

(19)



(11)

EP 3 322 032 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.06.2019 Patentblatt 2019/24

(51) Int Cl.:
H01Q 1/27 (2006.01) **H01Q 7/00** (2006.01)
H01Q 9/16 (2006.01) **H04R 25/00** (2006.01)
H01Q 1/38 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17201454.0**

(22) Anmeldetag: **13.11.2017**

(54) HÖRHILFEGERÄT MIT ELEKTRONIKRAHMEN UND DARIN INTEGRIERTER ANTENNE

HEARING AID WITH INTEGRATED ANTENNA AND ELECTRONICS FRAME

APPAREIL DE CORRECTION AUDITIVE POURVU DE CADRE ÉLECTRONIQUE ET D'ANTENNE INTÉGRÉE AUDIT APPAREIL

(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

- **KUHN, Johannes**
90429 Nürnberg (DE)
- **FARMAKIDIS, Constantine**
Lancashire, WN7 4PF (GB)
- **BECK, Daniela**
91056 Erlangen (DE)

(30) Priorität: **14.11.2016 DE 102016222323**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.05.2018 Patentblatt 2018/20

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

(60) Teilanmeldung:
18185304.5 / 3 413 394

(56) Entgegenhaltungen:
US-A1- 2010 158 291 US-A1- 2012 087 506
US-A1- 2014 010 394 US-A1- 2015 281 859
US-A1- 2016 241 973

(73) Patentinhaber: **Sivantos Pte. Ltd.**
Singapore 539775 (SG)

(72) Erfinder:
 • **NIPP, Oliver**
90542 Eckental (DE)

EP 3 322 032 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hörhilfegerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit einem Gehäuse und einem darin eingesetzten (Elektronik-)Rahmen, der elektrische oder elektronische Komponenten des Hörhilfegeräts trägt, sowie mit einer Antenne, die dazu eingerichtet ist, elektromagnetische Wellen (insbesondere Funksignale, auch als RF-Signale bezeichnet) zu senden und/oder zu empfangen. Ein solches Hörhilfegerät ist aus WO 2014/090419 A1 bekannt.

[0002] Unter den Oberbegriff "Hörhilfegeräte" fallen 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 Gehöres 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] Hörhilfegeräte mit einer Sende- und/oder Empfangseinheit sind dabei dem Fachmann prinzipiell bekannt und Beispiele hierfür finden sich in der WO 2014/090419 A1, in der US 2014/0010394 A1, in der US 2010/0158291 A1, in der US 2016/0241973 A1 und in der US 2012/0087506 A1.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, dass aus WO 2014/090419 A1 bekannte Antennenkonzept weiter zu verbessern.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte und teils für sich gesehen erfinderische Ausgestaltungen und Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung dargelegt.

[0011] 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 (z.B. 2,4 GHz). 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 un-

terschiedlichen, 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.

[0012] Erfindungsgemäß umfasst die Antenne zwei Teile, die jeweils als offene Schlaufe ausgebildet sind, wobei diese beiden schlaufenförmigen Teile der Antenne, nachfolgend kurz als "Antennenschlaufen" bezeichnet, mit jeweils einem der beiden (Schlaufen-) Enden miteinander elektrisch kurzgeschlossen sind. Mindestens eines der beiden anderen Enden der beiden Antennenschlaufen ist mit der Sende- und/oder Empfangseinheit kontaktiert. Insbesondere ist die Antenne als Faltdipolantenne ausgebildet. Zudem sind die Enden beider Antennenschlaufen an demselben Längsende des Rahmens angeordnet.

[0013] Durch die Integration der Antenne auf dem Rahmen in Kombination mit der doppelschlaufenförmigen Gestaltung der Antenne wird die Erreichung der für eine effektive Sende-/Empfangs-Charakteristik der Antenne erforderlichen Antennenlänge erheblich erleichtert. Eine jede Antennenschlaufe 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.

[0014] Weiter sind die beiden Antennenschlaufen über eine Brücke elektrisch leitfähig miteinander verbunden, also kurzgeschlossen. Eine solche Brücke oder ein Teil einer solchen Brücke ist dabei beispielsweise durch mindestens eine elektrische Leiterbahn ausgebildet, die den Abstand zwischen den kurzzuschließenden Enden der Antennenschlaufen 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] Der Rahmen ist in einer zweckmäßigen Bauform aus zwei Rahmenhälften gebildet, wobei jeweils eine der beiden Antennenschlaufen auf einer der beiden Rahmenhälften angeordnet ist. Die beiden Antennenschlaufen sind vorzugsweise bezüglich einer die Rahmenhälften trennenden Trennebene symmetrisch zueinander ausgebildet. Die symmetrische Ausbildung der Antenne erleichtert vorteilhaft einen seitenunabhängigen 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.

[0016] Allerdings können die beiden Antennenschlaufen bei abweichenden Ausführungsformen der Erfindung auch unsymmetrisch zueinander ausgebildet sein. Die unsymmetrische Ausbildung der beiden Antennenschlaufen wird bevorzugt immer dann gewählt, wenn eine symmetrische Ausbildung der Antennenschlaufen 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 Antennenschlaufen ist dabei vorzugsweise gering. Die Antennenschlaufen sind insbesondere unter Vermeidung der genannten Störungen so symmetrisch wie möglich gestaltet.

[0017] Bei Ausführungsformen der Erfindung mit zweigeteiltem Rahmen sind die beiden Antennenschlaufen über zwei Brückenleiter miteinander kurzgeschlossen, die - wie vorstehend erwähnt als integrale Bestandteile des Rahmens ausgebildet sind, wobei jeweils einer der genannten Brückenleiter auf einer der beiden Rahmenhälften angeordnet ist. Zur Herstellung einer elektrischen Querverbindung zwischen den Antennenschlaufen sind die beiden Brückenleiter dabei miteinander verlötet. In diesem Fall ist dann eine die beiden Antennenschlaufen elektrisch miteinander verbindende Brücke durch die zwei Brückenleiter und eine Lötverbindung oder einen Lötspunkt ausgebildet. Die Antenne wiederum ist typischerweise durch die beiden Antennenschlaufen und die die beiden Antennenschlaufen verbindende Brücke oder verbindenden Brücken ausgebildet.

[0018] In zweckmäßiger Ausgestaltung ist zumindest einer der beiden Brückenleiter auf einer Kragstruktur der zugeordneten Rahmenhälfte angeordnet, die sich über die gesamte Breite des Rahmens bis zu der seitlichen Oberfläche der anderen Rahmenhälfte erstreckt. Die beiden Brückenleiter sind hierbei an dieser Oberfläche der anderen Rahmenhälfte miteinander verlötet. Diese Ausgestaltung der Rahmenhälften und der Brückenleiter ermöglicht eine verfahrenstechnisch (insbesondere aufgrund einfacher Zugänglichkeit) vorteilhafte seitliche Verlotung der Brückenleiter, also eine Verlotung einer Seitenfläche des Rahmens.

[0019] Von Vorteil ist es weiter, wenn die beiden Antennenschlaufen jeweils an einer Flanke oder in einem Seitenbereich des Rahmens angeordnet sind. Als Seitenbereich oder Flanke wird dabei eine Seite des Rahmens bezeichnet, die eine Oberseite und eine 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 beiden Antennenschlaufen relativ zum Nutzer oder Träger des Hörhilfegerätes ist dabei relevant für die Abstrahlungscharakteristik der Antenne beim Senden.

[0020] Insbesondere wenn die beiden Antennen-

schlaufen im Bereich der beiden Flanken des Rahmens angeordnet sind, ist es weiter von Vorteil, wenn zur Ausbildung einer Brücke eine Leiterstruktur, beispielsweise eine Leiterbahn oder ein zuvor genannter Brückenleiter, über die Oberseite des Rahmens geführt ist. Diese Leiterstruktur ist dann beispielsweise als durchgehende Leiterbahn oder als durchgehender Leiterstreifen ausgebildet und erstreckt sich von einem der Enden der einen Antennenschleife bis zu einem der Enden der anderen Antennenschleife.

[0021] Bei der Ausgestaltung und der Anordnung der Antenne und deren Leiterstrukturen ist es außerdem günstig, wenn die entsprechenden Leiterstrukturen möglichst weit weg von anderen metallischen Elementen, wie beispielsweise im oder am Rahmen angeordneten Elektronikbausteinen, positioniert werden. Auf diese Weise lassen sich unerwünschte Wechselwirkungen reduzieren oder vermeiden.

[0022] Sofern der Rahmen einteilig ausgebildet ist oder sofern die die Antenne teilweise oder vollständig ausbildenden Leiterstrukturen nach dem Zusammensetzen eines mehrteiligen Rahmens realisiert oder ausgebildet werden, lassen sich die Leiterstrukturen derart ausgestalten und ausbilden, dass kein sichtbarer oder klar definierter Übergang zwischen der die Brücke ausbildenden und die beiden Enden der beiden Antennenschlaufen verbindenden Leiterstruktur und den Antennenschlaufen ersichtlich ist. In diesem Fall ist dann die Position der Enden der beiden Antennenschlaufen durch die Geometrie des Rahmens quasi vorgegeben. D. h., dass die Antennenschlaufen sich in einem solchen Fall lediglich über die Flanken des Rahmens erstrecken, wohingegen sich die die Brücke ausbildende Leiterstruktur lediglich über die Oberseite des Rahmens erstreckt.

[0023] Bevorzugt ist jedoch eine zuvor beschriebene zweiteilige Ausführung des Rahmens. Die Zweiteilung ist dabei bevorzugt der Gestalt, dass die die beiden Rahmenhälften trennende Trennebene die Oberseite und die Unterseite des Rahmens zweiteilt, nicht aber die Flanken. In diesem Fall ist dann zur Ausbildung einer Brücke auf beiden Rahmenhälften eine Leiterstruktur, insbesondere eine Leiterbahn oder ein Brückenleiter, ausgebildet, die sich vom Ende der an der entsprechenden Rahmenhälfte positionierten Antennenschleife bis hin zur Trennebene erstreckt, und zwar derart, dass die entsprechenden beiden Leiterstrukturen oder Brückenleiter der beiden Rahmenhälften an der Trennebene quasi stirnseitig aneinander anstoßen oder durch die Trennebene voneinander getrennt einander gegenüberliegen. In diesem Fall lassen sich die die Antenne teilweise oder vollständig ausbildenden Leiterstrukturen vor der Montage des Rahmens auf die einzelnen Rahmenteile aufbringen.

[0024] Nach der Montage des Rahmens, also dem Zusammensetzen der einzelnen Rahmenteile, wird die Brücke dann beispielsweise durch einen Berührungskontakt vollendet oder zum Beispiel dadurch, dass die im Bereich der Trennebene einander gegenüberliegenden oder aneinander anstoßenden Leiterstrukturen oder Brückenlei-

ter der Brücke insbesondere durch Aufbringen eines Löt-punktes miteinander verlötet oder auf anderer Weise elektrisch leitfähig miteinander verbunden werden.

[0025] Insbesondere wenn die Aufbringung eines Löt-punktes oder eine Verbindung über ein zusätzliches Verbindungselement mit relevantem Volumen vorgesehen ist, ist es weiter von Vorteil, wenn im Bereich der Trennebene und in dem Bereich, in dem die Leiterstrukturen oder die Brückenleiter auf die Trennebene treffen, eine Vertiefung am Rahmen ausgebildet ist. Auf diese Weise ist dann ein ausgebildeter Löt-punkt oder ein anderes die Brücke vervollständigendes Verbindungselement versenkt angeordnet und so beispielsweise vor einer Beschädigung geschützt.

[0026] Einer Ausführungsvariante entsprechend ist eine solche die Oberseite überspannende Brücke im Bereich der Vorderseite oder Front des Rahmens angeordnet, also der Seite des Rahmens, die beim Tragen des Hörhilfegerätes dem Gesicht des Trägers zugewandt ist.

[0027] Desweiteren sind die beiden Antennenschlaufen zusätzlich über eine zweite Brücke, insbesondere eine von der ersten beabstandete zweite Brücke, elektrisch leitfähig miteinander verbunden. Hierbei ist die zweite Brücke bevorzugt ebenfalls über die Oberseite des Rahmens geführt. Ist der Rahmen dabei in zuvor beschriebener Weise zweigeteilt, so sind auch im Falle der zweiten Brücke bevorzugt auf beiden Rahmenhälften Leiterstrukturen oder Brückenleiter ausgebildet, die dann im Bereich der Trennebene zum Beispiel durch einen Löt-punkt elektrisch leitfähig miteinander verbunden sind. Auch hier ist dann weiter bevorzugt in diesem Bereich am Rahmen eine Vertiefung ausgebildet, um ein entsprechendes Verbindungselement, also z. B. einen Löt-punkt, versenkt anzuordnen.

[0028] Durch die Ausbildung einer zweiten Brücke ist dabei eine Leiterstruktur realisiert, bei der die beiden Brücken zusammen mit den die beiden Brücken verbindenden Leiterstrecken der beiden Antennenschlaufen einen Leiterring ausbilden, also eine geschlossene ringförmige Struktur aus einem leitfähigen Material. Hierdurch wird unter Anderem die Effizienz der Antenne zusätzlich gesteigert. Darüber hinaus wird auch die Abstrahlcharakteristik der Antenne beim Senden günstig beeinflusst.

[0029] Gemäß einer zweckdienlichen Ausgestaltungsvariante ist weiter eine Brücke im Bereich der Front des Rahmens über die Oberseite des Rahmens geführt und eine Brücke im Bereich der der Front gegenüberliegenden Rückseite des Rahmens angeordnet und über die Oberseite des Rahmens geführt.

[0030] Weiter bevorzugt ist eine der beiden Brücken in einem Bereich oberhalb der Position der Batterie oder des Batteriefachs des Hörhilfegerätes positioniert.

[0031] Von Bedeutung sind dabei insbesondere auch die Positionen der Verknüpfungspunkte oder Anschluss-punkte der Brücken, also die Positionen entlang der beiden Antennenschlaufen, an denen sich die Brücken anschließen oder an denen die Brücken an die beiden Antennenschlaufen angebunden sind. Diese werden

zweckdienlicherweise so gewählt, dass sich eine vorteilhafte relative Phasenlage ergibt. Ziel ist es hierbei dafür zu sorgen, dass die von den Leiterstrukturen der Antenne abgestrahlten Teilwellen einander vorteilhaft, also insbesondere konstruktiv, überlagern.

[0032] Gemäß einer vorteilhaften Weiterentwicklung der Erfindung 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] Wiederum alternativ hierzu wird die Antenne oder werden Teile der Antenne auf den Rahmen aufgedruckt.

[0036] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 ein Hörhilfegerät in einer schematische Darstellung,
- Fig. 2 eine erste konkrete Ausführungsform des Hörhilfegeräts,
- Fig. 3 eine Hälfte eines Rahmens des Hörhilfegeräts gemäß Fig. 2 in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 4 die Rahmenhälfte gemäß Fig. 3 in seitlicher Draufsicht,
- Fig. 5 den geringfügig geöffneten Rahmen des Hörhilfegeräts gemäß Fig. 2 mit Blick auf seine Spitze,

- Fig. 6 die Spitze des Rahmens des Hörhilfegeräts gemäß Fig. 3 in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 7 eine zweite Ausführungsform des Hörhilfegeräts in perspektivischer Darstellung,
- 5 Fig. 8 die zweite Ausführungsform des Hörhilfegeräts in einem Querschnitt,
- Fig. 9 eine dritte Ausführungsform des Hörhilfegeräts mit einer Antenne in perspektivischer Darstellung,
- 10 Fig. 10 die Antenne der dritten Ausführungsform des Hörhilfegeräts perspektivischer Darstellung,
- Fig. 11 eine vierte Ausführungsform des Hörhilfegeräts mit einem Rahmen und einer Antenne in perspektivischer Darstellung,
- 15 Fig. 12 eine vierte Ausführungsform des Hörhilfegeräts in einer Draufsicht sowie
- Fig. 13 der Rahmen und die Antenne der vierten Ausführungsform des Hörhilfegeräts in perspektivischer Darstellung.

[0037] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren stets mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0038] In Fig. 1 sind lediglich die wesentlichen Elemente eines Hörhilfegeräts 100 dargestellt, ohne deren Positionen, Verbindungen oder Formen naturgetreu wiederzugeben.

[0039] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Hörhilfegerät 100 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.

[0040] Das Hörhilfegerät 100 weist ein Gehäuse 1 aus Kunststoff auf, in das ein Rahmen 11 eingesetzt ist. Bei dem Rahmen 11 handelt es sich 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.

[0041] 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 Signalverarbeitungs-

einrichtung 3, Hörer 4 und Batterie 5 sind ebenfalls in dem Rahmen 11 angeordnet, sodass der Rahmen mit den darin angeordneten Komponenten einfach dem Gehäuse entnommen werden kann, um beispielsweise das Gehäuse 1 austauschen zu können.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] Die Antenne 10 ist insbesondere in MID-Technologie auf dem Rahmen 11 aufgebracht. Hierzu wird insbesondere 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.

[0045] Die Fig. 2 bis 6 zeigen eine erste Ausführungsvariante des Rahmens 11 mit der darin integrierten Antenne 10. Auf der in der Darstellung gemäß Fig. 2 sichtbaren Oberseite 36 des Rahmens 11 ist eine Öffnung 30 vorgesehen, unter der das Mikrofon 2 (oder eines von mehreren Mikrofonen 2) angeordnet ist. Nicht explizit 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 34 (s. Fig. 3) zur Aufnahme der Batterie 5 aus.

[0046] 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 21 mit der Spitze oder Front 35 voran frontal in Blickrichtung des Trägers gerichtet. Eine Querrichtung 20 des Rahmens 11 ist senkrecht zur Blickrichtung des Trägers, etwa parallel zu der Verbindungslinie zwischen den Ohren des Trägers ausgerichtet. Teile der Antenne 10 sind an den seitlichen Oberflächen oder Flanken 37 des Rahmens 11 angeordnet.

[0047] Der Rahmen 11 ist längs (d.h. senkrecht zu der Querrichtung 20) entlang einer Teilungsebene oder Trennebene 38 in zwei Rahmenhälften 42 und 43 geteilt. Die Rahmenhälften 42 und 43 werden hierbei nach dem

Einsetzen der darin aufgenommenen Baugruppen durch Verclipsung, Verschraubung, Verklebung und/oder mittels Haltestiften verbunden.

[0048] Bei der in den Fig. 2 bis 6 gezeigten Ausführungsform des Hörhilfegeräts 100 weist die Antenne 10 zwei Teile auf, die jeweils die Form einer offenen Schlaufe aufweisen und deshalb nachfolgend als Antennenschlaufen 40 und 41 bezeichnet sind. Die Antennenschlaufe 40 ist dabei auf der Rahmenhälfte 42 angeordnet, während die Antennenschlaufe 41 auf der anderen Rahmenhälfte 43 angeordnet ist.

[0049] Die beiden Antennenschlaufen 40 und 41 verlaufen - quer zur Teilungsebene oder Trennebene 38 des Rahmens 11 gesehen - parallel zueinander und fluchten somit miteinander. Die Antenne 10 ist somit spiegelsymmetrisch bezüglich der Teilungsebene oder Trennebene 38 des Rahmens 11 ausgebildet.

[0050] Jede der beiden Antennenschlaufen 40 und 41 hat jeweils zwei Enden 44 und 45 (vgl. Fig. 4). Beide Enden 44 und 45 sind dabei jeweils an demselben Längsende des Rahmens 11 (nämlich an der Spitze oder Front 35) angeordnet. Die beiden Enden 44 der beiden Antennenschlaufen 40 und 41 sind miteinander über eine elektrische Querverbindung oder Brücke 46, die auch die Trennung der beiden Rahmenhälften 42,43 überbrückt, elektrisch kurzgeschlossen. Die beiden anderen Enden 45 sind mit der Sende- und Empfangseinrichtung 6 kontaktiert.

[0051] Bei der in den Fig. 2 bis 6 dargestellten Ausführungsform ist die Querverbindung oder Brücke 46 zumindest zum Teil durch Leiterbahnen gebildet, die nachfolgend als Brückenleiter 47 und 48 (vgl. Fig. 6) bezeichnet sind, und die ebenfalls in MID-Technologie (insbesondere mittels LDS) unmittelbar auf den Rahmenhälften 42 bzw. 43 des Rahmens 11 aufgebracht sind. Der mit der Antennenschlaufe 40 verbundene Brückenleiter 47 ist hierbei auf einer Kragstruktur 49 der Rahmenhälfte 42 aufgebracht, die über die gesamte Breite des Rahmens 11 bis zu der gegenüberliegenden seitlichen Oberfläche der anderen Rahmenhälfte 43 reicht. Dies ist insbesondere erkennbar in der Fig. 6, die den Rahmen 11 in geschlossenem Zustand mit vollständig zusammengefügtten Rahmenhälften 42 und 43 zeigt; die Fig. 5 zeigt den Rahmen 11 dagegen in einem teilweise geöffneten Zustand, in dem die Rahmenhälften 42 und 43 geringfügig auseinandergezogen sind. Der mit der Antennenschlaufe 41 verbundene Brückenleiter 48 ist derart auf der Rahmenhälfte 43 aufgebracht, dass er den Brückenleiter 47 am Ende der Kragstruktur 49 in einem Stoßpunkt 50 trifft. An diesem Stoßpunkt 50 sind Brückenleiter 47 und 49 miteinander durch eine Lötstelle 51 elektrisch verbunden. Der an der seitlichen Oberfläche der Rahmenhälfte 43 liegende Stoßpunkt 50 ermöglicht hierbei eine verfahrenstechnisch vorteilhafte seitliche Verlötlung der Brückenleiter 47 und 49.

[0052] Auch die Rahmenhälfte 43 ist mit einer Kragstruktur 52 versehen, die bis zu der seitlichen Oberfläche der anderen Rahmenhälfte 42 reicht. Die

Kragstrukturen 49 und 52 greifen dabei zahnartig in die jeweils andere Rahmenhälfte 43 bzw. 42 ein. Die Kragstrukturen 49 und 52 bewirken somit eine mechanische Stabilisierung des Rahmens 11. Diese Stabilität ist vor allem für die Stabilisierung der Lötstelle 51 zwischen den Brückenleitern 47,48 vorteilhaft. Der Brückenleiter 47 verläuft zwischen den Kragstrukturen 49 und 52. Er ist hierdurch geschützt und mit Abstand zu anderen elektrischen oder elektronischen Komponenten geführt, so dass elektromagnetische Störungen zwischen der Antenne 10 und diesen anderen elektrischen oder elektronischen Komponenten vermieden werden.

[0053] Die Verteilung der Antenne 10 auf beide Rahmenhälften 42 und 43 erleichtert einerseits die Realisierung der benötigten Antennenlänge. Andererseits erleichtert die symmetrische Ausbildung der Antenne 10 bezüglich der beiden Rahmenhälften 42 und 43 vorteilhaft einen seitenunabhängigen Einsatz des Hörhilfegeräts 100. Dieses Merkmal ermöglicht mit anderen Worten, ein und dasselbe Gehäuse 1 inklusive des Rahmens 11 und der darin aufgenommenen Komponenten sowohl für den Einsatz am linken Ohr als auch für den Einsatz am rechten Ohr zu verwenden.

[0054] Der Rahmen 11 ist aus einem Kunststoff hergestellt, der eine wesentlich höhere Permittivität aufweist als das Gehäuse 1. Es hat sich gezeigt, dass die erhöhte Permittivität des Rahmenmaterials durch dielektrische Wechselwirkung mit dem von der Antenne 10 erzeugten und empfangenen elektromagnetischen Feld eine entscheidende Verkürzung der Antennenlänge ermöglicht.

[0055] Die Fig. 7 und 8 zeigen eine Variante oder zweite Ausführung des vorstehend beschriebenen Hörhilfegeräts 100. Die Variante gemäß Fig. 7 und 8 unterscheidet sich hierbei von der vorstehend beschriebenen Ausführungsform des Hörhilfegeräts 100 darin, dass die Brückenleiter 47 und 48 sowie die Lötstelle 51 fehlen. Stattdessen ist bei der Variante nach Fig. 7 und 8 ein elektrisch leitender Haltestift 60 vorgesehen, der die beiden Rahmenhälften 42 und 43 durchsetzt, so dass die Enden 44 der beiden Antennenschlaufen 40 und 41 miteinander elektrisch kurzgeschlossen sind. Der Haltestift 60 dient weiterhin auch zur mechanischen Fixierung der beiden Rahmenhälften 42 und 43 aneinander.

[0056] Eine weitere Ausführungsvariante des Hörhilfegeräts 100 ist in Fig. 9 gezeigt. Der wesentliche Unterschied zu den zuvor beschriebenen Ausführungsvarianten ist hierbei die Ausgestaltung der Brücke 46, mit denen die beiden Antennenschlaufen 40, 41 kurzgeschlossen sind. Bei der Ausgestaltung gemäß Fig. 9 ist die Brücke 46 vollständig außenseitig am Rahmen 11 ausgebildet und über die Oberseite 36 des Rahmens 11 geführt.

[0057] Der Rahmen 11 ist wiederum zweiteilig ausgebildet und auf jeder Rahmenhälfte 42, 43 ist im Bereich der Flanke 37 jeweils eine Antennenschleife 40, 41 positioniert. Die am Übergang zur Oberseite 36 des Rahmens 11 endenden Antennenschlaufen 40, 41 sind hier durch außenliegende Brückenleiter 61, 62 bis zur Trennebene 38 fortgeführt und stoßen an der Trennebene 38

aneinander an oder enden hier einander gegenüberliegend. Zur Ausbildung einer elektrischen Verbindung zwischen diesen Brückenleitern 61, 62 sind diese bevorzugt mittels eines Verbindungselements, beispielsweise eines Lötpunktes 64, elektrisch leitfähig miteinander verbunden. Der entsprechende Lötpunkt 64 oder das entsprechende Verbindungselement ist dabei weiter bevorzugt in einer Vertiefung 66 im Rahmen 11 versenkt angeordnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist dann die Antenne 10 allein durch außenseitig am Rahmen 11 positionierte Leiterstrukturen oder Leiterelemente ausgebildet, was Fig. 10 nochmals verdeutlicht. In dieser Darstellung ist allein die Antenne 10 abgebildet und der Rahmen 11 ist ausgeblendet.

[0058] Ein weiteres Merkmal des erfindungsgemäßen Hörhilfegeräts 100 ist in Fig. 11 bis Fig. 13 wiedergegeben. Hier ist zusätzlich eine zweite Brücke 46 zu sehen, welche die Antennenschlaufen 40, 41 wiederum elektrisch leitfähig miteinander verbindet. Hierbei ist eine der beiden Brücken 46 im Bereich der Spitze oder der Front 35 des Rahmens 11 angeordnet und über die Oberseite 36 des Rahmens 11 geführt und die andere der beiden Brücken 46 ist im Bereich der der Front 35 gegenüberliegenden Rückseite des Rahmens 11 positioniert und ebenfalls über die Oberseite 36 des Rahmens 11 geführt. Auch die zweite Brücke 46 ist dabei ausgebildet durch zwei Brückenleiter 67, 68, die im Bereich der Trennebene 38 über einen in einer Vertiefung 66 angeordneten Lötpunkt 64 oder ein anderes Verbindungselement elektrisch leitfähig miteinander verbunden sind.

[0059] In weiteren (nicht dargestellten) erfindungsgemäßen Varianten des Hörhilfegeräts 100 sind die beiden Antennenschlaufen 40,41 unsymmetrisch zueinander ausgebildet. Die unsymmetrische Ausbildung der beiden Antennenschlaufen 40, 41 wird bevorzugt gewählt, wenn eine symmetrische Ausbildung der Antennenschlaufen 40, 41 zu stärkeren elektromagnetischen Störungen zwischen der Antenne 10 und den anderen elektrischen oder elektronischen Komponenten in oder am Rahmen 11 führen würde. Die Unsymmetrie zwischen den beiden Antennenschlaufen 40 und 41 ist dabei vorzugsweise gering. Die 40, 41 sind insbesondere unter Vermeidung der genannten Störungen so symmetrisch wie möglich gestaltet.

[0060] 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

[0061]

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 | Gehäuse |
| 2 | Mikrofon |
| 3 | Signalverarbeitungseinrichtung |

4	Hörer		
5	Batterie		
6	Sende- und Empfangseinrichtung		
10	Antenne		Antenne (10) über eine Brücke (46) miteinander kurzgeschlossen sind, wobei die Brücke (46) insbesondere als integraler Bestandteil des Rahmens (11) ausgebildet ist, und
11	Rahmen	5	- die beiden schlaufenförmigen Teile (40, 41) der Antenne (10) zusätzlich über eine weitere Brücke (46) miteinander kurzgeschlossen sind, wobei die beiden Brücken (46) insbesondere räumlich voneinander getrennt angeordnet sind.
20	Querrichtung		
21	Längsrichtung		
30	Öffnung		
34	Batteriefach		
35	Front	10	
36	Oberseite		
37	Flanke		
38	Trennebene		
40	Antennenschlaufe		
41	Antennenschlaufe	15	2. Hörhilfegerät (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brücke (46) im Bereich einer Batterieaufnahme (34) ausgebildet ist.
42	Rahmenhälfte		
43	Rahmenhälfte		
44	Ende		
45	Ende		
46	Brücke	20	3. Hörhilfegerät (100) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Brücke (46) durch außenseitig am Rahmen (11) positionierte leitfähige Strukturen (61, 62, 64, 67, 68) ausgebildet ist.
47	Brückenleiter		
48	Brückenleiter		
49	Kragstruktur		
50	Stoßpunkt		
51	Lötstelle	25	4. Hörhilfegerät (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden schlaufenförmigen Teile (40, 41) der Antenne (10) auf zwei einander gegenüberliegenden Flanken (37) des Rahmens (11) positioniert sind und dass die Brücke (46) insbesondere über eine Oberseite (36) am Rahmen (11) geführt ist.
52	Kragstruktur		
60	Haltestift		
61	Brückenleiter		
62	Brückenleiter		
64	Lötspunkt	30	
66	Vertiefung		
67	Brückenleiter		
68	Brückenleiter		
100	Hörhilfegerät	35	5. Hörhilfegerät (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Brücken (46) im Bereich einer Front (35) des Rahmens (11) und eine der Brücken (46) im Bereich einer der Front (35) gegenüberliegenden Rückseite des Rahmens (11) angeordnet ist.

Patentansprüche

1. 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) zwei Teile (40,41) umfasst, die jeweils als offene Schlaufen mit zwei Enden (44,45) ausgebildet sind, wobei die beiden schlaufenförmigen Teile (40,41) der Antenne (10) mit jeweils einem Ende (44) miteinander elektrisch kurzgeschlossen sind,
 - die Enden (44,45) beider Teile (40,41) der Antenne (10) an demselben Längsende des Rahmens (11) angeordnet sind,
 - die beiden schlaufenförmigen Teile (40,41) der
- 40 6. Hörhilfegerät (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden schlaufenförmigen Teile (40, 41) der Antenne (10) über mindestens einen Brückenleiter (47, 48, 61, 62, 67, 68) miteinander kurzgeschlossen sind, wobei der oder jeder Brückenleiter (47, 48) als integraler Bestandteil des Rahmens (11) ausgebildet ist.
- 45 7. Hörhilfegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rahmen (11) aus zwei Rahmenhälften (42,43) gebildet ist, wobei jeweils einer der beiden Teile (40,41) der Antenne (10) auf einer der beiden Rahmenhälften (42,43) angeordnet ist.
- 50 8. Hörhilfegerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die beiden Teile (40,41) der Antenne (10) bezüglich einer die Rahmenhälften (42,43) trennenden Trennungsebene (38) symmetrisch zueinander ausgebildet sind.

9. Hörhilfegerät nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die beiden schlaufenförmigen Teile (40,41) der Antenne (10) über zwei Brückenleiter (47, 48) miteinander kurzgeschlossen sind, die als integrale Bestandteile des Rahmens (11) ausgebildet sind, wobei jeweils einer der genannten Brückenleiter (47, 48) auf einer der beiden Rahmenhälften (42,43) angeordnet ist, und wobei die beiden Brückenleiter (47,48) miteinander verlötet sind.
10. Hörhilfegerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** einer der genannten Brückenleiter (47,48) auf einer Kragstruktur (49) einer der beiden Rahmenhälften (42,43) angeordnet ist, die sich über die gesamte Breite des Rahmens (11) bis zu der seitlichen Oberfläche der anderen Rahmenhälfte (43) erstreckt, und wobei die genannten Brückenleiter (47,48) an dieser Oberfläche der anderen Rahmenhälfte (43) verlötet sind.
11. Hörhilfegerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Rahmen (11) aus einem nicht-leitenden Material gefertigt ist, das eine höhere Permittivität aufweist als das Material des Gehäuses (1).

Claims

1. Hearing aid (100) with a housing (1), with a frame (11) inserted in the housing (1) for the purpose of receiving electrical or electronic assemblies which comprise a transmitting and/or receiving unit (6) for electromagnetic waves, and with an assigned antenna (10), which antenna (10) is configured as an integral part of the frame (11), as a stamped/bent part or as inlay part made of metal, wherein
- the antenna (10) comprises two parts (40, 41) which are each configured as open loops with two ends (44, 45), wherein the two loop-shaped parts (40, 41) of the antenna (10) are electrically shorted to each other by a respective end (44),
 - the ends (44, 45) of both parts (40, 41) of the antenna (10) are arranged at the same longitudinal end of the frame (11),
 - the two loop-shaped parts (40, 41) of the antenna (10) are shorted to each other via a bridge (46), said bridge (46) being configured in particular as an integral part of the frame (11), and
 - the two loop-shaped parts (40, 41) of the an-

tenna (10) are additionally shorted to each other via a further bridge (46), the two bridges (46) being in particular arranged spatially apart from each other.

2. Hearing aid (100) according to Claim 1, **characterized in that** the bridge (46) is formed in the region of a battery holder (34).
3. Hearing aid (100) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the bridge (46) is formed by conductive structures (61, 62, 64, 67, 68) positioned externally on the frame (11).
4. Hearing aid (100) according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the two loop-shaped parts (40, 41) of the antenna (10) are positioned on two mutually opposite flanks (37) of the frame (11), and **in that** the bridge (46) is routed in particular over an upper face (36) on the frame (11).
5. Hearing aid (100) according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** one of the bridges (46) is arranged in the region of a front (35) of the frame (11), and one of the bridges (46) is arranged in the region of a rear face of the frame (11) lying opposite the front (35).
6. Hearing aid (100) according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the two loop-shaped parts (40, 41) of the antenna (10) are shorted to each other via at least one bridging conductor (47, 48, 61, 62, 67, 68), in which case the or each bridging conductor (47, 48) is configured as an integral part of the frame (11).
7. Hearing aid according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the frame (11) is formed from two frame halves (42, 43), one of the two parts (40, 41) of the antenna (10) being respectively arranged on one of the two frame halves (42, 43).
8. Hearing aid according to Claim 7, **characterized in that** the two parts (40, 41) of the antenna (10) are formed symmetrically to each other with respect to a separating plane (38) that separates the frame halves (42, 43).
9. Hearing aid according to Claim 7 or 8, **characterized in that** the two loop-shaped parts (40, 41) of the antenna (10) are shorted to each other via two bridging conductors (47, 48) which are configured as integral parts of the frame (11), with in each case one of said bridging conductors (47, 48) being respectively arranged on one of the two frame halves (42, 43), and with the two bridging conductors (47, 48) being soldered to each other.

10. Hearing aid according to Claim 9, **characterized in that** one of said bridging conductors (47, 48) is arranged on a collar structure (49) of one of the two frame halves (42, 43) that extends over the entire width of the frame (11) as far as the lateral surface of the other frame half (43), with said bridging conductors (47, 48) being soldered on this surface of the other frame half (43).
11. Hearing aid according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the frame (11) is produced from a non-conductive material that has a higher permittivity than the material of the housing (1).

Revendications

1. Appareil d'aide auditive (100), comprenant un boîtier (1), comprenant un cadre (11) inséré dans le boîtier (1) servant à accueillir des sous-ensembles électriques ou électroniques, lesquels comportent une unité d'émission et/ou de réception (6) pour des ondes électromagnétiques, et comprenant aussi une antenne (10) associée, l'antenne (10), étant réalisée sous la forme d'un élément constitutif intégral du cadre (11), sous la forme d'une pièce emboutie et cintrée ou sous la forme d'une pièce insérée en métal,
- l'antenne (10) comportant deux parties (40, 41), qui sont respectivement réalisées sous la forme de boucles ouvertes pourvues de deux extrémités (44, 45), les deux parties (40, 41) en forme de boucle de l'antenne (10) étant court-circuitées électriquement l'une avec l'autre respectivement par une extrémité (44),
 - les extrémités (44, 45) des deux parties (40, 41) de l'antenne (10) étant disposées au niveau de la même extrémité longitudinale du cadre (11),
 - les deux parties (40, 41) en forme de boucle de l'antenne (10) étant court-circuitées l'une avec l'autre par le biais d'un cavalier (46), le cavalier (46) étant notamment réalisé sous la forme d'un élément constitutif intégral du cadre (11),
 - et
 - les deux parties (40, 41) en forme de boucle de l'antenne (10) étant en plus court-circuitées l'une avec l'autre par le biais d'un cavalier (46) supplémentaire, les deux cavaliers (46) étant disposés de manière notamment séparée l'un de l'autre dans l'espace.
2. Appareil d'aide auditive (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le cavalier (46) est formé dans la zone d'un logement de pile (34).
3. Appareil d'aide auditive (100) selon la revendication
- 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le cavalier (46) est formé par des structures (61, 62, 64, 67, 68) conductrices positionnées du côté extérieur au niveau du cadre (11).
4. Appareil d'aide auditive (100) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les deux parties (40, 41) en forme de boucle de l'antenne (10) sont positionnées sur deux flancs (37) mutuellement opposés du cadre (11) et **en ce que** le cavalier (46) est guidé au niveau du cadre (11) notamment par le biais d'un côté supérieur (36).
5. Appareil d'aide auditive (100) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'un des cavaliers (46) est disposé dans la zone d'un front (35) du cadre (11) et l'un des cavaliers (46) est disposé dans la zone d'un côté arrière du cadre (11) à l'opposé du front (35).
6. Appareil d'aide auditive (100) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les deux parties (40, 41) en forme de boucle de l'antenne (10) sont court-circuitées l'une avec l'autre par le biais d'au moins un conducteur en pont (47, 48, 61, 62, 67, 68), le ou chaque conducteur en pont (47, 48) étant réalisé sous la forme d'un élément constitutif intégral du cadre (11).
7. Appareil d'aide auditive selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le cadre (11) est constitué de deux moitiés de cadre (42, 43), l'une des deux parties (40, 41) de l'antenne (10) étant respectivement disposée sur l'une des deux moitiés de cadre (42, 43).
8. Appareil d'aide auditive selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les deux parties (40, 41) de l'antenne (10) sont de configuration symétrique l'une par rapport à l'autre en référence à un plan de séparation (38) qui sépare les moitiés de cadre (42, 43).
9. Appareil d'aide auditive selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** les deux parties (40, 41) en forme de boucle de l'antenne (10) sont court-circuitées l'une avec l'autre par le biais de deux conducteurs en pont (47, 48), lesquels sont réalisés sous la forme d'éléments constitutifs intégraux du cadre (11), l'un desdits conducteurs en pont (47, 48) étant respectivement disposé sur l'une des deux moitiés de cadre (42, 43) et les deux conducteurs en pont (47, 48) étant brasés l'un à l'autre.
10. Appareil d'aide auditive selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'un desdits conducteurs en pont (47, 48) est disposé sur une structure en porte-à-faux (49) de l'une des deux moitiés de cadre (42, 43), laquelle s'étend sur toute la largeur du cadre

(11) jusqu'à la surface latérale de l'autre moitié de cadre (43), et lesdits conducteurs en pont (47, 48) étant brasés au niveau de cette surface de l'autre moitié de cadre (43).

5

11. Appareil d'aide auditive selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le cadre (11) est fabriqué dans un matériau non conducteur qui possède une permittivité supérieure à celle du matériau du boîtier (1).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

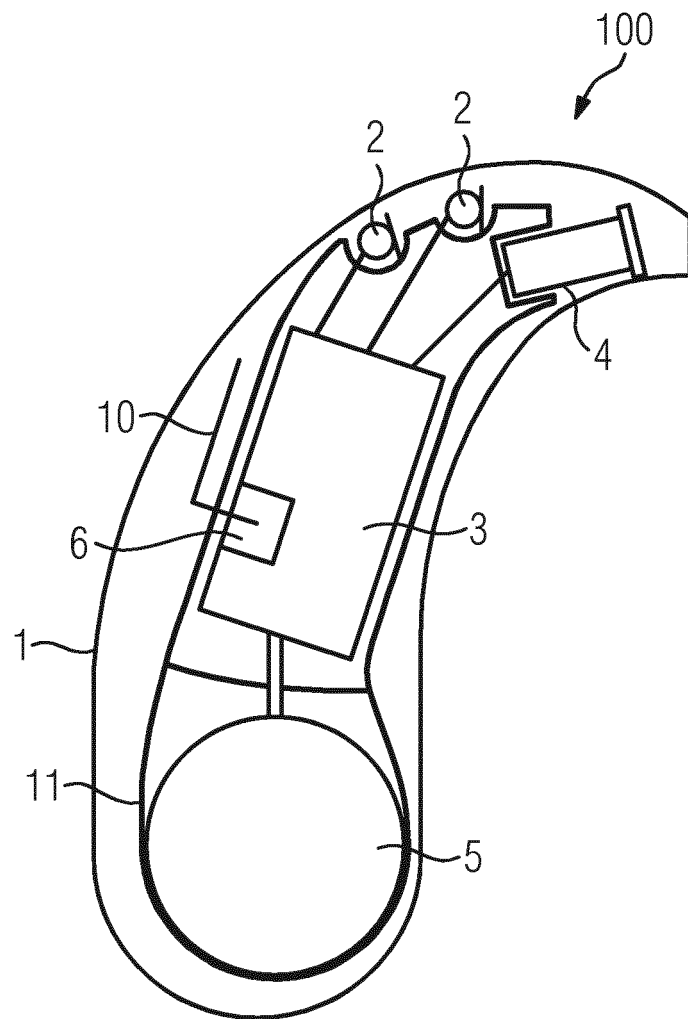


Fig. 1

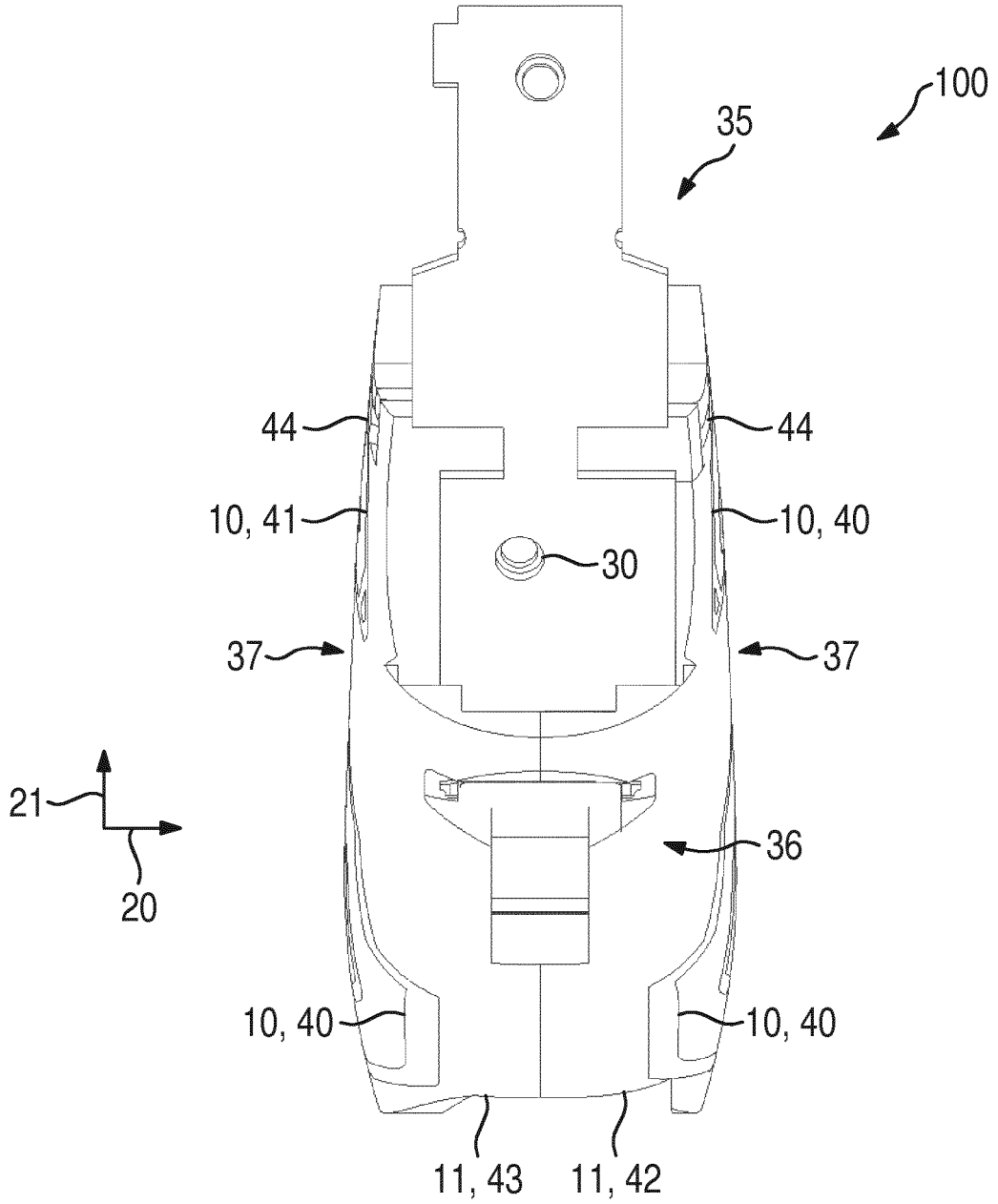


Fig. 2

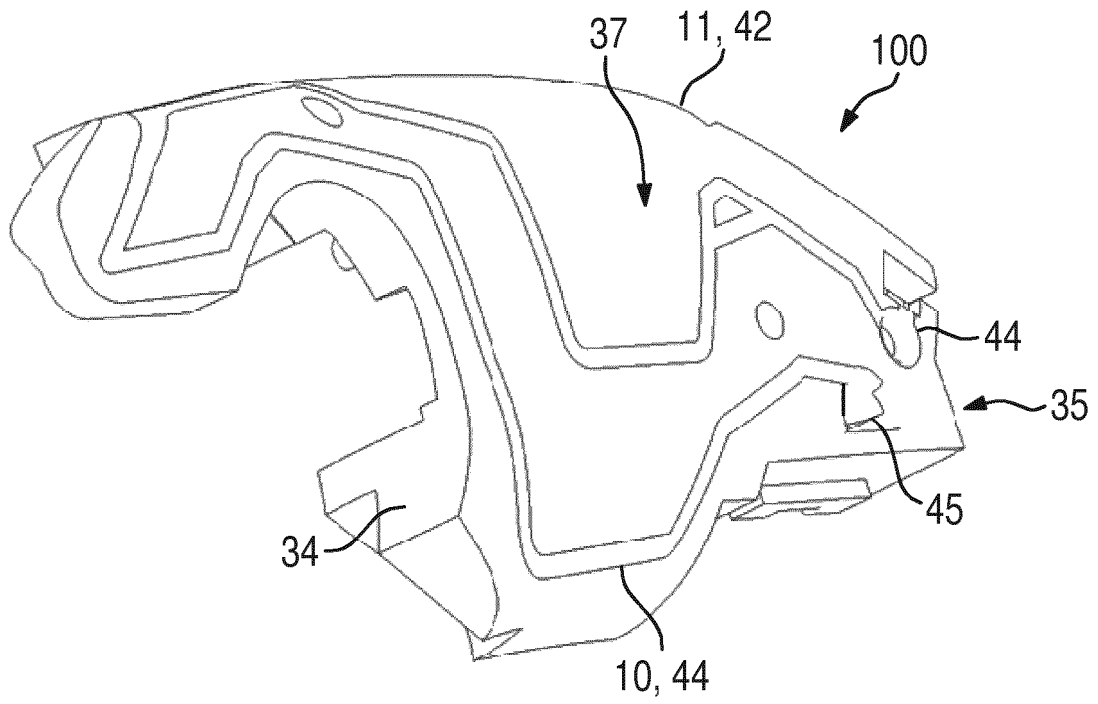


Fig. 3

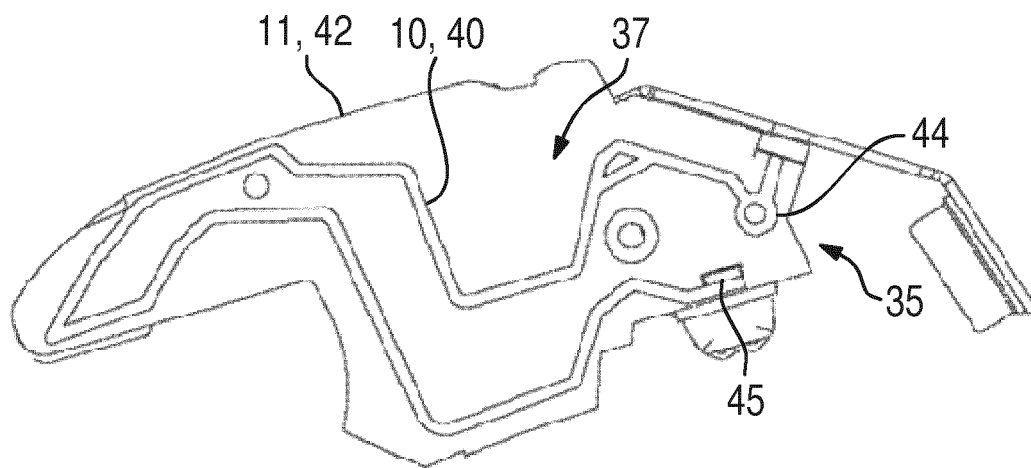


Fig. 4

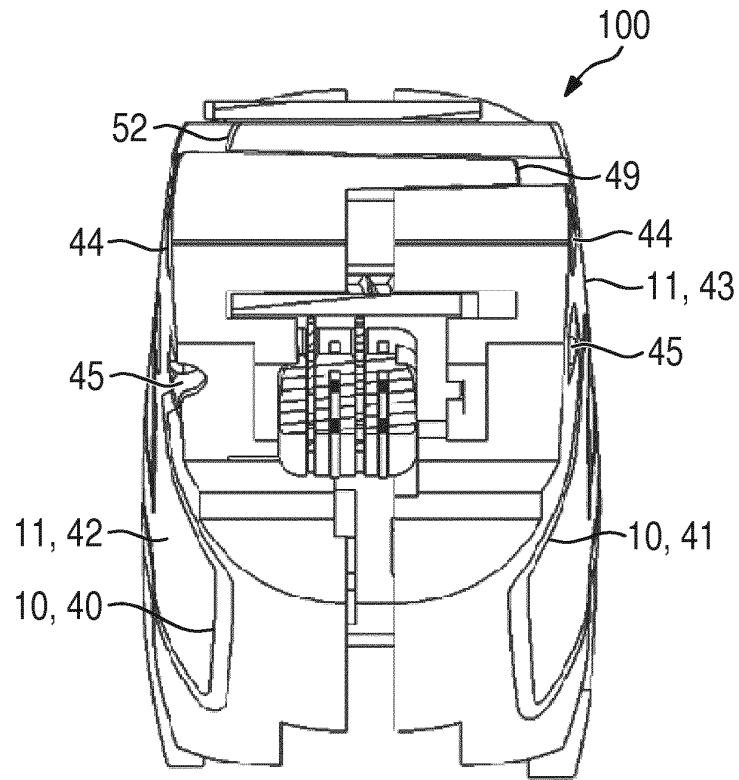


Fig. 5

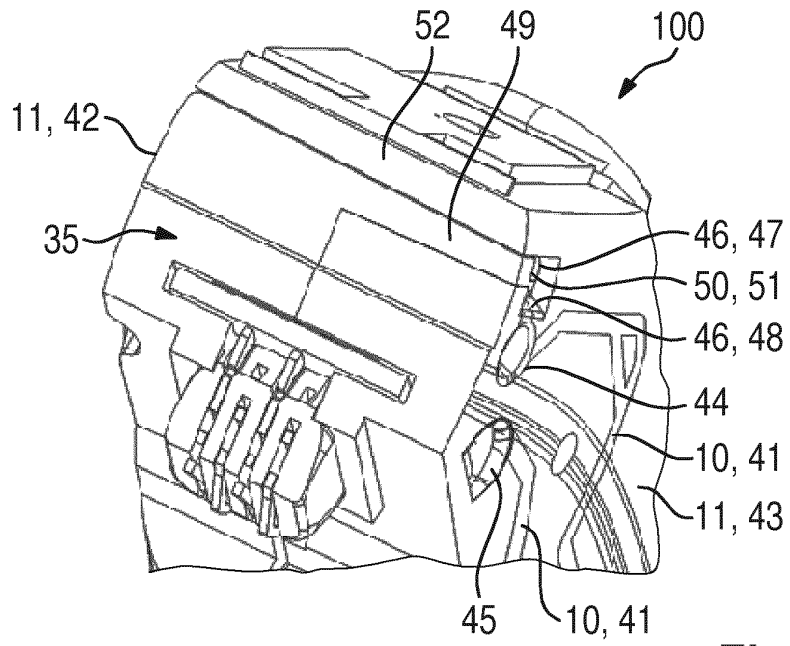


Fig. 6

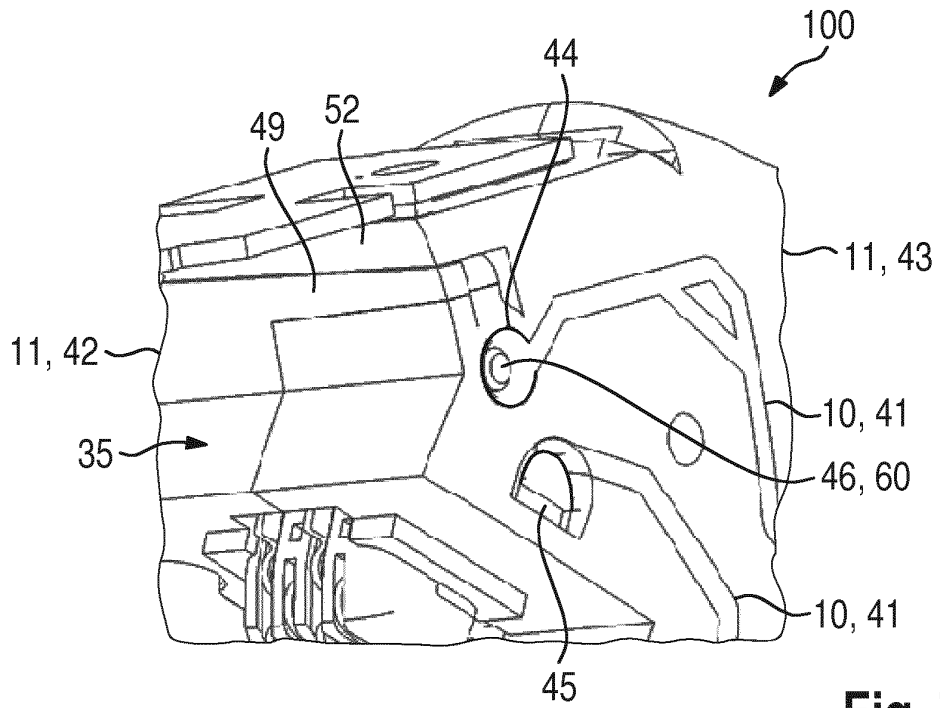


Fig. 7

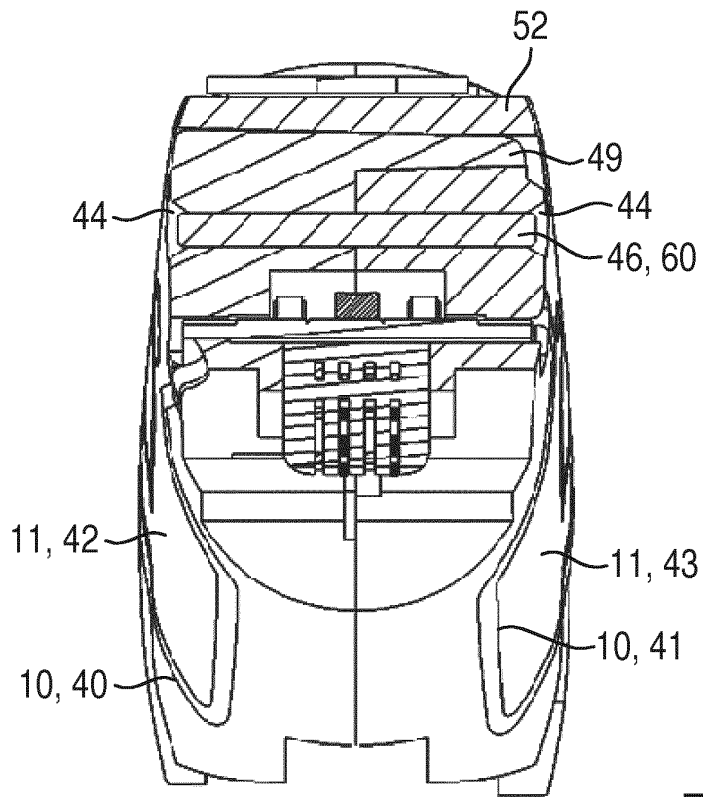


Fig. 8

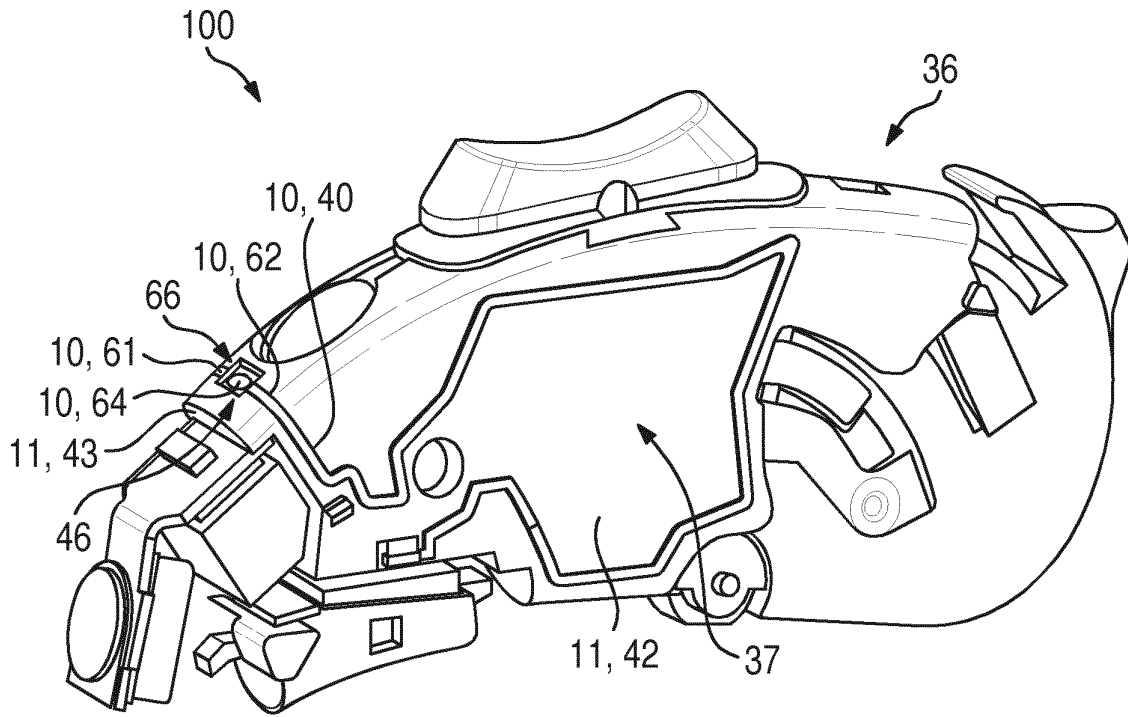


Fig. 9

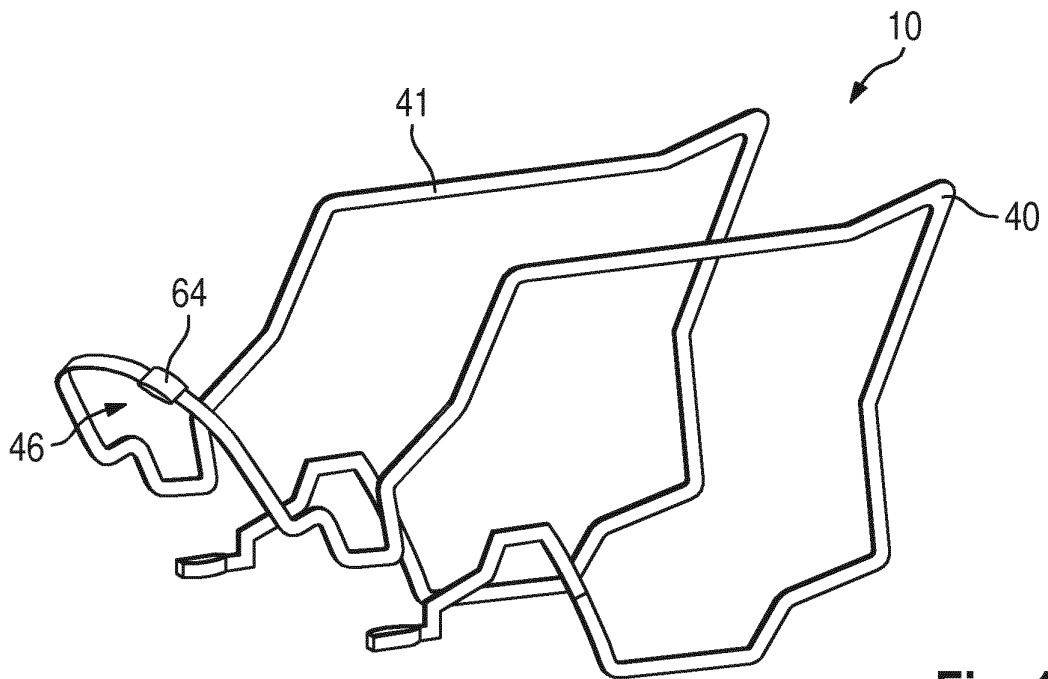


Fig. 10

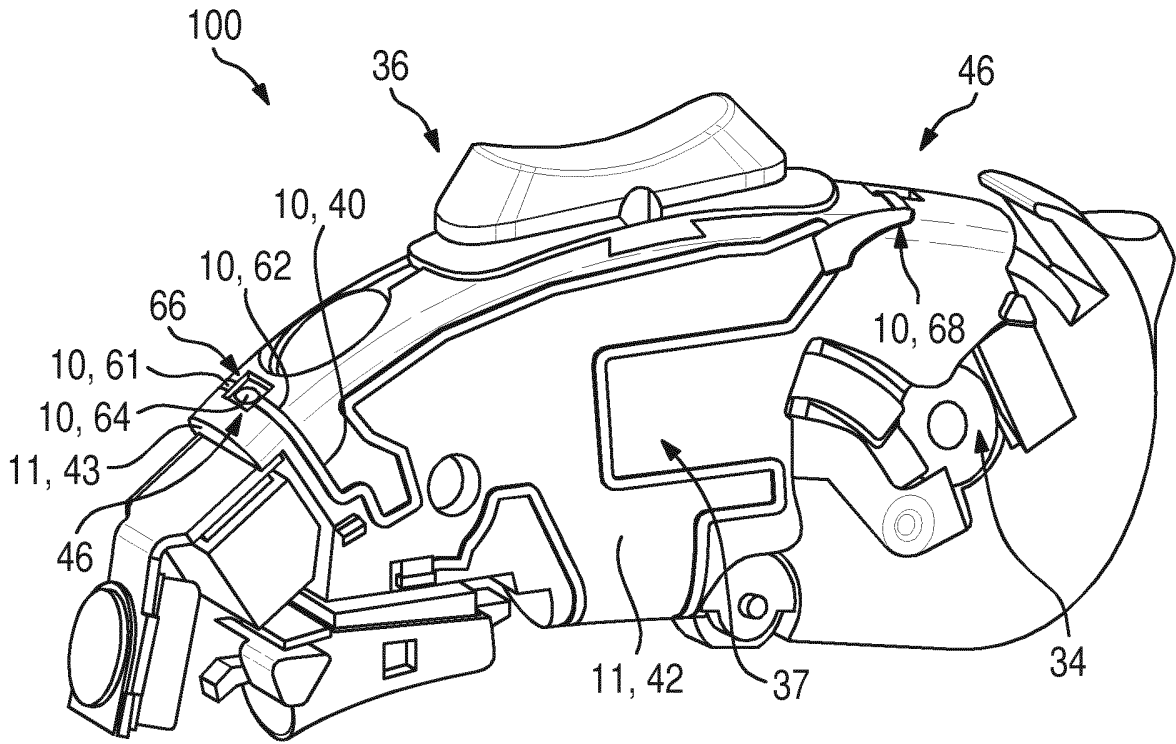


Fig. 11

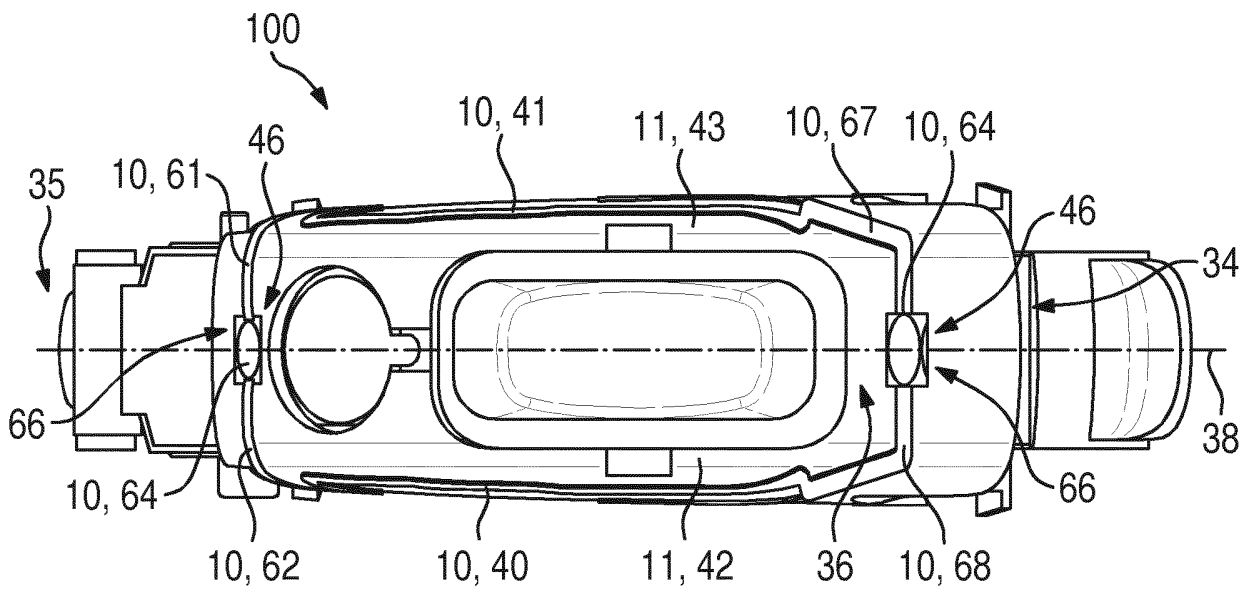


Fig. 12

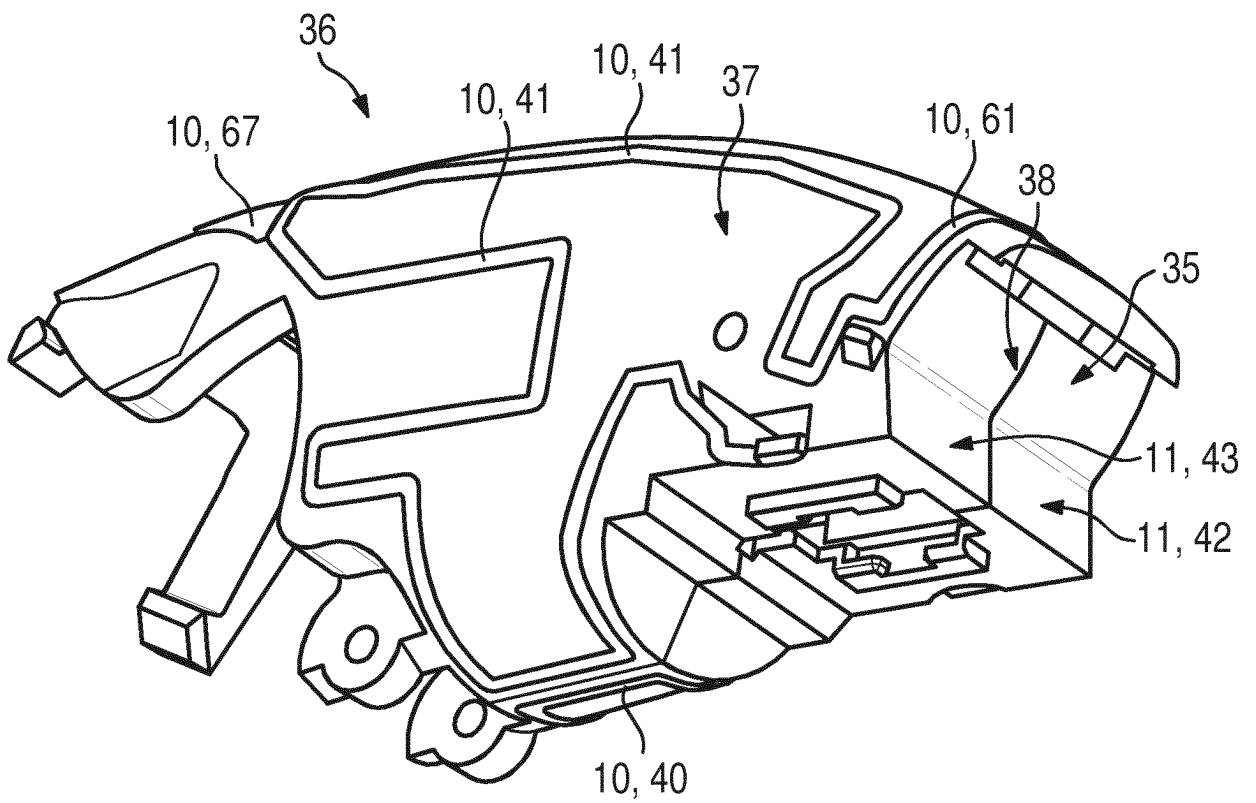


Fig. 13

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 [0001] [0006] [0008] [0009]
- US 20140010394 A1 [0006]
- US 20100158291 A1 [0006]
- US 20160241973 A1 [0006]
- US 20120087506 A1 [0006]