



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2008 Patentblatt 2008/01

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

(21) Anmeldenummer: **07110173.7**

(22) Anmeldetag: **13.06.2007**

(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 YU

- **Hörnig, Markus**
91361 Pinzberg (DE)
- **Koch, Frank**
91054 Erlangen (DE)
- **Lederer, Marco**
96114 Hirschaid/Erlach (DE)
- **Weistenhöfer, Christian**
91088 Bubenreuth (DE)

(30) Priorität: **28.06.2006 DE 102006029726**

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

(74) Vertreter: **Berg, Peter**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

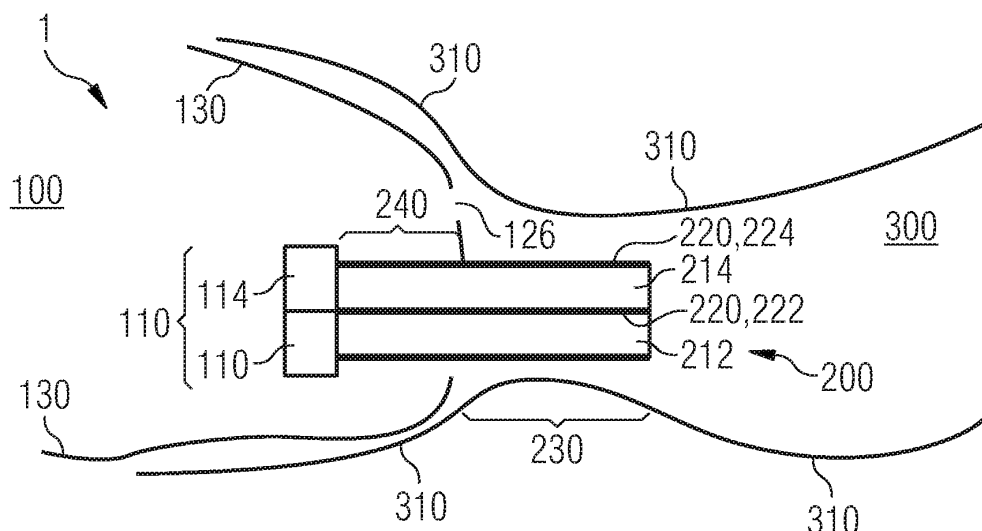
(72) Erfinder:
• **Arndt, Georg-Erwin**
90587 Obermichelbach (DE)

(54) **Hörhilfsgerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein Hörhilfsgerät, insbesondere ein Hörgerät wie z. B. ein IdO, mit einem in oder an einem Ohr vorsehbaren Abschnitt (100), aus dem ein Mehrkanalschlauch (200) heraussteht, der mit seinem freien Endabschnitt (230) in einen äußeren Gehörgang

(300) des Ohrs einsetzbar ist, wobei ein Hörerkanal (212) des Mehrkanalschlauchs (200) an einen Hörer (112), und ein Gehörgangsmikrophonkanal (214) des Mehrkanalschlauchs (200) an ein Gehörgangsmikrophon (114) jeweils innerhalb des Hörhilfsgeräts (1) akustisch angeschlossen sind.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hörhilfsgerät, insbesondere ein Hörgerät, wie z. B. ein In-dem-Ohr-Hörgerät (IdO) oder ein Hinter-dem-Ohr-Hörgerät (HdO).

[0002] Um den ästhetischen Bedürfnissen eines Trägers eines Hörhilfsgeräts entgegen zu kommen, sollten diese an einem Träger von außen so wenig wie möglich sichtbar sein. Eine daher erforderliche Miniaturisierung der Hörhilfsgeräte einerseits, und deren möglichst vielseitiger Funktionsumfang sowie eine qualitativ hochwertige Verarbeitung der zum Verbessern der Hörfähigkeit notwendigen Signale innerhalb der Hörhilfsgeräte andererseits, stellen einander gegenläufige Anforderungen dar. Insbesondere bei den IdOs sind diese Anforderungen besonders hoch.

[0003] Bei Hörhilfsgeräten kann ein vom Träger als unangenehm empfundener Verschlusseffekt - die sogenannte Okklusion - auftreten, da hier oft der Platz für eine Druckausgleichsbohrung - das sogenannte Venting - nicht ausreichend groß dimensionierbar ist. Aufgrund dieses Verschlusses klingt die eigene Stimme des Hörgeräteträgers lauter und hohl. Der Okklusionseffekt tritt z. B. durch das in das Ohr eingesetzte IdO oder durch eine Otoplastik eines HdOs auf.

[0004] Durchmesser eines Ventings bis 1mm dienen fast ausschließlich dem Druckausgleich beim Einsetzen eines IdOs in das Ohr bzw. eines in das Ohr einzusetzenden Abschnitts des Hörhilfsgeräts. Ferner dienen solch kleine Ventings dem Druckausgleich bei zeitlich kurzen Druckschwankungen in der Umgebung, wie sie z. B. in einem Flugzeug, beim Türeenschließen, im Aufzug oder beim Schlucken auftreten können. Durchmesser des Ventings bis 3mm haben einen großen Einfluss auf einen Tieftonfrequenzgang, vermindern jedoch auch den Okklusionseffekt im Gehörgang, wenn das Hörhilfsgerät im Ohr oder an der Ohrmuschel platziert ist und dieses den äußeren Gehörgang wenigstens teilweise verstopft.

[0005] Sämtliche Bohrungen und Kanäle in einem Hörhilfsgerät sind akustisch als "lange Röhren" anzusehen und besitzen Tiefpasscharakter. Bohrungen mit einem größeren Durchmesser haben größere Grenzfrequenzen und eine geringere Dämpfung. Dabei kann z. B. eine notwendige Schallwandfunktion zwischen einem Hörer (Lautsprecher) des Hörhilfsgeräts oder einem abstrahlenden Schallschlauch, und einem Umgebungsmikrophon in der Nähe des Ohrs, ab einer bestimmten akustischen Verstärkung nicht mehr erfüllt werden, wodurch es zu einer akustischen Rückkopplung, einem "Pfeifen", kommt. Diese akustische Rückkopplung hängt auch mit einer Größe des Ventings zusammen.

[0006] Um der Okklusion, der akustischen Rückkopplung und anderer akustischer Probleme bei einem Hörhilfsgerät zu begegnen, sind Verfahren und Vorrichtungen bekannt, die mittels eines Gehörgangsmikrophons die akustischen Verhältnisse im äußeren Gehörgang aufnehmen und einer Signalverarbeitung innerhalb des Hörhilfsgeräts zur Verfügung zu stellen, um die bekann-

ten Probleme zu minimieren. Solche Verfahren, die ein Gehörgangsmikrophon bedingen, um ein Hörhilfsgerät zu betreiben, sind z. B. aus der DE 698 26 331 T2 und der EP 1 251 714 A2 bekannt.

[0007] Ein rationell zu fertigendes Hörhilfsgerät, insbesondere ein IdO mit einem Gehörgangsmikrophon, muss möglichst platzsparend gebaut werden, damit die Anzahl der damit überhaupt versorgbaren Menschen möglichst groß ist, da deren Ohrmuschel und Gehörgangsform sowie -größe stark voneinander abweichen können. So beträgt z. B. das Volumen des Gehörgangs bei einem durchschnittlichen Mann ca. 2cm³, während dieses Volumen bei einer Frau im Durchschnitt auf die Hälfte reduziert ist. Ferner hängt die Größe eines Hörhilfsgeräts von der Größe der darin unterzubringenden Bestandteile (aufgrund des Grads der zu behandelnden Schwerhörigkeit und eines Funktionsumfangs des Hörhilfsgeräts), also auch von der des Gehörgangsmikrophons, ab, sowie von der Art und Weise, wie das Gehörgangsmikrophon mit dem äußeren Gehörgang akustisch verbunden ist.

[0008] Die DE 39 08 673 A1 offenbart ein Hörhilfsgerät, insbesondere eine Einsteck-Hörhilfe, die die Gefahr einer zu "Pfeifen" führenden akustischen Rückkopplung reduziert. Die Einsteck-Hörhilfe weist dazu ein Mikrophon zum Empfang von Umgebungsschall und ein Mikrophon zum Empfang von Schall aus dem Gehörgang auf, deren beider Signale von einem Signalprozessor weiterverarbeitet und einem Hörer zur Verfügung gestellt werden. Hierbei sitzt das Gehörgangsmikrophon seitlich an einem Belüftungskanal der Einsteck-Hörhilfe. Dieses seitliche, d. h. in einer Seitenwand des Belüftungskanals vorgesehene, Gehörgangsmikrophon bildet einen Teil der Wand des Belüftungskanals und ragt nicht in diesen hinein, damit der Belüftungskanal in seinem Querschnitt nicht reduziert ist und daher eine durch das Hörgerät verursachte Okklusion nicht vergrößert wird.

[0009] Die Position des Gehörgangsmikrophons in einer Wand des Belüftungskanals ist ungünstig, da dieses das Schallwellenspektrum des Gehörgangs nicht adäquat abbilden kann. Im Allgemeinen ist es besser, wenn das Gehörgangsmikrophon möglichst direkt an den Gehörgang angekoppelt ist. Problematisch ist ferner, dass eine Öffnung in der Wand für das Gehörgangsmikrophon nicht zugänglich und daher gegen Cerumen schlecht schützbar ist, und somit schwer zu reinigen ist.

[0010] Die AT E 76 549 B offenbart ein System und ein Verfahren zur Kompensation von Gehörschäden mittels eines IdOs, in dessen Kunststoffgehäuse ein Gehörgangsmikrophon, ein Tiefton- und ein Hochtonlautsprecher untergebracht sind. Die jeweilige Schallröhre für das Gehörgangsmikrophon, den Tiefton- und den Hochtonlautsprecher sind separat voneinander im Gehäuse des IdOs ausgebildet.

[0011] Durch den vergleichsweise dicken, in den Gehörgang einsetzbaren und diesen vollständig verschließenden freien Endabschnitt des IdOs, ist es nicht möglich, das Gehörgangsmikrophon, den Tiefton- und den

Hochtonlautsprecher direkt an die Schallverhältnisse im Gehörgang anzukoppeln.

[0012] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Hörhilfsgerät zur Verfügung zu stellen. Insbesondere sollte ein Gehörgangsmikrophon möglichst direkt an die Schallverhältnisse in einem Gehörgang ankoppeln, um so eine bessere Signalverarbeitung innerhalb des Hörhilfsgeräts zu erreichen, wobei der Gehörgang so wenig wie möglich eingeengt werden soll.

[0013] Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Hörhilfsgerät gelöst, das einen in oder an einem Ohr vorsehbaren Abschnitt aufweist, aus dem ein Mehrkammer- bzw. ein Mehrkanalschlauch heraussteht, der mit seinem freien Ende in einen äußeren Gehörgang des Ohrs einführ- oder einsetzbar ist, wobei eine erste Durchführung (erster Kanal, Hörerkanal) des Mehrkanalschlauchs mit einem Hörer innerhalb des Hörhilfsgeräts akustisch verbunden ist und im Betrieb des Hörhilfsgeräts Schall vom Hörer in den Gehörgang transportiert, und eine zweite Durchführung (zweiter Kanal, Gehörgangsmikrophonkanal) des Mehrkanalschlauchs mit einem Gehörgangsmikrophon innerhalb des Hörhilfsgeräts akustisch verbunden ist und im Betrieb des Hörhilfsgeräts Schall aus dem Gehörgang zum Gehörgangsmikrophon transportiert.

[0014] Erfindungsgemäß ist der Mehrkanalschlauch wenigstens ein Zweikanalschlauch, der parallel Schall des Hörers in den Gehörgang und Schall des Gehörgangs zum Gehörgangsmikrophon transportiert. Erfindungsgemäß kann der Mehrkanalschlauch auch einen dritten Kanal, bevorzugt einen so genannten Ventingkanal, aufweisen, der zu einem Venting des Hörhilfsgeräts führt. Ferner ist natürlich auch ein Mehrkanalschlauch möglich, der mehr als drei Kanäle bzw. mehr als drei Durchführungen aufweist. Generell können die Kanäle des Mehrkanalschlauchs beliebige akustische Aufgaben übernehmen. So ist es z. B. möglich, dass zwei Kanäle Schall vom Hörer in den Gehörgang und/oder zwei Kanäle Schall vom Gehörgang zu einem oder zwei Gehörgangsmikrophonen leiten. Hierbei kann natürlich auch ein Ventingkanal vorgesehen sein.

[0015] Der Mehrkanalschlauch besteht bevorzugt aus einer Außenwandung und einer inneren Trennwandung, die die sich entlang des Mehrkammerschlauchs erstreckenden Hohlvolumina (bevorzugt zwei oder drei) voneinander trennt. Hierbei können die Querschnittsflächen der Kanäle bzw. die Hohlvolumina der Kanäle unterschiedlich in ihrer Größe und/oder Form sein, wobei bevorzugt eine Querschnittsfläche des Kanals für das Gehörgangsmikrophon kleiner oder gleich einer Querschnittsfläche für den Kanal des Hörers ist. Ist ein Ventingkanal im Mehrkammerschlauch vorgesehen, so ist dessen Querschnittsfläche bevorzugt kleiner oder gleich groß wie die des Kanals für das Gehörgangsmikrophon.

[0016] Eine Materialauswahl für den Mehrkanalschlauch und eine Dimensionierung des Mehrkanalschlauchs in Bezug auf dessen Querschnitte und auch dessen Schalltransportlängen (d. h. Kanalvolumina) muss gewährleisten, dass das akustische Übersprechen

zwischen den Kanälen möglichst gering, jedoch wenigstens gering genug ist, damit sich keine Nachteile für die akustischen Qualitäten des Hörhilfsgeräts ergeben. Möglich ist auch, z. B. aufgrund einer geringen Dicke der inneren Trennwandung des Mehrkanalschlauchs, ein gewisses Übersprechen zuzulassen, wobei dieses im schlimmsten Fall nur so groß werden darf, dass es durch die zur Verfügung stehenden Daten des Gehörgangsmikrophons und der Kapazität einer Signalverarbeitung auf ein akzeptables Maß zurückführbar ist.

[0017] Durch den erfindungsgemäßen Mehrkanalschlauch ist es nun möglich, ein Gehörgangsmikrophon direkt an einen äußeren Gehörgang des menschlichen Ohrs anzukoppeln und so eine gute Informationsbasis für eine Weiterverarbeitung der durch das Gehörgangsmikrophon aufgenommenen Schallwellen zu bekommen.

[0018] Die bei Hörhilfsgeräten verwendeten Schläuche besitzen einen Innendurchmesser von üblicherweise ca. 1,4mm und einen Außendurchmesser von üblicherweise ca. 2,4mm. Gegenüber einer Verwendung zweier Schläuche - also einen für das Gehörgangsmikrophon und einen für den Hörer - ergibt sich eine Platzersparnis durch einen Zweikanalschlauch um wenigstens einen Wandungsdurchmesser, was - bei gleicher Querschnittsfläche der Kanäle - von einem Durchmesser der inneren Trennwandung des Zweikanalschlauchs abhängt. Geht man davon aus, dass sich die Außenabmessungen des Zweikanalschlauchs um eine Außenwandungsdicke verringern, so ergibt sich bei obigen Abmessungen eine Verringerung der lichten Weite von über 10%, was einer Verringerung einer Querschnittsfläche von ca. 20% entspricht. Hierdurch ist es erfindungsgemäß möglich, Platz im äußeren Gehörgang bzw. am Hörhilfsgerät selbst für eine Belüftung (z. B. über ein Venting) zur Okklusionsreduktion zu verschaffen. Dies ist insbesondere für ein IdO wichtig, da hier die größten Probleme mit Okklusion herrschen.

[0019] Ferner ist durch den Einsatz des Mehrkanalschlauchs ein direkter Zugang zum Gehörgangsmikrophon innerhalb des Hörhilfsgeräts überhaupt erst möglich.

[0020] Darüber hinaus kann an einem freien Ende des Mehrkanalschlauchs für eine Öffnung des Gehörgangsmikrophonkanals ein Cerumenschutz angebracht werden, der bei Bedarf auch austauschbar gestaltet werden kann. Dies gilt ebenso für den Hörerkanal des Mehrkanalschlauchs.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bilden innerhalb des Hörhilfsgeräts der Hörer und das Gehörgangsmikrophon eine bevorzugt aufeinandergeklebte Akustikeinheit, an welche der erfindungsgemäße Mehrkanalschlauch anschließbar ist. Hierbei liegen die Öffnungen des Akustikmoduls für den Gehörgangsmikrophonkanal und den Hörerkanal bevorzugt entweder auf einer Seite oder auf zwei unterschiedlichen Seiten der Akustikeinheit, welche in letzterem Fall bevorzugt in einem im Wesentlichen 90°-Winkel angeordnet sind.

[0022] Bei einem IdO-Hörhilfsgerät wird der Mehrkanalschlauch bevorzugt derart im/am IdO angeordnet, dass im in ein Ohr eingesetzten Zustand des IdOs, der von seiner Querschnittsfläche her kleinste Kanal möglichst fern von einer Wand des äußeren Gehörgangs angeordnet ist, damit dieser Kanal nicht so schnell von Cerumen zugesetzt werden kann, was eine Reinigung des Mehrkanalschlauchs zur Folge hätte. Hierbei kann es je nach Typ des Hörhilfsgeräts, des äußeren Ohrs des Trägers des Hörhilfsgeräts sowie vom äußeren Gehörgang abhängen, ob es notwendig ist, die beiden Längsenden des Mehrkanalschlauchs relativ zueinander zu verdrehen, damit einerseits die richtige Position des Hörhilfsgeräts im Ohr und andererseits die richtige Position des Mehrkanalschlauchs im äußeren Gehörgang gewährleistet ist.

[0023] Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen abhängigen Ansprüchen.

[0024] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 in einer schematischen Darstellung eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hörhilfsgeräts mit Mehrkanalschlauch, der in einen äußeren Gehörgang eines menschlichen Ohrs hineinragt;
- Fig. 2 eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hörhilfsgeräts gemäß einer in Fig. 1 gezeigten Lage;
- Fig. 3 eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hörhilfsgeräts gemäß einer in Fig. 1 gezeigten Lage;
- Fig. 4 drei Querschnittsdarstellungen (Fig. 4a-4c) eines als Zweikanalschlauch ausgebildeten erfindungsgemäßen Mehrkanalschlauchs; und
- Fig. 5 drei Querschnittsdarstellungen (Fig. 5a-5c) eines als Dreikanalschlauch ausgebildeten erfindungsgemäßen Mehrkanalschlauchs.

[0025] Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf ein Im-Ohr-Hörgerät (IdO), wobei das IdO wenigstens teilweise in einen äußeren Gehörgang eines menschlichen Ohrs einsetzbar ist und im eingesetzten Zustand des IdOs ein erfindungsgemäßer Mehrkanalschlauch in den äußeren Gehörgang mit seinem freien Ende hineinragt. Die Erfindung soll jedoch nicht auf IdOs beschränkt sein, sondern sämtliche Hörhilfsgeräte, z. B. ein Hinterdem-Ohr-Hörgerät (HdO) bzw. dessen Otoplastik, ein Headset, ein (Miniatur-)Telefon o. ä. Hörhilfsgeräte umfassen.

[0026] Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hörhilfsgeräts 1, wobei eine Außenseite 130 bzw. eine Wand 130 des Hörhilfsgeräts 1 teilweise in oder an einem äußeren Gehörgang 300 eines menschlichen Ohrs angeordnet ist. Bevorzugt liegt hierbei ein Abschnitt der Außenseite 130 des Hörhilfsgeräts

1 an einer Gehörgangswand 310 an.

[0027] Nach hinten in den äußeren Gehörgang 300 steht ein Mehrkanalschlauch 200 aus dem Hörhilfsgerät 1 heraus und erstreckt sich mit seinem freien Endabschnitt 230 wenigstens teilweise in den äußeren Gehörgang 300 hinein. Hierbei ist der Mehrkanalschlauch 200 mit einem gebundenen Abschnitt 240 im Hörhilfsgerät 1 aufgenommen und innerhalb des Hörhilfsgeräts 1 an ein Akustikmodul 110 akustisch angekoppelt bzw. angeschlossen.

[0028] Das Akustikmodul 110 weist einen Hörer 112 bzw. einen Lautsprecher 112 und ein Gehörgangsmikrophon 114 auf. Hierbei sind Hörer 112 und Gehörgangsmikrophon 114 gemeinsam an zwei Seiten an einer Trägerstruktur befestigt, vorzugsweise geklebt. Zwischen Trägerstruktur und Gehörgangsmikrophon 114 und/oder zwischen Trägerstruktur und Hörer 112 können Dämpfungsmaterialien vorgesehen sein. Es sei an dieser Stelle ausdrücklich auf die EP 1 377 119 A2 verwiesen, welche ein solches Akustikmodul lehrt. Die Offenbarung dieser Schrift soll hier ausdrücklich mitaufgenommen sein. Es sei jedoch angemerkt, dass eines oder beide in der EP 1 377 119 A2 gelehrt Mikrophone (Umgebungs-mikrophone) hier dem Gehörgangsmikrophon 114 entsprechen soll.

[0029] Es ist jedoch auch möglich, den erfindungsgemäßen Mehrkanalschlauch 200 nicht an ein einzelnes Akustikmodul 110 anzuschließen, sondern getrennt an einen Hörer 112 und ein Gehörgangsmikrophon 114, wobei Hörer 112 und Gehörgangsmikrophon 114 an unterschiedlichen Positionen innerhalb des Hörhilfsgeräts 1 vorgesehen sein können (in der Zeichnung nicht dargestellt). Hierbei ist es nicht notwendig, die beiden Kanäle 212, 214 des Mehrkanalschlauchs 200 gleich lang auszugestalten. Es ist durchaus möglich, dass einer der beiden Kanäle 212, 214 einen längeren gebundenen Längsendabschnitt 240 aufweist, wobei der Mehrkanalschlauch 200 bevorzugt in dessen Zwischenwand 222 aufgeschnitten ist. Dies ist ebenso für den freien Endabschnitt 230 möglich.

[0030] Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist der Mehrkanalschlauch 200 als Zweikanalschlauch 200 ausgebildet, der einen Hörerkanal 212 und einen Gehörgangsmikrophonkanal 214 aufweist. Hierbei ist der Hörerkanal 212 an den Hörer 112 bzw. Lautsprecher 112 und der Gehörgangsmikrophonkanal 214 an das Gehörgangsmikrophon 114 akustisch angeschlossen. Im in das Ohr eingesetzten Hörhilfsgerät 1 ragt der Mehrkanalschlauch 200 bevorzugt derart weit in den äußeren Gehörgang 300 hinein, dass dieser eine Engstelle im äußeren Gehörgang 300 überbrückt.

[0031] Im in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden Kanäle 212, 214 des Mehrkanalschlauchs 200 gleich lang ausgebildet und münden auf einer Seite in das Akustikmodul 110 und sind dort an den Hörer 112 bzw. das Gehörgangsmikrophon 114 angeschlossen, wobei der Hörerkanal 212 Schallwellen vom Hörer 112 in den äußeren Gehörgang 300 und der Ge-

hörgangsmikrophonkanal 214 Schallwellen vom äußeren Gehörgang 300 zum Gehörgangsmikrophon 114 leitet.

[0032] Ferner weist das Hörhilfsgerät 1 in seiner Wand 130 bevorzugt ein Venting 126 bzw. eine Belüftungsbohrung 126 auf. Dieses Venting 126 ist frei mit einer Außenseite des Hörhilfsgeräts 1 (d. h. außerhalb des Ohrs) akustisch verbunden, um einen Druckausgleich beim Einsetzen des Hörhilfsgeräts 1 in das Ohr zu realisieren. Bevorzugt kann dieser Ventingkanal 216 auch dazu dienen, die durch das eingesetzte Hörhilfsgerät 1 verursachte Okklusion zu reduzieren. Dies hängt von einem Durchmesser des Ventings 126 bzw. einem für das Venting 126 zur Verfügung stehender Durchmesser ab.

[0033] Fig. 2 zeigt eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hörhilfsgeräts 1, wobei die beiden akustischen Anschlüsse des Akustikmoduls 110 nicht - wie in Fig. 1 dargestellt - von derselben Seite aus zugänglich sind. Diese liegen im dargestellten Ausführungsbeispiel auf zwei Seiten des Akustikmoduls 110. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind diese beiden Seiten in einem 90°-Winkel zueinander angeordnet.

[0034] Der gebundene Endabschnitt 240 des in Fig. 2 dargestellten Mehrkanalschlauchs 200 ist abschnittsweise aufgetrennt, sodass der vergleichsweise längere Gehörgangsmikrophonkanal 214 vom Hörerkanal 212 abzweigt und so das Akustikmodul 110 auf einer anderen Seite akustisch kontaktieren kann. Dies kann natürlich auch umgekehrt ausgeführt sein.

[0035] Ferner zeigt Fig. 2 - im Gegensatz zu Fig. 1, die in Bezug auf Länge und Querschnitt her gleich große Kanäle 212, 214 darstellt - einen im Vergleich zum Hörerkanal 212 kleineren Gehörgangsmikrophonkanal 214 des Mehrkanalschlauchs 200. Ganz allgemein ist es bevorzugt, den Hörerkanal 212 im Querschnitt größer als den Gehörgangsmikrophonkanal 214 auszubilden, da der Hörerkanal 212 eine gewisse Schallenergie zu übertragen hat, während es beim Gehörgangsmikrophonkanal 214 im Wesentlichen genügt, Informationen zu übertragen. Ferner ist natürlich auch wieder eine Ausführungsform möglich, bei welcher der Hörer 112 und Gehörgangsmikrophon 114 nicht zu einem Akustikmodul 110 zusammengefasst sind.

[0036] Fig. 3 zeigt einen als Dreikanalschlauch 200 ausgebildeten Mehrkanalschlauch 200, wobei neben dem Hörerkanal 212 und dem Gehörgangsmikrophonkanal 214 ein Ventingkanal 216 vorgesehen ist. Hierdurch kann eine Position des Ventings 126, wie es in den Fig. 1 und 2 dargestellt ist, entfallen. Dies muss jedoch nicht so sein. Das in den Fig. 2 und 3 dargestellte Venting 126 kann trotzdem vorgesehen sein, was insbesondere für einen Druckausgleich beim Einsetzen des Hörhilfsgeräts 1 in das Ohr von Vorteil ist.

[0037] Der Ventingkanal 216 des Mehrkanalschlauchs 200 führt bevorzugt zu einem Venting 127 des Hörhilfsgeräts 1, das im eingesetzten Zustand des Hörhilfsgeräts 1 bevorzugt außerhalb oder am Ohr angeordnet ist. Hierbei wird der Ventingkanal 216 oder eine Fortsetzung des

Ventingkanals 216 am Akustikmodul 110 vorbeigeführt, falls dieses vorhanden ist; ansonsten führt der Ventingkanal 216 bevorzugt am Hörer 112 und/oder dem Gehörgangsmikrophon 114 vorbei. Dies kann entweder dadurch geschehen, dass der Ventingkanal 216 länger als der Rest des Mehrkanalschlauchs 200 ausgebildet ist, oder der Ventingkanal 216 innerhalb des Hörhilfsgeräts 1 an einen dort vorhandenen Kanal angeschlossen wird, der zum Venting 127 führt, oder auch einfach nur frei im Hörhilfsgerät 1 endet.

[0038] Bevorzugt ist bei einer Ausführungsform gemäß Fig. 3 wiederum der Hörerkanal 212 in seinem Querschnitt am größten, wobei es wiederum bevorzugt ist, dass der Querschnitt des Gehörgangsmikrophonkanals 214 größer als der Querschnitt des Ventingkanals 216 ist.

[0039] Bei sämtlichen Ausführungsformen der Erfindung ist es nicht notwendig, Hörer 112 und Gehörgangsmikrophon 114 in einem Akustikmodul 110 zusammenzufassen, sondern getrennt voneinander im Hörhilfsgerät 1 vorzusehen. Hierdurch kann es sich ergeben, dass z. B. sämtliche Kanäle 212, 214, (216, falls vorhanden) des Mehrkanalschlauchs 200 eine unterschiedliche Länge aufweisen. Hierbei ist dann wieder um jeweils die Trennwand 222 zwischen den Kanälen 212, 214, 216 bevorzugt mittig aufgetrennt.

[0040] In sämtlichen Ausführungsformen der Erfindung ist es bevorzugt, dass der kleinste Kanal (212, 214,) 216 des Mehrkanalschlauchs 200 bzw. die kleinsten Kanäle (212,) 214, 216 des Mehrkanalschlauchs 200 bei eingesetztem Hörhilfsgerät 1 derart im/am Gehörgang 300 vorgesehen sind, dass diese nach Möglichkeit nicht an der Gehörgangsinnenwand 310 anliegen. Dies dient einem Schutz vor Cerumen, welches für die kleineren Kanäle (212,) 214, 216 eine potenziell größere Verstopfungsgefahr darstellt, als für die größeren Kanäle 212, (214, 216).

[0041] Um bei eingesetztem Hörhilfsgerät 1 eine optimale Lage des Mehrkanalschlauchs 200 im äußeren Gehörgang 300 zu finden, kann es notwendig sein, das freie Ende bzw. den freien Endabschnitt 230 des Mehrkanalschlauchs 200 gegenüber dem gebundenen Ende bzw. dessen gebundenen Endabschnitt 240 bzw. gegenüber dem Hörhilfsgerät 1 zu verdrehen (in der Zeichnung nicht dargestellt).

[0042] Die Fig. 4a, 4b und 4c zeigen nun Ausführungsformen des als Zweikanalschlauch 200 ausgebildeten Mehrkanalschlauchs 200. Hierbei zeigen die Fig. 4a und 4c einen in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellten Mehrkanalschlauch 200, und die Fig. 4b einen in der Fig. 2 im Längsschnitt dargestellten Mehrkanalschlauch 200. Die Fig. 4a und 4c zeigen einen Mehrkanalschlauch 200 mit zwei gleich großen Kammern 212, 214, die durch die Zwischenwand 222 oder eine Membrane 222 in vom Querschnitt her gleich große Kanäle 212, 214 aufgeteilt sind. Insbesondere zeigt Fig. 4c eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, wobei die Übergänge zwischen einer Innenseite einer Außenwandung 224 mit der Zwischenwand 222 abgerundet sind. Fig. 4b zeigt einen

Mehrkanalschlauch 200 mit einem vom Querschnitt her größeren Hörerkanal 212 und einen vom Querschnitt her kleineren Gehörgangsmikrophonkanal 214.

[0043] Die Fig. 5a, 5b und 5c zeigen Ausführungsformen des als Dreikanalschlauch 200 ausgebildeten Mehrkanalschlauchs 200. Hierbei zeigt Fig. 5a einen Dreikanalschlauch 200 mit vom Querschnitt her gleich großen Kanälen 212, 214, 216, die jeweils durch Zwischenwände 222 voneinander getrennt sind. Fig. 5b zeigt einen Hörerkanal 212, der vom Querschnitt her genauso groß ist wie ein Gehörgangsmikrophonkanal 214, wobei zwischen diesen beiden der vom Querschnitt her kleinere Ventingkanal 216 ausgebildet ist. Fig. 5c wiederum zeigt vom Querschnitt her drei unterschiedlich große Kanäle 212, 214, 216, wobei die Querschnittsfläche des Hörerkanals 212 größer als die des Gehörgangsmikrophonkanals 214 ist, dessen Querschnittsfläche wiederum größer als die des Ventingkanals 216 ist. Darüber hinaus zeigt Fig. 5c eine mit der jeweiligen Zwischenwand 222 abgerundete Innenseite der Außenwandung 224 des Dreikanalschlauchs 200, sowie abgerundete Übergänge zwischen den Zwischenwänden 222.

[0044] Ein Treffpunkt P von Zwischenwänden 222 bei einem Dreikanalschlauch 200 kann innerhalb des Querschnitts des Dreikanalschlauchs 200 beliebig gewählt werden. Es ist möglich, diesen im Zentrum (s. Fig. 5a) anzuordnen, wobei die Kanäle 212, 214, 216 einen mehr oder weniger großen (Kreis-)Sektor der Querschnittsfläche des Dreikanalschlauchs 200 abdecken. Dieser Treffpunkt P kann jedoch auch außermittig liegen (s. Fig. 5b und 5c), wobei die Zwischenwände 222 senkrecht (s. Fig. 5c) oder nicht senkrecht (s. Fig. 5b) aufeinander treffen können.

[0045] Der Treffpunkt P kann jedoch auch auf die Außenwandung 224 des Dreikanalschlauchs 200 wandern, sodass ein Dreikanalschlauch 200 entsteht, dessen zwei Zwischenwände 222 (in der Zeichnung nicht dargestellt) keinen Treffpunkt P mehr innerhalb des Querschnitts des Dreikanalschlauchs 200 aufweisen. Hierbei sind die Querschnitte der Kanäle 212, 214, 216 im Wesentlichen dreieckig. Teilt sich dieser Punkt auf der Außenwandung 224 so entstehen zwei Zwischenwände 222 im Dreikanalschlauch 200, die mehr oder weniger parallel zueinander angeordnet sind.

[0046] Bevorzugt ist der Mehrkanalschlauch 200 im Querschnitt im Wesentlichen kreisförmig. Es kann jedoch - je nach Form des äußeren Gehörgangs 300 bzw. einer Engstelle des Gehörgangs 300 - vorteilhaft sein, einen im Querschnitt ellipsenförmigen Mehrkanalschlauch 200 anzuwenden.

Patentansprüche

1. Hörhilfsgerät, mit einem in oder an einem Ohr vorsehbaren Abschnitt (100), aus dem ein Mehrkanalschlauch (200) heraussteht, der mit seinem freien Endabschnitt (230) in einen äußeren Gehörgang

(300) des Ohrs einsetzbar ist, wobei ein Hörerkanal (212) des Mehrkanalschlauchs (200) an einen Hörer (112), und ein Gehörgangsmikrophonkanal (214) des Mehrkanalschlauchs (200) an ein Gehörgangsmikrophon (114) jeweils innerhalb des Hörhilfsgeräts (1) akustisch angeschlossen sind.

2. Hörhilfsgerät gemäß Anspruch 1, wobei die Kanäle (212, 214, (216)) des Mehrkanalschlauchs (200) einen Sektor einer Querschnittsfläche des Dreikanalschlauchs 200 abdecken.

3. Hörhilfsgerät gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei im Betrieb des Hörhilfsgeräts (1) Schall vom Hörer (112) durch den Hörerkanal (212) hindurch in den Gehörgang (300) und Schall aus dem Gehörgang (300) durch den Gehörgangsmikrophonkanal (214) hindurch zum Gehörgangsmikrophon (114) transportierbar ist.

4. Hörhilfsgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei Hörer (112) und Gehörgangsmikrophon (114) des Hörhilfsgeräts (1) eine bevorzugt elektromagnetisch abgeschirmte Akustikeinheit (110) bilden.

5. Hörhilfsgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei eine Öffnung im Hörer (112) für die akustische Ankopplung des Hörerkanals (212), und eine Öffnung im Gehörgangsmikrophon (114) für die akustische Ankopplung des Gehörgangsmikrophonkanals (214), derart zueinander positioniert sind, dass die gebundenen Endabschnitte (240) der Kanäle (212, 214) des Mehrkanalschlauchs (200) im Wesentlichen dieselbe Länge besitzen.

6. Hörhilfsgerät gemäß Anspruch 5, wobei der Hörer (112) und das Gehörgangsmikrophon (114) derart zueinander angeordnet sind, dass die Öffnung für den Gehörgangsmikrophonkanal (214) und die Öffnung für den Hörerkanal (212) an einer einzigen Seite angeordnet sind.

7. Hörhilfsgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Öffnung im Hörer (112) für die akustische Ankopplung des Hörerkanals (212), und die Öffnung im Gehörgangsmikrophon (114) für die akustische Ankopplung des Gehörgangsmikrophonkanals (214), derart zueinander positioniert sind, dass die gebundenen Endabschnitte (240) der Kanäle (212, 214) des Mehrkanalschlauchs (200) unterschiedliche Längen besitzen.

8. Hörhilfsgerät gemäß Anspruch 7, wobei der Hörer (112) und das Gehörgangsmikrophon (114) derart zueinander angeordnet sind, dass die Öffnung für

den Gehörgangsmikrophonkanal (214) und die Öffnung für den Hörerkanal (212) an zwei Seiten, die bevorzugt einen 90°-Winkel zueinander einnehmen, angeordnet sind.

5

9. Hörhilfsgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eine Querschnittsfläche des Gehörgangsmikrophonkanals (214) kleiner oder gleich groß wie eine Querschnittsfläche des Hörerkanals (212) ist.

10

10. Hörhilfsgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Mehrkanalschlauch (200) einen Ventingkanal (216) aufweist, der bevorzugt zu einem Venting (216) des Hörhilfsgeräts (1) führt.

15

11. Hörhilfsgerät gemäß Anspruch 10, wobei eine Querschnittsfläche des Ventingkanals (216) kleiner oder gleich groß wie eine Querschnittsfläche des Gehörgangsmikrophonkanals (214) ist.

20

12. Hörhilfsgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der von der Querschnittsfläche her kleinste Kanal (214; 216) oder die von der Querschnittsfläche her kleinsten Kanäle (214, 216) derart im Mehrkanalschlauch (200) eingerichtet sind, dass er bzw. sie bei in das Ohr eingesetztem Hörhilfsgerät (1) fern von einer Gehörgangswand (310) angeordnet sind, um einen Schutz vor Cerumen zu gewährleisten.

25

13. Hörhilfsgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Kanäle (212, 214, 216) des Mehrkanalschlauchs (200) durch eine Zwischenwand (220) im Wesentlichen akustisch voneinander isoliert sind.

30

14. Hörhilfsgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Wandungen (220; 222, 224) des Mehrkanalschlauchs (200) auf einer Innenseite des Mehrkanalschlauchs (200) abgerundete Übergänge aufweisen.

35

40

15. Hörhilfsgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die Akustikeinheit (110) eine Signalverarbeitungseinheit zur Rückkopplungsunterdrückung aufweist, die mit dem Hörer (112) und dem Gehörgangsmikrophon (114) elektrisch verbunden ist.

45

16. IdO-Hörhilfsgerät, welches nach einem der Ansprüche 1 bis 15 ausgebildet ist.

50

55

FIG 1

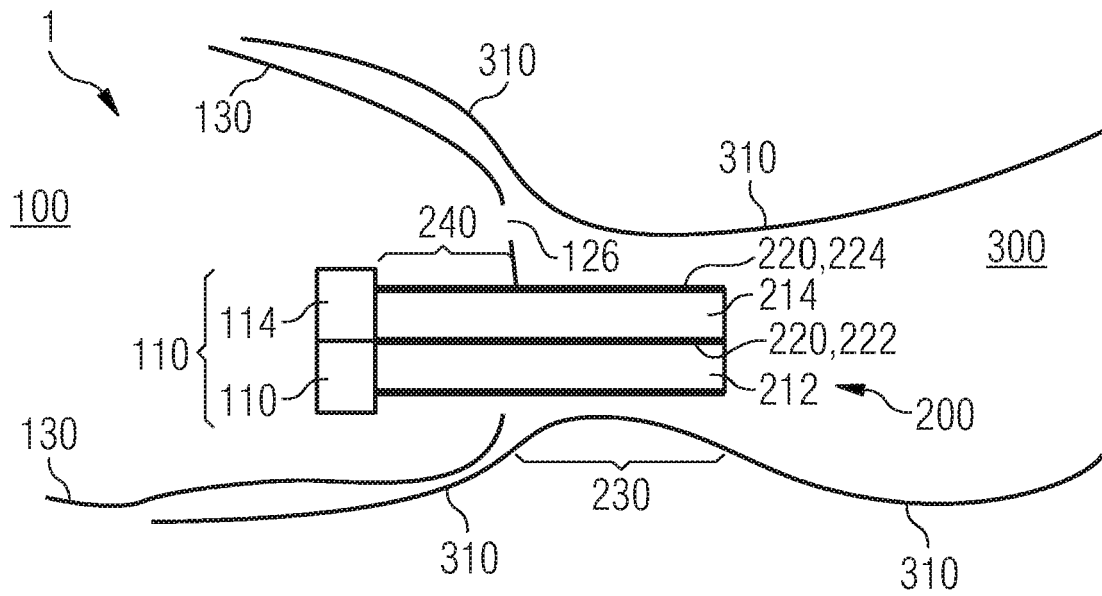


FIG 2

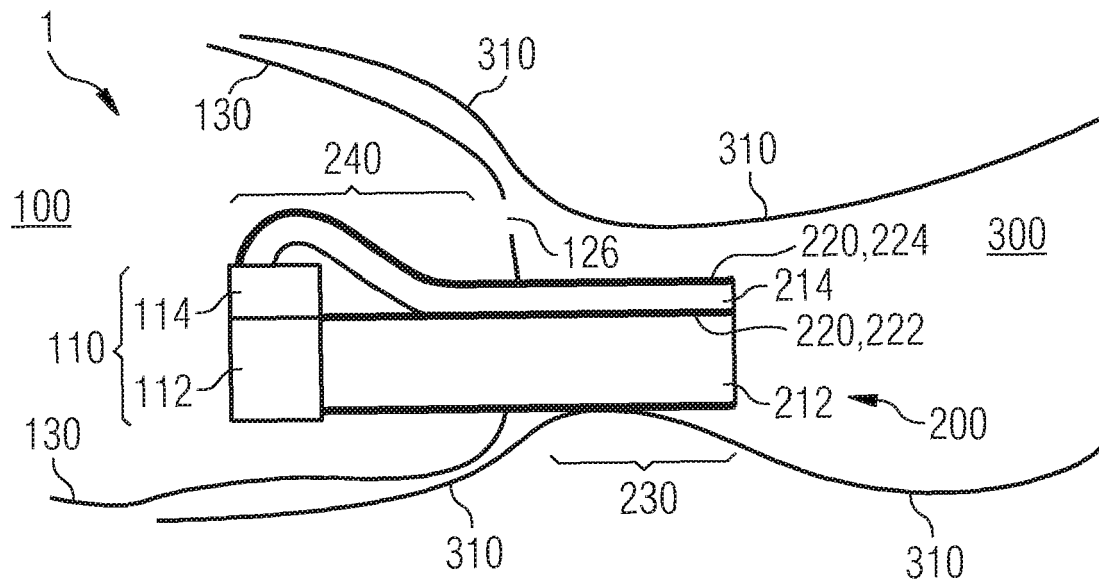


FIG 3

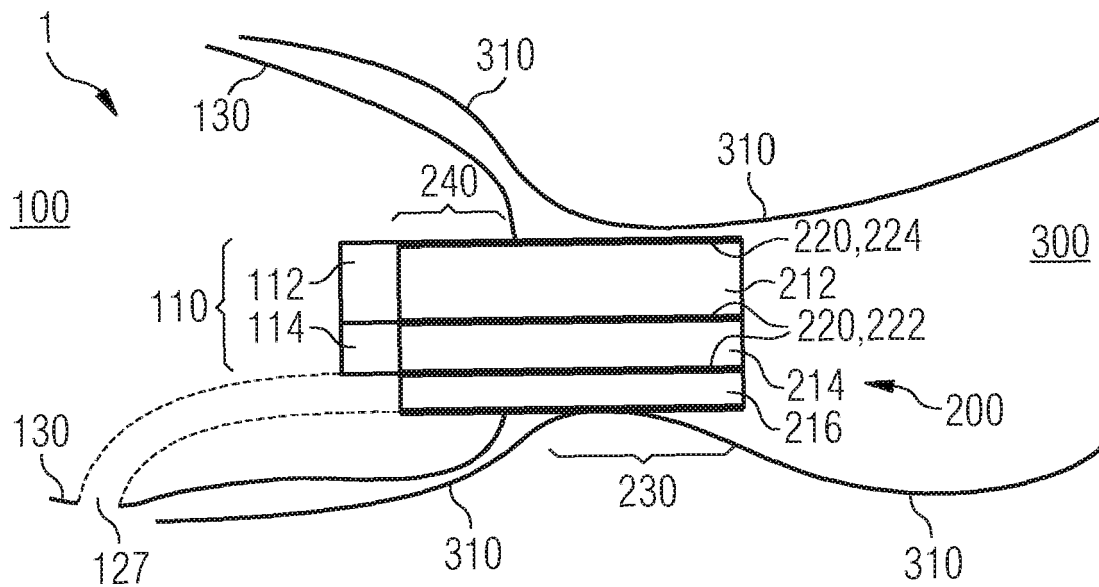


FIG 4A

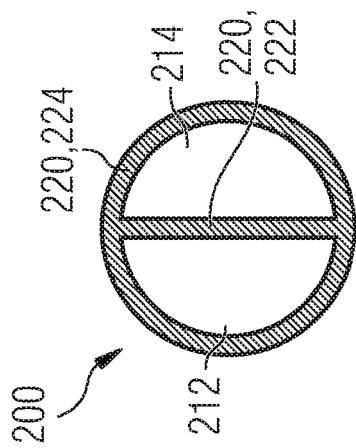


FIG 4B

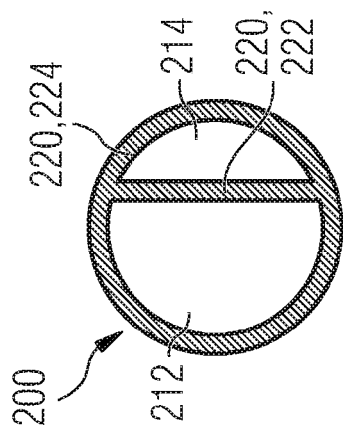


FIG 4C

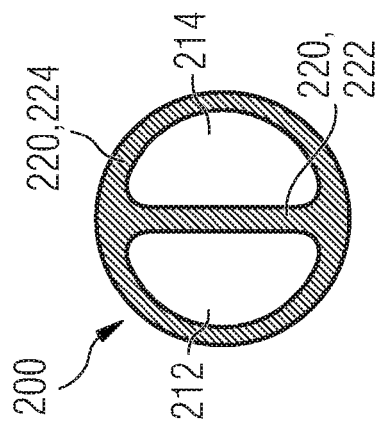


FIG 5A

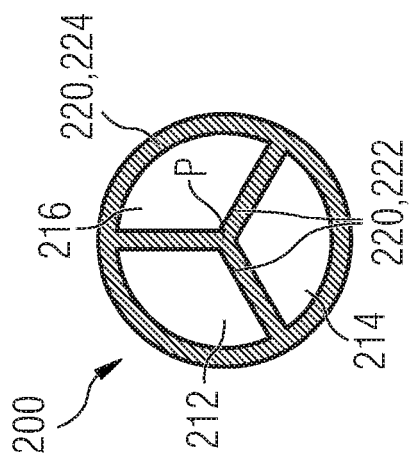


FIG 5B

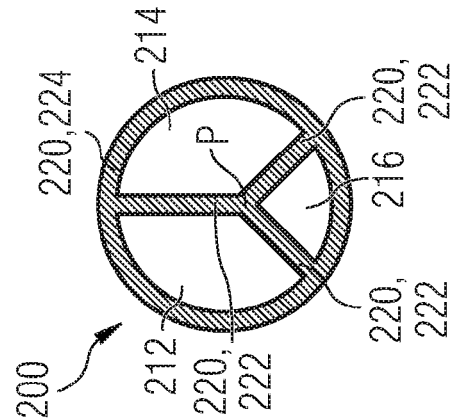
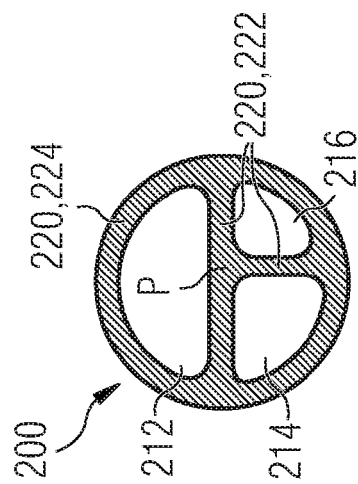


FIG 5C





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 0173

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 548 082 A (ENGEBRETSON A MAYNARD [US] ET AL) 22. Oktober 1985 (1985-10-22)	1-3,5,6,8,13,14,16	INV. H04R25/00
Y	* Abbildung 3 *	4,7,9-12,15,16	
Y	----- EP 0 836 364 A2 (RESOUND VIENNATONE HOERTECHNOL [AT]) 15. April 1998 (1998-04-15) * Abbildung 4 *	7,16	
Y	----- US 2003/198359 A1 (KILLION MEAD C [US] ET AL) 23. Oktober 2003 (2003-10-23) * Abbildungen 3,4 *	1,16	
Y	----- US 2004/218772 A1 (RYAN JAMES G [CA]) 4. November 2004 (2004-11-04) * Absatz [0113] - Absatz [0117] *	10,11	
Y	----- EP 1 209 948 A (MICROTRONIC NEDERLAND BV [NL] SONIONMICROTRONIC NEDERLAND B [NL]) 29. Mai 2002 (2002-05-29) * Absatz [0004] - Absatz [0005]; Abbildung 1 *	4,16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H04R
Y	----- US 5 063 946 A (WADA HIROSHI [JP]) 12. November 1991 (1991-11-12) * Abbildung 5 *	9,16	
Y	----- WO 2004/010734 A (IHEAR SYSTEMS [US]) 29. Januar 2004 (2004-01-29) * Seite 16 - Seite 17, Zeile 4; Abbildung 11 * * Abbildung 7 *	10-12,16	
----- -/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. August 2007	Prüfer Heiner, Christoph
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 0173

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 39 08 673 A1 (OTICON AS [DK]) 28. September 1989 (1989-09-28) * Seite 2, Zeile 50 - Zeile 52 *	15,16	
Y	US 5 208 867 A (STITES III GEORGE M [US]) 4. Mai 1993 (1993-05-04) * Abbildung 5 *	1,16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. August 2007	Prüfer Heiner, Christoph
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 11 0173

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-08-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4548082 A	22-10-1985	AU 3110289 A	06-07-1989
		AU 579890 B2	15-12-1988
		AU 4726185 A	24-03-1986
		CA 1240029 A1	02-08-1988
		DE 3586098 D1	25-06-1992
		DK 188086 A	26-06-1986
		EP 0191075 A1	20-08-1986
		IL 76031 A	09-02-1990
		JP 8024399 B	06-03-1996
		WO 8601671 A1	13-03-1986
EP 0836364 A2	15-04-1998	AT 403867 B	25-06-1998
		AT 179696 A	15-10-1997
US 2003198359 A1	23-10-2003	KEINE	
US 2004218772 A1	04-11-2004	KEINE	
EP 1209948 A	29-05-2002	US 2007127744 A1	07-06-2007
		US 2002061113 A1	23-05-2002
US 5063946 A	12-11-1991	JP 1674308 C	26-06-1992
		JP 2211125 A	22-08-1990
		JP 3037934 B	07-06-1991
WO 2004010734 A	29-01-2004	AU 2002368107 A1	09-02-2004
		EP 1535489 A1	01-06-2005
		JP 2005533453 T	04-11-2005
DE 3908673 A1	28-09-1989	DK 147988 A	19-09-1989
		US 5033090 A	16-07-1991
US 5208867 A	04-05-1993	US 5327506 A	05-07-1994

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 69826331 T2 [0006]
- EP 1251714 A2 [0006]
- DE 3908673 A1 [0008]
- AT E76549 B [0010]
- EP 1377119 A2 [0028] [0028]