



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.01.2010 Patentblatt 2010/04

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

(21) Anmeldenummer: **09164307.2**

(22) Anmeldetag: **01.07.2009**

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

(30) Priorität: **25.07.2008 DE 102008034714**

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

(72) Erfinder: **Rass, Uwe 90480, Nürnberg (DE)**

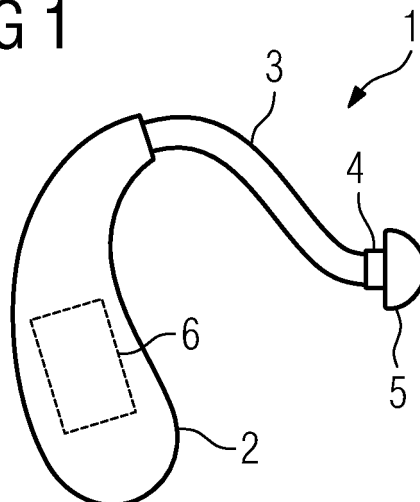
(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver Siemens AG Postfach 22 16 34 80506 München (DE)**

(54) **Hörhilfe mit transparentem elektrischem Hörschlauch**

(57) Die Erfindung betrifft eine Hörhilfe mit einem Gehäuse, mit einem außerhalb des Gehäuses angeordneten Receiver, und mit einem transparenten Hörschlauch zur Verbindung des Receivers mit dem Gehäuse. Die Hörhilfe (1) umfasst ein Gehäuse (2), einen außerhalb des Gehäuses (2) angeordneten Receiver (4), und einen transparenten Hörschlauch (3,10,20). Gemäß der Erfindung ist in dem Hörschlauch (3) mindestens eine elektrische Leitung (12,13,23) aus transparentem, leitfähigem Polymer zur elektrischen Verbindung des Receivers (4) mit einer in dem Gehäuse (2) angeordneten Signalverarbeitungselektronik (6) vorgesehen ist, und minde-

stens ein elektrischer Isolator (11,21) aus transparentem, nicht leitfähigem Polymer. Vorteilhafter Weise sind mehrere Leitungen (12,13) und Isolatoren (11) koaxial angeordnet. Besonders vorteilhafter Weise ist die außenliegende Leitung (12) mit Masse belegt. Vorteilhafter Weise sind die Impedanz des Receivers (4) und die Impedanz einer von der Signalverarbeitungselektronik (6) umfassten und mit der mindestens einen Leitung (12,13,23) verbundenen Verstärkerendstufe und die Oberfläche der Leitung (12,13,23) so aufeinander abgestimmt, dass die Leistungsübertragung der Leitung (12,13,23) maximal ist.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hörhilfe mit einem Gehäuse, mit einem außerhalb des Gehäuses angeordneten Receiver, und mit einem transparenten Hörschlauch zur Verbindung des Receivers mit dem Gehäuse, sowie einen transparenten Hörschlauch für eine Hörhilfe.

[0002] Hörhilfen mit außerhalb des Gehäuses angeordnetem Receiver sind in der Regel so genannte HdO-Geräte (Hinter-dem-Ohr). Diese werden, wie der Name sagt, hinter dem Ohr getragen, wo sie optisch verhältnismäßig unauffällig untergebracht sind. Dabei wird das Gehäuse der HdO-Hörhilfe hinter dem Ohr getragen, und in dem Gehäuse sind funktionale Komponenten wie die Signalverarbeitungselektronik oder die Mikrophone angeordnet.

[0003] Es sind im Wesentlichen zwei Varianten von HdO-Hörhilfen im Markt vertreten. Bei der einen Variante ist der Receiver, womit bei Hörhilfen der Lautsprecher zur Erzeugung von Hörsignalen für den Hörhilfeträger bezeichnet wird, im Gehäuse angeordnet. Bei der anderen Variante ist der Receiver außerhalb des Gehäuses angeordnet und normalerweise im Gehörgang des Hörhilfeträgers positioniert. Diese Geräte werden deshalb RiC-Hörhilfen (Receiver-in-Canal) genannt.

[0004] Bei HdO-Hörhilfen wird normalerweise der Hörschlauch vom Gehäuse über die Ohrmuschel zum Gehörgang des Hörhilfeträgers geführt. Zumindest der letzte Abschnitt des Hörschlauchs, bevor dieser in den Gehörgang eintritt, ist nach außen hin sichtbar. Bei reinen HdO-Hörhilfen dient der Hörschlauch lediglich der Leitung von Hörsignalen, d.h. Schallwellen, vom Gehäuse zum Gehörgang. Es handelt sich somit um einen einfachen Kunststoffschlauch, der ohne weiteres transparent ausgeführt sein kann. Es liegt im Interesse des Hörhilfeträgers, dass außer dem Gehäuse auch der Hörschlauch möglichst wenig sichtbar wird, so dass ein transparenter Hörschlauch vorteilhaft ist.

[0005] Bei RiC-Hörhilfen dient der Hörschlauch nicht der Übertragung von akustischen Signalen vom Gehäuse zum Gehörgang, sondern der Übertragung elektrischer Signale zur Ansteuerung des Receivers. Erst der Receiver wandelt die elektrischen Signale in akustische Hörsignale für den Hörhilfeträger um. Die elektrischen Signale müssen über elektrische Leitungen zum Receiver geleitet werden. Als Leitungen sind Metallleiter üblich. Metallleiter sind nicht transparent, so dass auch der Hörschlauch nicht transparent ist. Um die Sichtbarkeit zu minimieren, werden deshalb sehr dünne Kabel durch einen ansonsten transparenten Hörschlauch geführt. Da üblicherweise mindestens drei elektrische Leitungen benötigt werden, ist eine deutliche Sichtbarkeit trotzdem nicht zu vermeiden.

[0006] Ähnliche Sichtbarkeits-Probleme treten auf, wenn zusätzlich zum Receiver oder statt des Receivers beispielsweise Mikrophone über einen Hörschlauch mit dem Gehäuse verbunden werden sollen. Dies ist bei-

spielsweise bekannt, um ein Mikrophon in der Ohrmuschel des Hörhilfeträgers anzubringen, was die akustischen Vorteile der Ohrmuschel zugänglich macht. Andere Konstellationen mit elektrisch leitenden Hörschläuchen ergeben sich beispielsweise bei Hörhilfen, die Berührung zur Concha oder zur Helix der Ohrmuschel haben. Zudem sind weitere elektronische Komponenten denkbar, die elektrisch angebunden werden müssen, z.B. wireless oder FM-Antennen, Umgebungs-Sensoren oder optische oder akustische Anzeigeeinrichtungen.

[0007] Aus der Druckschrift EP 1 790 380 A1 ist ein Mikroelektroden-Array bekannt, das eine Polymer-Schicht umfassen kann. Bei dem Polymer kann es sich um transparentes Poly-Dimethyl-Siloxan (PDMS) handeln. Aus der Druckschrift US 5,713,864 A ist ein transparenter Schlauch aus leitfähigem Polymer bekannt. Der Schlauch soll als Widerstands-Heizelement dazu verwendet werden, Flüssigkeiten gleichmäßig zu erhitzen.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hörhilfe mit außerhalb des Hörhilfe-Gehäuses angeordnetem Receiver anzugeben, die einen möglichst wenig sichtbaren Hörschlauch umfasst. Der Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, einen möglichst wenig sichtbaren Hörschlauch anzugeben.

[0009] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, eine Hörhilfe anzugeben, die ein Gehäuse, einen außerhalb des Gehäuses angeordneten Receiver, und einen transparenten Hörschlauch zur Verbindung des Receivers mit dem Gehäuse umfasst, wobei transparentem, leitfähigem Polymer zur elektrischen Verbindung des Receivers mit einer in dem Gehäuse angeordneten Signalverarbeitungselektronik vorgesehen ist, und mindestens ein elektrischer Isolator aus transparentem, nicht leitfähigem Polymer. Durch Verwendung elektrischer Leitungen und Isolatoren aus transparentem Polymer ergibt sich vorteilhafter Weise ein vollständig transparenter und somit kaum sichtbarer Hörschlauch. Die Verwendung von Polymer gewährleistet zudem eine ausreichende Flexibilität und Elastizität des Hörschlauchs, die zum Anpassen an eine Ohrmuschel eines Hörhilfeträgers erforderlich ist.

[0010] Eine vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass in dem Hörschlauch mehrere elektrische Leitungen aus transparentem, leitfähigem Polymer vorgesehen sind, die durch mehrere elektrische Isolatoren aus transparentem, nicht leitfähigem Polymer isoliert sind. Dadurch können auch Receiver oder sonstige elektronische Komponenten mit mehreren Polen elektrisch angebunden werden.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass die Leitungen und die Isolatoren coaxial angeordnet sind. Die coaxiale Anordnung ermöglicht es, Leitungen mit besonders großen Oberflächen vorzusehen. Die großen Oberflächen können dazu beitragen, den elektrischen Widerstand der Leitungen auf einem für die Verwendung mit Hörhilfen ausreichend geringen Niveau zu halten.

[0012] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht

darin, dass die außenliegende Leitung mit Masse belegt ist. Dadurch wird eine Abschirmung der innenliegenden signalführenden Leitungen erzielt, durch die eine erhöhte Resistenz gegen Störsignale erreicht werden kann.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass die Impedanz des Receivers, die Impedanz einer von der Signalverarbeitungselektronik umfassten und mit dem Receiver verbundenen Verstärkerendstufe und die Oberfläche der mindestens einen Leitung so aufeinander abgestimmt sind, dass die Leistungsübertragung des Gesamtsystems maximal ist. Dadurch wird eine effektive Ansteuerung des Receivers mit minimaler elektrischer Leistung erreicht. Bei der Abstimmung ist die jeweilige Signalfrequenz zu berücksichtigen, von der die komplexwertige Impedanz des Receivers abhängt. Vorteilhaft kann dabei die Impedanz der Verstärkerendstufe an die Eigenschaften der Leitung angepasst werden.

[0014] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand von Figuren. Es zeigen:

FIG 1 Hörhilfe mit Hörschlauch und Receiver

FIG 2 Schnittbild eines koaxial aufgebauten Hörschlauchs

FIG 3 Streifenartig aufgebauter Hörschlauch

[0015] In **Figur 1** ist eine Hörhilfe 1 mit Gehäuse 2 und getrennt vom Gehäuse 2 angeordnetem Receiver 4 dargestellt. Die Hörhilfe 2 ist als HdO-Hörhilfe ausgeführt, die geschwungene Form des Gehäuses 2 sowie des Hörschlauchs 3 ist dafür vorgesehen, um eine Ohrmuschel eines Hörhilfeträgers herumgeführt zu werden. Der Receiver 4 soll durch den Hörschlauch 3 in einen Gehörgang des Hörhilfeträgers hineingeführt werden, wo er durch einen so genannten Dom 5 positioniert und fixiert wird.

[0016] Der Dom 5 besteht aus weichem, elastischem Material, z.B. aus einem Silikon.

[0017] Im Gehäuse der Hörhilfe befindet sich eine Signalverarbeitungselektronik 6, die strichliert angedeutet ist. Die Signalverarbeitungselektronik 6 dient vor allem dazu, akustische Signale, die von der Hörhilfe 1 durch in der Abbildung nicht dargestellte Mikrophone aufgenommen werden, einer für den jeweiligen Hörhilfeträger geeigneten Signalverarbeitung zu unterwerfen. Durch eine nicht dargestellte Verstärkerendstufe, die zur Signalverarbeitungselektronik 6 gehört, werden elektrische Signale erzeugt, die durch den Receiver 4 in akustische Hörsignale umgewandelt werden.

[0018] Bei den elektrischen Signale handelt es sich um Wechselspannungssignale, die auf einer Trägerfrequenz aufbauen. Sie werden durch elektrische Leitungen im Hörschlauch 3 von der Verstärkerendstufe der Signalverarbeitungselektronik 6 zum Receiver 4 geleitet. Dabei erfahren sie einen frequenzabhängigen Leitungswiderstand und eine frequenzabhängige Leistungsdämpfung. Die Leistungsübertragung hängt daher von der Frequenz

der elektrischen Signale ab, insbesondere von der Trägerfrequenz. Insgesamt wird die Leistungsübertragung von den elektrischen Eigenschaften, vor allem der Oberfläche, der Leitungen im Hörschlauch 3, von der Impedanz des Receivers 4 und von der Impedanz der Verstärkerendstufe bestimmt.

[0019] Die elektrischen Leitungen sind, ebenso wie der Hörschlauch 3, aus transparentem Polymer gefertigt. Insofern sind sie kaum sichtbar.

[0020] In **Figur 2** ist ein Querschnitt durch einen Hörschlauch 10 schematisch dargestellt. Der Hörschlauch 10 umfasst elektrische Leitungen 12, 13, die koaxial angeordnet sind. Sie sind durch ebenfalls koaxial angeordnete Isolatoren 11 isoliert. Die elektrischen Leitungen 12, 13 und Isolatoren 11 sind aus transparentem Polymer gefertigt, so dass der gesamte Hörschlauch 10 transparent ist. Durch den koaxialen Aufbau erscheinen die Isolatoren 11 und Leitungen 12, 13 als konzentrische Kreise im Schnittbild.

[0021] In vorteilhafter Weise ist die außenliegende Leitung 12 mit Masse belegt. Nur die innenliegenden Leitungen 13 führen Signale zum Receiver. Durch die außenliegende Masse-Leitung 12 werden die innenliegenden Leitungen 13 ummantelt und somit gegen elektrische Störsignale abgeschirmt.

[0022] In **Figur 3** ist eine weitere Ausführungsvariante eines Hörschlauchs 20 dargestellt. Die elektrischen Isolatoren 21 wechseln streifenförmig mit den elektrischen Leitungen 23 ab. Sowohl die Isolatoren 21 als auch die Leitungen 23 sind aus transparentem Polymer gefertigt. Die streifenartige Anordnung ist besonders kostengünstig und einfach herstellbar. Zudem ergibt sich die Möglichkeit, für die Leitungen 23 jeweils gleiche Oberflächengrößen vorzusehen, wodurch sich identische elektrische Eigenschaften erreichen lassen.

[0023] Ein Grundgedanke der Erfindung lässt sich wie folgt zusammenfassen: Die Erfindung betrifft eine Hörhilfe mit einem Gehäuse, mit einem außerhalb des Gehäuses angeordneten Receiver, und mit einem transparenten Hörschlauch zur Verbindung des Receivers mit dem Gehäuse. Die Hörhilfe 1 umfasst ein Gehäuse 2, einen außerhalb des Gehäuses 2 angeordneten Receiver 4, und einen transparenten Hörschlauch 3, 10, 20. Gemäß der Erfindung ist in dem Hörschlauch 3 mindestens eine elektrische Leitung 12, 13, 23 aus transparentem, leitfähigem Polymer zur elektrischen Verbindung des Receivers 4 mit einer in dem Gehäuse 2 angeordneten Signalverarbeitungselektronik 6 vorgesehen ist, und mindestens ein elektrischer Isolator 11, 21 aus transparentem, nicht leitfähigem Polymer. Vorteilhafter Weise sind mehrere Leitungen 12, 13 und Isolatoren 11 koaxial angeordnet. Besonders vorteilhafter Weise ist die außenliegende Leitung 12 mit Masse belegt. Vorteilhafter Weise sind die Impedanz des Receivers 4 und die Oberfläche bzw. elektrischen Eigenschaften der mindestens einen Leitung 12, 13, 23 so aufeinander abgestimmt sind, dass die Leistungsübertragung des Gesamtsystems über die mindestens eine Leitung 12, 13, 23 maximal ist.

Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass der Hörschlauch 3, 10, 20 trotz darin vorgesehener elektrischer Leitungen 12, 13, 23 vollständig transparent ist.

Patentansprüche

1. Hörhilfe (1) umfassend ein Gehäuse (2), einen außerhalb des Gehäuses (2) angeordneten Receiver (4), und einen transparenten Hörschlauch (3, 10, 20) zur Verbindung des Receivers (4) mit dem Gehäuse (2),
dadurch gekennzeichnet, dass in dem Hörschlauch (3) mindestens eine elektrische Leitung (12, 13, 23) aus transparentem, leitfähigem Polymer zur elektrischen Verbindung des Receivers (4) mit einer in dem Gehäuse (2) angeordneten Signalverarbeitungselektronik (6) vorgesehen ist, und mindestens ein elektrischer Isolator (11, 21) aus transparentem, nicht leitfähigem Polymer.5
2. Hörhilfe (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass in dem Hörschlauch (3, 10, 20) mehrere elektrische Leitungen (12, 13, 23) aus transparentem, leitfähigem Polymer vorgesehen sind, die durch mehrere elektrische Isolatoren (11, 21) aus transparentem, nicht leitfähigem Polymer isoliert sind.10
3. Hörhilfe (1) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungen (12, 13) und die Isolatoren (11) koaxial angeordnet sind.15
4. Hörhilfe (1) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die außenliegende Leitung (12) mit Masse belegt ist.20
5. Hörhilfe (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Impedanz des Receivers (4), die Impedanz einer damit verbundenen und von der Signalverarbeitungselektronik (6) umfassten Verstärkerendstufe und die Oberfläche der mindestens einen Leitung (12, 13, 23) so aufeinander abgestimmt sind, dass die Leistungsübertragung über die Leitung (12, 13, 23) maximal ist.25
6. Hörschlauch (3, 10, 20) für eine Hörhilfe (1)
dadurch gekennzeichnet, dass in dem Hörschlauch (3) mindestens eine elektrische Leitung (12, 13, 23) aus transparentem, leitfähigem Polymer zur elektrischen Verbindung einer elektronischen Komponente (4) mit einer in dem Gehäuse (2) angeordneten Signalverarbeitungselektronik (6) vorgesehen ist, und mindestens ein elektrischer Isolator (11, 21) aus transparentem, nicht leitfähigem Polymer.30
7. Hörschlauch (3, 10, 20) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass in dem Hörschlauch (3, 10, 20) mehrere elektrische Leitungen (12, 13, 23) aus transparentem, leitfähigem Polymer vorgesehen sind, die durch mehrere elektrische Isolatoren (11, 21) aus transparentem, nicht leitfähigem Polymer isoliert sind.35
8. Hörschlauch (3, 10, 20) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungen (12, 13) und die Isolatoren (11) koaxial angeordnet sind.40
9. Hörschlauch (3, 10, 20) nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die außenliegende Leitung (12) mit Masse belegt ist.45
10. Hörschlauch (3, 10, 20) nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der mindestens einen Leitung (12, 13, 23) so auf die Impedanz eines damit verbundenen Receivers (4) und einer damit verbundenen Verstärkerendstufe abgestimmt ist, dass die Leistungsübertragung über die Leitung (12, 13, 23) maximal ist.50

FIG 1

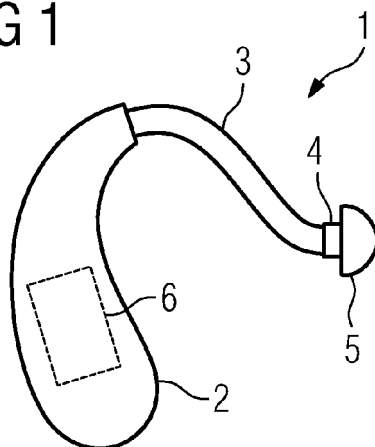


FIG 2

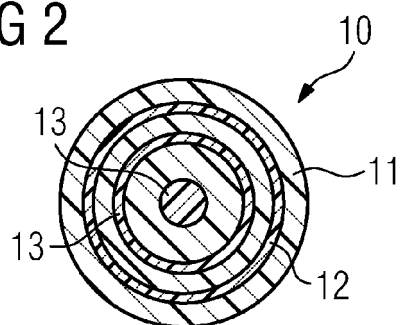
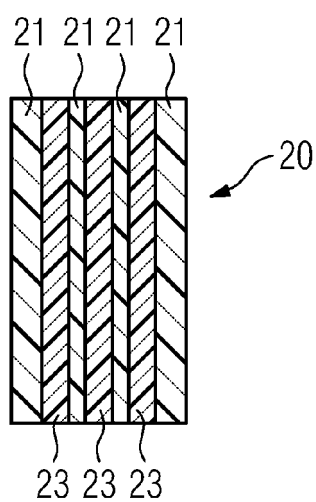


FIG 3



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

- EP 1790380 A1 [0007]
- US 5713864 A [0007]