



(11) **EP 2 360 949 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.08.2011 Patentblatt 2011/34

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

(21) Anmeldenummer: **11150806.5**

(22) Anmeldetag: **13.01.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Ratay, Andreas**
91052, Erlangen (DE)
• **Weidner, Tom**
91056, Erlangen (DE)

(30) Priorität: **11.02.2010 DE 102010007609**

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

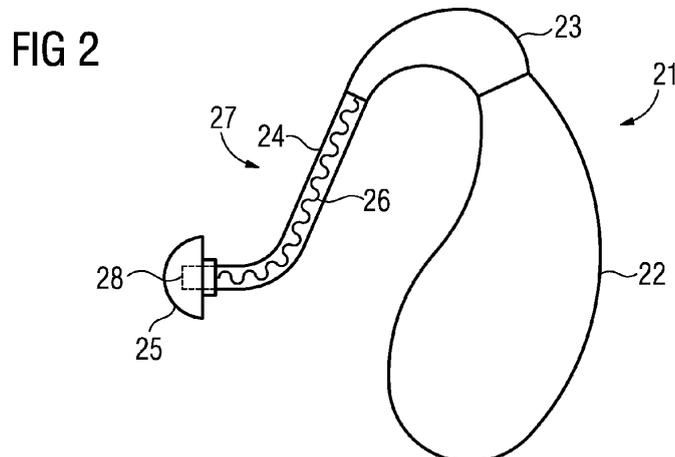
(71) Anmelder: **Siemens Medical Instruments Pte. Ltd.**
Singapore 139959 (SG)

(54) **Hörerschlauch mit Zugentlastung sowie Hörhilfe**

(57) Hörerschlauch mit Zugentlastung sowie Hörhilfe

Die Erfindung betrifft einen Hörerschlauch mit integrierter Zugentlastung für eine Hörhilfe und eine Hörhilfe mit einem solchen Hörerschlauch. Ein am Ende des Hörerschlauchs angebrachte Receiver wird üblicherweise im Gehörgang eines Hörhilfeträgers getragen. Er wird durch Zug am Hörerschlauch aus dem Gehörgang herausgezogen oder auch Zwecks Reinigung oder Austausch vom Hörerschlauch getrennt. Aufgrund der Zugkräfte wird der flexible Hörerschlauch gedehnt, genauer gesagt in die Länge gezogen. Diese Längsdehnung kann unter Umständen bis zu mehrere Millimeter betragen und die Verbindung des durch den Hörerschlauch verlaufenden weniger dehnbaren Leiters mit dem Receiver bzw. mit der Hörhilfe durch Zug belasten oder sogar beschädigen. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen

Hörerschlauch mit einer Zugentlastung sowie eine Hörhilfe mit einem solchen Hörerschlauch anzugeben, wobei die Zughilfe unaufwändig in der Herstellung ist und einen geringen Durchmesser, eine hohe optische Transparenz sowie eine hohe Flexibilität des Hörerschlauchs begünstigt. Die Erfindung löst diese Aufgabe durch einen Hörerschlauch (27,32) für eine Hörhilfe (21), umfassend eine flexible Umhüllung (24,34) und einen durch die Umhüllung (24,34) verlaufenden, relativ zur Umhüllung (24,34) darin längsverschiebbaren elektrischen Leiter (26,36), wobei bei Abwesenheit von Zugbelastung in Längsrichtung ein innerhalb der Umhüllung (24,34) liegender Längsabschnitt des Leiters (26,36) eine größere Länge hat als der ihn umgebende Längsabschnitt der Umhüllung (24,34), und dass dieser Längsabschnitt des Leiters (26,36) innerhalb des Längsabschnitts der Umhüllung (24,34) quer zur Längsrichtung frei beweglich ist.



EP 2 360 949 A2

Beschreibung

[0001] Hörschlauch mit Zugentlastung sowie Hörhilfe

[0002] Die Erfindung betrifft einen Hörschlauch mit integrierter Zugentlastung für eine Hörhilfe und eine Hörhilfe mit einem solchen Hörschlauch.

[0003] Hörhilfen dienen der Behandlung hörgeschädigter, schwerhöriger Patienten. Sie bestehen prinzipiell aus einem Mikrofon als Schallaufnehmer zum Aufnehmen von Umgebungsschall, aus einer Signalverarbeitungseinrichtung und Verstärkung, und aus einem auch als Hörer oder Receiver bezeichneten Lautsprecher. Im folgenden wird unter Receiver jeglicher Ausgangssignalerzeuger einer Hörhilfe verstanden. Der Receiver erzeugt von der Hörhilfe aufgenommene und verarbeitete akustische Ausgangssignale, die zum Gehör des Patienten geleitet werden.

[0004] Zusätzlich zu Hörhilfen zur Erzeugung verstärkter akustischer Signale für Hörgeschädigte, die der Kompensation eines geschwächten Hörvermögens, üblicherweise als Schwerhörigkeit bezeichnet, dienen, können weitere Geräte als Hörhilfe bezeichnet werden, z.B. sogenannte Tinnitus-Masker. Tinnitus-Masker werden zu Therapie von Tinnitus-Patienten verwendet. Sie erzeugen von der jeweiligen Hörbeeinträchtigung und je nach Wirkprinzip auch von Umgebungsgeräuschen abhängige akustische Ausgangssignale, die zur Verringerung der Wahrnehmung störender Tinnitus- oder sonstiger Ohrgeräusche beitragen können. Im folgenden sollen unter dem Begriff Hörhilfe auch Tinnitus-Masker und sonstige derartige Geräte verstanden werden.

[0005] Hörhilfen sind in verschiedenen grundlegenden Gehäuse-Konfigurationen bekannt. IDO-Hörhilfen (In-Dem-Ohr, In-The-Ear) wird ein Gehäuse, das sämtliche funktionalen Komponenten einschließlich Mikrofon und Receiver enthält, größtenteils im Gehörgang getragen. CIC-Hörhilfen (Completely-In-Canal) sind den IDO-Hörhilfen ähnlich, werden jedoch vollständig im Gehörgang getragen. Bei BTE-Hörhilfen (Hinter-Dem-Ohr, Behind-The-Ear) wird ein Gehäuse mit Komponenten wie Batterie und Signalverarbeitungseinrichtung hinter dem Ohr getragen und ein flexibler Hörschlauch, auch als Tube bezeichnet, leitet die akustischen Ausgangssignale eines Receivers vom Gehäuse zum Gehörgang. RIC-BTE-Hörhilfen (Receiver-In-Canal Behind-The-Ear) gleichen den BTE-Hörhilfen, jedoch wird der Receiver im Gehörgang getragen und der flexible Hörschlauch leitet anstelle akustischer Signale elektrische Signale zum Receiver, welcher vorne am Hörschlauch angebracht ist.

[0006] Bei RIC-BTE-Hörhilfen wird der Receiver im Gehörgang je nach Ausführung durch ein sogenanntes Eartipp fixiert. Das Eartipp kann aus einem weichen und deshalb angenehm zu tragenden, flexiblen Material bestehen, beispielsweise Silikon. Es ist elastisch ausgeführt und so geformt, dass es sich durch die elastischen Kräfte gegen den Gehörgang abstützt. Dadurch entsteht

eine kraftschlüssige Verbingung von Eartipp und Gehörgang, die eine stabile Positionierung im Gehörgang bewirken und ein unbeabsichtigtes Herausrutschen aus dem Gehörgang verhindern kann. Der Receiver ist im Bereich des Eartipp angeordnet und wird durch dieses stabil im Gehörgang positioniert. Die elastischen Kräfte des Eartipps, das eine domförmige Kontur haben kann und deshalb auch als Dome bezeichnet wird, müssen zu diesem Zwecke ausreichend groß sein.

[0007] Der Receiver wird gelegentlich aus dem Gehörgang herausgenommen, z.B. zur Reinigung, zum Austausch oder wenn die Hörhilfe nicht getragen werden soll. Die Entnahme erfolgt normalerweise auf einfachste Art und Weise durch Ziehen am Hörschlauch. Die Zugkraft muss dabei ausreichend groß sein, um die Kraft zu überwinden, mit der das Eartipp Hörschlauch und Receiver im Gehörgang fixiert. Gelegentlich wird auch das Eartipp ausgetauscht, wozu es vom Hörschlauch abgezogen wird. Aufgrund solcher Zugkräfte wird der flexible Hörschlauch gedehnt, genauer gesagt in die Länge gezogen. Diese Längsdehnung kann unter Umständen bis zu mehreren Millimeter betragen. Sobald die Zugkräfte abgestellt sind, nimmt der Hörschlauch reversibel wieder seine ursprüngliche Länge ein.

[0008] Problematisch an der Längsdehnung des aus flexiblem Material bestehenden Hörschlauchs ist, dass der im Hörschlauch verlaufende elektrische Leiter, der das BTE-Gehäuse mit dem Receiver verbindet, normalerweise aus einem weniger dehnbaren Metall besteht. Die im Vergleich zu diesem Leiter erheblich stärkere Längsdehnung des Hörschlauchs führt dazu, dass hohe Zugkräfte zwischen dem Leiter und dem am Hörschlauch angeordneten und mit dem Leiter verbundenen Receiver auftreten zu können. Und selbst bei einem wesentlich stärker dehnbaren Leiter würden hohe Zugkräfte an der Verbindung zum Receiver auftreten. Durch diese Zugkräfte kann der Leiter schlimmstenfalls vom Receiver abgerissen werden.

[0009] Um zu verhindern, dass der Leiter vom Receiver abgerissen wird, ist es bekannt, eine Dehnungsreserve für den Leiter vorzusehen. Beispielsweise offenbart die Druckschrift US 7,217,335 B2 eine CIC-Hörhilfe in zweiteiligem modularem Aufbau. Um die beiden Module ist ein flexibles Gehäuse gelegt und die Module sind mit elektrischen Leitern verbunden. Die elektrischen Leiter sind S-förmig mit einem Längenüberschuss verlegt, um eine Relativbewegung der Module gegeneinander zu ermöglichen. Einen Hörschlauch weist eine derartige CIC-Hörhilfe jedoch nicht auf.

[0010] Weiter ist es bekannt, den Leiter einer BTE-Hörhilfe im Hörschlauch lose, d.h. längsverschiebbar, zu verlegen und eine Dehnungsreserve, z.B. in Form einer Leiterschleife, im Bereich des Receivers vorzusehen. Bei Dehnung des Hörschlauchs infolge einer Zugbelastung kann sich der Leiter im Schlauch längs bewegen und dabei die Dehnungsreserve beanspruchen. Wird die Dehnungsreserve im Bereich des Receivers, der von einem Ohrstück getragen wird, vorgesehen, so muss sie

im Ohrstück innerhalb des Receivers oder Receiver-Gehäuses oder Receiver-Anschlusses untergebracht werden. Aufgrund der geringen Abmessungen des Ohrstücks, und weil es mit dem Receiver raumsparend und ohne größere Hohlräume oder Zwischenräume verbunden ist, ist die Unterbringung der Dehnungsreserve während der Produktion oder Montage hier sehr aufwändig.

[0011] Aus der Druckschrift US 4,727,582 A1 ist eine BTE-Hörhilfe bekannt, bei der eine Längenanpassung des Hörschlauchs dadurch ermöglicht ist, dass ein gegebenenfalls überschüssiger Längsabschnitt des Hörschlauchs innerhalb des Gehäuses angeordnet ist. Der Längsabschnitt ist um eine Spindel gewickelt, die je nach Ausführung durch eine Feder vorgespannt sein kann. Diese Konstruktion setzt einen verhältnismäßig hohen Raumbedarf im BTE-Gehäuse voraus und ist zudem mechanisch aufwändig. Zusätzlich kann der im Hörschlauch verlaufende elektrische Leiter eine Dehnungsreserve aufweisen, in dem er spiralförmig um einen flexiblen Trägerkern gelegt ist. Der Trägerkern ist aufgrund seiner Flexibilität längsdehnbar, der Leiter aufgrund seiner spiralförmigen Wicklung. Ein solcher Leiter samt Trägerkern ist aufwändig herzustellen und weist zudem einen verhältnismäßig großen Durchmesser auf, was der kosmetisch wünschenswerten Verkleinerung des Hörschlauchs zuwiderläuft. Zudem weist ein solcher Leiter in Form des zusätzlichen flexiblen Trägerkerns einen zusätzlichen Materialkern auf, der ebenfalls kosmetisch wünschenswerten Erhöhung der optischen Transparenz des Hörschlauchs zuwiderläuft und die Gesamtflexibilität des Hörschlauchs in unerwünschter Weise verringert.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Hörschlauch mit einer Zugentlastung sowie eine Hörhilfe mit einem solchen Hörschlauch anzugeben, wobei die Zughilfe unaufwändig in der Herstellung ist und einen geringen Durchmesser, eine hohe optische Transparenz sowie eine hohe Flexibilität des Hörschlauchs begünstigt.

[0013] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch einen Hörschlauch und durch eine Hörhilfe mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche.

[0014] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht in einem Hörschlauch für eine Hörhilfe, umfassend eine flexible Umhüllung und einen durch die Umhüllung verlaufenden, relativ zur Umhüllung darin längsverschiebbaren elektrischen Leiter, wobei bei Abwesenheit von Zugbelastung in Längsrichtung ein innerhalb der Umhüllung liegender Längsabschnitt des Leiters eine größere Länge hat als der ihn umgebende Längsabschnitt der Umhüllung, und wobei dieser Längsabschnitt des Leiters innerhalb des Längsabschnitts der Umhüllung quer zur Längsrichtung frei beweglich ist.

[0015] Die im Vergleich zu Umhüllung größere Länge des Leiters kann eine Längsausdehnung der Umhüllung bei Zugbelastung kompensieren, da der Leiter in der Umhüllung längsverschiebbar ist. Damit kann eine Zugbelastung der Verbindung des Leiter mit einem angeschlos-

senen Receiver bzw. auch mit elektronischen Komponenten einer Signalverarbeitung im Gehäuse einer Hörhilfe vermieden werden. Zugleich ist eine einfache, unaufwändig realisierbare, optisch transparente und mechanisch flexible Konstruktion gewährleistet, da keinerlei zusätzliche, nachteilig wirkende Komponenten, wie z.B. eine Spindel oder ein Trägerkern, erforderlich sind.

[0016] Im Vergleich zur Umhüllung kann die Länge des Leiters um mehrere Millimeter größer sein. Der Längenunterschied zwischen dem Leiter und der Umhüllung wird so gewählt, dass bis zu einer vorbestimmten maximalen Zugkraft die Längsausdehnung der Umhüllung kleiner ist als besagter Längenunterschied. Mit anderen Worten wird der Längenunterschied also so gewählt, dass bis zu der vorbestimmten maximalen Zugkraft die Länge der Umhüllung keinesfalls größer wird als die Länge des Leiters. Eine geeignete maximale Zugkraft in Anbetracht der Anwendung bei Hörhilfen ist 10 N oder weniger, insbesondere 5 N. In Abhängigkeit von dieser Vorgabe müssen die Querschnittsfläche und der Elastizitätsmodul der Umhüllung geeignet gewählt werden. Darüber hinaus ist es von Vorteil, wenn die Längsdehnung der Umhüllung bis zu der gewünschten maximalen Zugkraft im linear elastischen Bereich bleibt.

[0017] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Grundgedankens besteht darin, dass der Längsabschnitt des Leiters gewellt oder spiralförmig vorgeformt ist. Damit ist eine gleichmäßige Vorformung des Leiters gegeben, die zugleich flexible Dehnbarkeit in Längsrichtung gewährleistet und optisch ansprechend sein kann. Zudem gewährleistet eine solche Vorformung größtmögliche Flexibilität und erleichtert bei der Montage das Einführen des Leiters samt Längenüberschuss in die Umhüllung.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des Grundgedankens besteht darin, dass der Durchmesser des Lumens des Längsabschnitts der Umhüllung dem zweifachen bis dreifachen Durchmesser des Leiters entspricht. Damit ist ein hervorragender Kompromiss hinsichtlich möglichst uneingeschränkter Bewegungsfreiheit insbesondere in Querrichtung des inliegenden Leiters und möglichst geringem Gesamtdurchmesser des Hörschlauchs gegeben. Dabei erhöht ein größeres Lumen die Bewegungsfreiheit des Leiters und damit die Flexibilität, und erleichtert gleichzeitig die Montage. Ein größerer Gesamtdurchmesser jedoch verringert die Gesamtflexibilität und ist optisch auffälliger und damit in kosmetischer Hinsicht unerwünscht.

[0019] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des Grundgedankens besteht darin, dass der Längsabschnitt der Umhüllung sich über die gesamte Länge der Umhüllung erstreckt. Dadurch kann eine Umhüllung verwendet werden, die über ihre gesamte Länge einen gleichbleibenden Querschnitt aufweist. Eine derartige Umhüllung ist weniger aufwändig in der Herstellung als eine Umhüllung mit wechselnden Querschnitten, bei der der Längsabschnitt sich nur über einen Teillängenbereich der Umhüllung erstreckt. Zudem kann sie in der Länge ohne weiteres individuell angepasst werden, indem sie ebenso

wie sogenannte Meterware auf eine jeweils passende Länge abgelängt wird.

[0020] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des Grundgedankens besteht darin, dass bei Zugbelastung in Längsrichtung sowohl die Umhüllung des Hörschlauchs als auch der innerhalb der Umhüllung liegende Längsabschnitt des Leiters reversibel gelängt werden. Dadurch werden Zugkräfte auf die elektrischen Verbindungspunkte des Leiters, z.B. mit einem Receiver oder Hörhilfgehäuse, verhindert. Durch die reversible Rückbildung nach Abstellen der Zugkräfte wird zugleich eine hohe Flexibilität in der Benutzung sichergestellt, indem die ursprüngliche und gegebenenfalls auf den jeweiligen Hörhilfeträger angepasste Hörschlauchlänge wieder eingenommen wird.

[0021] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung des Grundgedankens besteht darin, dass an mindestens einem Ende des Hörschlauchs ein lösbarer elektrischer Steckverbinder zur Verbindung mit einem Hörhilfgehäuse oder mit einem Receiver vorgesehen ist. Dadurch wird der Hörschlauch modular verwendbar und auch austauschbar. Zudem kann z.B. auch der Receiver ausgetauscht oder erneuert werden, ohne dass es eines neuen Hörschlauchs oder gar eines neuen Hörhilfgehäuses bedürfte.

[0022] Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung besteht in einer Hörhilfe mit einem wie vorangehend ausgebildeten Hörschlauch.

[0023] Eine vorteilhafte Weiterbildung dieses Grundgedankens besteht darin, dass die Hörhilfe ein Gehäuse umfasst, das dazu ausgebildet ist, hinter einer Ohrmuschel eines Hörhilfeträgers getragen zu werden, und einen Receiver, der dazu ausgebildet ist, im Gehörgang des Hörhilfeträgers getragen zu werden, wobei der Hörschlauch den Receiver und das Gehäuse verbindet. Damit wird als besonders vorteilhafte Applikation eine RIC-BTE Hörhilfe verwirklicht.

[0024] Weitere Grundgedanken und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung von Figuren und Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

FIG 1 Vorbekannte RIC-BTE-Hörhilfe

FIG 2 RIC-BTE-Hörhilfe mit Hörschlauch

FIG 3 Hörschlaucheinrichtung

[0025] In **Figur 1** ist eine vorbekannte RIC-BTE-Hörhilfe 1 schematisch dargestellt.

[0026] In Gehäuse 2 befindet sich eine Batterie 10, die die elektrischen Komponenten mit Energie versorgt. Die Batterie kann sowohl wiederaufladbar als auch nichtaufladbar sein und beruht auf üblicher Batterietechnologie, z.B. Zink-Luft, Nickel-Metall-Hydrid, Lithium-Ionen, Lithium-Polymer etc.

[0027] Eine Signalverarbeitung 11 dient der Verarbeitung akustischer Eingangssignale. Sie kann analog oder vorzugsweise digital arbeiten und als Kernstück auf einer

allgemein erhältlichen oder individuell angepassten Recheneinheit basieren. Die Signalverarbeitung 11 dient der Erzeugung geeigneter akustischer Ausgangssignale der Hörhilfe 1 in Abhängigkeit von einem wählbaren Hörprogramm und gegebenenfalls von einer akustischen Eingangssignalquelle. Bei einer als Tinnitus-Therapie-Gerät ausgeführten Hörhilfe könnte auch eine von akustischen Eingangssignalen unabhängige Arbeitsweise in Betracht kommen.

[0028] Mikrophone 12 nehmen Umgebungsschall auf und wandeln diesen in Eingangssignale für die Signalverarbeitungseinrichtung 11 um. Die Mikrophone 12 beruhen auf üblicher Mikrophontechnologie. Obwohl vorzugsweise zwei Mikrophone 12 vorgesehen sind, um eine möglichst vorteilhafte Signalverarbeitung mit gutem Signal-Rausch-Abstand und guter räumlicher Signalauflösung zu ermöglichen, kann stattdessen auch ein einzelnes Mikrophon 12 oder eine größere Anzahl vorgesehen sein.

[0029] Die Ausgangssignale der Signalverarbeitungseinrichtung 11 werden durch einen elektrischen Leiter 13 einem Receiver 14 zugeführt. Der Leiter 13 verläuft durch den Steckverbinder 3 und den Hörschlauch 6 hindurch. Der Hörschlauch 6 umfasst eine flexible Umhüllung 4, die üblicherweise mit geringem Durchmesser und aus transparentem Kunststoff ausgeführt ist. Der Receiver 14 ist am vom Gehäuse 2 abgewandten Ende des Hörschlauchs 6 angeordnet. Er ist in einem Ohrstück, vorliegend als Dome 5 ausgeführt, montiert.

[0030] Der Dome 5 ist austauschbar auf dem Hörschlauch 6 montiert. Er wird im normalen Betrieb der Hörhilfe 1 im Gehörgang des Hörhilfeträgers getragen. Zum Herausziehen des Domes 5 aus dem Gehörgang zieht der Hörhilfeträger üblicherweise einfach am Hörschlauch 6, ebenso um den Dome 5 vom Hörschlauch 6 zu trennen. Die dabei einwirkende Zugbelastung in Längsrichtung des Hörschlauchs 6 führt aufgrund von dessen flexibler Ausführung zu einer nennenswerten Längsdehnung des Hörschlauchs 6. Diese Längsdehnung wiederum kann zu einer Zugbelastung der Verbindung zwischen Leiter 13 und Receiver 14 sowie der Verbindung zwischen Leiter 13 und den im Gehäuse 2 mit dem Leiter 13 verbundenen Komponenten führen.

[0031] In **Figur 2** ist eine RIC-BTE-Hörhilfe 21 mit Hörschlauch 27 schematisch dargestellt. Die RIC-BTE-Hörhilfe 21 umfasst grundsätzlich die gleichen funktionalen Komponenten wie vorangehend erläutert, die daher nicht alle dargestellt sind. Das Gehäuse 22 ist mit dem Steckverbinder 23 verbunden, an den sich der Hörschlauch 27 anschließt. Am dem Gehäuse 22 abgewandten Ende des Hörschlauchs 27 ist ein Dome 25 samt darin angeordnetem Receiver 28 angebracht.

[0032] Der Hörschlauch 27 umfasst eine aus flexiblem Material ausgeführte Umhüllung 24. Die Umhüllung kann aus einem üblichen Material bestehen, z.B. aus transparentem Kunststoff. Durch die Umhüllung verläuft der elektrische Leiter 26, der ebenfalls aus üblichen Materialien bestehen kann. Der Leiter 26 verbindet den Re-

ceiver 28 mit dem Gehäuse 22 bzw. den darin angeordneten elektronischen Komponenten.

[0033] Der Leiter 26 verläuft durch ein Lumen der Umhüllung 24, in dem er längsverschiebbar angeordnet ist. Das Lumen weist einen größeren Durchmesser als der Leiter 26 auf. Dadurch besitzt der Leiter 26 Bewegungsfreiheit quer zur Längsrichtung des Hörschlauchs 27. Er ist flexibel ausgeführt und wellenförmig vorgeformt, so dass er folglich bei Abwesenheit von Zugkräften oder anderen äußeren Kräften das Lumen wellenförmig durchläuft. Dadurch ist eine gute Flexibilität für Verbiegungen gewährleistet. Die gleichmäßige Vorformung des Leiters 26 kann zudem als ästhetisch ansprechend empfunden werden.

[0034] Wird der Hörschlauch 27 einer Zugbelastung ausgesetzt, z.B. wenn der Hörhilfeträger den Dome 25 aus dem Gehörgang herausziehen oder vom Hörschlauch 27 abziehen will, so dehnt sich die Umhüllung 24 aufgrund ihrer Flexibilität in Längsrichtung aus. Der Leiter 26 ist zwar an sich weniger dehnbar, allerdings kann er dahingehend gestreckt werden, dass die Wellenform des Leiters 26 eine Dehnungsreserve, so dass eine Zugbelastung der Verbindung zwischen Leiter 26 und Receiver 28 bzw. zwischen Leiter 26 und den an dem Receiver 28 entgegengesetzten Ende des Leiters 26 vermieden wird.

[0035] In **Figur 3** ist eine Hörschlaucheinrichtung 31 für eine Hörhilfe schematisch dargestellt. Die Hörschlaucheinrichtung 31 ist ohne Hörhilfe dargestellt und kann bei unterschiedlichen Geräten oder als Austausch- oder Ersatz-Teil eingesetzt werden.

[0036] Sie umfasst einen Hörschlauch 32 mit einer Umhüllung 34, die wie vorangehend erläutert aus flexiblem und gegebenenfalls transparentem Material, z.B. Kunststoff, ausgeführt sein kann. Durch das Lumen der Umhüllung 34 verläuft ein Leiter 36, der mit einem am Ende der Umhüllung in einem Dome 35 eingesetzten Receiver 33 verbunden ist. An dem dem Receiver 33 entgegengesetzten Ende des Hörschlauchs 32 ist ein Verbindungsstück 37 angebracht, durch das der Hörschlauch 32 mit einer Hörhilfe verbunden werden kann. Das Verbindungsstück 37 kann einstückig an die Umhüllung 34 angeformt oder als separates Teil damit verbunden sein. Ein Leiterende 38 des Leiters 36 kann mit elektrischen Komponenten der anzubindenden Hörhilfe verbunden werden.

[0037] Das Lumen in der Umhüllung 34 weist einen größeren Durchmesser als der hindurchlaufende Leiter 36 auf, so dass dieser innerhalb des Lumens quer zur Längsrichtung der Umhüllung 34 Bewegungsfreiheit besitzt. Der Leiter 36 besteht aus flexiblen Materialien und ist spiralförmig vorgeformt. Die spiralförmige Vorformung kann die vorangehend in Zusammenhang mit dem wellenförmig vorgeformten Leiter erläuterten vorteilhaften Eigenschaften bewirken.

[0038] Ein Grundgedanke der Erfindung lässt sich wie folgt zusammenfassen: Die Erfindung betrifft einen Hö-

rschlauch mit integrierter Zugentlastung für eine Hörhilfe und eine Hörhilfe mit einem solchen Hörschlauch. Ein am Ende des Hörschlauchs angebrachte Receiver wird üblicherweise im Gehörgang eines Hörhilfeträgers getragen. Er wird durch Zug am Hörschlauch aus dem Gehörgang herausgezogen oder auch Zwecks Reinigung oder Austausch vom Hörschlauch getrennt. Aufgrund der Zugkräfte wird der flexible Hörschlauch gedehnt, genauer gesagt in die Länge gezogen. Diese Längsdehnung kann unter Umständen bis zu mehrere Millimeter betragen und die Verbindung des durch den Hörschlauch verlaufenden weniger dehnbaren Leiters mit dem Receiver bzw. mit der Hörhilfe durch Zug belasten oder sogar beschädigen. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Hörschlauch mit einer Zugentlastung sowie eine Hörhilfe mit einem solchen Hörschlauch anzugeben, wobei die Zughilfe unaufwändig in der Herstellung ist und einen geringen Durchmesser, eine hohe optische Transparenz sowie eine hohe Flexibilität des Hörschlauchs begünstigt. Die Erfindung löst diese Aufgabe durch einen Hörschlauch (27,32) für eine Hörhilfe (21), umfassend eine flexible Umhüllung (24,34) und einen durch die Umhüllung (24,34) verlaufenden, relativ zur Umhüllung (24,34) darin längsverschiebbaren elektrischen Leiter (26,36), wobei bei Abwesenheit von Zugbelastung in Längsrichtung ein innerhalb der Umhüllung (24,34) liegender Längsabschnitt des Leiters (26,36) eine größere Länge hat als der ihn umgebende Längsabschnitt der Umhüllung (24,34), und dass dieser Längsabschnitt des Leiters (26,36) innerhalb des Längsabschnitts der Umhüllung (24,34) quer zur Längsrichtung frei beweglich ist.

35 Patentansprüche

1. Hörschlauch (27,32) für eine Hörhilfe (21), umfassend eine flexible Umhüllung (24,34) und einen durch die Umhüllung (24,34) verlaufenden, relativ zur Umhüllung (24,34) darin längsverschiebbaren elektrischen Leiter (26,36), **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Abwesenheit von Zugbelastung in Längsrichtung ein innerhalb der Umhüllung (24,34) liegender Längsabschnitt des Leiters (26,36) eine größere Länge hat als der ihn umgebende Längsabschnitt der Umhüllung (24,34), und dass dieser Längsabschnitt des Leiters (26,36) innerhalb des Längsabschnitts der Umhüllung (24,34) quer zur Längsrichtung frei beweglich ist.
2. Hörschlauch (27,32) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längsabschnitt des Leiters (26,36) gewellt oder spiralförmig vorgeformt ist.
3. Hörschlauch (27,32) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Längenunter-

schied zwischen dem Leiter (26,36) und der Umhüllung (24,34) größer ist als die Längsausdehnung der Umhüllung (24,34) bis zu einer vorbestimmten maximalen Zugbelastung.

5

4. Hörschlauch (27,32) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die vorbestimmte maximale Zugbelastung höchstens 10 N, insbesondere 5 N, beträgt. 10
5. Hörschlauch (27,32) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Längsdehnung der Umhüllung bis zu der vorbestimmten maximalen Zugkraft im linear elastischen Bereich bleibt. 15
6. Hörschlauch (27,32) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Lumens des Längsabschnitts der Umhüllung (24,34) dem zweifachen bis dreifachen Durchmesser des Leiters (26,36) entspricht. 20
7. Hörschlauch (27,32) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Längsabschnitt der Umhüllung (24,34) sich über die gesamte Länge der Umhüllung (24,34) erstreckt. 25
8. Hörschlauch (27,32) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass bei Zugbelastung in Längsrichtung sowohl die Umhüllung (24,34) als auch der innerhalb der Umhüllung (24,34) liegende Längsabschnitt des Leiters (26,36) reversibel verlängert werden. 30
35
9. Hörschlauch (27,32) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass an mindestens einem Ende des Hörschlauchs (27,32) ein lösbarer elektrischer Steckverbinder zur Verbindung mit einem Hörhilfegehäuse oder mit einem Receiver vorgesehen ist. 40
10. Hörhilfe (21) mit einem Hörschlauch (27,32) nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 45
11. Hörhilfe (21) nach Anspruch 10 mit einem Gehäuse (22), das dazu ausgebildet ist, hinter einer Ohrmuschel eines Hörhilfeträgers getragen zu werden, und einem Receiver (27,33), der dazu ausgebildet ist, im Gehörgang des Hörhilfeträgers getragen zu werden, wobei der Hörschlauch (27,32) den Receiver (27,33) und das Gehäuse (22) verbindet. 50
55

FIG 1

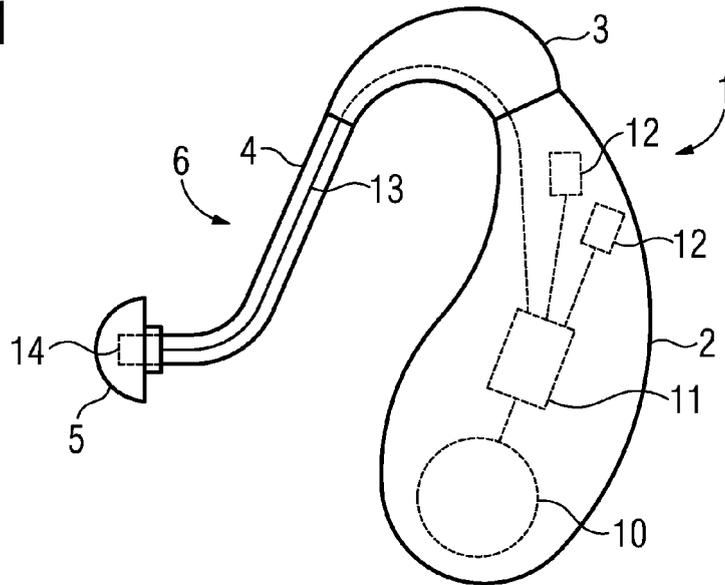


FIG 2

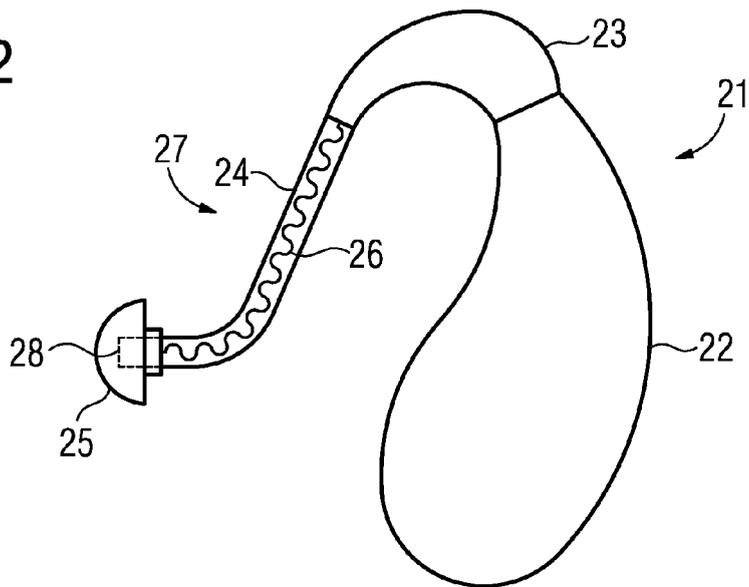
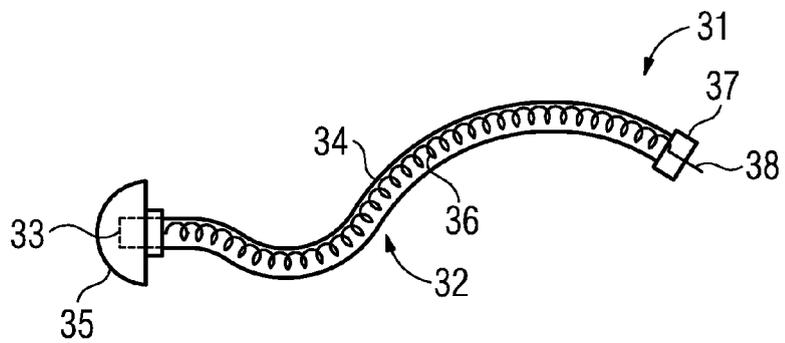


FIG 3



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 7217335 B2 [0009]
- US 4727582 A1 [0011]