines HdO angepasst werden kann. Der Schwanenhals 26 kann dabei, wie in FIG 2 gezeigt, ziehharmonikaförmig ausgebildet sein. Ebenso kann der Schwanenhals 26 auch aus mehreren, zueinander verschiebbaren Ringen mit Manschetten aufgebaut sein.

[0026] Die FIG 3 bis 5 geben unterschiedliche Endformen des Schallleiters 10 wieder, in welche der Schallleiter 10 durch Ausüben einer manuellen Kraft bei Raumtemperatur aus der in FIG 2 wiedergegebenen Grundform verformbar ist.

[0027] In FIG 3 ist der Schallleiter 10 mit einem gestreckten Schwanenhals 26 dargestellt. Die Mittellängskurve 24 des Schallleiters 10 weist deshalb in der Endform der FIG 3 eine größere Länge als in der Grundform der FIG 2 auf. Wie in FIG 2, so verläuft auch in FIG 3 die Mittellängskurve 24 gerade.

[0028] Die Verformung des Schallleiters 10 aus der Grundform in die in FIG 3 dargestellte Endform kann durch eine manuell aufbringbare Kraft wieder rückgängig gemacht werden. Der Pfeil 28 macht dies deutlich. Der Schwanenhals 26 kann zusätzlich so zusammengedrückt werden, dass die Mittellängskurve 24 gegenüber der Grundform eine kürzere Länge aufweist. Auch dies ist über den Pfeil 28 dargestellt.

[0029] In FIG 4 ist der Schallleiter 10 mit einem gebogenen Schwanenhals 26 dargestellt. Dabei weist die Mittellängskurve 24 des Schallleiters 10 eine gegenüber der

Grundform unveränderte Länge auf. Allerdings ist ein Abstand zwischen dem ersten Ende 12 und dem zweiten Ende 14 des Schallleiters 10 gegenüber der Grundform verringert. Wie durch den Pfeil 30 deutlich gemacht ist, kann dieses Verbiegen des Schwanenhalses 26 ebenfalls rückgängig gemacht werden.

[0030] Die Endform der FIG 5 ist eine Kombination der beiden Endformen der FIG 3 und der FIG 4. Der Schwanenhals 26 des erfindungsgemäßen Schallleiters 10 kann ausgehend von der Grundform auch gestreckt und gebogen werden. Ebenso ist es möglich, den Schwanenhals 26 zusammen zu drücken und zu verbiegen. Der Pfeil 32 zeigt an, dass beide Vorgänge reversibel sind. Damit besteht die Möglichkeit, einen Schallleiter 10 individuell an das Gehäuse, in welches der Schallleiter 10 eingesetzt werden soll, anzupassen.

[0031] Ein erfindungsgemäßer Schallleiter 10 kann auch in einem Indem-Ohr-Hörgerät (IdO) eingesetzt werden. Um einem Benutzer eines IdO ein bequemes Tragen des IdO in seinem Gehörgang zu ermöglichen, muss die äußere Form des Kunststoffgehäuses des IdO individuell an den Gehörgang angepasst werden. Dies setzt häufig auch voraus, dass einige Komponenten des IdO, vor allem die Verbindungsteile, an die jeweilige Form des Kunststoffgehäuses angepasst werden. Über die vorliegende Erfindung ist dies auf eine sehr einfache und kostengünstige Weise möglich.

[0032] Zusätzlich zu dem Schwanenhals 26 kann ein Schallleiter 10 noch mindestens eine weitere flexible Untereinheit aufweisen. Die Steifigkeit der mindestens einen flexiblen Untereinheit kann dabei gegenüber der Steifigkeit des Schwanenhalses 26 variieren. Beispielsweise kann die mindestens eine flexible Untereinheit dazu dienen, bei Stößen gegen eine Hörvorrichtung den Schallleiter 10 in leichte Schwingungen zu versetzen und damit eine Geräuschbildung verhindern.

Patentansprüche

1. Schallleiter (10) für eine Hörvorrichtung,

- dessen erstes Ende (12) an einer Akustikeinheit (16) der Hörvorrichtung und dessen zweites Ende (14) an einem Gehäuse der Hörvorrichtung befestigbar ist, wobei
- für den Schallleiter (10) eine Mittellängskurve (24) definiert ist, und wobei
- der Schallleiter (10) zumindest einen flexiblen Abschnitt (26) aufweist, welcher reversibel verformbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- durch ein Verformen des flexiblen Abschnitts (26) des Schallleiters (10) eine Länge der Mittellängskurve (24) von einem ersten Wert auf einen zweiten Wert veränderbar ist, und

- die Mittellängskurve (24) nach der Verformung den zweiten Wert für die Länge so lange beibehält, bis eine vorgegebene Mindestkraft zum Verformen des flexiblen Abschnitts (26) auf den Schallleiter (10) ausgeübt wird. 5
2. Schallleiter (10) nach Anspruch 1, wobei durch ein Verformen des flexiblen Abschnitts (26) des Schallleiters (10) eine Krümmung der Mittellängskurve (24) des Schallleiters (10) reversibel veränderbar ist. 10
3. Schallleiter (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Schallleiter (10) einstückig und/oder aus Metall ausgebildet ist. 15
4. Schallleiter (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der flexible Abschnitt (26) des Schallleiters (10) ein Schwanenhals (26) ist, welcher entweder ziehharmonikaförmig oder aus zueinander verschiebbaren Ringen mit Manschetten ausgebildet ist. 20
5. Hörvorrichtung mit einem Gehäuse und einer Akustikeinheit (16), welche mithilfe eines Schallleiters (10) entsprechend einem der vorhergehenden Ansprüche miteinander verbunden sind. 25
6. Hörvorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Akustikeinheit (16) ein Lautsprecher (16) ist, so dass ein von dem Lautsprecher (16) erzeugtes Schallsignal durch den Schallleiter (10) zu einer Tonaustrittsöffnung des Gehäuses weitergeleitet wird. 30
7. Hörvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, wobei das Gehäuse ein Gehäuse eines In-dem-Ohr-Hörgeräts (IdO) ist. 35

40

45

50

55

FIG 1
(Stand der Technik)

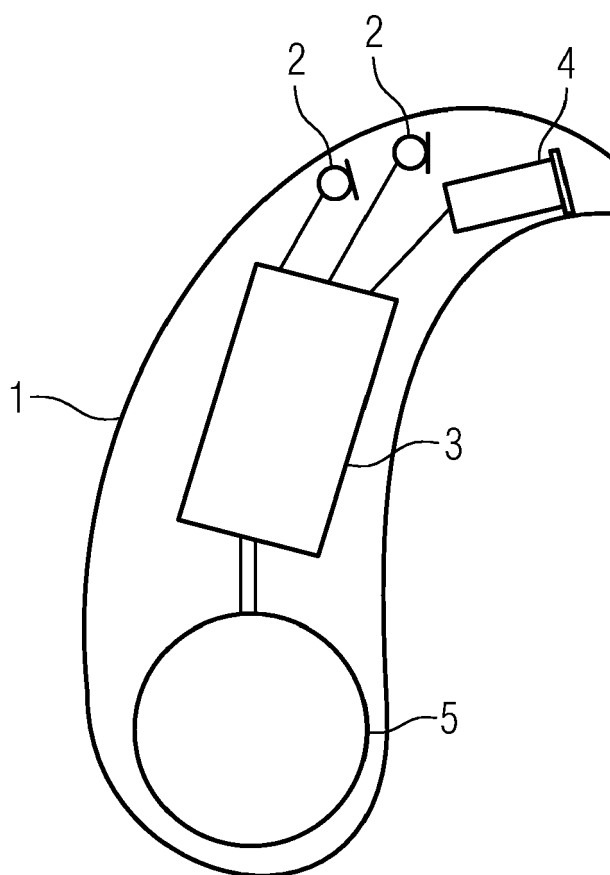


FIG 2

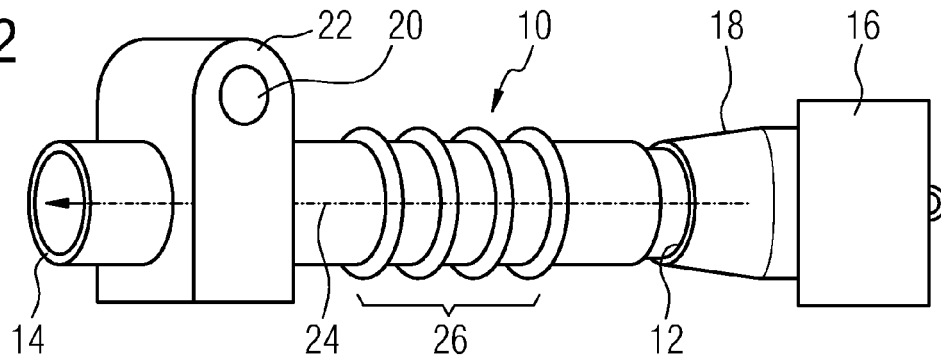


FIG 3

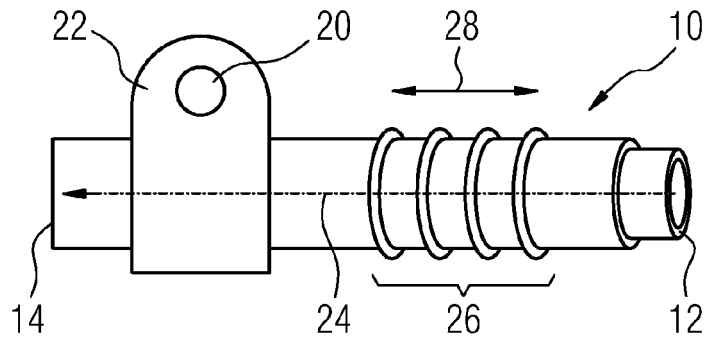


FIG 4

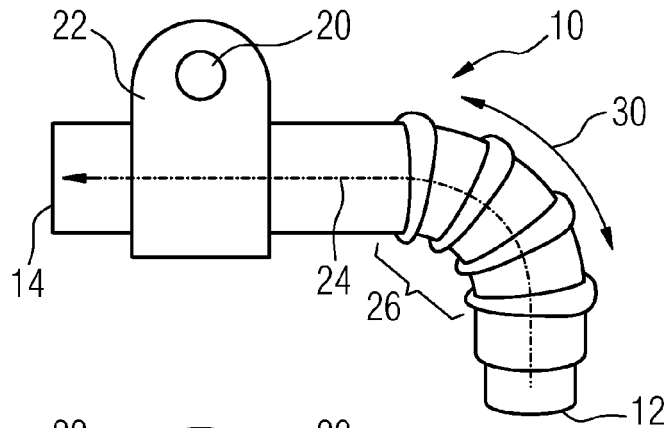
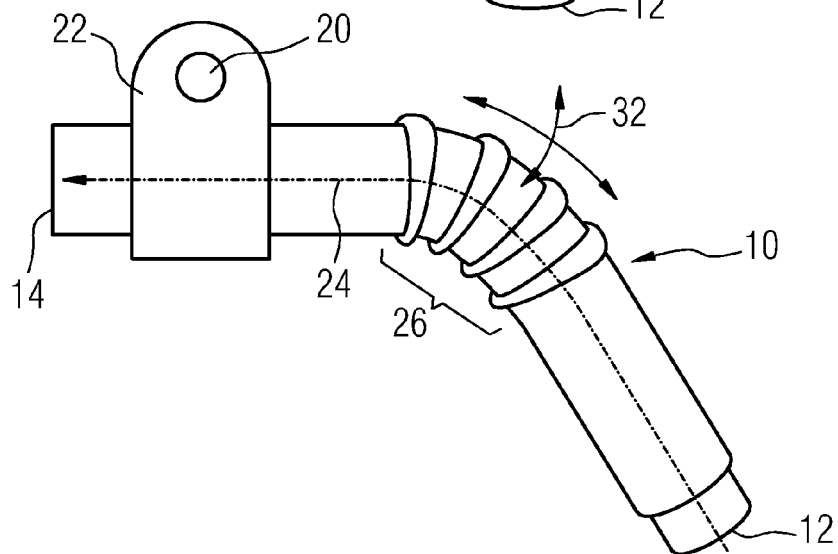


FIG 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20060115105 A1 [0004]
- DE 3141921 A1 [0005]
- EP 1571882 A2 [0006]
- US 6493453 B2 [0007]
- US 2001038703 A1 [0008]
- US 20040264723 A1 [0009] [0010] [0010]