

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.08.2021 Patentblatt 2021/32

(51) Int Cl.:
H04R 25/00 ^(2006.01) **H01Q 1/27** ^(2006.01)
H01Q 9/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20210861.9**

(22) Anmeldetag: **01.12.2020**

(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: **HASANI, Hamed**
91052 Erlangen (DE)

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

(30) Priorität: 06.02.2020 DE 102020201479

(54) HÖRGERÄT MIT INDUKTIV GEKOPPELTER ANTENNENEINHEIT

(57) Die Erfindung betrifft ein Hörgerät (2), insbesondere ausgebildet als klassische Hörhilfe, aufweisend ein Gehäuse (4) mit einer Grundplatte (6) und mit einer Gehäuseschale (8), aufweisend eine Anzahl elektrischer und/oder elektronischer Einheiten (10) und aufweisend eine Sende- und Empfangseinheit (18) zum Senden und Empfangen von elektromagnetischen Wellen, wobei die Anzahl elektrischer und/oder elektronischer Einheiten (10) an der Grundplatte (6) befestigt sind, wobei die Sen-

de - und Empfangseinheit (18) eine elektronische Schaltung (16) zur Generierung eines Sendesignals und eine daran gekoppelte Antenneneinheit (20) aufweist, wobei die Antenneneinheit (20) einen Freiarm (24) aufweist und wobei die Sende - und Empfangseinheit (18) ausgebildet ist zur induktiven Einspeisung des Sendesignals der elektronischen Schaltung (16) in die Antenneneinheit (20).

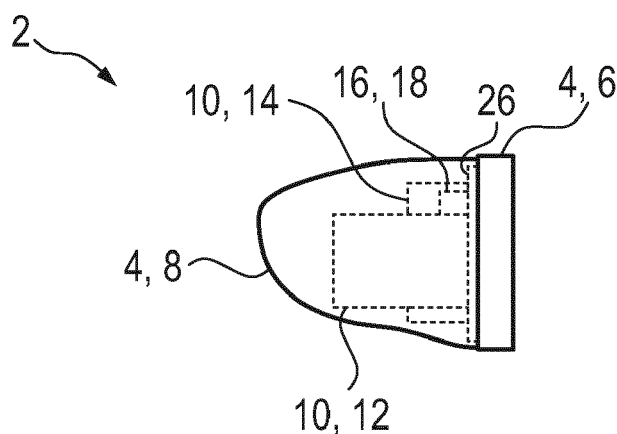


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hörgerät, welches insbesondere ausgebildet ist als klassische Hörhilfe.

[0002] Als Hörgeräte bezeichnet man typischerweise klassische Hörhilfen, die zur Versorgung von Schwerhörenden dienen. Im weiteren Sinne bezeichnet dieser Begriff jedoch auch Geräte, die zur Unterstützung von normal hörenden Menschen ausgebildet sind. Solche Hörgeräte werden auch als "Personal Sound Amplification Products" oder "Personal Sound Amplification Devices" (kurz: "PSAD") bezeichnet. Diese sind nicht zur Kompensation von Hörverlusten vorgesehen, sondern werden 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..

[0003] Unabhängig vom vorgesehenen Einsatzzweck weisen Hörgeräte typischerweise einen Eingangswandler, eine Daten- und/oder Signalverarbeitungseinrichtung, welche üblicherweise einen Verstärker umfasst, und einen Ausgangswandler als wesentliche Komponenten auf. Der Eingangswandler ist dabei in der Regel durch einen akusto-elektrischer Wandler ausgebildet, also beispielsweise durch ein Mikrofon, und/oder durch einen elektromagnetischen Empfänger, zum Beispiel eine Induktionsspule. Als Ausgangswandler wird meist ein elektro-akustischer Wandler eingesetzt, beispielsweise ein Miniaturlautsprecher (auch als "Hörer" bezeichnet), oder ein elektromechanischer Wandler, zum Beispiel ein Knochenleitungshörer, und die Daten- und/oder Signalverarbeitungseinrichtung ist in der Regel durch eine auf einer Leiterplatte realisierte elektronische Schaltung realisiert.

[0004] Derartige Hörgeräte weisen weiterhin typischerweise eine Antenneneinheit oder ein Antennenelement als sogenannte RF-Antenne auf, mittels welcher bzw. mittels welchen das Hörgerät signaltechnisch beispielsweise mit einem Bedienelement (Fernbedienung) und/oder mit einem weiteren Hörgerät koppelbar ist. In der Regel wird aus Platzgründen dieselbe Antenneneinheit bzw. dasselbe Antennenelement für das Senden und das Empfangen von Daten verwendet.

[0005] Bei einer sogenannten binauralen Hörvorrichtung werden zwei derartige Hörgeräte oder Hörhilfegeräte von einem Benutzer getragen, wobei zwischen den Antenneneinheiten bzw. Antennenelementen der Hörgeräte im Betrieb eine drahtlose Signalverbindung besteht. Im Betrieb werden hierbei drahtlos Daten, gegebenenfalls auch große Datenmengen, zwischen den Hörgeräten am rechten und linken Ohr ausgetauscht beziehungsweise übertragen. Die ausgetauschten Daten und Infor-

mationen ermöglichen eine besonders effektive Anpassung der Hörgeräte an eine jeweilige akustische Situation. Insbesondere wird hierdurch ein besonders authentischer Raumklang für den Benutzer ermöglicht sowie das Sprachverständnis, auch in lauten Umgebungen, verbessert.

[0006] Hörgeräte sind vorzugsweise besonders platzsparend und kompakt ausgeführt, sodass sie optisch möglichst unscheinbar von einem Hörgerätenutzer getragen werden können. Deswegen werden immer kleinere Hörgeräte hergestellt, welche einen zunehmend höheren Tragekomfort aufweisen und somit von einem Benutzer bei einem Tragen an oder in einem Ohr kaum wahrgenommen werden. Aufgrund des dadurch reduzierten Bauraums ist es jedoch zunehmend schwieriger konventionelle Antenneneinheiten bzw. Antennenelemente zur drahtlosen Signalübertragung in derartigen Hörgeräten unterzubringen und/oder einzubauen.

[0007] Diese Problematik tritt insbesondere bei IdO-Hörgeräten auf, welche in der Regel maßgefertigt sind und tief in einem Gehörgang beziehungsweise Ohrkanal des Hörgerätebenutzers einsitzen. Solche Hörgeräte sind vorzugsweise derart bauraumkompakt ausgestaltet, dass sie im Tragezustand im Wesentlichen optisch unsichtbar im Ohrkanal angeordnet sind.

[0008] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein vorteilhaft ausgebildetes Hörgerät anzugeben.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Hörgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den rückbezogenen Ansprüchen enthalten.

[0010] Das erfindungsgemäße Hörgerät ist bevorzugt als Hörgerät einer eingangs genannten Art ausgebildet und typischerweise als ein In-dem-Ohr-Hörgerät (IdO-Hörgerät), beispielsweise als ein Kanal-Hörgerät (ITE: In-The-Ear, CIC: Completely-In-Channel, IIC: Invisible-In-The-Channel), ausgeführt.

[0011] Dabei weist das Hörgerät ein Gehäuse mit einer Grundplatte, auch Faceplate (engl.: faceplate) genannt, und mit einer Gehäuseschale auf. Hierbei ist das Gehäuse bevorzugt zweiteilig ausgestaltet und in diesem Fall bilden dann die Grundplatte und die Gehäuseschale die zwei Teile.

[0012] Weiter weist das Hörgerät eine Anzahl elektrischer und/oder elektronische Einheiten auf, also eine oder mehrere elektrische und/oder elektronische Einheiten, nachfolgend auch kurz E-Einheiten genannt, wobei diese Anzahl elektrischer und/oder elektronische Einheiten an der Grundplatte befestigt sind. Dabei bildet zum Beispiel ein Eingangswandler, also beispielsweise ein Mikrofon, eine solche E-Einheit aus. Alternativ oder zusätzlich bildet eine Batterie oder ein Akkumulator eine solche E-Einheit aus und/oder eine eingangs genannte Daten- und/oder Signalverarbeitungseinrichtung, nachfolgend auch einfach als Datenverarbeitungseinheit bezeichnet, bildet eine entsprechende E-Einheit aus. Eine entsprechende Datenverarbeitungseinheit weist hierbei

typischerweise einen Verstärker oder eine Verstärkerfunktion auf.

[0013] Darüber hinaus weist das Hörgerät eine Sende- und Empfangseinheit zum Senden und Empfangen von elektromagnetischen Wellen auf, wobei diese eine elektronische Schaltung zur Generierung eines Sendesignals und eine daran gekoppelte Antenneneinheit oder ein daran gekoppeltes Antennenelement aufweist. Diese Antenneneinheit weist typischerweise eine RF-Antenne der eingangs genannten Art auf oder bildet eine solche aus. Daher sind unter elektromagnetischen Wellen im Sinne dieser Anmeldung insbesondere Funksignale zu verstehen, die auch als RF-Signale bezeichnet werden.

[0014] Die Sende- und/oder Empfangseinheit ist nun funktionsgemäß zur Erzeugung und/oder Auswertung von mittels der Antenneneinheit versendbarer beziehungsweise empfangbarer RF-Signale geeignet und eingerichtet. Die Sendereichweite beträgt hierbei typischerweise weniger als 18 m und beispielsweise 10 m. Unter einer Reichweite ist hierbei insbesondere die Signalreichweite zu verstehen, also eine Entfernung der jeweiligen Kommunikations- oder Signalverbindung, welche maximal zwischen einem Sender und einem Empfänger bestehen darf, so dass noch eine Kommunikation zwischen diesen möglich ist.

[0015] Die Antenneneinheit ist weiter bevorzugt als eine Radiofrequenzantenne (RF-Antenne) beziehungsweise als ein RF-Resonator ausgebildet, beispielsweise für eine 2.4 GHz Bluetooth-Übertragung mittels eines ISM-Frequenzbands (ISM: Industrial, Scientific and Medical). Die Antenneneinheit ist somit dazu geeignet und eingerichtet elektromagnetische Funkwellen zu empfangen beziehungsweise aufzunehmen und zu versenden beziehungsweise abzugeben.

[0016] Im Tragezustand ist das Hörgerät vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, jedoch zumindest teilweise, in einem Ohrkanal beziehungsweise Gehörgang des Benutzers angeordnet. Vorzugsweise sind das Antennenelement und/oder die Sende- und/oder Empfangseinheit hierbei zur Korrektur von Abschwächungen und/oder Verstimmungen der RF-Signale aufgrund des Kopfes des Benutzers geeignet und eingerichtet.

[0017] Bei dem erfindungsgemäßen Hörgerät weist die Antenneneinheit einen Freiarm auf und die Sende- und Empfangseinheit ist ausgebildet zur induktiven Einspeisung eines Sendesignals der elektronischen Schaltung in die Antenneneinheit. D. h., dass die Antenneneinheit und die elektronische Schaltung der Sende- und Empfangseinheit galvanisch voneinander getrennt sind.

[0018] Dies hat unter anderem einen positiven Effekt auf die Effizienz der Antenneneinheit. Außerdem ist die Sende- und Empfangseinheit quasi schockresistent oder weniger anfällig für Vibrationen, da zwischen der Antenneneinheit und der elektronischen Schaltung der Sende- und Empfangseinheit keine elektrisch leitfähige mechanische Verbindung besteht, die brechen könnte.

[0019] Dabei ist im Sinne dieser Anmeldung unter einem Freiarm insbesondere ein langgestrecktes Leiterelement oder eine langgestreckte Leiterbahn mit zumindest einem Freieinde oder freien Ende zu verstehen. Davon unabhängig ist die Antenneneinheit je nach Anwendungszweck lediglich für eine Resonanzfrequenz ausgelegt oder ausgestaltet. Außerdem weist die Antenneneinheit bei einigen Ausführungsvarianten lediglich den einen Freiarm auf.

[0020] Um nun eine entsprechende induktive Einspeisung oder induktive Kopplung zu ermöglichen weist die Sende- und Empfangseinheit ein Koppellement, also ein induktives Koppellement, auf, welches mit der elektrischen Schaltung galvanisch verbunden ist und welches eine Leiterschleife aufweist oder durch eine Leiterschleife ausgebildet ist. Die Leiterschleife oder Leiterschleife ist hierbei je nach Ausgestaltungsvariante als einfache Leiterschleife ausgebildet oder aber sie bildet eine Windung einer Spule aus.

[0021] Zweckdienlich ist darüber hinaus eine Ausgestaltung, bei der die Leiterschleife einen Hilfsbaustein aufweist. Der Hilfsbaustein ist dabei insbesondere in die Leiterschleife integriert, so dass der Hilfsbaustein quasi einen Teil oder ein Segment der Leiterschleife ausbildet. Bei dem Hilfsbaustein handelt es sich typischerweise um einen elektrischen Baustein mit einem Ohmschen Widerstand, mit einer Kapazität und/oder mit einer Induktivität, also zum Beispiel um einen Kondensator, um eine Spule, um einen Widerstand oder einfach um eine Leiterunterbrechung, also quasi eine Lücke.

[0022] In vorteilhafter Weiterbildung weist das Koppellement zwei nebeneinander angeordnete Leiterschleifen auf. Die zwei Leiterschleifen sind dabei bevorzugt nicht coaxial angeordnet und schließen insbesondere zwei räumlich voneinander getrennte Flächen ein. Zweckdienlich ist es hierbei, wenn die Sende- und Empfangseinheit derart eingerichtet ist, dass für die beiden Leiterschleifen entgegengesetzte Drehrichtungen vorgegeben sind für die Wege oder Pfade des Stroms eines Sendesignals durch die beiden Leiterschleifen. Hierdurch werden dann mit den beiden Leiterschleifen magnetische Felder mit entgegengesetzten Magnetfeldrichtungen generiert.

[0023] Je nach Ausgestaltungsvariante sind die beiden Leiterschleifen weiterhin als einfacher Leiterschleifen ausgebildet oder aber jede der beiden Leiterschleifen bildet eine Windung einer Spule aus, sodass dann in diesem Fall zwei Spulen nebeneinander angeordnet sind.

[0024] Zweckdienlich ist darüber hinaus eine Ausgestaltung, bei der jede der zwei Leiterschleifen einen Hilfsbaustein der zuvor genannten Art aufweist. Dabei weisen die zwei Leiterschleifen vorzugsweise gleichartige Hilfsbausteine auf zur Realisierung eines symmetrischen Aufbaus.

[0025] Bevorzugt ist weiter eine Ausführungsvariante, bei der das Koppellement einen gemeinsam Zuleiter, insbesondere einen langgestreckten Zuleiter, für die zwei Leiterschleifen aufweist, an den sich die zwei Leiterschleifen anschließen. Außerdem sind die zwei Leiterschleifen bevorzugt symmetrisch ausgebildet und der

gemeinsame Zuleiter liegt vorzugsweise in der Symmetrieebene. Einer Ausführungsvariante entsprechend weist der Zuleiter hierbei einen Hilfsbaustein der zuvor beschriebenen Art auf.

[0026] Je nach Anwendungszweck sind die zwei Leiterschleifen zudem über ein Anschlusselement mit der elektronischen Schaltung der Sende- und Empfangseinheit verbunden, wobei das Anschlusselement bevorzugt als Wellenleiter oder als Koaxialkabel ausgebildet ist. Ist das Anschlusselement als Wellenleiter ausgebildet, so ist der Wellenleiter typischerweise als coplanarer Wellenleiter ausgebildet und weist insbesondere drei Leiterstreifen auf. Diese sind zweckdienlicherweise parallel zueinander angeordnet, wobei dann üblicherweise der mittlere Leiterstreifen mit dem gemeinsam Zuleiter verbunden ist und wobei die äußeren Leiterstreifen jeweils mit einer der zwei Leiterschleifen verbunden sind. Bei einer derartigen Ausgestaltung erfolgen im Betrieb der Sende- und Empfangseinheit typischerweise die Einspeisung oder Auslesung eines Signals über den mittleren Leiterstreifen und für die äußeren Leiterstreifen wird ein Massepotenzial oder Bezugspotenzial vorgegeben.

[0027] Weiterhin weist die Antenneneinheit typischerweise einen Speisearm auf und bevorzugt sind die zuvor genannten zwei Leiterschleifen symmetrisch zum Speisearm angeordnet. Günstig ist dabei insbesondere eine Ausgestaltung, bei der der zuvor genannte gemeinsame Zuleiter parallel zum Speisearm ausgerichtet und positioniert ist. Je nach Anwendungsfall bildet der Speisearm außerdem entweder allein oder zusammen mit einer sich daran anschließenden Leiterstruktur eine S-förmige oder Z-förmige Leiterstruktur aus. Unabhängig davon weist der Zuleiter in einigen Fällen einen Hilfsbaustein der zuvor beschriebenen Art auf.

[0028] Einer weiteren Ausführungsvariante entsprechend weist die Antenneneinheit ein elektrisch leitfähiges Hilfselement auf, welches insbesondere zur Abschirmung des Freiarms gegen die Anzahl elektrischer und/oder elektronische Einheiten ausgebildet ist. Dabei wird bevorzugt für das Hilfselement im Betrieb des Hörgerätes ein Massepotenzial oder Bezugspotenzial vorgegeben, wobei hierzu das elektrisch leitfähige Hilfselement beispielsweise mit einer Batterie des Hörgerätes elektrisch leitfähig verbunden ist.

[0029] Insbesondere durch die abschirmende Wirkung des Hilfselement ergeben sich vorteilhafterweise Freiheiten bei der Ausgestaltung des Hörgerätes und insbesondere bei der Ausgestaltung der Antenneneinheit dahingehend, dass bei der Wahl der Resonanzfrequenzen oder der Resonanzfrequenz für die Antenneneinheit mögliche Störfrequenzen von den E-Einheiten nicht berücksichtigt werden müssen, sodass quasi Antenneneinheit und E-Einheiten unabhängig voneinander optimiert werden können.

[0030] Dadurch wird zum Beispiel die Möglichkeit geschaffen, für das Verstärken von Sendesignalen und/oder Empfangssignalen einen einfacheren Verstärker oder eine einfachere Verstärkerfunktion und somit

eine einfachere Datenverarbeitungseinheit zu nutzen. In zumindest einem Anwendungsfall weist dann das Hörgerät auch einen solchen einfacheren Verstärker oder eine einfachere Datenverarbeitungseinheit auf. Außerdem lässt sich ein entsprechender Verstärker freier positionieren, d.h. dass bei der Auswahl einer geeigneten Position für den Verstärker weniger zu berücksichtigen ist. Es wird in solchen Fällen üblicherweise von einem "floating amplifier" gesprochen.

[0031] Durch die zusätzlichen Freiheiten bei der Vorgabe der Resonanzfrequenz oder der Resonanzfrequenzen ist es zudem in einigen Fällen möglich, auf Anpassungselemente, wie beispielsweise einen Ohmschen Widerstand, eine Spule, einen Kondensator und/oder ein Balun, zu verzichten und im Falle zumindest einer Ausgestaltung weist die Antenneneinheit auch kein solches Anpassungselement auf. D. h., dass bei dem erfindungsgemäßen Hörgerät in zumindest einem Anwendungsfall auf ein Anpassungselement der zuvor genannten Art verzichtet ist.

[0032] Abgesehen davon ist das Hilfselement zweckdienlicherweise zwischen dem Freiarm und der Anzahl E-Einheiten positioniert. Außerdem ist das Hilfselement bevorzugt zwischen den Freiarm und der elektronischen Schaltung der Sende- und Empfangseinheit positioniert.

[0033] Günstig ist weiter eine Ausgestaltung, bei der das Hilfselement einen bogenförmigen Leiter, eine Leiterschleife oder eine Leiterschleife aufweist oder ausgebildet. Weist das Schirmungselement eine Leiterschleife oder Leiterschleife auf, so ist zweckdienlicherweise die Anzahl E-Einheiten innerhalb der Leiterschleife bzw. der Leiterschleife positioniert und/oder die elektronische Schaltung der Sende- und Empfangseinheit ist innerhalb der Leiterschleife bzw. der Leiterschleife positioniert. Weist das Schirmungselement einen bogenförmigen Leiter auf, so umgreift dieser typischerweise die Anzahl E-Einheiten und/oder die elektronische Schaltung der Sende- und Empfangseinheit zumindest teilweise. Vorteilhaft ist zudem eine Geometrie des Hilfselements, bei der das Hilfselement zumindest näherungsweise ringförmig ausgebildet ist, also eine Ringform aufweist. Hierbei entspricht die Geometrie jedoch nicht zwingend einem geometrischen Kreis. Zudem ist die Ringform auch nicht zwingend geschlossen. Bevorzugt überspannt jedoch der bogenförmige Leiter, die Leiterschleife bzw. die Leiterschleife zumindest einen Bogenbereich oder Winkelbereich von wenigstens 120°, weiter bevorzugt von wenigstens 180° und insbesondere von wenigstens 250° oder von wenigstens 300°.

[0034] Insbesondere wenn das Hilfselement eine Art Leiterschleife aufweist, ist es außerdem von Vorteil, wenn der Freiarm das Hilfselement zumindest teilweise umgreift und dabei zum Beispiel einen Bogenbereich oder Winkelbereich von wenigstens 90° überspannt oder abdeckt. Dabei folgt dann weiter bevorzugt der Verlauf des Freiarms in zumindest einem Abschnitt in guter Näherung dem Verlauf des Hilfselements, wobei der Freiarm in diesem Bereich zudem bevorzugt mit näherungs-

weise gleichem Abstand zum Hilfselement verläuft.

[0035] Bevorzugt es weiter eine Ausführungsvariante, bei der der Freiarm über einen Kurzschlussarm mit dem Hilfselement verbunden ist. Hierbei ist der Kurzschlussarm typischerweise an einem ersten Ende des Freiarms mit dem Freiarm verbunden. Einer Ausführungsvariante entsprechend weist der Kurzschlussarm weiterhin einen Hilfsbaustein der zuvor beschriebenen Art auf.

[0036] Außerdem ist der Freiarm vorzugsweise über den zuvor genannten Speisearm mit dem Hilfselement verbunden und/oder über einen Hilfsbaustein der zuvor beschriebenen Art.

[0037] Weiter ist eine Ausführungsvariante zweckmäßig, bei der das Hilfselement und/oder der Freiarm ein Freielement mit endseitiger Verbreiterung aufweist. Das Freielement ist dabei typischerweise durch eine Leiterstruktur, beispielsweise eine Leiterbahn, ausgebildet, die mit einer Verbreiterung abschließt. Dabei entspricht die Querausdehnung im Bereich der Verbreiterung zweckdienlicherweise wenigstens dem 1,2-fachen, bevorzugt wenigstens dem 1,5-fachen und weiter bevorzugt wenigstens dem 2-fachen der Querausdehnung abseits der Verbreiterung oder vor Beginn der Verbreiterung.

[0038] Zweckdienlich ist es davon abgesehen, wenn das Hilfselement und/oder der Freiarm einen Hilfsbaustein der zuvor beschriebenen Art aufweist.

[0039] Weiterhin sind Ausführungsvarianten günstig, bei denen vom Freiarm ein Zusatzarm abzweigt und zwar insbesondere beabstandet von den Enden des Freiarms. Der Zusatzarm ist dabei im Falle einiger Ausgestaltungen als weiterer Freiarm, also als langgestreckter Leiter mit einem freien Ende, ausgebildet und weist dabei zum Beispiel ein Freielement mit endseitiger Verbreiterung der zuvor genannten Art und/oder einen Hilfsbaustein der zuvor genannten Art auf.

[0040] Wie zuvor ausgeführt weist also die Sende- und Empfangseinheit eines oder mehrere der folgenden Elemente auf:

- eine Leiterschleife oder zwei Leiterschleifen
- einen Zuleiter
- einen Speisearm
- einen Kurzschlussarm
- ein Hilfselement
- einen Freiarm
- einen Zusatzarm.

[0041] Diese Elemente sind zweckdienlicherweise zumindest teilweise oder abschnittsweise durch Leiterstrukturen wie zum Beispiel Leiterbahnen ausgebildet. Je nach Ausführungsvariante weist weiter eines oder mehrere dieser Elemente einen Hilfsbaustein auf, so wie dies bereits zuvor zumindest angedeutet ist.

Dabei weist üblicherweise jeder Hilfsbaustein einen der folgenden Bausteine aufweist oder ist durch einen der folgenden Bausteine ausgebildet:

- eine Leiterunterbrechung

- einen Ohmschen Widerstand
- eine Kapazität
- eine Induktivität.

[0042] Bei einem solchen Hilfsbaustein handelt es sich also typischerweise um einen elektrischen Baustein mit einem Ohmschen Widerstand, mit einer Kapazität und/oder mit einer Induktivität, also zum Beispiel um einen Kondensator, um eine Spule, um einen Widerstand oder einfach um eine Leiter-Unterbrechung, also quasi eine Lücke.

[0043] Gemäß zumindest einer Ausführungsvariante ist außerdem der Freiarm über einen solchen Hilfsbaustein mit dem Hilfselement verbunden.

[0044] Davon unabhängig weist die Sende- und Empfangseinheit eines oder mehrere der folgenden Elemente auf:

- ein Hilfselement
- einen Freiarm
- einen Zusatzarm.

[0045] Je nach Ausführungsvariante weist dann weiter eines oder mehrere dieser Elemente ein Freielement mit endseitiger Verbreiterung auf, so wie dies zuvor bereits angedeutet oder ausgeführt ist. Dabei ist es dann zweckdienlich, wenn jede endseitige Verbreiterung eine Querausdehnung aufweist, die wenigstens dem 1,5-fachen der Querausdehnung des Freielements abseits der endseitigen Verbreiterung entspricht.

[0046] In vorteilhafter Weiterbildung ist die Antenneneinheit nach Art einer sogenannten PIF-Antenne (Planar Inverted F-Shaped Antenna) ausgebildet. In diesem Fall wird dann typischerweise für das Hilfselement im Betrieb des Hörgerätes ein Massepotenzial oder bezugspotenzial vorgegeben. Ein zuvor genannter Kurzschlussarm, ein zuvor genannter Speisearm und der Freiarm bilden dann üblicherweise ein F-förmiges Grundmuster aus einem leitfähigen Material, beispielsweise Kupfer. Bevorzugt es weiter eine Ausgestaltung, bei der zumindest ein Teil der Antenneneinheit, insbesondere die komplette Antenneneinheit, und/oder zumindest ein Teil des Koppelements, insbesondere das komplette Koppelement, in einer Raumrichtung nur eine sehr geringe Ausdehnung aufweist, typischerweise kleiner gleich 1 mm. Weiter bevorzugt liegt dann der zumindest eine Teil der Antenneneinheit, insbesondere die komplette Antenneneinheit, und/oder der zumindest eine Teil des Koppelements, insbesondere das komplette Koppelement, im Wesentlichen in einer Ebene, deren Normale parallel zu dieser Raumrichtung ausgerichtet ist. Es liegt dann also zum Beispiel zumindest ein Teil des Freiarms und/oder zumindest der Freiarm und/oder zumindest das zuvor genannte Hilfselement im Wesentlichen in einer Ebene. Alternativ oder ergänzend liegt beispielsweise die zuvor genannte Leiterschleife des Koppelements oder die zuvor genannten zwei Leiterschleifen im Wesentlichen in einer Ebene.

[0047] Von Vorteil ist außerdem eine Ausführung, bei der die Antenneneinheit durch Leiterbahnen ausgebildet ist oder zumindest eine Anzahl Leiterbahnen aufweist, die beispielsweise auf ein Substrat oder auf die Grundplatte aufgebracht sind, und die zum Beispiel zumindest einen Teil des Freiarms und/oder zumindest den Freiarm und/oder zumindest das zuvor genannte Hilfselement ausbilden.

[0048] Weiterhin ist es günstig, wenn das Koppellement durch eine Anzahl Leiterbahnen ausgebildet ist oder zumindest eine Anzahl Leiterbahnen aufweist, die beispielsweise auf ein Substrat oder auf die Grundplatte aufgebracht sind, und die zum Beispiel zumindest die zuvor genannte Leiterschleife oder die zuvor genannten zwei Leiterschleifen ausbilden.

[0049] In vorteilhafter Weiterbildung weist die Send- und Empfangseinheit eine Anzahl Leiterbahnen auf, die auf ein gemeinsames Substrat aufgebracht sind, wobei ein erster Anteil dieser Leiterbahnen zumindest einen Teil der Antenneneinheit ausbildet, wobei ein zweiter Anteil dieser Leiterbahnen zumindest einen Teil des Koppellements ausbildet, wobei der erste Anteil auf einer ersten Seite des Substrats aufgebracht ist und wobei der zweite Anteil auf einer gegenüberliegenden zweiten Seite des Substrats aufgebracht ist.

[0050] Unabhängig davon sind entsprechende Leiterbahnen zum Beispiel aufgedruckt oder mithilfe eines Beschichtungsverfahrens aufgebracht. Als Substrat, sofern verwendet, dient hierbei zum Beispiel eine Folie oder eine flexible Leiterplatte (flexibles PCB).

[0051] Weiterhin ist eine Abwandlung oder Weiterbildung der Antenneneinheit zweckdienlich, bei der der Freiarm als erweiterter Freiarm ausgebildet und hierbei eine Leiter-Erweiterung aus einem elektrisch leitfähigen Material auf, durch welche zum Beispiel eine Verzweigung oder Verästelung ausgebildet ist. Mittels der Leiter-Erweiterung wird der Freiarm ausgehend von einer Ausgestaltung des Freiarms ohne Leiter-Erweiterung bevorzugt kapazitiv beladen und es wird auf diese Weise typischerweise eine Resonanzbedingung für die Antenneneinheit vorgegeben.

[0052] Eine entsprechende Leiter-Erweiterung ist dabei bevorzugt, aber nicht zwingend, nicht durch Leiterbahnen ausgebildet und liegt auch nicht in der zuvor genannten Ebene, welche insbesondere durch eine Oberfläche des zuvor genannten Substrats vorgegeben wird. Stattdessen ist die Leiter-Erweiterung vorzugsweise quasi aus dieser Ebene herausgeführt oder herausgekippt.

[0053] Gebildet wird die Leiter-Erweiterung üblicherweise unter anderem durch einen Verbindungsarm, der vom Substrat absteht und mit einem Leiterbahnende oder einem verbreiterten Leiterbahnende einer Leiterbahn auf dem Substrat verbunden ist. Die entsprechende Leiterbahn bildet dann den Freiarm zusammen mit der Leiter-Erweiterung aus. An den Verbindungsarm schließt sich zum Beispiel ein Querleiter an, der zusammen mit dem Verbindungsarm dann eine T-Form ausbildet. An

den Querleiter wiederum schließt je nach Anwendungsfall an beiden Enden jeweils ein U-förmiges Leiterelement an, wobei die Öffnung der U-Form bevorzugt dem Substrat zugewandt ist.

[0054] Einer weiteren Ausführungsvariante entsprechend ist eine zuvor beschriebene Leiter-Erweiterung nicht Teil des Freiarms sondern Teil des zuvor beschriebenen Zusatzarms oder schließt sich an den zuvor beschriebenen Zusatzarm an. Zweckdienlich ist es außerdem, wenn im Betrieb des Hörgerätes ein Massenpotential oder Bezugspotential für das zuvor genannte Hilfselement vorgegeben wird, beispielsweise durch eine Batterie oder einen Akkumulator, und wenn das Hilfselement dieses Potential quasi weitergibt an zumindest eine der zuvor genannten E-Einheiten, zum Beispiel die Datenverarbeitungseinheit des Hörgerätes.

[0055] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- FIG 1 in einer vereinfachten und teilweise transparenten Darstellung ein Hörgerät mit einer Antenneneinheit und mit einem Koppellement auf einem gemeinsamen Substrat,
- FIG 2 in einer perspektivischen Ansicht und in einer ersten Ausführung eine erste Seite des Substrats mit der darauf aufgetragenen Antenneneinheit,
- FIG 3 in einer perspektivischen Ansicht und in einer ersten Ausführung eine zweite Seite des Substrats mit dem darauf aufgetragenen Koppellement,
- FIG 4 in einer perspektivischen ausschnittweisen Darstellung die Antenneneinheit in der ersten Ausführung und das Koppellement in der ersten Ausführung in ihrer relativen Anordnung zueinander,
- FIG 5 in einer vereinfachten perspektivischen Darstellung ein Teil des Hörgeräts mit einer Grundplatte, mit einer elektrischen und zwei elektronischen Einheiten sowie mit dem Substrat,
- FIG 6 in einer perspektivischen Ansicht und in einer zweiten Ausführung die zweite Seite des Substrats mit dem darauf aufgetragenen Koppellement,
- FIG 7 in einer perspektivischen Ansicht und in einer dritten Ausführung die zweite Seite des Substrats mit dem darauf aufgetragenen Koppellement,
- FIG 8 in einer perspektivischen Ansicht und in einer zweiten Ausführung die erste Seite des Substrats mit der darauf aufgetragenen Antenneneinheit,
- FIG 9 in einer perspektivischen Ansicht und in einer dritten Ausführung die erste Seite des Substrats mit der darauf aufgetragenen Antenneneinheit,

- FIG 10 in einer perspektivischen Ansicht und in einer vierten Ausführung die erste Seite des Substrats mit der darauf aufgebrachtten Antenneneinheit,
- FIG 11 in einer perspektivischen Ansicht und in einer fünften Ausführung die erste Seite des Substrats mit der darauf aufgebrachtten Antenneneinheit,
- FIG 12 in einer perspektivischen Ansicht und in einer sechsten Ausführung die erste Seite des Substrats mit der darauf aufgebrachtten Antenneneinheit,
- FIG 13 in einer perspektivischen Ansicht und in einer siebten Ausführung die erste Seite des Substrats mit der darauf aufgebrachtten Antenneneinheit,
- FIG 14 in einer perspektivischen Ansicht und in einer achten Ausführung die erste Seite des Substrats mit der darauf aufgebrachtten Antenneneinheit sowie
- FIG 15 in einer perspektivischen Ansicht und in einer neunten Ausführung die erste Seite des Substrats mit der darauf aufgebrachtten Antenneneinheit.

[0056] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0057] Ein nachfolgend exemplarisch beschriebenes Hörgerät 2 ist in Fig. 1 in einer vereinfachten sowie teilweise transparenten Darstellung wiedergegeben und weist ein Gehäuse 4 mit einer Grundplatte 6 und mit einer Gehäuseschale 8 auf. Hierbei ist das Gehäuse 4 derart ausgestaltet, dass die Grundplatte 6 bei ausgebildetem Gehäuse 4 reversibel lösbar mit der Gehäuseschale 8 verbunden ist und sich die Grundplatte 6 durch Betätigung eines nicht mit dargestellten Druckknopfes an der Grundplatte 6 von der Gehäuseschale 8 lösen lässt.

[0058] Weiter sind im Ausführungsbeispiel an der Grundplatte 6 eine Anzahl elektrischer und/oder elektronischer Einheiten, nachfolgend kurz E-Einheiten 10 genannt, befestigt. Dabei bilden im Ausführungsbeispiel eine Batterie 12 und eine Datenverarbeitungseinheit 14 je eine dieser E-Einheiten 10 aus. Eine weitere E-Einheit 10, also eine weitere zusätzlich zu der Anzahl E-Einheiten 10, ist ausgebildet durch eine elektronische Schaltung 16 einer Sende- und Empfangseinheit 18.

[0059] Hierbei ist die Sende- und Empfangseinheit 18 ausgebildet zum Senden und Empfangen von elektromagnetischen Wellen im Betrieb des Hörgerätes 2, insbesondere zur Kommunikation mit einem zweiten nicht dargestellten Hörgerät. Teil der Sende- und Empfangseinheit 18 ist dabei die elektronische Schaltung 16 sowie eine Antenneneinheit 20, welche in Fig. 2 in einer ersten Ausführung wiedergegeben ist.

[0060] Jene Antenneneinheit 20 ist bevorzugt nach Art einer sogenannten PIF-Antenne ausgebildet und weist typischerweise ein elektrisch leitfähiges Hilfselement 22

auf, für welches im Betrieb des Hörgerätes 2 bevorzugt ein Massepotential oder Bezugspotential vorgegeben wird. Das Hilfselement 22 ist im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 durch eine Leiterschleife ausgebildet, welche in grober Näherung eine Ringform aufweist. Hierbei umringt oder umgreift das Hilfselement 22 die zuvor genannten E-Einheiten 10 und schirmt hierdurch einen Freiarm 24 der Antenneneinheit 20 vor diesen E-Einheiten 10 ab.

[0061] Dabei liegen Hilfselement 22 und Freiarm 24 in einer Ebene und sind jeweils als Leiterbahnen ausgebildet, beispielsweise aus Kupfer. Weiter sind diese Leiterbahnen auf eine erste Seite eines Substrats 26 aufgebracht, beispielsweise aufgedruckt. Diese erste Seite ist in Fig. 2 dargestellt. Im Ausführungsbeispiel bildet dabei eine Folie das Substrat 26 aus und zur Ausbildung des Hörgerätes 2 wird diese Folie zusammen mit den bereits aufgebrachtten Leiterbahnen bevorzugt quasi über die E-Einheiten 10 gestülpt, an die Grundplatte 6 des Gehäuses 4 angelegt und mit der Grundplatte 6 verklebt. Diese Situation ist in Fig. 5 durch eine Prinzipzeichnung angedeutet. Hierbei durchsetzen dann die E-Einheiten 10 einen mittigen Durchbruch in dem Substrat 26.

[0062] Der zuvor genannte Freiarm 24 umgreift im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 das Hilfselement 22 zumindest teilweise und ist an einem Ende über einen Kurzschlussarm 28 mit dem Hilfselement 22 verbunden. Beanstandet vom Kurzschlussarm 28 zweigt im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 zudem ein Speisearm 30 vom Freiarm 24 ab, über den die Antenneneinheit 20 ebenfalls mit dem Hilfselement 22 verbunden ist.

[0063] Zum Einspeisen eines zu sendenden Signals in die Antenneneinheit 20 oder zum Auslesen eines empfangenen Signals weist die Sende- und Empfangseinheit 18 weiterhin ein Koppellement 32 auf. Auch das Koppellement 32 ist im Ausführungsbeispiel durch Leiterbahnen ausgebildet und diese Leiterbahnen sind bei dieser Ausführungsvariante auf dasselbe Substrat 26 aufgebracht wie die Antenneneinheit 20, allerdings auf die der ersten Seite gegenüberliegende zweite Seite des Substrats 26. Diese zweite Seite ist in Fig. 3 in einer ersten Ausführung gezeigt.

[0064] Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 bildet nun das Koppellement 32 zwei nebeneinander angeordnete Leiterschleifen 34 aus. Dabei sind die zwei Leiterschleifen 34, wie dies aus Fig. 3 zu entnehmen ist, über einen gemeinsamen Zuleiter 36 miteinander verbunden, an den sich die zwei Leiterschleifen 34 anschließen. Das Koppellement 32 ist weiterhin in dem Ausführungsbeispiel derart relativ zur Antenneneinheit 20 angeordnet, dass der Zuleiter 36 in guter Näherung parallel zum Speisearm 30 angeordnet ist und die Leiterschleifen 34 symmetrisch zum Speisearm 30. Diese relative Anordnung ist in Fig. 4 gezeigt, wobei bei dieser Darstellung lediglich die Leiterbahnen wiedergegeben sind und dass Substrat 26 ausgeblendet ist.

[0065] Verbunden ist das Koppellement 32 mit der elektronischen Schaltung 16 der Sende- und Empfangseinheit 18 über ein Anschlusselement 38. Dieses An-

schlussselement 38 ist im Ausführungsbeispiel als coplanarer Wellenleiter ausgebildet, der drei Leiterstreifen 40 aufweist. Hierbei sind die drei Leiterstreifen 40 parallel zueinander sowie coplanar angeordnet und die äußeren beiden äußeren Leiterstreifen 40 sind jeweils mit einer der Leiterschleifen 34 verbunden. Der mittlere Leiterstreifen 40 ist ergänzend mit dem Zuleiter 36 verbunden und hierüber wird im Betrieb der Sende- und Empfangseinheit 18 bei Bedarf ein Signal eingespeist oder ausgelesen.

[0066] Ergänzt werden die Leiterstreifen 40 bevorzugt durch eine Leiterfläche 42, welche insbesondere auf der ersten Seite des Substrats 30 aufgebracht ist und welche im Betrieb der Sende- und Empfangseinheit 18 ebenso wie die zwei äußeren Leiterstreifen 40 mit einem Massepotential oder Bezugspotential beaufschlagt ist. Dieses Massepotential bzw. Bezugspotential wird hierbei von der elektronischen Schaltung 16 der Sende- und Empfangseinheit 18 bereitgestellt und über eine galvanische Verbindung zugeführt.

[0067] Wie bereits zuvor erwähnt wird auch das Hilfselement 22 vorzugsweise mit einem Massepotential oder Bezugspotential beaufschlagt, allerdings wird dieses im Ausführungsbeispiel über eine galvanische Verbindung zur Batterie 12 bereitgestellt. Hilfselement 22 und Koppелеlement 32 sind galvanisch voneinander getrennt.

[0068] In Fig. 6 ist eine zweite Ausführung des Koppелеlements 32 gezeigt. Diese unterscheidet sich von der Ausführung gemäß Fig. 3 vor allem dadurch, dass in den gemeinsamen Zuleiter 36 sowie in jede der zwei Leiterschleifen 34 jeweils ein Hilfsbaustein 44 integriert ist. Bevorzugt ist der Aufbau dabei symmetrisch gestaltet und bei den drei Hilfsbausteinen 44 handelt es sich insbesondere um gleichartige Hilfsbausteine 44.

[0069] Davon unabhängig handelt es sich bei einem Hilfsbaustein 44 im Sinne dieser Anmeldung typischerweise um einen elektrischen Baustein mit einem Ohmschen Widerstand, mit einer Kapazität und/oder mit einer Induktivität, also zum Beispiel um einen Kondensator, um eine Spule, um einen Widerstand oder einfach um eine Leiter-Unterbrechung, also quasi eine Lücke.

[0070] Eine dritte Ausführung des Koppелеlements 32 ist in Fig. 7 wiedergegeben. Hier weist das Koppелеlement 32 lediglich eine Leiterschleife 46 auf anstatt der zuvor beschriebenen zwei Leiterschleifen 34.

[0071] Weitere Ausführungsvarianten der Antenneneinheit 20 sind in Fig. 8 bis Fig. 15 dargestellt. Eine zweite Ausführungsvariante gemäß Fig. 8 unterscheidet sich dabei von der Ausführung gemäß Fig. 2 durch die Gestaltung des Freiarms 24 einerseits und die Gestaltung des Hilfselements 22 andererseits. So weist das Hilfselement 22 gemäß Fig. 8 keine Ringform oder zumindest keine geschlossene Ringform auf, vielmehr ist das Hilfselement 22 durch einen bogenförmigen Leiter mit einem freien Ende ausgebildet. Der bogenförmige Leiter überspannt dabei einen Bogenbereich oder Winkelbereich von mehr als 180° und bildet daher wiederum eine Leiterschleife oder Leiterschleife aus. Das freie Ende des

Hilfselements 22 sowie das freie Ende des Freiarms 24 sind zudem als Freienden mit endseitiger Verbreiterung 48 ausgeführt, die entsprechenden Freienden schließen also jeweils mit einer Verbreiterung 48 ab.

[0072] Unter verbreitert ist dabei insbesondere zu verstehen, dass die Querausdehnung des Freiendes im Bereich der Verbreiterung wenigstens dem 1,2-fachen, bevorzugt wenigstens dem 1,5-fachen und weiter bevorzugt wenigstens dem 2-fachen der Querausdehnung des Freiarms abseits der Verbreiterung oder vor Beginn der Verbreiterung entspricht.

[0073] Eine dritte Ausführungsvariante gemäß Fig. 9 unterscheidet sich von der Ausführung gemäß Fig. 8 dadurch, dass der Kurzschlussarm 28 nicht vorhanden ist. Freiarm 24 und Hilfselement 22 sind als Folge lediglich über den Speisearm 30 miteinander verbunden. Dabei bildet der Speisearm 30 zusammen mit der sich daran anschließenden Leiterstruktur von Freiarm 24 und Hilfselement 22 eine Z-förmige Leiterstruktur aus oder einen Z-förmigen Verlauf der die Antenneneinheit 20 ausbildenden Leiterbahnen.

[0074] In Fig. 10 ist eine vierte Variante skizziert. Diese unterscheidet sich von der Ausführung gemäß Fig. 2 durch einen Hilfsbaustein 50 der zuvor genannten Art, welcher den Freiarm 24 mit dem Hilfselement 22 verbindet. Außerdem zweigt bei der Antenneneinheit 20 gemäß Fig. 10 ein Zusatzarm 52 vom Freiarm 24 ab, und zwar beabstandet von den beiden Enden des Freiarms 24. Dieser Zusatzarm 52 zeigt bevorzugt weg vom Hilfselement 22 und weist zudem bevorzugt ein Freiende mit endseitiger Verbreiterung 48 der zuvor genannten Art auf.

[0075] Die weiteren Ausführungsvarianten der Antenneneinheit 20 gemäß Fig. 11 bis Fig. 14 unterscheiden sich von der Ausführung gemäß Fig. 10 durch die Position und gegebenenfalls die Ausführung der Hilfsbausteine 54 bis 60, wobei jeder Hilfsbaustein 54 bis 60 ausgeführt ist als ein Hilfsbaustein der zuvor genannten Art. Die Hilfsbausteine 54 bis 60 sind also insbesondere als elektrische Bausteine der zuvor genannten Art ausgeführt, jedoch je nach Anwendungsfall gegebenenfalls als unterschiedliche elektrische Bausteine.

[0076] Die Ausführungsvariante der Antenneneinheit 20 gemäß Fig. 15 stellt eine Abwandlung oder Weiterbildung der Antenneneinheit 20 gemäß Fig. 9 dar. Bei der Ausführung gemäß Fig. 15 ist der Freiarm 24 als erweiterter Freiarm 24 ausgebildet und weist eine Leiter-Erweiterung 62 aus einem elektrisch leitfähigen Material auf, durch welche zum Beispiel eine Verzweigung oder Verästelung ausgebildet ist. Mittels der Leiter-Erweiterung 62 wird der Freiarm 24 ausgehend von der Ausgestaltung des Freiarms 24 gemäß Fig. 9 bevorzugt kapazitiv beladen und es wird auf diese Weise typischerweise eine Resonanzbedingung für die Antenneneinheit 20 vorgegeben.

[0077] Die Leiter-Erweiterung 62 ist im Ausführungsbeispiel im Gegensatz zum Hilfselement 22, zum Speisearm 30 und zum Rest des Freiarms 24 nicht durch

Leiterbahnen ausgebildet und liegt auch nicht in der zuvor genannten Ebene, welche durch eine Oberfläche des Substrats 26 vorgegeben wird. Stattdessen ist die Leiter-Erweiterung 62 quasi aus dieser Ebene herausgeführt oder herausgekippt. Gebildet wird die Leiter-Erweiterung 62 im Ausführungsbeispiel unter anderem durch einen Verbindungsarm, der vom Substrat 26 absteht und mit einem Leiterbahnende oder einem verbreiterten Leiterbahnende einer Leiterbahn auf dem Substrat verbunden ist. Die entsprechende Leiterbahn bildet den Freiarm 24 in der Ausführung der Antenneneinheit 20 gemäß Fig. 15 mit aus. Sie entspricht hinsichtlich der Ausgestaltung der Leiterbahn, welche in der Ausführung der Antenneneinheit 20 gemäß Fig. 9 den Freiarms 24 allein ausbildet.

[0078] An den Verbindungsarm schließt sich im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 15 ein Querleiter an, der zusammen mit dem Verbindungsarm eine T-Form ausbildet. An den Querleiter wiederum schließt sich im Ausführungsbeispiel an beiden Enden jeweils ein U-förmiges Leiterelement an, wobei die Öffnung der U-Form bevorzugt dem Substrat 26 zugewandt ist.

[0079] Einer weiteren nicht dargestellten Ausführungsvariante entsprechend ist eine zuvor beschriebene Leiter-Erweiterung 62 nicht Teil des Freiarms 24 sondern Teil des zuvor beschriebenen Zusatzarms 52 oder schließt sich an den zuvor beschriebenen Zusatzarm 52 an.

Bezugszeichenliste

[0080]

2	Hörgerät
4	Gehäuse
6	Grundplatte (faceplate)
8	Gehäuseschale
10	E-Einheit
12	Batterie
14	Datenverarbeitungseinheit
16	elektronische Schaltung
18	Sende- und Empfangseinheit
20	Antenneneinheit
22	Hilfselement
24	Freiarm
26	Substrat
28	Kurzschlussarm
30	Speisearm
32	Koppelement
34	Leiterschleife
36	Zuleiter
38	Anschlusselement
40	Leiterstreifen
42	Leiterfläche
44	Hilfsbaustein
46	Leiterschleife
48	Verbreiterung
50	Hilfsbaustein
52	Zusatzarm

54	Hilfsbaustein
56	Hilfsbaustein
58	Hilfsbaustein
60	Hilfsbaustein
5	62 Leiter-Erweiterung

Patentansprüche

- 10 1. Hörgerät (2), insbesondere ausgebildet als klassische Hörhilfe, aufweisend ein Gehäuse (4) mit einer Grundplatte (6) und mit einer Gehäuseschale (8), aufweisend eine Anzahl elektrischer und/oder elektronischer Einheiten (10) und aufweisend eine Sende- und Empfangseinheit (18) zum Senden und Empfangen von elektromagnetischen Wellen, wobei
 - die Anzahl elektrischer und/oder elektronischer Einheiten (10) an der Grundplatte (6) befestigt sind,
 - die Sende- und Empfangseinheit (18) eine elektronische Schaltung (16) zur Generierung eines Sendesignals und eine daran gekoppelte Antenneneinheit (20) aufweist,
 - die Antenneneinheit (20) einen Freiarm (24) aufweist und
 - die Sende- und Empfangseinheit (18) ausgebildet ist zur induktiven Einspeisung des Sendesignals der elektronischen Schaltung (16) in die Antenneneinheit (20).
- 30 2. Hörgerät (2) nach Anspruch 1, wobei die Sende- und Empfangseinheit (18) ein Koppelement (32) aufweist, welches mit der elektronischen Schaltung (16) verbunden ist, und wobei das Koppelement (32) eine Leiterschleife (46) und insbesondere zwei nebeneinander angeordnete Leiterschleifen (34) aufweist.
- 35 3. Hörgerät (2) nach Anspruch 2, wobei das Koppelement (32) einen gemeinsamen Zuleiter (36) für die zwei Leiterschleifen (34) aufweist, an den sich die zwei Leiterschleifen (34) anschließen.
- 40 4. Hörgerät (2) nach Anspruch 2 oder 3, wobei das Koppelement (32) über einen Wellenleiter (38) oder über ein Koaxialkabel mit der elektronischen Schaltung (16) verbunden ist.
- 45 5. Hörgerät (2) nach einen der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Antenneneinheit (20) einen Speisearm (30) aufweist und wobei insbesondere die zwei Leiterschleifen (34) symmetrisch zum Speisearm (30) angeordnet sind.
- 50 6. Hörgerät (2) nach Anspruch 3, wobei die Antenneneinheit (20) einen Speisearm

(30) aufweist und wobei der Speisearm (30) parallel zum gemeinsamen Zuleiter (36) des Koppelements (32) positioniert ist.

7. Hörgerät (2) nach Anspruch 5 oder 6, wobei der Speisearm (30) eine S-förmige oder Z-förmige Leiterstruktur ausbildet oder zumindest mitausbildet. 5
8. Hörgerät (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Antenneneinheit (20) ein elektrisch leitfähiges Hilfselement (22) aufweist, insbesondere zur Abschirmung des Freiarms (24) gegen die Anzahl elektrischer und/oder elektronischer Einheiten (10). 10
9. Hörgerät (2) nach Anspruch 8, wobei das Hilfselement (22) eine Leiterschleife aufweist und wobei insbesondere die Anzahl elektrischer und/oder elektronischer Einheiten (10) innerhalb der Leiterschleife des Hilfselements (22) positioniert sind. 15
10. Hörgerät (2) nach Anspruch 8 oder 9, wobei der Freiarm (24) über einen Kurzschlussarm (28) mit dem Hilfselement (22) verbunden ist. 20
11. Hörgerät (2) nach Anspruch 8 und 10, wobei der Freiarm (24) über einen Speisearm (30) der Antenneneinheit (20) mit dem Hilfselement (22) verbunden ist. 30
12. Hörgerät (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei vom Freiarm (24), insbesondere beabstandet von den Enden des Freiarms (24), ein Zusatzarm (52) abzweigt. 35
13. Hörgerät (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Sende- und Empfangseinheit (18) eines oder mehrere der folgenden Elemente 40
 - eine Leiterschleife (46)
 - zwei Leiterschleifen (34)
 - einen Zuleiter (36)
 - einen Speisearm (30)
 - einen Kurzschlussarm (28) 45
 - ein Hilfselement (22)
 - einen Freiarm (24)
 - einen Zusatzarm (52)aufweist, wobei eines oder mehrere dieser Elemente einen Hilfsbaustein (44,54-60) aufweist und wobei insbesondere ein jeder Hilfsbaustein (44,54-60) einen der folgenden Bausteine aufweist oder durch einen der folgenden Bausteine ausgebildet ist 50
 - eine Leiterunterbrechung
 - einen Ohmschen Widerstand
 - eine Kapazität 55

- eine Induktivität.

14. Hörgerät (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Sende- und Empfangseinheit (18) eines oder mehrere der folgenden Elemente

- ein Hilfselement (22)
- einen Freiarm (24)
- einen Zusatzarm (52)

aufweist, wobei eines oder mehrere dieser Elemente ein Freiende mit endseitiger Verbreiterung (48) aufweist und wobei insbesondere jede endseitige Verbreiterung (48) eine Querausdehnung aufweist, die wenigstens dem 1,5-fachen der Querausdehnung des Freiendes abseits der endseitigen Verbreiterung (48) entspricht.

15. Hörgerät (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 14, wobei die Sende- und Empfangseinheit (18) eine Anzahl Leiterbahnen aufweist, die auf ein Substrat (26) aufgebracht sind, wobei ein erster Anteil dieser Leiterbahnen zumindest einen Teil der Antenneneinheit (20) ausbildet, wobei ein zweiter Anteil dieser Leiterbahnen zumindest einen Teil des Koppelements (32) ausbildet, wobei der erste Anteil auf einer ersten Seite des Substrats (26) aufgebracht ist und wobei der zweite Anteil auf einer gegenüberliegenden zweiten Seite des Substrats (26) aufgebracht ist.

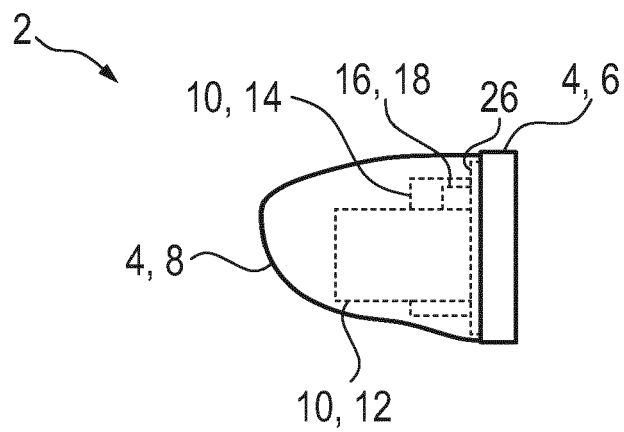


Fig. 1

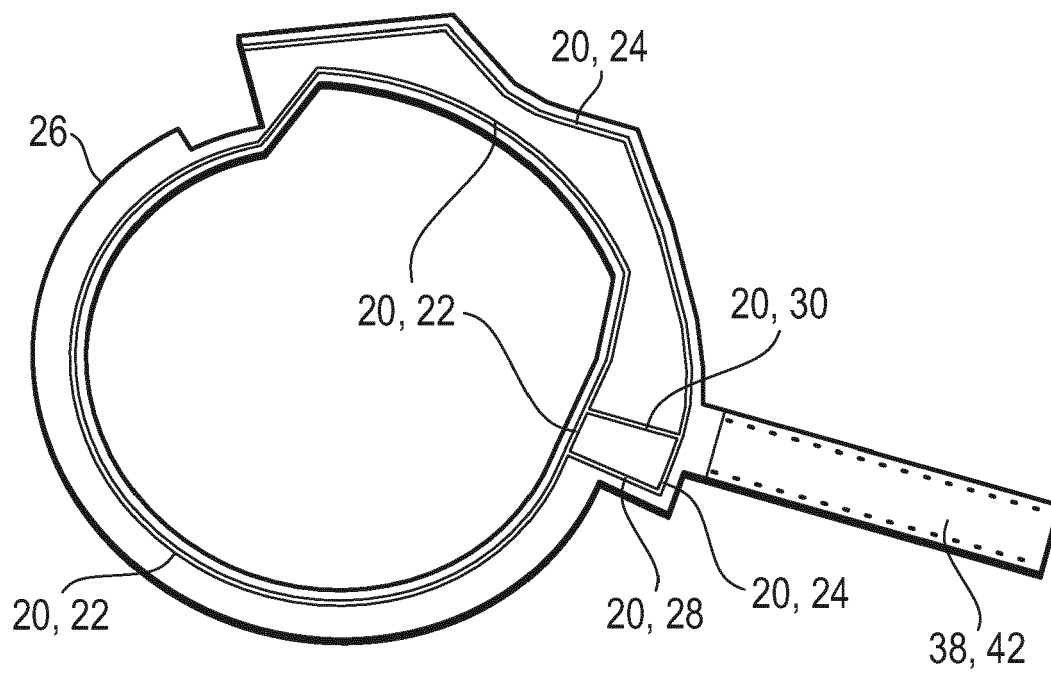


Fig. 2

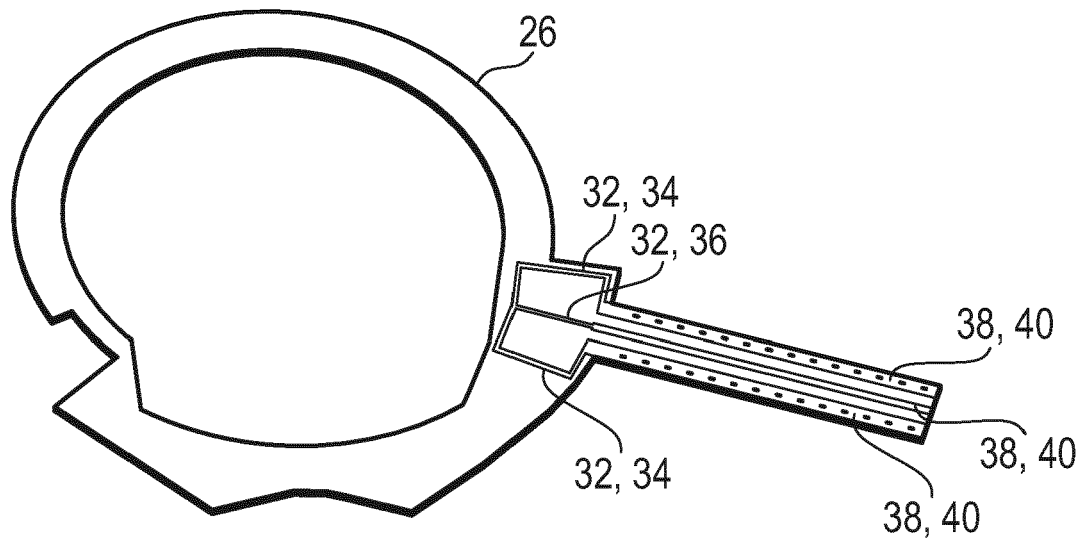


Fig. 3

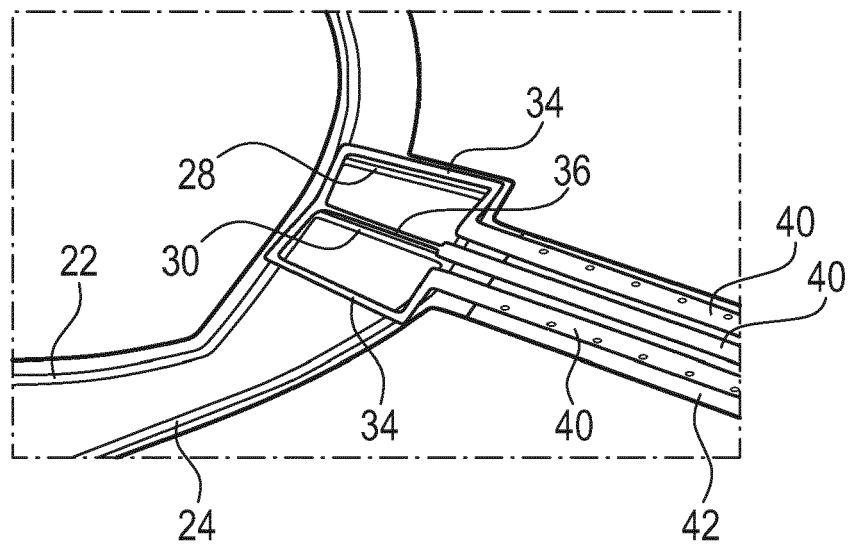


Fig. 4

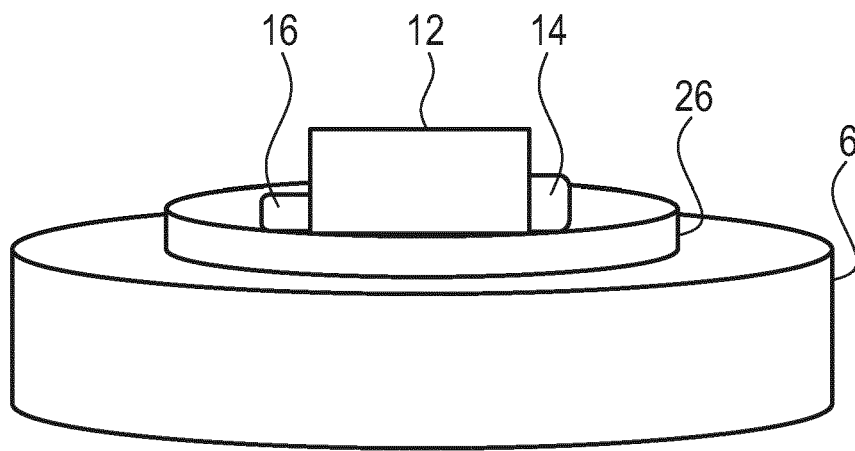


Fig. 5

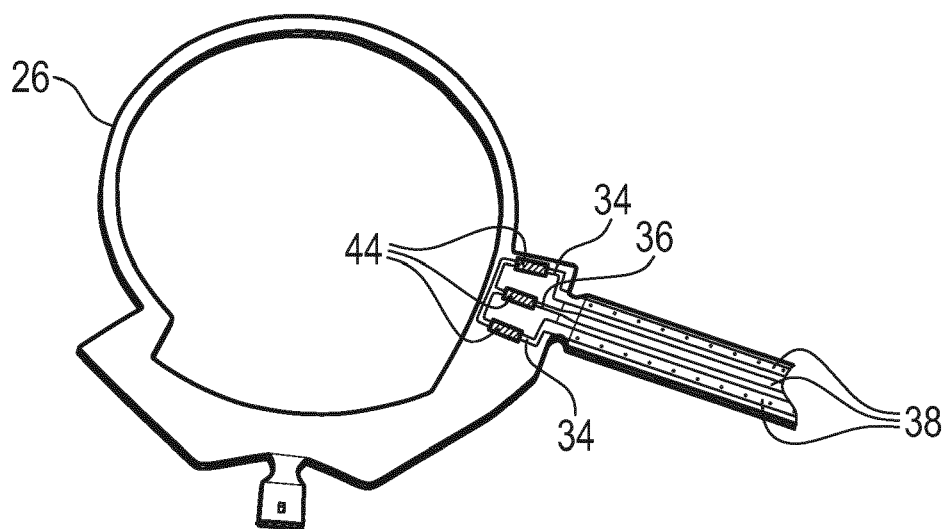


Fig. 6

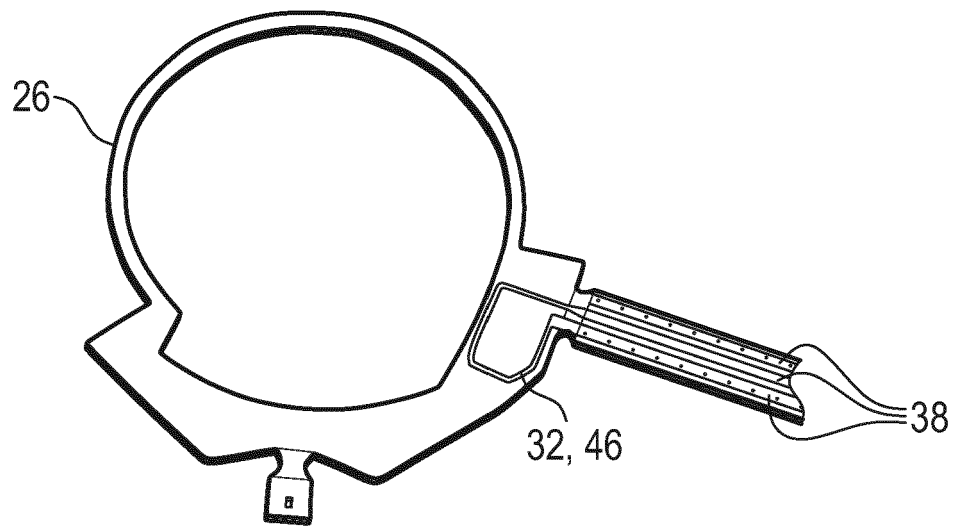


Fig. 7

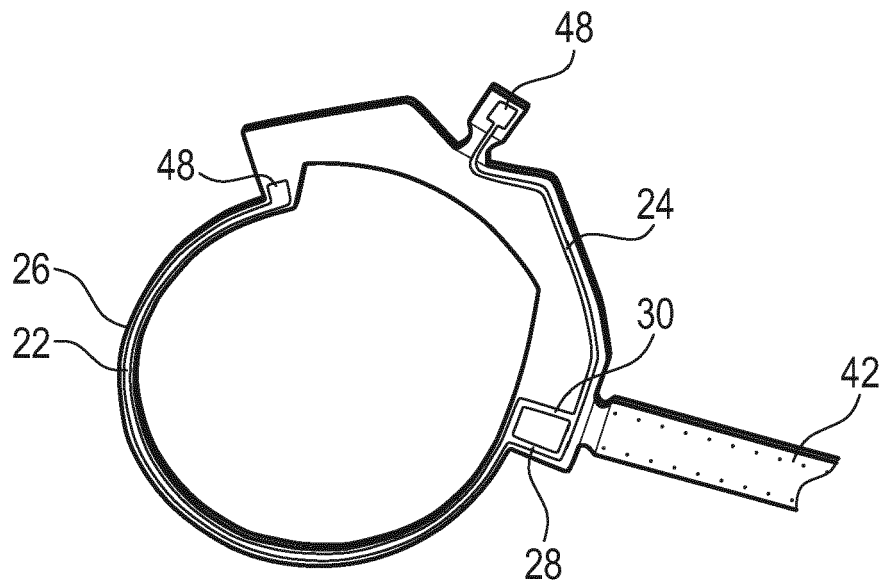


Fig. 8

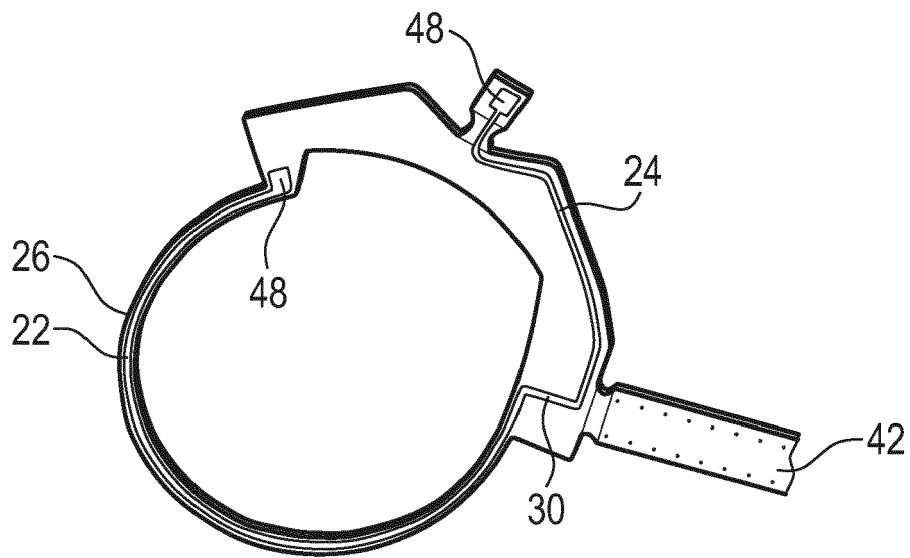


Fig. 9

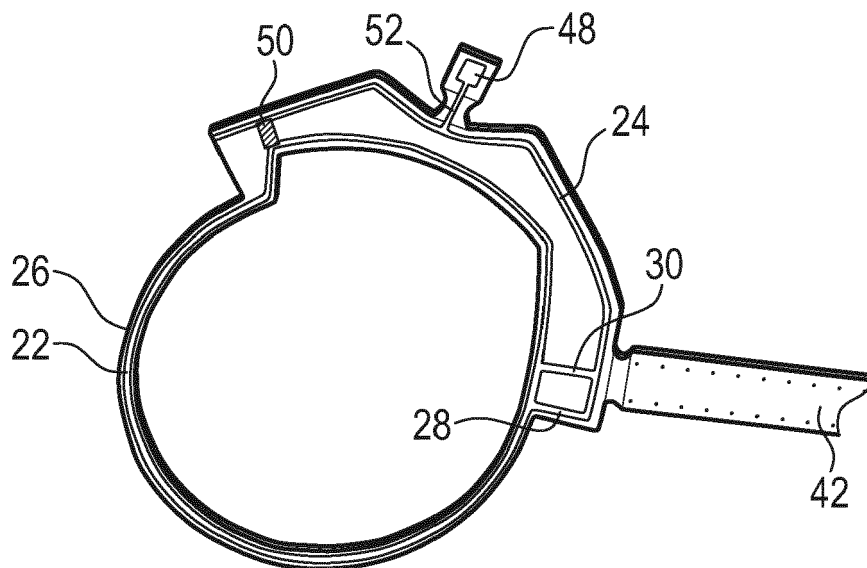


Fig. 10

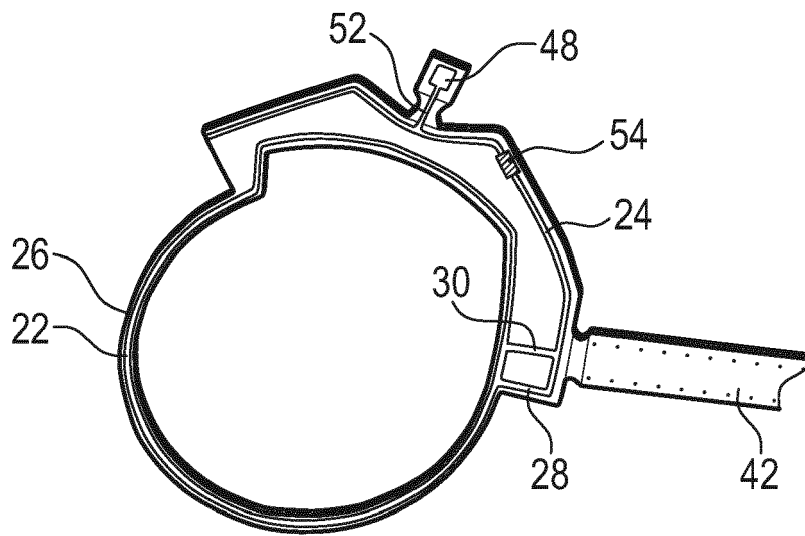


Fig. 11

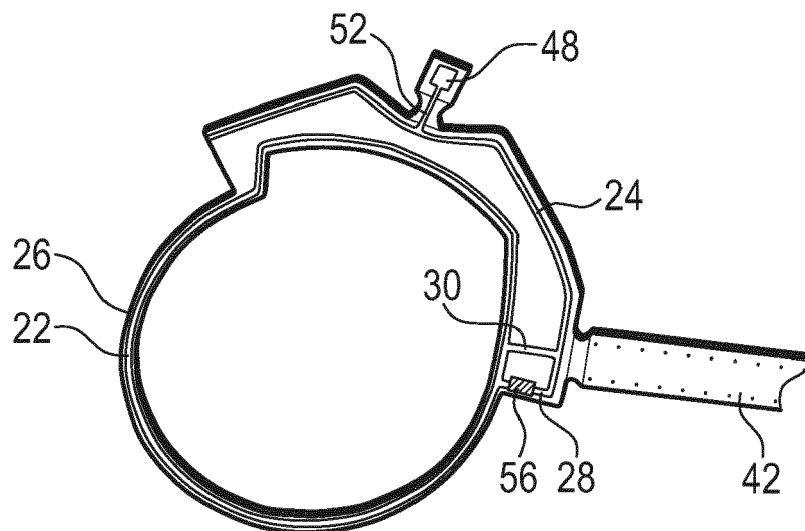


Fig. 12

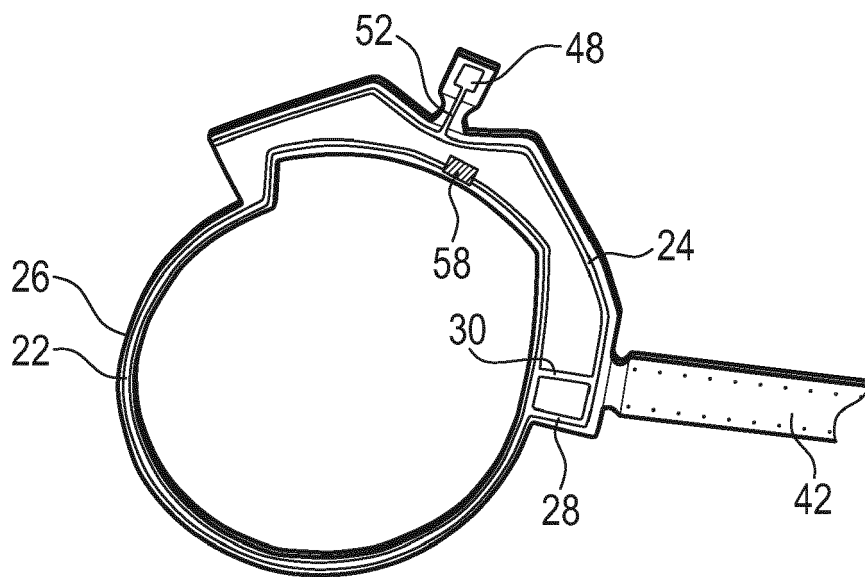


Fig. 13

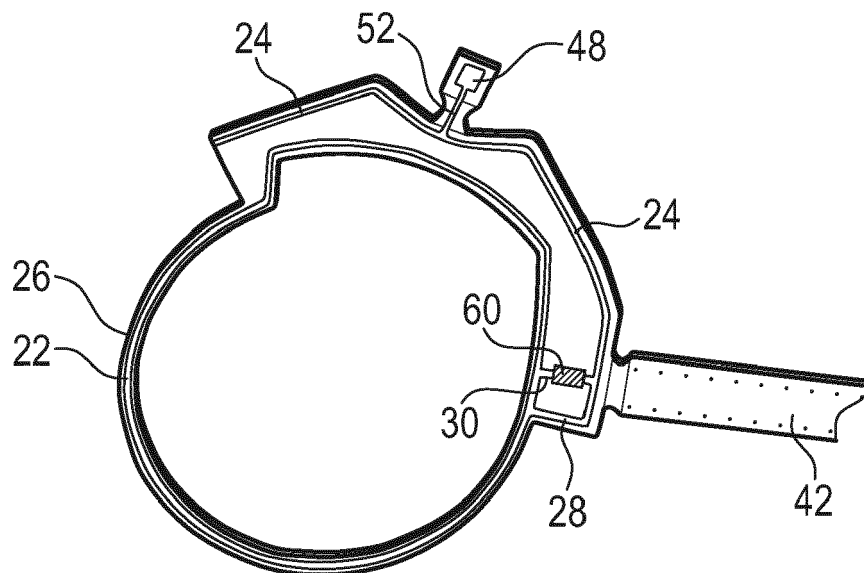


Fig. 14

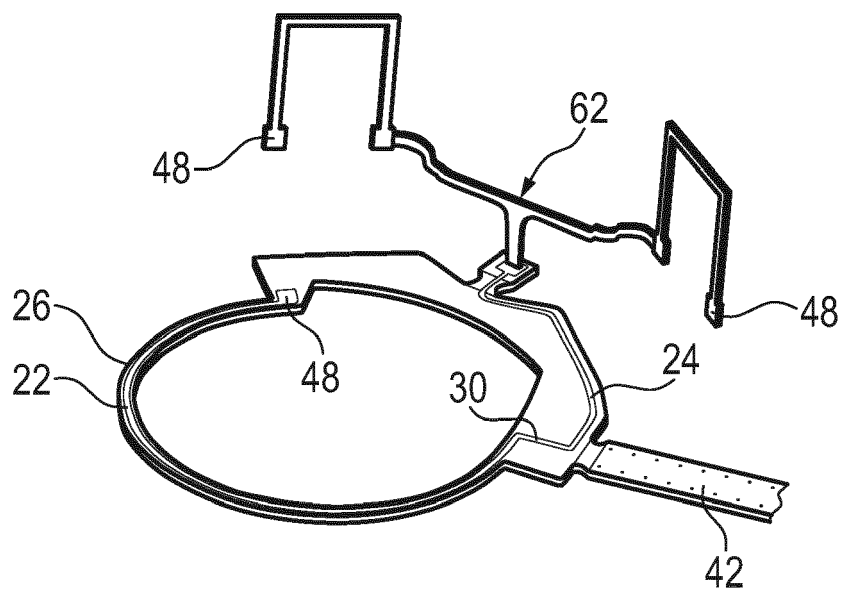


Fig. 15



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 21 0861

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,P	EP 3 720 146 A1 (STARKEY LABS INC [US]) 7. Oktober 2020 (2020-10-07) * Absätze [0014], [0029] - Absatz [0032]; Abbildung 2A * * Absatz [0037] - Absatz [0043]; Abbildungen 3A-3B *	1-3,5,7,8,13	INV. H04R25/00 H01Q1/27 H01Q9/04
X	US 9 980 062 B2 (SIVANTOS PTE LTD [SG]) 22. Mai 2018 (2018-05-22) * Spalte 1, Zeile 25 - Spalte 1, Zeile 36; Abbildungen 1,3-4 *	1-4,7-9,12-14	
Y	* Spalte 6, Zeile 8 - Spalte 6, Zeile 27 *	10,11	
A	* Spalte 6, Zeile 28 - Spalte 6, Zeile 35 *	5,6,15	
	* Spalte 7, Zeile 35 - Spalte 7, Zeile 50 *		
	* Spalte 8, Zeile 37 - Spalte 8, Zeile 67 *		
X	US 9 888 327 B2 (SIVANTOS PTE LTD [SG]) 6. Februar 2018 (2018-02-06) * Spalte 1, Zeile 26 - Spalte 1, Zeile 28; Abbildungen 3-4 *	1,7-9,12-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H04R H01Q
Y	US 2019/103661 A1 (COUSINS BENJAMIN A [US] ET AL) 4. April 2019 (2019-04-04) * Absatz [0032] - Absatz [0041]; Abbildungen 3-4 *	10,11	
A		1-4,13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Mai 2021	Prüfer Will, Robert
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 20 21 0861

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.

18-05-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 3720146	A1	07-10-2020	EP 3720146 A1	07-10-2020
				US 2020314567 A1	01-10-2020
15	US 9980062	B2	22-05-2018	KEINE	
	US 9888327	B2	06-02-2018	DK 2932560 T3	04-12-2017
				EP 2932560 A1	21-10-2015
20				US 2015296312 A1	15-10-2015
				WO 2014090420 A1	19-06-2014
	US 2019103661	A1	04-04-2019	KEINE	

EPO FORM P0461

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