



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.11.2019 Patentblatt 2019/46**

(51) Int Cl.:  
**H01Q 1/27 (2006.01)** **H01Q 1/38 (2006.01)**  
**H01Q 7/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19167645.1**

(22) Anmeldetag: **05.04.2019**

(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**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Sivantos Pte. Ltd.**  
**Singapore 539775 (SG)**

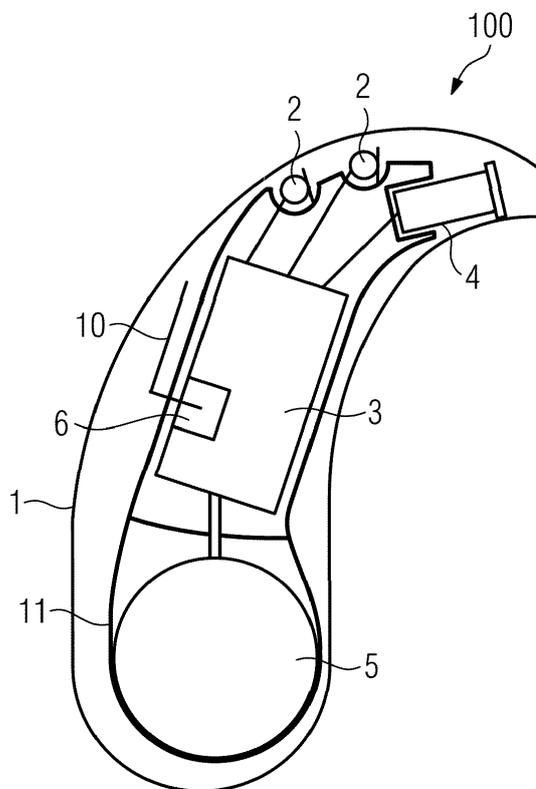
(72) Erfinder:  
• **FARMAKIDIS, Constantine**  
**91052 Erlangen (DE)**  
• **NIPP, Oliver**  
**90542 Eckental (DE)**

(30) Priorität: **08.05.2018 DE 102018207179**

(74) Vertreter: **FDST Patentanwälte**  
**Nordostpark 16**  
**90411 Nürnberg (DE)**

(54) **HÖRHILFEGERÄT MIT ELEKTRONIKRAHMEN UND DARIN INTEGRIERTER ANTENNE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Hörhilfegerät (100) mit einem Gehäuse (1), mit einem in dem Gehäuse (1) eingesetzten Rahmen (11) zur Aufnahme von elektrischen oder elektronischen Baugruppen, die eine Sende- und/oder Empfangseinheit (6) für elektromagnetische Wellen umfassen, sowie mit einer zugeordneten Antenne (10), wobei die Antenne (10) als integraler Bestandteil des Rahmens (11), als Stanz-Biege-Teil oder als Einlegeteil aus Metall ausgebildet ist, wobei die Antenne (10) einen ersten Teil (40) mit zwei Enden (44,62) umfasst, der insbesondere einen sich windenden Verlauf aufweist oder als offene Schlaufe ausgebildet ist, und wobei ein Segment entlang des Verlaufs des ersten Teils (40) eine erste Hilfsstruktur (70) ausbildet, die die Form einer geschlossenen Schlaufe aufweist.



**Fig. 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Hörhilfegerät mit einem Gehäuse, mit einem in dem Gehäuse eingesetzten Rahmen zur Aufnahme von elektrischen oder elektronischen Baugruppen, die eine Sende- und/oder Empfangseinheit für elektromagnetische Wellen umfassen, sowie mit einer zugeordneten Antenne, wobei die Antenne als integraler Bestandteil des Rahmens, als Stanz-Biege-Teil oder als Einlegeteil aus Metall ausgebildet ist.

**[0002]** Hörgeräte sind an sich bekannt und in diversen Druckschriften, beispielsweise der WO 2014/090419 A1, näher beschrieben. Unter den Oberbegriff "Hörhilfegeräte" fallen dabei zum einen tragbare Hörvorrichtungen, die zur Versorgung von Schwerhörenden dienen. Um den zahlreichen individuellen Bedürfnissen entgegenzukommen, werden unterschiedliche Bauformen von Hörhilfegeräten wie Hinter-dem-Ohr-Hörgeräte (HdO), Hörhilfegerät 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 Hörhilfegeräte 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. Solche Hörhilfegeräte werden auch als "Hörgeräte" bezeichnet.

**[0003]** In jüngerer Zeit werden neben den vorbeschriebenen klassischen Hörhilfegeräten zum anderen auch Hörhilfegeräte zur Unterstützung von normal hörenden Menschen entwickelt. Solche Hörhilfegeräte werden auch als "Personal Sound Amplification Products" oder "Personal Sound Amplification Devices" (kurz: "PSAD") bezeichnet. Diese Hörhilfegeräte sind nicht zur Kompensation von Hörverlusten vorgesehen. Vielmehr werden solche Hörhilfegeräte gezielt zur Unterstützung und Verbesserung des normalen menschlichen Hörvermögens in spezifischen Hörsituationen eingesetzt, z.B. zur Unterstützung von Jägern auf der Jagd oder zur Unterstützung der Tierbeobachtung, um Tierlaute und sonstige von Tieren erzeugte Geräusche besser wahrnehmen zu können, für Sportreporter, um ein verbessertes Sprechen und/oder Sprachverstehen in komplexer Geräuschkulisse zu ermöglichen, für Musiker, um die Belastung des Gehörs zu reduzieren, etc.

**[0004]** Hörhilfegeräte besitzen prinzipiell als wesentliche Komponenten einen Eingangswandler, einen Verstärker und einen Ausgangswandler. Der Eingangswandler ist in der Regel ein akusto-elektrischer Wandler, z. B. ein Mikrofon, und/oder ein elektromagnetischer Empfänger, z. B. eine Induktionsspule. Der Ausgangswandler ist meist als elektroakustischer Wandler, z. B. als Miniaturlautsprecher (auch als "Hörer" bezeichnet), oder als elektromechanischer Wandler, z. B. als Knochenleitungshörer, realisiert. Der Verstärker ist üblicherweise in eine Signalverarbeitungseinrichtung integriert.

**[0005]** Moderne Hörhilfegeräte sind häufig mit Sende-

und/oder Empfangseinheiten ausgestattet, die eine drahtlose Kommunikation mit anderen elektronischen Geräten ermöglichen, insbesondere mit anderen Hörhilfegeräten (z.B. zur Bildung eines binauralen Hörhilfesystems), Fernbedienungen, Programmiergeräten oder Mobiltelefonen. Die drahtlose Kommunikation erfolgt hierbei häufig mittels elektromagnetischer Wellen im Funk- oder Radiofrequenzbereich, z.B. unter Nutzung der Bluetooth-Technologie bei 2.4 GHz.

**[0006]** Problematisch ist bei Hörhilfegeräten die Realisierung der hierfür erforderlichen (RF-)Antennen, da Standard Antennendesigns aufgrund der (dem oben genannten Frequenzbereich entsprechenden) Freiraumwellenlänge von mehr als 10 cm und dem elektrisch kleinen Volumen üblicher Hörhilfegeräte nicht ohne Weiteres verwendet werden können. Dieses Problem gewinnt mit der fortschreitenden Miniaturisierung der Hörhilfegeräte zunehmend an Gewicht.

**[0007]** Bei dem aus WO 2014/090419 A1 bekannten Hörhilfegerät ist die Antenne durch eine leitfähige Struktur gebildet, die ein integraler Bestandteil des (Elektronik-)Rahmens des Hörhilfegeräts ist. Hierdurch wird eine platzsparende Unterbringung der Antenne in dem Gehäuse des Hörhilfegeräts ermöglicht. Zudem kann die Antenne mit dem Rahmen in einer Vielzahl von unterschiedlichen Gehäusen eingebaut werden, ohne das Antennenkonzept stets neu gestalten zu müssen.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, dass aus WO 2014/090419 A1 bekannte Antennenkonzept weiter zu verbessern.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Hörhilfegerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung dargelegt.

**[0010]** Das erfindungsgemäße Hörhilfegerät umfasst ein Gehäuse sowie einen in dem Gehäuse eingesetzten (Elektronik-)Rahmen zur Aufnahme von elektrischen und/oder elektronischen Baugruppen. Die in dem Rahmen aufgenommenen Baugruppen umfassen dabei eine Sende- und/oder eine Empfangseinheit für elektromagnetische Wellen, insbesondere Funk-/Radiowellen im MHz- oder GHz-Bereich, also z.B. 2,44 GHz (entspricht in etwa einer Wellenlänge von 65 mm). Das Hörhilfegerät umfasst weiterhin eine der Sende- und/oder Empfangseinheit zugeordnete Antenne, die als integraler Bestandteil des Rahmens ausgebildet ist. Unter integraler Bestandteil ist hierbei insbesondere zu verstehen, dass die Antenne oder eine die Antenne teilweise oder vollständig ausbildende leitende Struktur nicht zerstörungsfrei von dem Rahmen lösbar ist und/oder im Wesentlichen Teil der äußeren Form des Rahmens ist, also nicht weit davon absteht, wobei der Rahmen aus einem unterschiedlichen, nichtleitenden Material, insbesondere einem Kunststoff besteht. In alternativer Ausführung der Erfindung ist die Antenne als (mit dem Rahmen verbundenes) Stanz-Biege-Teil oder als (mit dem Rahmen verbundenes) Einlegeteil aus Metall ausgebildet.

**[0011]** Erfindungsgemäß weist weiter die Antenne einen ersten Teil auf, der insbesondere einen sich windenden Verlauf aufweist oder als offene Schlaufe mit zwei Enden ausgebildet ist. Das heißt, dass der erste Teil üblicherweise einen nicht geraden Verlauf aufweist, der typischerweise mehrere Richtungsänderungen zeigt, also zum Beispiel meanderförmig ausgestaltet ist. Zudem bildet ein Segment entlang des Verlaufs des ersten Teils eine erste Hilfsstruktur aus, die die Form einer geschlossenen Schlaufe aufweist, also beispielsweise eine Art Ringform oder eine ovale Form.

**[0012]** Mit dieser Hilfsstruktur wird dann unter anderem die effektive Länge der die Antenne bildenden Struktur erhöht, ohne dass hierfür eine größere Fläche für die Unterbringung der Antenne benötigt wird. D. h., dass auf diese Weise der für die Antenne zur Verfügung stehende Raum oder die für die Antenne zur Verfügung stehende Fläche effektiver ausgenutzt wird. Darüber hinaus lässt sich mithilfe dieser Hilfsstruktur die Abstrahlcharakteristik der Antenne günstig beeinflussen, insbesondere dahingehend, mit welcher Intensität in welchem Raumwinkel abgestrahlt wird. Außerdem ermöglicht die Hilfsstruktur eine relativ gute Impedanzanpassung an eine Impedanz von  $50 \Omega$ .

**[0013]** Vorteilhaft ist es weiter, wenn der Rahmen eine Oberseite, eine Unterseite sowie zwei einander gegenüberliegende Flanken aufweist und wenn die erste Hilfsstruktur auf einer der beiden Flanken des Rahmens positioniert ist. Als Seitenbereich oder Flanke wird hierbei eine Seite des Rahmens bezeichnet, die die Oberseite und die Unterseite des Rahmens verbindet. Die entsprechende Bezeichnung der Seiten des Rahmens mit Oberseite, Unterseite und Flanke bezieht sich dabei auf die vorgesehene Ausrichtung des Hörhilfegerätes relativ zu einem Träger, Nutzer oder Anwender des Hörhilfegerätes, während dieser das entsprechende Hörhilfegerät trägt. Hierbei zeigt die Unterseite des Rahmens dann typischerweise in Richtung des Rumpfes des Anwenders, Trägers oder Nutzers und eine der beiden Flanken oder ein Seitenbereiche zeigt in Richtung des Kopfes, während die andere der beiden Flanken oder der andere der beiden Seitenbereiche vom Kopf weg gerichtet ist. Die so realisierte und vorgegebene relative Anordnung und/oder Ausrichtung der ersten Hilfsstruktur relativ zum Nutzer oder Träger des Hörhilfegerätes ist dabei relevant für die Abstrahlungscharakteristik der Antenne beim Senden.

**[0014]** In vorteilhafter Weiterbildung weist die Antenne zudem einen zweiten Teil auf, der insbesondere einen sich windenden Verlauf aufweist oder als offene Schlaufe mit zwei Enden ausgebildet ist. Dabei sind die beiden Teile der Antenne bevorzugt über eine Brücke mit jeweils einem ihrer Enden miteinander elektrisch kurzgeschlossen und die Brücke ist insbesondere als integraler Bestandteil des Rahmens ausgebildet ist. Eine solche Brücke oder ein Teil einer solchen Brücke ist dabei beispielsweise durch mindestens eine elektrische Leiterbahn ausgebildet, die den Abstand zwischen den kurzzuschlie-

ßenden Enden der Teile der Antenne ganz oder zumindest teilweise überbrückt, und die deshalb nachfolgend als "Brückenleiter" bezeichnet ist. Der oder jeder Brückenleiter ist hierbei - ebenso wie die gesamte Antenne - als integraler Bestandteil des Rahmens, Stanz-Biege-Teil oder Einlegeteil ausgebildet.

**[0015]** Günstig ist es außerdem, wenn die beiden Teile der Antenne auf den zwei einander gegenüberliegenden Flanken des Rahmens positioniert sind. Insbesondere in diesem Fall ist dann die Brücke bevorzugt über die Oberseite am Rahmen geführt.

**[0016]** Einer Ausführungsvariante entsprechend ist der Rahmen weiter aus zwei Rahmenhälften gebildet, wobei der erste Teil der Antenne auf einer der beiden Rahmenhälften und der zweite Teil der Antenne auf der anderen der beiden Rahmenhälften angeordnet ist.

**[0017]** Von Vorteil ist es darüber hinaus, wenn die beiden Teile, also der erste Teil der Antenne und der zweite Teil der Antenne, bezüglich einer der Rahmenhälften trennenden Trennungsebene symmetrisch zueinander ausgebildet sind. Die symmetrische Ausbildung der Antenne erleichtert vorteilhaft einen seitunenabhängigen Einsatz des Hörhilfegeräts. Dieses Merkmal ermöglicht mit anderen Worten, ein und dasselbe Gehäuse inklusive des Rahmens und der darin aufgenommenen Komponenten sowohl für den Einsatz am linken Ohr als auch für den Einsatz am rechten Ohr zu verwenden.

**[0018]** Allerdings können die beiden Teile der Antenne bei abweichenden Ausführungsformen der Erfindung auch unsymmetrisch zueinander ausgebildet sein. Die unsymmetrische Ausbildung der beiden Teile wird bevorzugt immer dann gewählt, wenn eine symmetrische Ausbildung der Teile zu stärkeren elektromagnetischen Störungen zwischen der Antenne und den anderen elektrischen oder elektronischen Baugruppen in oder an dem Rahmen führen würde. Die Unsymmetrie zwischen den beiden Teilen ist dabei vorzugsweise gering. Die Teile der Antenne sind insbesondere unter Vermeidung der genannten Störungen so symmetrisch wie möglich gestaltet.

**[0019]** Zudem ist die Antenne üblicherweise als Falt-dipolantenne ausgebildet und gemäß einer Ausführungsvariante sind die beiden Enden der beiden Teile der Antenne an demselben Längsende des Rahmens angeordnet.

**[0020]** Weiterhin bildet vorzugsweise ein Segment entlang des Verlaufs des zweiten Teils der Antenne eine zweite Hilfsstruktur aus, die die Form einer geschlossenen Schlaufe aufweist.

**[0021]** Die geometrische Gestaltung der Hilfsstrukturen ist typischerweise an den jeweiligen Anwendungsfall angepasst. Dabei weist zumindest eine und insbesondere jede Hilfsstruktur gemäß einer Ausführungsvariante eine im Wesentlichen elliptische oder eine ovale Form aufweist. Im Falle einer im Wesentlichen elliptischen Form ist die Hauptachse der elliptischen Form dann bevorzugt vertikal ausgerichtet, also vertikal bezogen auf das Erdsystem. Zweckdienlich ist außerdem eine spitz

zulaufende Form für eine der Hilfsstrukturen oder beide Hilfsstrukturen. Insbesondere, wenn zumindest eine Hilfsstruktur oder jede Hilfsstruktur eine elliptische Form aufweist, läuft diese vorzugsweise an beiden Enden ihrer Hauptachse spitz zu.

**[0022]** Durch die Integration der Antenne auf dem Rahmen in Kombination mit der speziellen Gestaltung der Antenne wird, wie bereits zuvor dargelegt, unter anderem die Erreichung der für eine effektive Sende-/Empfangs-Charakteristik der Antenne erforderlichen Antennenlänge erheblich erleichtert. Eine jeder Teil der Antenne weist dann bevorzugt eine (Strecken-)Länge auf, die in guter Näherung einem Viertel oder einem Achtel der Wellenlänge der Funk-/Radiowellen entspricht, für die die Sende- und/oder Empfangseinheit ausgelegt ist.

**[0023]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Hörhilfegerätes ist der Rahmen aus einem nicht-leitenden Material, insbesondere einem Kunststoff, gefertigt, das eine höhere Permittivität aufweist als das Material des Gehäuses. Das Rahmenmaterial des erfindungsgemäßen Hörhilfegeräts weist insbesondere auch eine höhere Permittivität auf als Materialien, die üblicherweise für Elektronikrahmen von herkömmlichen Hörhilfegeräten herangezogen werden. Insbesondere hat das Rahmenmaterial des erfindungsgemäßen Hörhilfegeräts eine relative Permittivität von mindestens 3,8, vorzugsweise mindestens 4,5. Es hat sich gezeigt, dass die erhöhte Permittivität des Rahmenmaterials durch dielektrische Wechselwirkung mit dem von der Antenne erzeugten oder empfangenen elektromagnetischen Feld bei gegebener Sende-/Empfangs-Charakteristik eine entscheidende Verkürzung der Antennenlänge ermöglicht. Dies stellt wiederum einen erheblichen Vorteil für die Unterbringung der Antenne auf dem Rahmen dar.

**[0024]** Zur Integration der Antenne oder Teile der Antenne in den Rahmen wird vorzugsweise zuerst die Oberfläche des Rahmens derart strukturiert, dass bei dem Aufbringen der leitenden Schicht diese nur gemäß der Strukturierung aufgebracht wird. Dies erfolgt zum Beispiel mittels direkter Laserstrukturierung (Laser Direct Structuring, kurz: LDS). Die Oberfläche des Rahmens wird dabei mit einem Laser derart behandelt, dass sich in einem galvanischen Bad nur an den behandelten Stellen eine Leiterbahn abscheidet.

**[0025]** In einer anderen Ausführungsform des Verfahrens wird zuerst eine leitende Schicht auf die Oberfläche des Rahmens aufgebracht und anschließend die leitende Schicht strukturiert. Die leitende Schicht wird dabei beispielsweise durch Kleben, Sputtern oder andere Weise aufgebracht.

**[0026]** Wiederum alternativ hierzu wird die Antenne oder werden Teile der Antenne auf den Rahmen aufgedruckt.

**[0027]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Darstellung ein Hörhil-

fegerät,

Fig. 2 in einer ersten perspektivischen Darstellung eine erste konkrete Ausführungsform des Hörhilfegeräts mit einer ersten Ausführung einer Antenne sowie

Fig. 3 in einer zweiten perspektivischen Darstellung eine zweite Ausführung der Antenne.

**[0028]** Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren stets mit gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0029]** In Fig. 1 sind lediglich die wesentlichen Elemente eines Hörhilfegeräts 100 dargestellt, ohne deren Positionen, Verbindungen oder Formen naturgetreu wiederzugeben.

**[0030]** Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsvariante handelt es sich um ein Hörhilfegerät 100 zum Tragen hinter dem Ohr. Die Erfindung ist aber auch für In-dem-Ohr Hörhilfegeräte denkbar, wobei sich dann eine andere Anordnung der dargestellten Komponenten ergibt.

**[0031]** Das Hörhilfegerät 100 weist ein Gehäuse 1 aus Kunststoff auf, in das ein Rahmen 11 eingesetzt ist. Bei dem Rahmen 11 handelt es sich bevorzugt um ein Spritzguss-Kunststoffteil. Der Rahmen 11 dient allgemein zur Halterung von elektrischen und elektronischen Baugruppen des Hörhilfegeräts 100 und zur Fixierung dieser Baugruppen in bestimmten Positionen relativ zueinander. Konkret sind in dem Rahmen 11 ein oder mehrere Mikrofone 2 zur Aufnahme des Schalls (d.h. akustischer Signale) aus der Umgebung angeordnet. In den Rahmen 11 ist hierzu insbesondere ein gedruckter Schaltungsträger (Printed Circuit Board, kurz: PCB) eingefaltet, der zumindest einen Teil der besagten elektrischen oder elektronischen Komponenten trägt.

**[0032]** Die Mikrofone 2 sind akusto-elektrische Wandler zur Umwandlung des Schalls in Audiosignale. Eine Signalverarbeitungseinrichtung 3, die ebenfalls in das Gehäuse 1 integriert ist, verarbeitet diese Audiosignale. Das Ausgangssignal der Signalverarbeitungseinrichtung 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 Energieversorgung des Hörhilfegeräts und insbesondere die der Signalverarbeitungseinrichtung 3 erfolgt durch eine ebenfalls ins Gehäuse 1 integrierte Batterie 5. Die Signalverarbeitungseinrichtung 3, Hörer 4 und Batterie 5 sind ebenfalls in dem Rahmen 11 angeordnet, sodass der Rahmen 11 mit den darin angeordneten Komponenten einfach dem Gehäuse 1 entnommen werden kann, um beispielsweise das Gehäuse 1 austauschen zu können.

**[0033]** Die erfindungsgemäße Signalverarbeitungseinrichtung 3 ist auch zur Verarbeitung von elektromagnetischen Wellen ausgelegt. Die Signalverarbeitungseinrichtung 3 weist eine Sende- und Empfangseinrichtung 6 zum Erzeugen und Detektieren von elektromagnetischen Wellen und/oder zur Dekodierung auf. Die

Sende- und Empfangseinrichtung 6 ist elektrisch mit einer Antenne 10 verbunden, um elektromagnetische Wellen auszusenden und zu empfangen.

**[0034]** Die Antenne 10 ist als integraler Bestandteil des Rahmens 11, nämlich als eine in den Rahmen 11 integrierte leitfähige Struktur, ausgebildet. Die Antenne 10 ist dabei unmittelbar auf dem Rahmen 11 aufgebracht. Sie ist nicht von der Oberfläche beabstandet und nicht zerstörungsfrei von dem Rahmen 11 lösbar.

**[0035]** Die Antenne 10 ist insbesondere in MID-Technologie auf dem Rahmen 11 aufgebracht. Hierzu wird beispielsweise eine Laser-Direkt-Strukturierung (Laser Direct Structuring, kurz: LDS) angewendet. In alternativer Ausführung ist die Antenne 10 unmittelbar auf den Rahmen 11 aufgedruckt. Die oberflächlich auf den Rahmen 11 aufgetragenen Leiterstrukturen werden anschließend optional durch eine Schutzlackierung oder -beschichtung elektrisch isoliert und vor Beschädigung geschützt.

**[0036]** In Fig. 2 ist eine erste Ausführungsvariante des Rahmens 11 mit einer ersten Ausführung der Antenne 10 dargestellt. Auf der in der Darstellung gemäß Fig. 2 oben abgebildeten Oberseite 36 des Rahmens 11 ist eine nicht näher erkennbare Öffnung vorgesehen, unter der das Mikrofon 2 (oder eines von mehreren Mikrofonen 2) angeordnet ist. Nicht expliziert dargestellte Ausnehmungen des Rahmens 11 dienen zur Aufnahme des Hörers 4 und der Sende- und Empfangseinheit 6. Des Weiteren bildet der Rahmen 11 ein Batteriefach zur Aufnahme der Batterie 5 aus.

**[0037]** An einer Spitze oder Front 35 des Rahmens 11 ist im bestimmungsgemäßen Betrieb des Hörhilfegeräts 100 ein Schallschlauch angeschlossen, der den von dem Hörer 4 erzeugten Schall zu einer in den Gehörgang eines Nutzers einsetzbaren Otoplastik leitet. Der Schallschlauch und die Otoplastik sind in Fig. 2 nicht dargestellt. Der Rahmen 11 ist, wenn das Hörhilfegerät bestimmungsgemäß am Ohr getragen wird, in seiner Längsrichtung mit der Spitze oder Front 35 voran frontal in Blickrichtung des Trägers gerichtet. Eine Querrichtung des Rahmens 11 ist senkrecht zur Blickrichtung des Trägers, etwa parallel zu der Verbindungslinie zwischen den Ohren des Trägers ausgerichtet. Zwei Teile (40,41) der Antenne 10 sind an den seitlichen Oberflächen oder Flanken 37 des Rahmens 11 angeordnet.

**[0038]** Der Rahmen 11 ist längs entlang einer nicht dargestellten Teilungsebene oder Trennebene in zwei Rahmenhälften geteilt, wobei jede der beiden Rahmenhälften eine Flanke 37 aufweist. Die Rahmenhälften werden hierbei nach dem Einsetzen der darin aufgenommenen Baugruppen durch Verclipsung, Verschraubung, Verklebung und/oder mittels Haltestiften verbunden.

**[0039]** Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform des Hörhilfegeräts 100 weist die Antenne 10 zwei Teile 40,41 auf, die gemäß Fig. 2 jeweils die Form einer offenen Schlaufe aufweisen. Der erste Teil 40 ist dabei auf der Rahmenhälfte 42 angeordnet, während der zweite Teil 41 auf der nicht sichtbaren anderen Rahmenhälfte 43

angeordnet ist.

**[0040]** Die beiden Teile 40, 41 der Antenne 10 verlaufen - quer zur Teilungsebene oder Trennebene des Rahmens 11 gesehen - parallel zueinander und fluchten somit miteinander. Die Antenne 10 ist somit spiegelsymmetrisch bezüglich der Teilungsebene oder Trennebene des Rahmens 11 ausgebildet.

**[0041]** Jedes der beiden Teile 40, 41 hat jeweils zwei Enden, nämlich ein Anschlussesende 44,45 und ein Brückenleiterende 61,62. Beide Enden 44,62 sowie 45,61 eines jeden Teils 40,41 der Antenne 10 sind dabei in Fig. 2 jeweils an demselben Längsende des Rahmens 11 (nämlich an der Spitze oder Front 35) angeordnet. Die beiden Brückenleiterende 61,62 sind dabei miteinander über eine elektrische Querverbindung oder Brücke 46, die auch die Trennung der beiden Rahmenhälften überbrückt, elektrisch kurzgeschlossen. Die beiden anderen Enden, also die Anschlussesenden 44,45 sind mit der Sende- und Empfangseinrichtung 6 kontaktiert.

**[0042]** Je nach Ausführungsform ist Brücke 46 zumindest zum Teil durch Leiterbahnen gebildet und die ebenfalls in MID-Technologie (insbesondere mittels LDS) unmittelbar auf den Rahmenhälften des Rahmens 11 aufgebracht sind. Alternativ stoßen bereits die Brückenleiterenden 61,62 aneinander an und in diesem Fall sind die Brückenleiterenden 61,62 beispielsweise durch einen Lötspunkt 64 elektrisch miteinander verbunden. Das heißt, dass die Brücke 46 dann durch den Lötspunkt 64 ausgebildet ist.

**[0043]** Fig. 3 zeigt eine alternative Ausführung der Antenne 10. Bei dieser Ausführung ist die Brücke 46 beispielhaft durch eine durchgehende Leiterbahn ausgebildet und zudem nicht im Bereich der Front 35 angeordnet sondern im hinteren Bereich über die Oberseite 36 geführt, also in der Abbildung auf der rechten Seite. Weiter sind die beiden Teile 40,41 der Antenne 10 nicht als offene Schlaufen ausgebildet. Stattdessen zeigen diese einen sich windenden Verlauf mit mehreren Richtungswechseln.

**[0044]** Zudem bildet bei jedem Teil 40,41 der Antenne 10 ein Segment entlang des Verlaufs eine Hilfsstruktur 70,71 aus, wobei jede der beiden Hilfsstrukturen 70,71 die Form einer geschlossenen Schlaufe aufweist. D. h. also, dass der erste Teil 40 der Antenne 10 eine erste Hilfsstruktur 70 ausbildet und der zweite Teil 41 der Antenne 10 eine zweite Hilfsstruktur 71.

**[0045]** Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 sind die beiden Hilfsstrukturen 70,71 dabei gleichartig ausgestaltet und symmetrisch, einander gegenüberliegend auf den beiden Flanken 37 des Rahmens 11 positioniert.

**[0046]** Jede Hilfsstruktur 70,71 weist weiter im Ausführungsbeispiel eine näherungsweise elliptische Form auf. Dabei ist die Hauptachse jeder elliptischen Form bevorzugt in guter Näherung vertikal ausgerichtet, also vertikal bezogen auf das Erdsystem, wenn das Hörhilfegerät 100 von einem Nutzer getragen wird. Außerdem läuft eine jede Hilfsstruktur 70,71 vorzugsweise in Richtung der Hauptachse gesehen beidseitig spitz zu.

**[0047]** Die Erfindung wird anhand der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele besonders deutlich. Sie ist gleichwohl auf diese Ausführungsbeispiele aber nicht beschränkt. Vielmehr können zahlreiche weitere Ausführungsformen der Erfindung aus den Ansprüchen und der vorstehenden Beschreibung abgeleitet werden.

#### Bezugszeichenliste

#### [0048]

1	Gehäuse
2	Mikrofon
3	Signalverarbeitungseinrichtung
4	Hörer
5	Batterie
6	Sende- und Empfangseinrichtung
10	Antenne
11	Rahmen
35	Front
36	Oberseite
37	Flanke
40	erster Teil
41	zweiter Teil
44	Anschlussende
45	Anschlussende
46	Brücke
61	Brückenleiterende
62	Brückenleiterende
64	Lötspunkt
70	erste Hilfsstruktur
71	zweite Hilfsstruktur
100	Hörhilfegerät

#### Patentansprüche

- Hörhilfegerät (100) mit einem Gehäuse (1), mit einem in dem Gehäuse (1) eingesetzten Rahmen (11) zur Aufnahme von elektrischen oder elektronischen Baugruppen, die eine Sende- und/oder Empfangseinheit (6) für elektromagnetische Wellen umfassen, sowie mit einer zugeordneten Antenne (10), wobei die Antenne (10) als integraler Bestandteil des Rahmens (11), als Stanz-Biege-Teil oder als Einlegeteil aus Metall ausgebildet ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Antenne (10) einen ersten Teil (40) mit zwei Enden (44,62) umfasst, der insbesondere einen sich windenden Verlauf aufweist oder als offene Schlaufe ausgebildet ist, und dass ein Segment entlang des Verlaufs des ersten Teils (40) eine erste Hilfsstruktur (70) ausbildet, die die Form einer geschlossenen Schlaufe aufweist.
- Hörhilfegerät (100) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Rahmen (11) eine Oberseite (36), eine Un-

terseite (39) sowie zwei einander gegenüberliegende Flanken (37) aufweist und dass die erste Hilfsstruktur (70) auf einer der beiden Flanken (37) des Rahmens (11) positioniert ist.

- Hörhilfegerät (100) nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Antenne (10) einen zweiten Teil (41) mit zwei Enden (45,61) umfasst, der insbesondere einen sich windenden Verlauf aufweist oder als offene Schlaufe ausgebildet ist, wobei die beiden Teile (40,41) der Antenne (10) über eine Brücke (46) mit jeweils einem ihrer Enden (61,62) miteinander elektrisch kurzgeschlossen sind und wobei die Brücke (46) insbesondere als integraler Bestandteil des Rahmens (11) ausgebildet ist.
- Hörhilfegerät (100) nach Anspruch 2 und 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die beiden Teile (40, 41) der Antenne (10) auf den zwei einander gegenüberliegenden Flanken (37) des Rahmens (11) positioniert sind und dass die Brücke (46) insbesondere über die Oberseite (36) am Rahmen (11) geführt ist.
- Hörhilfegerät (100) nach Anspruch 3 oder 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein Segment entlang des Verlaufs des zweiten Teils (41) eine zweite Hilfsstruktur (71) ausbildet, die die Form einer geschlossenen Schlaufe aufweist.
- Hörhilfegerät (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Rahmen (11) aus zwei Rahmenhälften gebildet ist, wobei der erste Teil (40) der Antenne (10) auf einer der beiden Rahmenhälften und der zweite Teil (41) der Antenne (10) auf der anderen der beiden Rahmenhälften angeordnet ist.
- Hörhilfegerät (100) nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die beiden Teile (40,41), also der erste Teil (40) der Antenne (10) und der zweite Teil (41) der Antenne (10), bezüglich einer die Rahmenhälften trennenden Trennungsebene symmetrisch zueinander ausgebildet sind.
- Hörhilfegerät (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** jede Hilfsstruktur (70,71) eine ovale Form aufweist.
- Hörhilfegerät (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** jede Hilfsstruktur (70,71) eine elliptische Form

aufweist mit einer vertikal ausgerichteten Hauptachse.

10. Hörhilfegerät (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 5  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** jede Hilfsstruktur (70,71) eine elliptische Form aufweist, welche an beiden Enden ihrer Hauptachse spitz zuläuft. 10
11. Hörhilfegerät (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 15  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Rahmen (11) aus einem nicht-leitenden Material gefertigt ist, welches eine höhere Permittivität aufweist als das Material des Gehäuses (1). 20

20

25

30

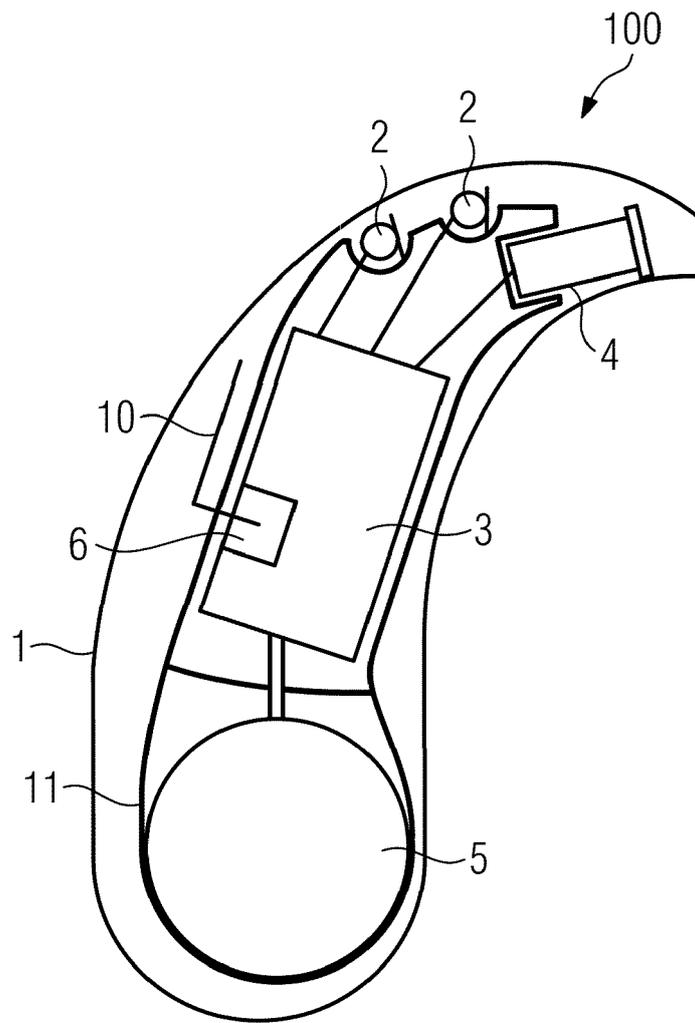
35

40

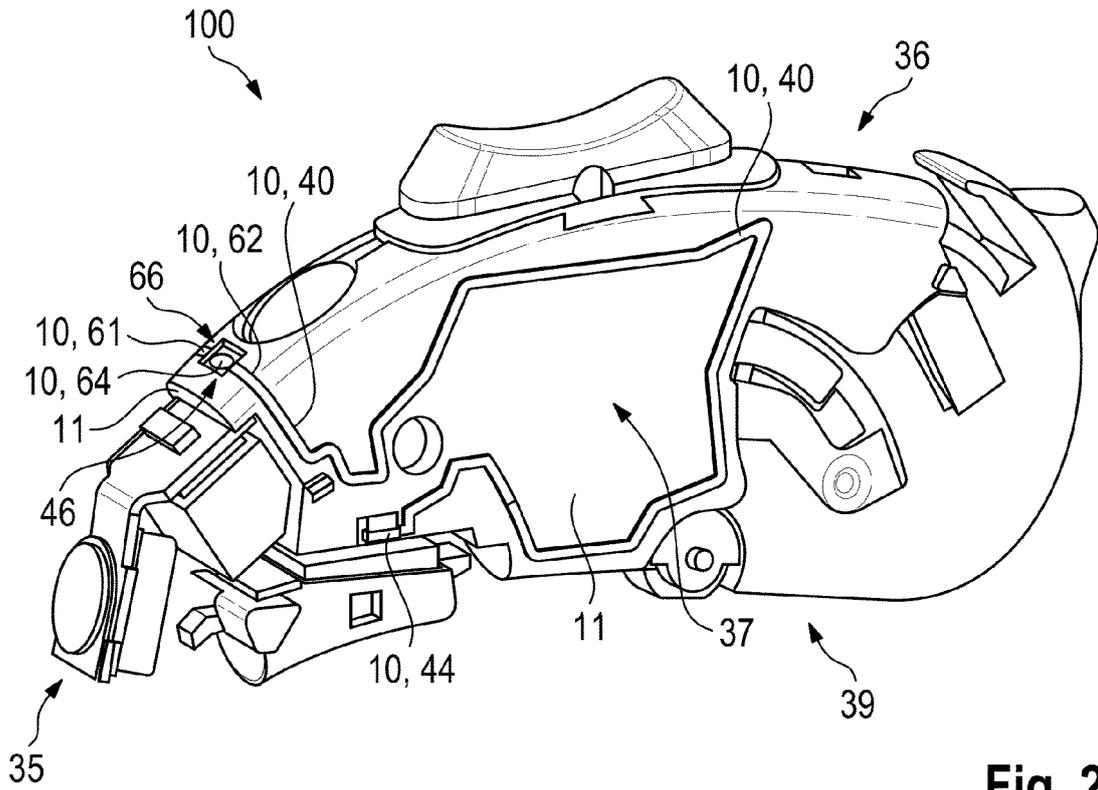
45

50

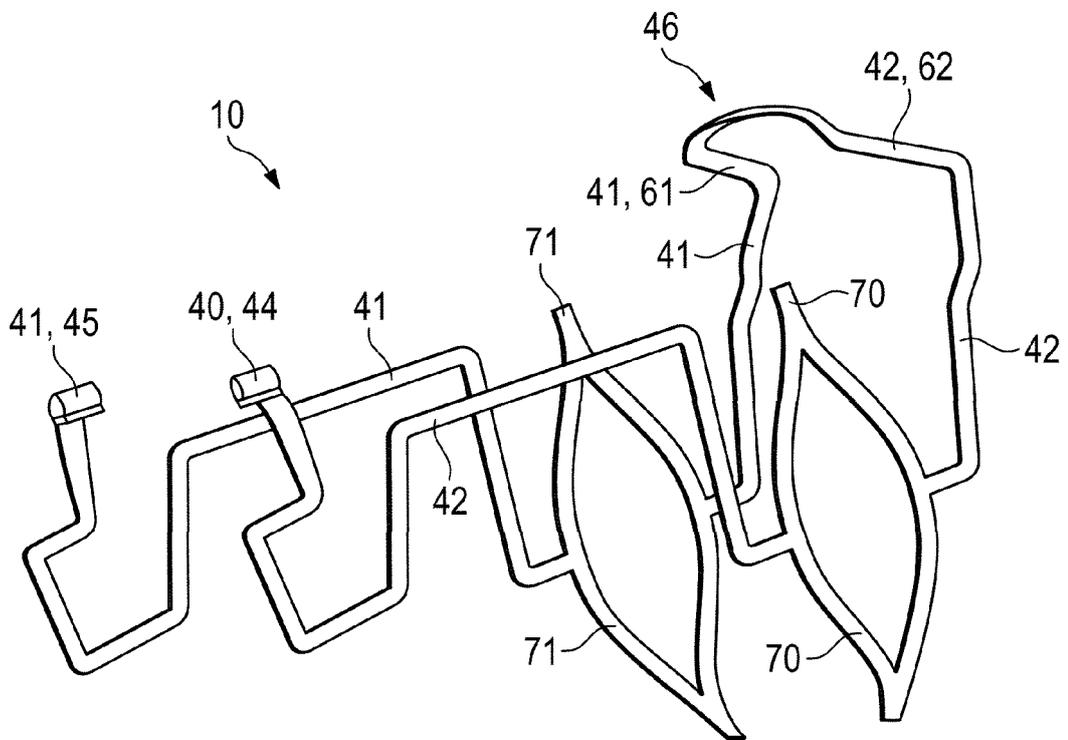
55



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 16 7645

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2017/064467 A1 (FISCHER THOMAS [DE] ET AL) 2. März 2017 (2017-03-02) * Absatz [0095] - Absatz [0102]; Abbildungen 9-13 *	1-7,10, 11	INV. H01Q1/27 H01Q1/38 H01Q7/00
X	EP 2 723 101 A2 (GN RESOUND AS [DK]) 23. April 2014 (2014-04-23) * Absatz [0068] - Absatz [0071]; Abbildung 6 *	1-9,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>13. September 2019</b>	Prüfer <b>Sípal, Vít</b>
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 16 7645

5 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.

13-09-2019

10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2017064467 A1	02-03-2017	KEINE	
EP 2723101 A2	23-04-2014	DK 2723101 T3	04-02-2019
		EP 2723101 A2	23-04-2014
		EP 3468230 A1	10-04-2019

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**

- WO 2014090419 A1 [0002] [0007] [0008]