



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

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

(21) Anmeldenummer: **08104803.5**

(22) Anmeldetag: **21.07.2008**

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

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

(72) Erfinder: **Gebhardt, Volker 91077 Neunkirchen am Brand (DE)**

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

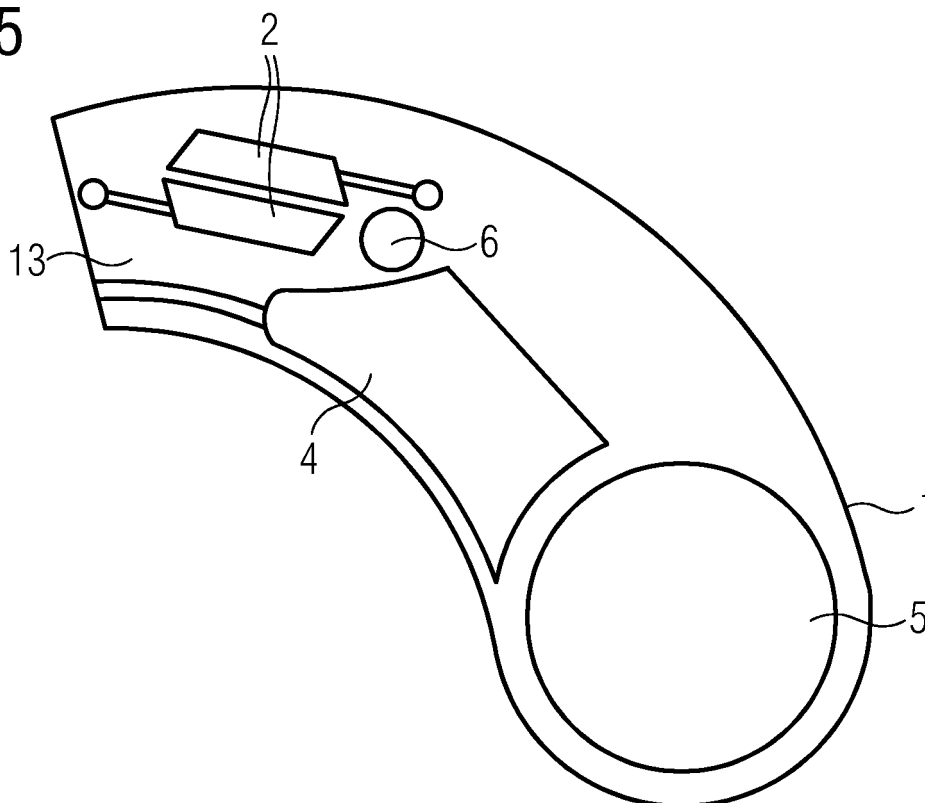
(30) Priorität: **09.08.2007 DE 102007037660**

(54) **Hörvorrichtung mit angepassten Komponenten**

(57) Um ein nicht nutzbares freies Volumen in einem Gehäuse (1; 11) einer Hörvorrichtung zu minimieren, wird eine Hörvorrichtung vorgeschlagen, die ein Gehäuse (1; 11) umfasst, welches eine vorbestimmte Form aufweist, und mindestens eine aktive, elektronische Komponente, die in dem Gehäuse (1; 11) angeordnet ist, wo-

bei die Komponente eine Form aufweist, die an die Form des Gehäuses (1; 11) und/oder an die Form einer anderen Komponente der Hörvorrichtung angepasst ist. Dadurch kann das nicht nutzbare Restvolumen in der Hörvorrichtung minimiert und somit generell eine kleinere Form des Gehäuses erzielt werden.

FIG 5



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hörvorrichtung mit einem Gehäuse, das eine vorbestimmte Form aufweist und mindestens einer aktiven, elektronischen Komponente, die in dem Gehäuse angeordnet ist. Unter dem Begriff Hörvorrichtung wird hier insbesondere ein Hörgerät verstanden. Darüber hinaus fallen unter den Begriff aber auch andere tragbare und nicht tragbare akustische Geräte wie Headsets, Kopfhörer und dergleichen.

[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), Hörgerät mit externem Hörer (RIC: receiver in the canal) und In-dem-Ohr-Hörgeräte (IdO), z.B. auch Concha-Hörgeräte oder Kanal-Hörgeräte (ITE, CIC), 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 Signalverarbeitungseinheit 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 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] Moderne Hörgeräte werden heutzutage nicht mehr nur als reine Hörhilfen und Sprachverstärker verstanden. Neben technischer Funktionalität und Ausstattung kommt zunehmend Aspekten wie Formfaktor, Größe und Tragekomfort Bedeutung zu. Die gestalterische Freiheit bezüglich Formfaktor und Größe von Hörgeräten ist durch Anordnung, Abmaße und Form der darin ange-

ordneten Komponenten deutlich eingeschränkt.

[0005] Hörgeräte bestehen aus einer Vielzahl von elektronischen und mechanischen Komponenten, die bedingt durch deren physikalische Funktionsweise ein bestimmtes Mindest-Bauteilvolumen besitzen, das beim derzeitigen Stand der Technik nicht ohne Einbußen an Funktionalität unterschritten werden kann. Viele der Hörgerätekomponten konnten zwar in den vergangenen Jahren miniaturisiert werden, die meisten Komponenten wie beispielsweise Mikrofone, Hörer, Batterien sind bisher jedoch nur in Standardformen erhältlich. Bei Mikrofonen und Hörern sind überwiegend akustische Gründe für das minimal mögliche Gehäusevolumen ausschlaggebend. Die funktionsbedingte Anordnung der Hörgerätekomponten in dem Hörgerät führt daher zu einem freien Volumen in dem Hörgerät, was eine unnötige Vergrößerung des Hörgeräts zur Folge hat. Insbesondere wird durch die Verwendung quader- bzw. zylinderförmiger Komponenten die gestalterische Freiheit bezüglich Größe und Tragekomfort eingeschränkt. Dies ist insbesondere bei leistungsstarken Hörgeräten, die bei stärkerem Hörverlust erforderlich sind, der Fall. Bei diesen Hörgeräten beansprucht der Hörgerätehörer einen großen Teil des Gehäusevolumens.

[0006] Bisher wurde das obige Problem lediglich teilweise z.B. durch eine Anpassung der frei zu gestaltenden Komponenten, wie Gehäuse, Versteifungen, Komponenten-Halterungen und Leiterplatten an das im Hörgerät vorhandene freie Restvolumen gelöst. Des Weiteren wird üblicherweise eine Einschränkung auf bestimmte Hörgeräteformen getroffen, um dadurch das durch die Komponenten bedingte freie Restvolumen im Hörgerät zu minimieren. Eine weitere Halblösung des oben genannten Problems stellt eine Auslagerung der Komponenten aus dem Hörgerät in den Ohrkanal dar. Somit wird bei so genannten Receiver-in-the-Canal-Geräten das hinter dem Ohr sitzende Gerätegehäuse verkleinert.

[0007] Die Druckschrift DE 202004019744 U1 offenbart ein Hinter-dem-Ohr-Hörgerät mit einem Gehäuse, welches eine Batteriefachöffnung aufweist. Das Hinter-dem-Ohr-Hörgerät umfasst ein in dem Gehäuse angeordnetes Chassis, welches elektrische Komponenten trägt. Das Chassis ist dabei derart bemessen, dass es zusammen mit den an ihm befestigten Komponenten durch die Batteriefachöffnung einführbar ist.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein nicht nutzbares Restvolumen in einer Hörvorrichtung zu minimieren.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Hörvorrichtung mit einem Gehäuse, das eine vorbestimmte Form aufweist und mindestens einer aktiven, elektronischen Komponente, die ein Hörer oder ein Mikrofon ist und die in dem Gehäuse angeordnet ist, wobei die Komponente eine Form aufweist, die an die Form des Gehäuses und/oder an die Form einer anderen Komponente der Hörvorrichtung angepasst ist.

[0010] In vorteilhafter Weise kann somit das nicht nutzbare Restvolumen in der Hörvorrichtung minimiert wer-

den. Des Weiteren kann durch entsprechende Formgebung der Komponenten und/oder der Bauteil- bzw. Komponentengehäuse generell eine kleinere Gehäuseform der Hörvorrichtung erzielt werden. Die Form der elektronischen Komponenten der Hörvorrichtung kann nun so ausgewählt werden, dass deren elektrische bzw. akustische Funktionalität vollständig erhalten bleibt, durch Minimierung des verbleibenden Restvolumens aber eine kleinere oder variabelere Gehäuseform möglich wird.

[0011] Bevorzugt weist das Bauteilgehäuse der aktiven, elektronischen Komponente einen trapezförmigen, dreieckigen oder ovalen Querschnitt auf. Durch die Verwendung ergonomischer Formen der Komponenten, wie sie oben genannt sind, kann die Hörvorrichtung besser an die anatomischen Gegebenheiten einer die Hörvorrichtung tragenden Personen angepasst werden.

[0012] Vorzugsweise kann die Hörvorrichtung als In-dem-Ohr-Hörgerät ausgebildet sein, wobei die Form der aktiven, elektronischen Komponente an eine Schale des Hörgeräts und die Schale an die Anatomie eines Gehörgangs einer die Hörvorrichtung tragenden Person angepasst ist. Bei In-dem-Ohr-Hörgeräten ist die Form des Gehäuses durch die Anatomie des Gehörgangs vorgegeben. Der Durchmesser des Ohrkanals verringert sich in Richtung Trommelfell zunehmend. Beispielsweise durch Verwendung einer Form der Komponente mit trapezförmigem Querschnitt können kleinere Geräte realisiert werden. Durch die kleinere Bauweise kann wiederum die Anzahl der hörgeschädigten Personen, die mit derartigen Hörgeräten versorgt werden können, erhöht werden.

[0013] In bevorzugter Weise kann die Hörvorrichtung als Hinter-dem-Ohr-Hörgerät ausgebildet sein, wobei die Form der aktiven, elektronischen Komponente an einen Zwischenraum zwischen einer Ohrmuschel und dem Kopf einer die Hörvorrichtung tragenden Person angepasst ist. Üblicherweise ist ein Hörer bei Hinter-dem-Ohr-Hörgeräten in dem oberen Teil des Gehäuses platziert. Insbesondere bei leistungsstarken Hörgeräten mit großem Hörer führt dies zu einer Verbreiterung des Gehäuses und damit zu eingeschränktem Tragekomfort. Die Verwendung von Hörern mit beispielsweise trapezförmigem Querschnitt erlaubt es, Hinter-dem-Ohr-Hörgeräte besser an die Anatomie des Hörgeräteträgers anzupassen bzw. kleinere Geräte herzustellen.

[0014] Insbesondere durch eine Anpassung der Komponenten der Hörvorrichtung aneinander kann das nicht nutzbare Restvolumen in der Hörvorrichtung minimiert werden. So können beispielsweise in der Hörvorrichtung mehrere Mikrofone vorgesehen sein, die jeweils einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen und aneinander angrenzend angeordnet sind. Durch eine solche Anordnung der Mikrofone oder auch anderer Komponenten kann eine kleinere Form des Gehäuses erzielt werden.

[0015] Ist die aktive, elektronische Komponente in unmittelbarer Nähe einer Induktionsspule angeordnet, so kann sie an die Induktionsspule derart angepasst werden, dass sie die Induktionsspule zumindest bereichs-

weise umgibt. Durch das Umgeben der Induktionsspule kann die Ausnutzung des in der Hörvorrichtung verfügbaren Volumens weiter verbessert werden. Ist die Komponente ein Hörer, so können die Abmessungen des Hörers dadurch erhöht werden, was für eine Erhöhung der Leistung des Hörers genutzt werden kann.

[0016] In bevorzugter Weise kann die Form der aktiven, elektronischen Komponente an die Form des Gehäuses der Hörvorrichtung derart angepasst sein, dass zumindest bereichsweise ein gerundeter Abschnitt der Komponente gebildet ist. Insbesondere bei einem Hörgerät, dessen Gehäuse eine ovale Form aufweist, kann somit das nicht nutzbare Volumen in dem Gehäuse reduziert werden. So kann zum Beispiel das Gehäuse entweder kleiner gestaltet werden, oder die Abmessungen der Komponenten vergrößert werden.

[0017] Die vorliegende Erfindung wird anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 einen schematischen Aufbau eines Hinter-dem-Ohr-Hörgeräts gemäß dem Stand der Technik;

FIG 2 eine Anordnung eines Hörers in einem Hinter-dem-Ohr-Hörgerät;

FIG 3 eine Anordnung eines Hörers in einem In-dem-Ohr-Hörgerät;

FIG 4 eine Anordnung mehrerer Komponenten in einem Hinter-dem-Ohr-Hörgerät gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

FIG 5 eine Anordnung mehrerer Komponenten in einem Hinter-dem-Ohr-Hörgerät gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0018] Wie in FIG 2 wiedergegeben, befindet sich ein Hörer 4 in einem oberen Teil eines Gehäuses 1 eines Hinter-dem-Ohr-Hörgeräts. Der Hörer 4 ist derart ausgebildet, dass er einen trapezförmigen Querschnitt aufweist und somit an den unteren Teil des Gehäusequerschnitts hinsichtlich der Form angepasst ist. Die Form des Gehäuses 1 selbst ist an die anatomischen Gegebenheiten des Hörgeräteträgers angepasst. Weil das Hinter-dem-Ohr-Hörgerät in einem Zwischenraum 7 zwischen einer Ohrmuschel 9 und einem Kopf 8 des Hörgeräteträgers getragen wird, kann das Gehäuse 1 des Hörgeräts nicht beliebig gestaltet werden. Insbesondere bei leistungsstarken Hörgeräten, bei denen ein großer Hörer 4 notwendig ist, kann beim Einsatz eines herkömmlichen quaderförmigen Hörers eine Verbreiterung des Gehäuses 1 aufgrund der Ausmaße des Hörers 4 problembehaftet sein. Demgegenüber erlaubt der Hörer 4 mit dem trapezförmigen Querschnitt, das gesamte Hinter-dem-Ohr-Hörgerät einschließlich des Gehäuses 1 besser an die Anatomie des Hörgeräteträgers anzupassen. Wie in FIG 2 zu erkennen ist, wird der Hörer 4 und

das Gehäuse 1 so gestaltet, dass das Hinter-dem-Ohr-Hörgerät an den Zwischenraum 7 exakt angepasst werden kann.

[0019] Bezugnehmend auf FIG 3 kann alternativ zu dem Hinter-dem-Ohr-Hörgerät ein In-dem-Ohr-Hörgerät eingesetzt werden, das in einem Gehörgang 10 getragen wird. Das In-dem-Ohr-Hörgerät umfasst ein Gehäuse 11, sowie einen darin angeordneten Hörer 12. Weil bei In-dem-Ohr-Hörgeräten die Form des Gehäuses 11 durch die Anatomie des Gehörgangs 10 vorgegeben ist, und der Gehörgang 10 unterschiedliche Durchmesser und eine individuelle Gestalt aufweist, kann der Hörer 12 in dem In-dem-Ohr-Hörgerät nicht beliebig gestaltet werden. Vorliegend besteht der Grundgedanke darin, die Form des Hörers 12 an die Anatomie des Gehörgangs 10 anzupassen. Wie in FIG 3 erkennbar ist, ist der Hörer 12 derart ausgestaltet, dass er einen trapezförmigen Querschnitt aufweist. Dabei verringert sich die Breite des Hörers 12 und ebenfalls die Ausmaße des Gehäuses 11 zusammen mit dem Durchmesser des Gehörgangs 10 in Richtung des Trommelfells. Während für eine vorbestimmte Einbautiefe bei einem herkömmlichen quaderförmigen Hörer die Abmessungen, insbesondere die Breite des Hörers durch den kleinsten Durchmesser des Gehörgangs 10 vorbestimmt sind, kann durch diese geschickte pyramidenähnliche Ausgestaltung des Hörers 12 insgesamt eine stärkere Leistung des Hörers 12 erreicht werden und somit die Anzahl der hörgeschädigten Personen erhöht werden, die derartige In-dem-Ohr-Hörgeräte nutzen können. Alternativ kann hier auch ein Hörer 12 mit einem dreieckigen bzw. ovalen Querschnitt eingesetzt werden.

[0020] Im Folgenden wird auf zwei verschiedene Ausführungsbeispiele einer Anordnung mehrerer Komponenten in einem Hinter-dem-Ohr Hörgerät eingegangen. Diese Ausführungsbeispiele sind in den FIG 4 und 5 wiedergegeben. Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel, das in FIG 4 dargestellt ist, umfasst das Hinter-dem-Ohr-Hörgerät einen Hörer 4, eine Induktionsspule 6, sowie zwei nebeneinander angeordnete Mikrofone 2. In diesem Beispiel ist der Hörer 4 an das Gehäuse 1 des Hörgeräts angrenzend derart angepasst, dass ein unterer Abschnitt 4a des Hörers 4 gerundet ausgebildet ist. Andererseits weist der Hörer 4 einen Einschnitt 4b auf, so dass der Hörer 4 insgesamt eine Form einer Pfeilspitze annimmt. Ferner ist der Einschnitt 4b des Hörers 4 so ausgebildet, dass der Hörer 4 die Induktionsspule 6 teilweise umgibt. Somit ist der Hörer 4 einerseits an das Gehäuse 1, und andererseits an die Induktionsspule 6 angepasst. Diese Anpassung hinsichtlich der Form der Komponente ermöglicht es, das in dem Hörgerät vorhandene freie Volumen besonders effizient auszunutzen. So ist beispielsweise in FIG 4 zu erkennen, dass die Ausmaße des Hörers 4 gegenüber einem herkömmlichen quaderförmigen Hörer vergrößert wird, wenn angenommen wird, dass die Positionen und die Formen der anderen Komponenten unverändert bleiben.

[0021] Des Weiteren sind die sich in dem Gehäuse 1

des Hörgeräts befindenden Mikrofone 2 nicht nur aneinander, sondern auch an das Gehäuse 1 hinsichtlich der Form angepasst. Erkennbar ist, dass eines der Mikrofone 2 einen gerundeten Abschnitt aufweist, der eine exakte Anpassung des Mikrofons 2 an das Gehäuse 1 ermöglicht. Somit wird das freie Volumen zwischen dem Gehäuse 1 und den Mikrofonen 2 optimal ausgenutzt.

[0022] Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel einer Anordnung von mehreren Komponenten in dem Hinter-dem-Ohr-Hörgerät von FIG 5 befinden sich in einem Gehäuse 1 zwei Mikrofone 2, ein Hörer 4, eine Induktionsspule 6, sowie eine Batterie 5. Die Anordnung der oben genannten Komponenten ist hier wiederum so strukturiert, dass alle Komponenten einerseits aneinander und andererseits an das Gehäuse 1 des Hörgeräts angepasst sind. Dabei weisen die beiden Mikrofone 2 jeweils einen trapezförmigen Querschnitt auf und sind weiterhin angrenzend zueinander angeordnet. Diese Ausgestaltung der Mikrofone 2 hat wiederum eine Minimierung des freien Restvolumens in dem Gehäuse 1 zur Folge. Ferner ist der Hörer 4 so gestaltet, dass er einerseits die an einem Ende des Gehäuses 1 angeordnete Batterie 5 teilweise umgibt, und andererseits in ein zwischen den Mikrofonen 2 und dem Gehäuse 1 gebildetes freies Volumen 13 hineinragt. Darüber hinaus ist zwischen dem Hörer 4 und den Mikrofonen 2 die Induktionsspule 6 angeordnet, so dass das freie Volumen vollständig ausgenutzt wird.

Patentansprüche

1. Hörvorrichtung mit

- einem Gehäuse (1; 11), das eine vorbestimmte Form aufweist und
- mindestens einer aktiven, elektronischen Komponente, die ein Hörer (4, 12) oder ein Mikrofon (2) ist und die in dem Gehäuse (1; 11) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Komponente eine Form aufweist, die an die Form des Gehäuses (1; 11) und/oder an die Form einer anderen Komponente der Hörvorrichtung angepasst ist.

2. Hörvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Bauteilgehäuse der aktiven, elektronischen Komponente einen trapezförmigen, dreieckigen oder ovalen Querschnitt aufweist.

3. Hörvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, die als In-dem-Ohr-Hörgerät ausgebildet ist, wobei die Form der aktiven, elektronischen Komponente an eine Schale des Hörgeräts und die Schale an die Anatomie eines Gehörgangs (10) einer die Hörvorrichtung

tragenden Person angepasst ist.

4. Hörvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, die als Hinter-dem-Ohr-Hörgerät ausgebildet ist, wobei die Form der aktiven, elektronischen Komponente an einen Zwischenraum (7) zwischen einer Ohrmuschel (9) und dem Kopf (8) einer die Hörvorrichtung tragenden Person angepasst ist. 5
5. Hörvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die aktive, elektronische Komponente in unmittelbarer Nähe einer Induktionsspule (6) angeordnet und an die Induktionsspule (6) derart angepasst ist, dass sie die Induktionsspule (6) zumindest bereichsweise umgibt. 10 15
6. Hörvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Form der aktiven, elektronischen Komponente an die Form des Gehäuses (1; 11) der Hörvorrichtung derart angepasst ist, dass zumindest bereichsweise ein gerundeter Abschnitt der Komponente gebildet ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

(Stand der Technik)

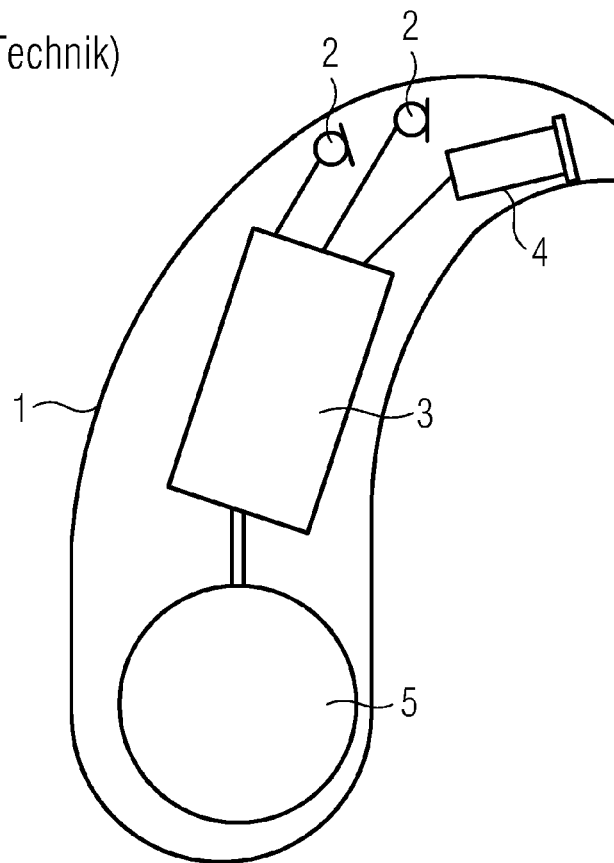


FIG 2

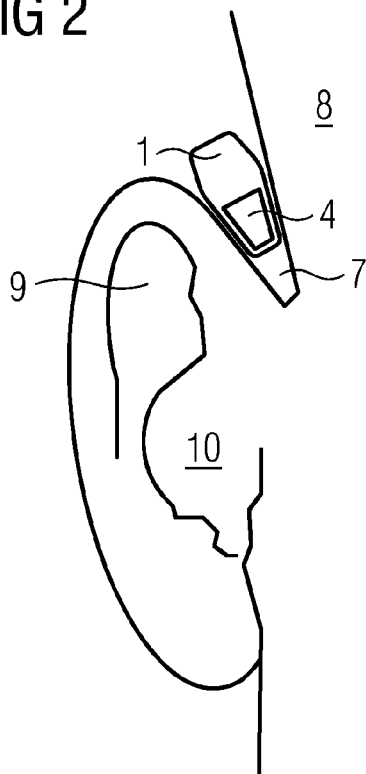


FIG 3

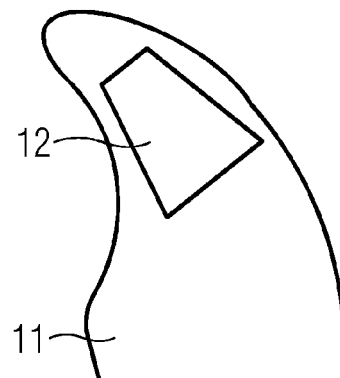


FIG 4

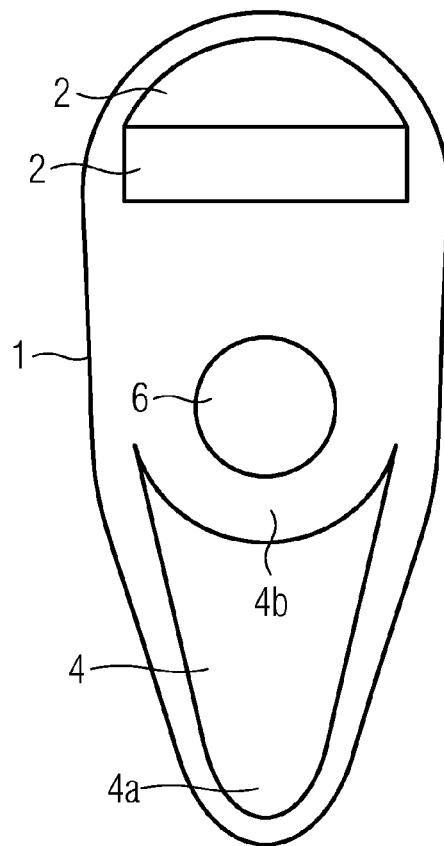
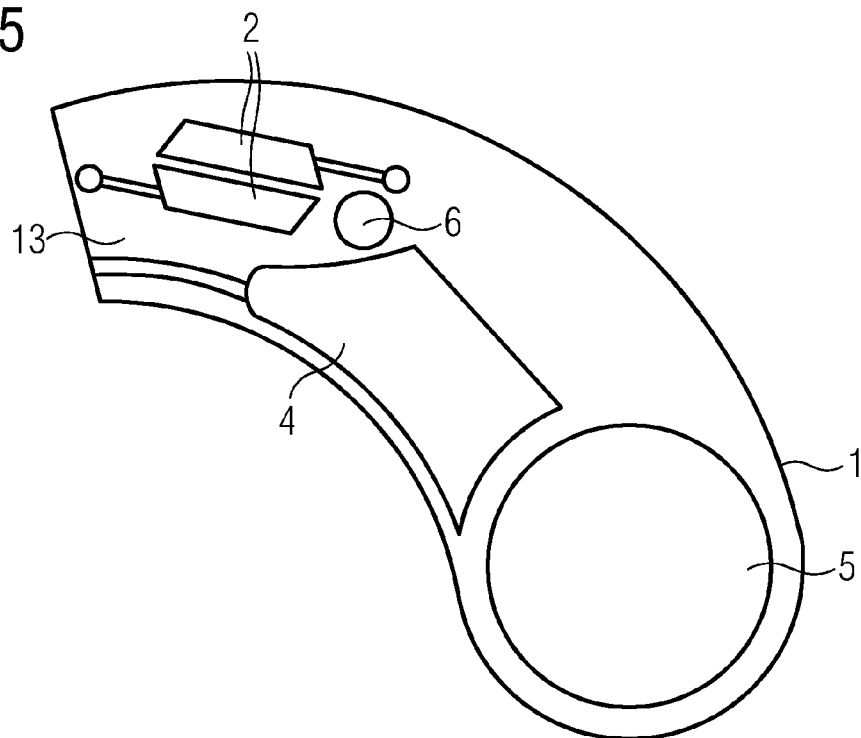


FIG 5



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

- DE 202004019744 U1 [0007]