



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2012 Patentblatt 2012/43

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

(21) Anmeldenummer: **12161537.1**

(22) Anmeldetag: **27.03.2012**

(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

- **Ritter, Hartmut**
91077 Neunkirchen am Brand (DE)
- **Sattler, Michael**
91088 Bubenreuth (DE)
- **Weistenhöfer, Christian**
91088 Bubenreuth (DE)

(30) Priorität: **21.04.2011 DE 102011007848**

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

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

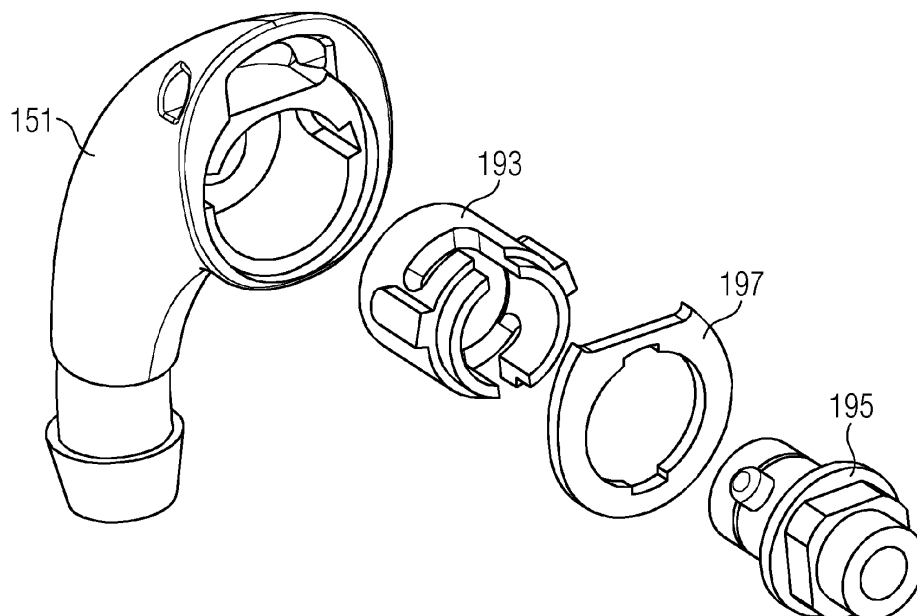
(72) Erfinder:
• **Barti, Endre**
80689 München (DE)

(54) **Reduktion von akustischen Rückkopplungen durch vibrationstechnische Verkürzung des Hörgeräts**

(57) Die Erfindung betrifft ein Hörgerät aufweisend ein Gehäuse, in welchem ein Hörer und eine Batterie angeordnet sind, wobei das Gehäuse ein erstes Gehäuseteil (111) und ein zweites Gehäuseteil (112, 151) auf-

weist, die über eine Verbindung (19, 191) miteinander verbunden sind, wobei mindestens ein Gehäuseteil oder ein bei der Verbindung zwischen den Gehäuseteilen vorgesehenes Dämpfungselement (197) aus einem elastischen Material ausgebildet ist.

FIG 5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hörgerät.

[0002] In Hörgeräten entstehen akustische Rückkopplungen (Feedback), welche durch verschiedene Konstruktionsmerkmale bedingt sind. Zwei Hauptmerkmale, welche Feedback beeinflussen, sind Gewicht und Länge des Hörgeräts. Daher neigen insbesondere leistungsstarke Hörgeräte (sog. Super Power Geräte) mit einer hohen Verstärkung und schweren Batterien dazu, Feedback im akustischen Bereich zwischen 2 und 6 kHz zu erzeugen. In fast allen Fällen kann daher im Richtmikrofonmodus keine ausreichende Verstärkung erreicht werden. Solche Hörgeräte sind üblicherweise als Hinter-dem-Ohr Hörgerät (HdO) ausgeführt und weisen ein Gehäuse auf, welches hinter dem Ohr mittels einer Aufhängung (Hook) getragen wird. Das Gehäuse umschließt den Lautsprecher (Hörer) und beherbergt Batterien zur Stromversorgung.

[0003] Alle Versuche das Rückkopplungsproblem zu lösen, basieren darauf, das Mikrophon vom Gehäuse zu entkoppeln, in dem es aufgehängt ist, oder den Hörer so aufzuhängen, dass so viel Vibrationsenergie wie möglich durch die anwendungsspezifisch geformten Aufhängungen, die aus weichem Gummimaterial gebildet sind, aufgenommen werden (US 20100208927). Diese Konzepte haben physikalische Grenzen und sind meist nicht genügend, um hohe Verstärkung im Richtmikrofonmodus zu erzielen. Bis jetzt gibt es nur eine bekannte Vorrichtung (Sumo von Oticon) mit einem äußerststabilen omnidirektionalen Modus, die aber kein Richtmikrofonmodus anbietet. Es gibt auch ein spezielles Hook Design (US 20080085024 A1), das die Vibrationen verringert. Diese Lösung ist ausreichend für kleinere und weniger leistungsfähige Vorrichtungen, aber stärkere Geräte benötigen andere Lösungen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Hörgerät bereitzustellen, welches verringerte Rückkopplung aufweist. Diese Aufgabe wird durch das Hörgerät gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0005] Die Erfindung betrifft ein Hörgerät aufweisend ein Gehäuse, in welchem ein Hörer und eine Batterie angeordnet sind, wobei das Gehäuse ein erstes Gehäuseteil und ein zweites Gehäuseteil aufweist, die über eine Verbindung miteinander verbunden sind, wobei mindestens ein Gehäuseteil oder ein bei der Verbindung vorgesehenes Dämpfungselement aus einem elastischen Material ausgebildet ist.

[0006] Dies kann z.B. ein ringförmiges oder scheibenförmiges Dämpfungselement sein. Das Dämpfungselement ist vorzugsweise zwischen dem ersten und dem zweiten Gehäuseteil angeordnet.

[0007] Bevorzugt kann das Hörgerät ein Hinter-dem-Ohr Hörgerät mit einem Hook sein.

[0008] Es ist bevorzugt, dass der Hook das zweite Gehäuseteil bildet, welches über eine Verbindung mit dem ersten Gehäuseteil verbunden ist, und wobei bei der Verbindung ein Dämpfungselement angeordnet ist.

[0009] Es ist bevorzugt, dass das erste Gehäuseteil aus einem elastischen Material ausgebildet ist.

[0010] Es ist bevorzugt, dass die Batterie in dem ersten Gehäuseteil angeordnet ist.

5 **[0011]** Es ist bevorzugt, dass der Hörer in dem zweiten Gehäuseteil angeordnet ist.

[0012] Es ist besonders bevorzugt, dass die Batterie in dem ersten Gehäuseteil und der Hörer in dem zweiten Gehäuseteil angeordnet ist.

10 **[0013]** Es ist bevorzugt, dass der zweite Gehäuseteil aus einem nicht-elastischen Material ausgebildet ist.

[0014] Es ist ferner bevorzugt, dass das nicht-elastische Material ein Duroplastkunststoff, insbesondere ABS ist.

15 **[0015]** Es ist bevorzugt, dass das elastische Material ein Elastomerkunststoff, z.B. Silikongummi, ein Thermoplast-Elastomer (TPE) oder ein Fluorelastomer wie Viton® ist.

[0016] Es ist bevorzugt, dass die Verbindung zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseteil eine Steckverbindung, Schraubverbindung oder Bajonettverbindung ist.

20 **[0017]** Hohes Gewicht sowie die Länge des Gehäuses sind die Hauptfaktoren für starke Rückkopplung eines Hörgeräts. Dies gilt insbesondere für schwere, leistungsstarke Geräte.

25 **[0018]** Besonders zwei Komponenten tragen zu einem hohen Gewicht bei schweren, leistungsstarken Geräten bei: Die Batterie und der Hörer. Ihr Gewicht kann nicht reduziert werden, ohne Leistungseinbußen hinzunehmen. Es ist jedoch möglich, diese beiden Komponenten in separaten, entkoppelten Gehäuseteilen unterzubringen. Dadurch erhält man ein Hörgerät mit zwei Teilen, die unabhängig von einander vibrieren und die Rückkopplungsfrequenzen werden in einen höheren Frequenzbereich verschoben (≥ 6 kHz). Das ist sehr effektiv, da sowohl Länge als auch Gewicht durch die Trennung vibrationstechnisch reduziert werden. Die Entkopplung kann durch ein Dämpfungselement erreicht werden, dass zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseteil angeordnet ist, z.B. ein Ring oder eine Scheibe aus dämpfenden Material, z.B. ein Elastomermaterial. Alternativ kann auch ein Gehäuseteil, bevorzugt der Teil, welcher die Batterie enthält, aus einem dämpfenden Material, z.B. ein Elastomermaterial, gebildet werden. Der andere Gehäuseteil kann das Mikrophon und den Hörer aufnehmen und aus einem starren, nicht-elastischen Material, z.B. ein Duroplastmaterial oder ein starres Thermoplastmaterial, gebildet sein.

40 **[0019]** Überraschend haben die Erfinder gefunden, dass bereits eine Entkopplung des Hooks vom restlichen Gehäuse durch eine Verbindung, die ein Dämpfungselement enthält, eine effektive Maßnahme zur Reduktion von Rückkopplungen ist. Eine noch effektivere Dämpfung ist möglich, wenn das Gehäuse in zwei Gehäuseteile aufgeteilt ist, wobei in einem Gehäuseteil die Batterie und im anderen Gehäuseteil der Hörer untergebracht ist und wobei ein Gehäuseteil aus einem elastischen oder weichen dämpfenden Material gebildet ist oder ein

Dämpfungselement zwischen den beiden Gehäuseteilen angeordnet ist. Die Ausführungsform mit einem Gehäuseteil aus einem elastischen oder weichen dämpfenden Material hat sich in Versuchen als die effektivste Maßnahme zur Unterdrückung von Rückkopplungen erwiesen.

[0020] Im Folgenden wird die Erfindung beispielhaft beschrieben anhand der Figuren, welche zeigen:

- Figur 1 ein Hörgerät gemäß dem Stand der Technik;
- Figur 2 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hörgeräts;
- Figur 3 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hörgeräts;
- Figur 4 eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hörgeräts;
- Figur 5 den Hook mit Verbindungselement gemäß der dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hörgeräts in einer Explosionsansicht;
- Figur 6 den Hook mit Verbindungselement gemäß der dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hörgeräts in einer Schnittansicht;
- Figur 7 ein Diagramm, welches das Rückkopplungsverhalten des erfindungsgemäßen Hörgeräts gemäß der Ausführungsform nach Figur 2 darstellt; und
- Figur 8 ein Diagramm, welches das Rückkopplungsverhalten des erfindungsgemäßen Hörgeräts gemäß der Ausführungsform nach Figur 4 darstellt

[0021] Figur 1 zeigt schematisch ein HdO Hörgerät 1 gemäß dem Stand der Technik, mit einem starren Gehäuse 11, Mikrofonöffnung 13, Hook 15 und einem Anschluss 17 für einen Hörschlauch (nicht gezeigt), der in das Ohr führt. Das Gehäuse 11 ist einteilig und integral mit dem Hook 15 ausgebildet.

[0022] Figur 2 zeigt schematisch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hörgeräts 1', mit einem ersten Gehäuseteil 111 und zweiten Gehäuseteil 112. Im ersten Gehäuseteil 111 ist eine Batterie (nicht gezeigt) angeordnet. Im zweiten Gehäuseteil 112 sind das Mikrofon hinter einer Mikrofonöffnung 13 und der Hörer (nicht gezeigt) angeordnet. Der erste Gehäuseteil 111 ist aus einem Elastomerkunststoff gebildet, z.B. TPE. Die Verbindung 19 ist als einfache Steck- oder Rastverbindung ausgeführt.

[0023] Figur 3 zeigt schematisch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hörgeräts 1', mit einem ersten Gehäuseteil 111 und zweiten Gehäuseteil 112. Im ersten Gehäuseteil 111 ist eine Batterie (nicht gezeigt) angeordnet. Im zweiten Gehäuseteil 112 sind das Mikrofon 13 und der Hörer (nicht gezeigt) angeordnet. Der erste Gehäuseteil 111 ist aus einem Duroplastkunststoff gebildet. Die Verbindung 19' ist als einfache Steckverbindung ausgeführt, wobei ein Dämpfungsele-

ment aus Elastomermaterial zwischen dem ersten Gehäuseteil 111 und dem zweiten Gehäuseteil 112 angeordnet ist.

[0024] Figur 4 zeigt schematisch eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hörgeräts, bei welchem der Hook 151 über eine bedämpfte Verbindung 191 mit dem ersten Gehäuseteil 111' verbunden ist. Im ersten Gehäuseteil 111' sind eine Batterie (nicht gezeigt) und der Hörer (nicht gezeigt) angeordnet.

[0025] Figur 5 zeigt den Hook 151 mit Verbindungselementen 193, 195, 197 gemäß der dritten Ausführungsform aus Figur 4. Die Verbindung umfasst hierbei ein Dämpfungselement 193 aus einem dämpfenden weichen Material, z.B. TPE, und erstes Verbindungselement 195, welche als Bajonettverschluss zusammen wirken. Dazwischen ist ein zweites Verbindungselement 197 angeordnet. Somit sind der Hook 151 und das restliche Gehäuse voneinander entkoppelt.

[0026] Figur 6 zeigt den Hook 151 mit Verbindungselementen 193, 195, 197 gemäß der dritten Ausführungsform aus Figur 4 bzw. 5 in einer Schnittansicht.

[0027] Figur 7 zeigt ein Diagramm, welches das Rückkopplungsverhalten des erfindungsgemäßen Hörgeräts darstellt gemäß der Ausführungsform nach Figur 2 darstellt. Diese Ausführungsform weist einen ersten Gehäuseteil aus elastischem und dämpfendem Material auf, der die Batterie des Hörgeräts umschließt. Die gestrichelte Linie zeigt das Rückkopplungsverhalten eines Hörgeräts mit einem einteiligen, starren Gehäuse gemäß dem Stand der Technik. Bei ca. 4 kHz und 6-7 kHz sind hohe Maxima der Übertragungsfunktion zu sehen, die auf Rückkopplungen in diesen Frequenzbereichen hinweisen (ideal wäre ein linearer Frequenzverlauf ohne Minima oder Maxima). Die durchgezogene dicke Linie zeigt das Rückkopplungsverhalten eines erfindungsgemäßen Hörgeräts mit einem ersten Gehäuseteil aus elastischem und dämpfendem Material. Die durchgezogene dünne Linie zeigt das Rückkopplungsverhalten eines erfindungsgemäßen Hörgeräts mit einem ersten Gehäuseteil aus elastischem und dämpfendem Material und einem Dämpfungselement zwischen Hook und dem restlichen Gehäuse, was einer Kombination der Merkmale der Ausführungsformen nach Figur 2 und Figur 4 entspricht. Bei beiden erfindungsgemäßen Hörgeräten ist zu erkennen, dass die scharf abgegrenzten Maxima bei ca. 4 kHz und 6-7 kHz nicht mehr vorhanden sind und der Frequenzverlauf insgesamt dem angestrebten idealen Frequenzverlauf viel näher kommt.

[0028] Figur 8 zeigt ein Diagramm, welches das Rückkopplungsverhalten des erfindungsgemäßen Hörgeräts gemäß der Ausführungsform nach Figur 4-6 darstellt. Diese Ausführungsform weist ein Dämpfungselement zwischen Hook und dem restlichen Gehäuse auf. Die gestrichelte Linie zeigt das Rückkopplungsverhalten eines Hörgeräts gemäß dem Stand der Technik mit einem einteiligen, starren Gehäuse. Bei ca. 4 kHz und 6 kHz sind hohe Maxima der Übertragungsfunktion zu sehen. Die durchgezogene dünne Linie zeigt das Rückkopp-

ungsverhalten des erfindungsgemäßen Hörgeräts mit einem Dämpfungselement zwischen Hook und dem restlichen Gehäuse, was der Ausführungsform nach Figuren 4 bis 6 entspricht. Es ist zu erkennen, dass die scharf abgegrenzten Maxima bei ca. 4 kHz und 6 kHz nicht mehr vorhanden sind und der Frequenzverlauf insgesamt dem angestrebten idealen Frequenzverlauf viel näher kommt. Auch diese Dämpfungsmaßnahme ist schon überraschend gut geeignet, Rückkopplungen effektiv zu minimieren, wenn gleich die Konstruktion mit einem Gehäuseteil aus einem elastischen oder weichen dämpfenden Material noch effektiver ist (vgl. Fig. 7, wo die Rückkopplungen bei ca. 6-7 kHz vollständig unterdrückt sind).

9. Hörgerät (1) nach Anspruch 8, wobei das nicht-elastische Material ein Duroplastkunststoff, insbesondere ABS ist.

5 10. Hörgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das elastische Material ein Elastomerkunststoff, insbesondere Silikongummi, TPE oder Viton ist.

10 11. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Verbindung (19, 191) eine Steckverbindung, Schraubverbindung oder Bajonettverbindung ist.

15

Patentansprüche

1. Hörgerät (1), aufweisend ein Gehäuse, in welchem ein Hörer und eine Batterie angeordnet sind, wobei das Gehäuse ein erstes Gehäuseteil (111) und ein zweites Gehäuseteil (112, 151) aufweist, die über eine Verbindung (19, 191) miteinander Verbunden sind, wobei mindestens ein Gehäuseteil oder ein bei der Verbindung zwischen den Gehäuseteilen vorgesehenes Dämpfungselement (193) aus einem elastischen Material ausgebildet ist.

20

25

2. Hörgerät (1) nach Anspruch 1, wobei das Hörgerät ein Hinter-dem-Ohr Hörgerät mit einem Hook (15, 151) ist.

30

3. Hörgerät (1) nach Anspruch 2, wobei der Hook das zweite Gehäuseteil (151) ist, welches über die Verbindung (191) mit dem ersten Gehäuseteil (111') verbunden ist, und wobei bei der Verbindung (193, 195, 197) zwischen dem Hook und dem ersten Gehäuseteil ein Dämpfungselement (193) angeordnet ist.

35

4. Hörgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei das erste Gehäuseteil (111) aus einem elastischen Material ausgebildet ist.

40

5. Hörgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Batterie in dem ersten Gehäuseteil (111) angeordnet ist.

45

6. Hörgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Hörer in dem zweiten Gehäuseteil (112) angeordnet ist.

50

7. Hörgerät (1) nach Anspruch 5 und 6, wobei die Batterie in dem ersten Gehäuseteil (111) und der Hörer in dem zweiten Gehäuseteil (112) angeordnet sind.

55

8. Hörgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der zweite Gehäuseteil (112, 151) aus einem nicht-elastischen Material ausgebildet ist.

FIG 1

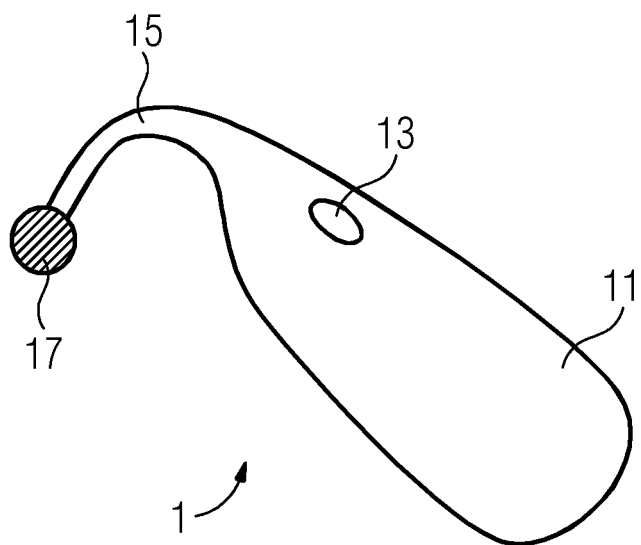


FIG 2

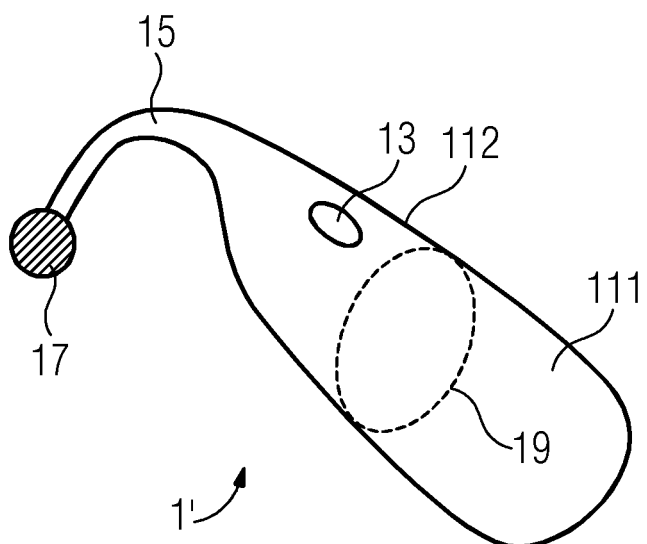


FIG 3

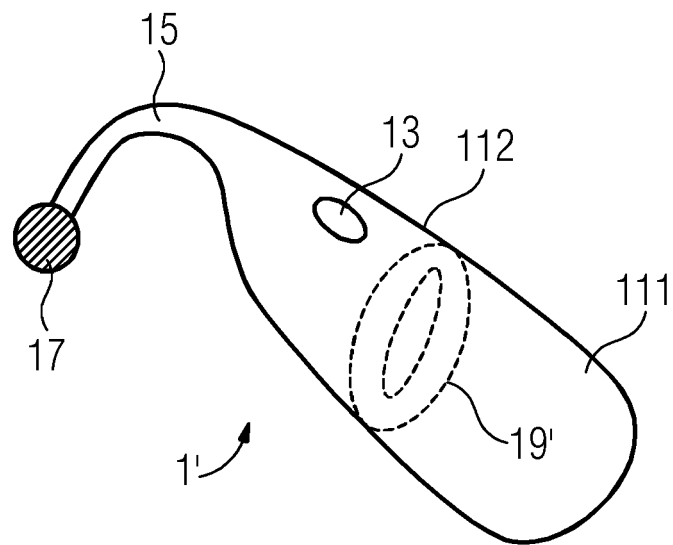


FIG 4

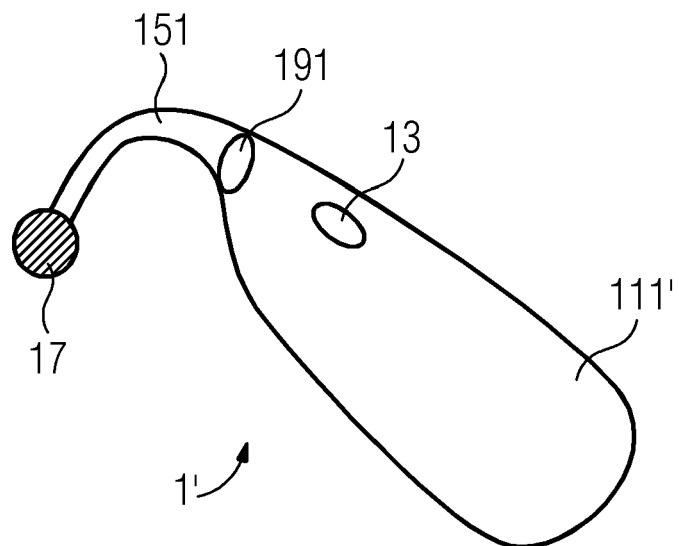


FIG 5

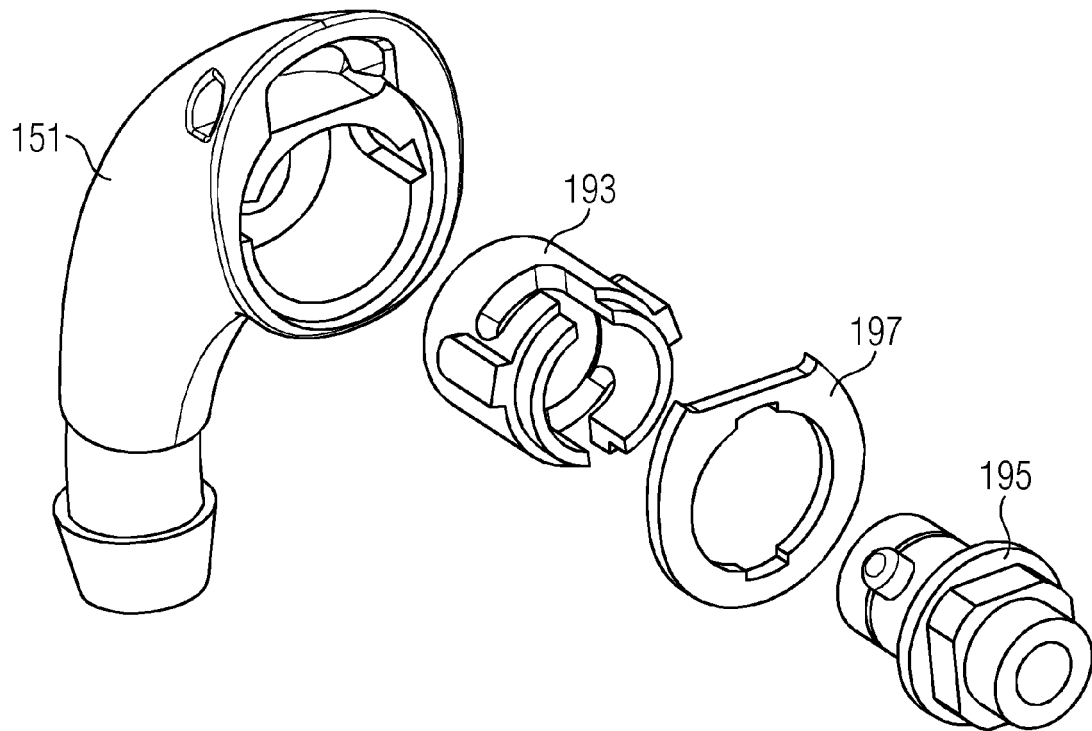


FIG 6

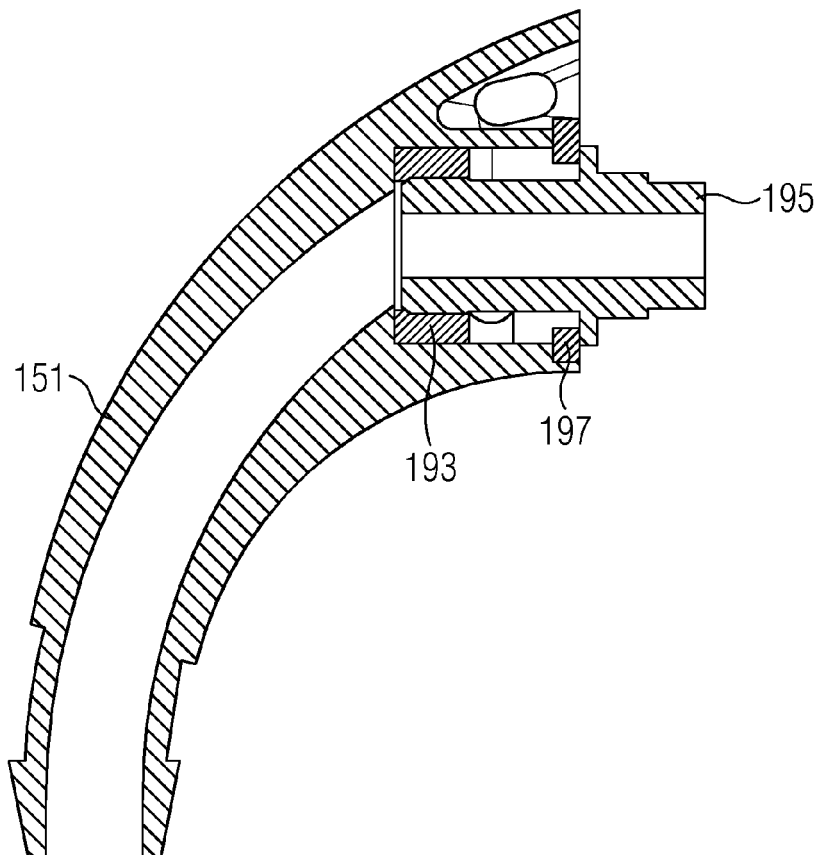


FIG 7

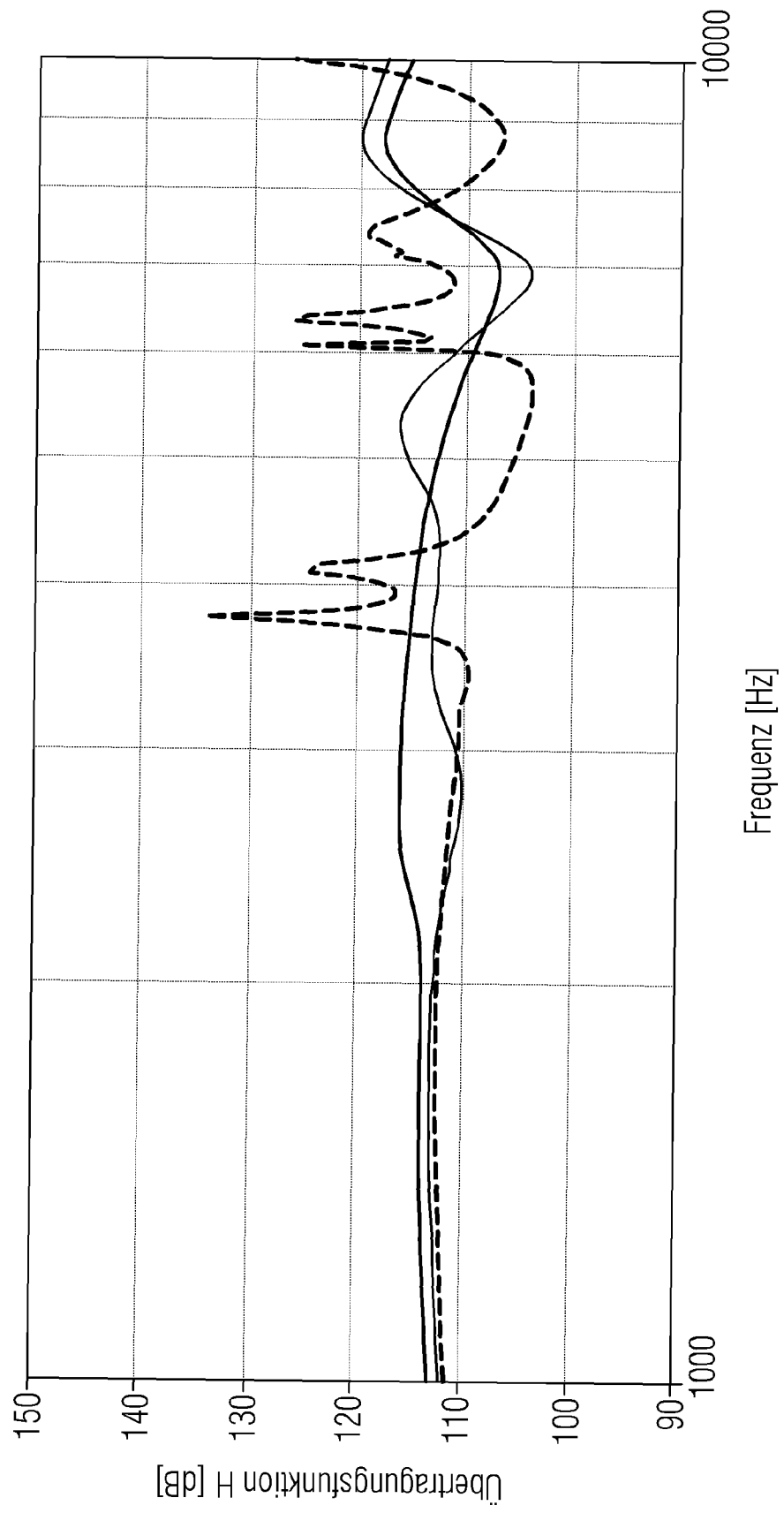
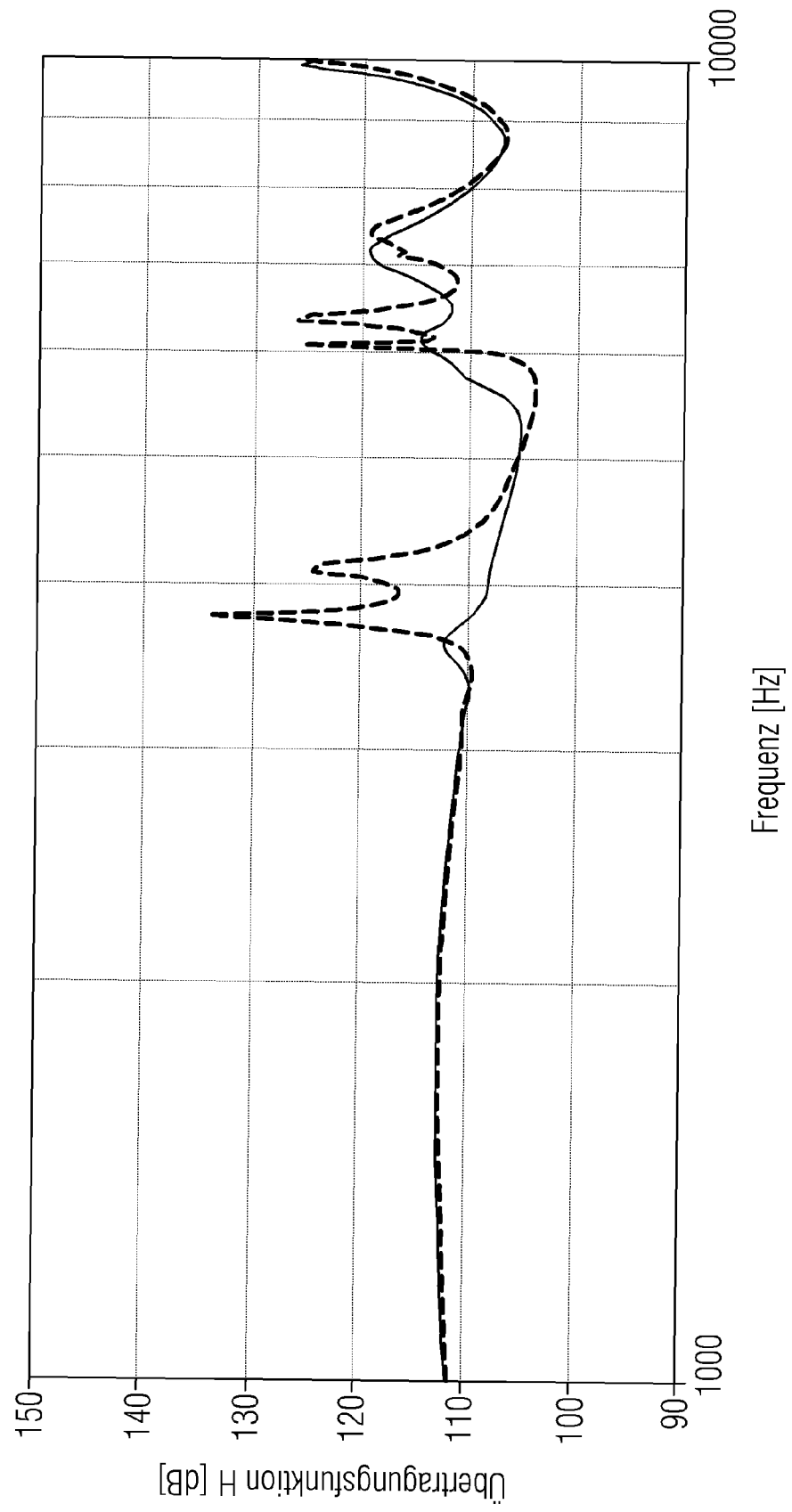


FIG 8



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 20100208927 A [0003]
- US 20080085024 A1 [0003]