



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.10.2024 Patentblatt 2024/44**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**H04R 25/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **24170293.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**H04R 25/604; H04R 25/456; H04R 2225/025**

(22) Anmeldetag: **15.04.2024**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**GE KH MA MD TN**

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

(72) Erfinder:  
 • **MERKL, Tobias**  
**91058 Erlangen (DE)**  
 • **SCHREIBER, Pascal**  
**91058 Erlangen (DE)**

(30) Priorität: **24.04.2023 DE 102023203766**

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

(54) **HÖRINSTRUMENT UND ZUGEHÖRIGES BINAURALES HÖRSYSTEM**

(57) Es wird ein Hörinstrument (2, 2') mit einem in einem Ohr eines Nutzers tragbaren Gehäuse (4, 4'), das einen Concha-Abschnitt (6) und einen von dem Concha-Abschnitt (6) abragenden dünnen Canal-Abschnitt (8) aufweist, angegeben. Der Canal-Abschnitt (8) weist in Anpassung an die Anatomie des menschlichen Gehörgangs eine zweifach gekrümmte Form auf. Das Hörinstrument (2, 2') umfasst einen in dem Canal-Abschnitt (8) eingesetzten Dämpfungskörper (44) aus einem elastischen Material zur schwingungsdämpfenden Halterung

eines Hörers (28), der eine Tasche (46) zur Aufnahme des Hörers (28) und einen daran anschließenden Schallstutzen (50) aufweist. Der Schallstutzen (50) ist unter Bildung einer Biegung des Dämpfungskörpers (44) um einen ersten Winkel (W1) zu einer Längsachse der Tasche (46) angestellt und endet an seinem von der Tasche (46) abgewandten Ende in einer Stützplatte (54), die an einem Absatz (56) des Canal-Abschnitts (8) anliegt. Die Stützplatte (54) ist wiederum schräg zu einer Achse des Schallstutzens (50) angestellt.

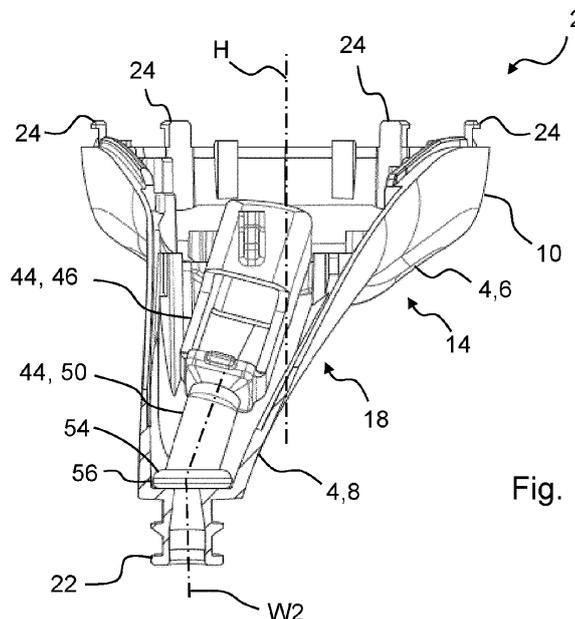


Fig. 12

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Hörinstrument mit einem in einem Ohr eines Nutzers tragbaren Gehäuse, das einen Concha-Abschnitt und einen von dem Concha-Abschnitt abragenden dünnen Canal-Abschnitt aufweist. Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf ein zugehöriges binaurales Hörsystem.

**[0002]** Als Hörinstrument wird allgemein ein elektronisches Gerät bezeichnet, das das Hören einer das Hörinstrument tragenden Person (die nachfolgend als "Träger" oder "Nutzer" bezeichnet ist) unterstützt. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf Hörinstrumente, die dazu eingerichtet sind, einen Hörverlust eines hörgeschädigten Nutzers ganz oder teilweise zu kompensieren. Ein solches Hörinstrument wird auch als "Hörgerät" bezeichnet. Daneben gibt es Hörinstrumente, die das Hörvermögen von normalhörenden Nutzern schützen oder verbessern, zum Beispiel in komplexen Hörsituationen ein verbessertes Sprachverständnis ermöglichen. Solche Hörinstrumente werden auch Personal Sound Amplification Products (PSAP) bezeichnet. Ferner fallen unter den Begriff "Hörinstrument" auch Kopfhörer mit aktiver Geräuschunterdrückung (insbesondere sogenannte Ear Plugs, also im Ohr getragene Kopfhörer), Headsets, etc.

**[0003]** Hörinstrumente im Allgemeinen, und Hörgeräte im Speziellen, sind meist dazu ausgebildet, am Kopf und hier insbesondere in oder an einem Ohr des Nutzers getragen zu werden, insbesondere als Hinter-dem-Ohr-Geräte (nach dem englischen Begriff "behind the ear" auch als BTE-Geräte bezeichnet) oder In-dem-Ohr-Geräte (nach dem englischen Begriff "in the ear" auch als ITE-Geräte bezeichnet). Auf die letztgenannte Bauform von Hörinstrumenten, also auf ITE-Geräte, bezieht sich die vorliegende Erfindung. Solche ITE-Geräte weisen häufig ein Gehäuse mit einem bauchigen (oft in grober Näherung halbkugelförmigen) Gehäusehauptteil und einem davon abragenden dünnen (oft armartig geformten) Gehäusefortsatz auf. Der bauchige Gehäusehauptteil ist dabei dazu angepasst, in der Ohrmuschel (Concha) getragen zu werden und wird hier daher auch als "Concha-Abschnitt" des Gehäuses bezeichnet. Der dünne Gehäusefortsatz ist dagegen dazu ausgebildet, in den Gehörgang (Canal) hineinzureichen und wird hier daher auch als "Canal-Abschnitt" bezeichnet.

**[0004]** Im Hinblick auf ihre interne Struktur weisen Hörinstrumente der vorstehend beschriebenen Art regelmäßig mindestens einen (akusto-elektrischen) Eingangswandler, eine Signalverarbeitungseinheit (Signalprozessor) und einen Ausgangswandler auf. Im Betrieb des Hörinstruments nimmt der oder jeder Eingangswandler einen Luftschall aus der Umgebung des Hörinstruments auf und wandelt diesen Luftschall in ein Eingangsaudiosignal (d. h. ein elektrisches Signal, das eine Information über den Umgebungsschall transportiert) um. In der Signalverarbeitungseinheit wird das oder jedes Eingangsaudiosignal verarbeitet (d. h. hinsichtlich seiner Schallinformation modifiziert), um das Hörvermögen des

Nutzers zu unterstützen, insbesondere um einen Hörverlust des Nutzers auszugleichen. Die Signalverarbeitungseinheit gibt ein entsprechend verarbeitetes Audiosignal an den Ausgangswandler aus. Zusätzlich gibt die Signalverarbeitung in einigen Anwendungen das Eingangsaudiosignal in ursprünglicher oder modifizierter Form an ein externes elektronisches Gerät (Peripheriegerät, z.B. ein weiteres Hörinstrument oder ein Smartphone des Nutzers) aus und/oder empfängt ein weiteres Eingangsaudiosignal von dem Peripheriegerät. Die Datenübertragung zwischen dem Hörinstrument und dem Peripheriegerät erfolgt bei modernen Hörinstrumenten regelmäßig drahtlos, z.B. unter Nutzung der Bluetooth-Technologie. Moderne Hörinstrumente umfassen daher oft auch eine Antenne zum drahtlosen Senden und Empfangen von Daten.

**[0005]** In den meisten Fällen ist der Ausgangswandler als elektro-akustischer Wandler ausgebildet, der das (elektrische) Ausgangsaudiosignal wieder in einen Luftschall umwandelt, wobei dieser - gegenüber dem Umgebungsschall modifizierte - Luftschall in den Gehörgang des Nutzers abgegeben wird. Solche elektro-akustischen Wandler werden auch als "Hörer" (englisch "receiver") bezeichnet.

**[0006]** In jüngerer Zeit werden zunehmend Hörinstrumente mit wiederaufladbarer Batterie hergestellt. Das Wiederaufladen der Batterie erfolgt dabei entweder drahtlos oder mittels eines galvanischen Ladeanschlusses. Als Ladeanschluss wird dabei allgemein eine elektrische Einrichtung zur Zuführung eines Ladestroms, d. h. eines elektrischen Stroms zum Laden der wiederaufladbaren Batterie des Hörinstruments, bezeichnet. "Galvanisch" bedeutet dabei, dass der Ladeanschluss im Gegensatz zum drahtlosen Laden einen elektrischen Stromfluss (d.h. einen Austausch von Elektronen) zwischen einem Ladegerät oder Ladekabel und dem Hörinstrument ermöglicht.

**[0007]** Hörinstrumente werden oft als Teil eines binauralen Hörsystems zur Versorgung der beiden Ohren des Nutzers hergestellt und vertrieben. Ein solches binaurales Hörsystem umfasst in der Regel zwei zueinander spiegelsymmetrisch aufgebaute Hörinstrumente, nämlich ein erstes Hörinstrument für das linke Ohr des Nutzers und ein zweites Hörinstrument für das rechte Ohr des Nutzers.

**[0008]** Ein Problem, das aufgrund der geringen Baugröße dieser Hörinstrumente bei ITE-Geräten in besonderem Maße auftritt, ist akustische Rückkopplung. Dabei gelangt ein Teil des von dem Hörer abgegebenen modifizierten Umgebungsschalls zu dem mindestens einen Mikrofon des Hörinstruments zurück und wird erneut aufgenommen und verstärkt. Die akustische Rückkopplung führt zu einer Beeinträchtigung der Tonqualität des Ausgangssignals sowie typischerweise zu schrillen Pfeifgeräuschen in dem Ausgangssignal, die zumindest als unangenehm empfunden werden und - in Abwesenheit geeigneter Schutzmaßnahmen - auch das Hörvermögen des Nutzers gefährden können.

**[0009]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hörinstrument mit einem in einem Ohr eines Nutzers tragbaren Gehäuse (d.h. ein ITE-Gerät) mit besonders geringer Anfälligkeit für akustische Rückkopplung anzugeben. Das Hörinstrument soll dabei insbesondere auch einfach herstellbar sein.

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

**[0011]** Das Hörinstrument umfasst ein in einem Ohr eines Nutzers tragbares Gehäuse, das in einen Concha-Abschnitt und einen von dem Concha-Abschnitt abragenden dünnen Canal-Abschnitt gegliedert ist. Der Concha-Abschnitt hat dabei insbesondere eine bauchige, an die typische Form einer menschlichen Ohrmuschel angepasste Form. Der Canal-Abschnitt weist eine an die typische Anatomie des menschlichen Gehörgangs angepasste, zweifach (in verschiedenen Ebenen) gekrümmte Form auf. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Hörinstrument um ein Standardgerät (One-Fits-All-Gerät), das mit gleicher Gehäuseform für eine Vielzahl von Nutzern angeboten wird. Grundsätzlich kann es sich bei dem Hörinstrument abweichend aber auch um ein individuell angepasstes Hörinstrument handeln, bei dem die Form des Concha-Abschnitts und des Canal-Abschnitts passgenau an die konkrete Form der Ohrmuschel und des Gehörgangs des individuellen Nutzers angepasst ist.

**[0012]** Erfindungsgemäß umfasst das Hörinstrument weiterhin einen Dämpfungskörper aus einem elastischen Material (insbesondere Gummi oder einem thermoplastischen Elastomer), der zur schwingungsdämpfenden Halterung eines Hörers des Hörinstruments dient und in den Canal-Abschnitt des Gehäuses eingesetzt ist. Der Dämpfungskörper umfasst eine Tasche zur Aufnahme des Hörers und einen daran anschließenden Schallleitstutzen (kurz: Schallstutzen). Der Schallstutzen ist dabei unter Bildung einer Biegung des Dämpfungskörpers um einen ersten Winkel zu einer Längsachse der Tasche angestellt. An seinem von der Tasche abgewandten Ende endet der Schallstutzen in einer Stützplatte, die an einem (an einer Innenwand des Canal-Abschnitts ausgebildeten) Absatz des Canal-Abschnitts anliegt. Die Stützplatte ist dabei schräg zu einer Achse des Schallstutzens angestellt.

**[0013]** Die Erfindung geht von der Überlegung aus, dass es für die Vermeidung von akustischen Rückkopplungen günstig ist, den Hörer möglichst tief in dem Gehörgang (und somit möglichst nahe an dem Trommelfell) zu positionieren, da hierdurch einerseits die Dämpfung des vom Hörer ausgehenden Schalls im Hörinstrument und dem Gehörgang reduziert wird. Dies ermöglicht wiederum (im Vergleich zu einem weiter vom Trommelfell beabstandeten Hörer), bei gleichem Hörerlebnis des Nutzers die Hörerleistung zu reduzieren und somit bereits bei der Schallerzeugung das Rückkopplungsrisiko

zu reduzieren. Andererseits wird durch die möglichst tiefe Anordnung des Hörers im Gehörgang der Abstand des Hörers zu dem mindestens einen Mikrofon des Hörinstruments maximiert, wodurch ebenfalls das Rückkopplungsrisiko verringert wird. Erkanntermaßen wäre es aber für das Rückkopplungsrisiko ungünstig, den Hörer unmittelbar und starr in dem Canal-Abschnitt einzubauen, da dann Vibrationen des Hörers bei der Schallerzeugung effektiv in das Gehäuse des Hörinstruments eingeleitet und von dort als Körperschall zu dem mindestens einen Mikrofon geleitet würden. Um dies möglichst zu vermeiden, wird der Hörer indirekt über den zwischengeordneten Dämpfungskörper in dem Canal-Abschnitt montiert, wobei der Dämpfungskörper die Vibrationen des Hörers vollständig oder zumindest zu einem großen Teil (durch Dissipation der Schwingungsenergie) aufnimmt und somit eine Körperschallübertragung auf das Gehäuse in entsprechendem Maße verhindert.

**[0014]** Erkanntermaßen ist allerdings eine günstige Gestaltung des Dämpfungskörpers und dessen Einbringung in den Canal-Abschnitt aufgrund der komplexen, zweifach gebogenen Form des Canal-Abschnitts schwierig zu realisieren. Einerseits wäre ein Dämpfungskörper, der die zweifach gebogene Form des Canal-Abschnitts vollständig nachbildet und der daher spannungsfrei in den Canal-Abschnitt einsetzbar wäre, mit gängigen Herstellungsverfahren (z.B. Spritzgießen oder Druckformen) nicht oder nur mit hohem Aufwand herstellbar. Andererseits könnte ein einfacher geformter Dämpfungskörper, der nur eine oder sogar gar keine der beiden Krümmungen des Canal-Abschnitts nachbildet, in der Regel nur unter Vorspannung in den Canal-Abschnitt eingesetzt werden, was zu einer Beeinträchtigung der Dämpfungseigenschaften führen würde.

**[0015]** In diesem Dilemma geht die Erfindung einen Mittelweg, indem sie an dem Dämpfungskörper des erfindungsgemäßen Hörinstruments quasi nur eineinhalb Krümmungen des Canal-Abschnitts nachbildet. Eine erste, näher an dem Concha-Abschnitt gelegene Krümmung des Canal-Abschnitts wird bei dem Dämpfungskörper durch schräge Anformung des Schallstutzens an die den Hörer aufnehmende Tasche vollständig nachgebildet. Die zweite, weiter von dem Concha-Abschnitt entfernte Krümmung des Canal-Abschnitts wird von dem Dämpfungskörper mittels der schräg zur Achse des Schallstutzens orientierten Stützplatte nur halb nachgebildet. Der Dämpfungskörper ist somit selbst nur einfach gekrümmt und stößt in der zweiten Krümmung mit einem durch die Stützplatte gebildeten schrägen Ansatz auf die Gehäusewand des Canal-Abschnitts. Mit dieser Formgebung des Dämpfungskörpers wird einerseits (infolge der lediglich einfachen Krümmung des Dämpfungskörpers) eine vergleichsweise einfache Herstellbarkeit des Dämpfungskörpers mittels herkömmlicher Herstellungsverfahren wie z.B. Spritzgießen (Injection Molding) oder Druckformen (Compression Molding) ermöglicht. Durch die schräge Stützplatte wird andererseits ermöglicht, den Dämpfungskörper (trotz der lediglich einfachen Krüm-

mung) vorspannungsfrei in den zweifach gekrümmten Canal-Abschnitt einzusetzen. Somit werden durch die Formgebung des Dämpfungskörpers eine tiefe Anordnung des Hörers im Gehörgang in Kombination mit einer effektiven Dämpfung von Vibrationen des Hörers erzielt. Mithin wird ein besonders geringes Rückkopplungsrisiko bei gleichzeitig vergleichsweise einfacher Herstellbarkeit des Hörinstruments erzielt.

**[0016]** In bevorzugter Ausführung der Erfindung ist die Stützplatte gegenüber dem Schallstutzen verbreitert. Sie weist also mit anderen Worten einen äußeren Rand auf, der gegenüber einem Außenumfang des Schallstutzens hervorspringt. Durch den verbreiterten Rand der Stützplatte wird zum einen eine besonders stabile Abstützung des Dämpfungskörpers an der Gehäusewand bewirkt. Zum anderen wird durch die verbreiterte Stützplatte eine Selbstzentrierung des Dämpfungskörpers im Inneren des Canal-Abschnitts ermöglicht, wobei die verbreiterte Stützplatte sicherstellt, dass der Schallstutzen allseitig genügend Freiraum zu der Gehäusewand des Canal-Abschnitts hat, um nicht in schallübertragenden Kontakt mit dieser Gehäusewand zu geraten.

**[0017]** Die selbstzentrierende Wirkung der gegenüber dem Schallstutzen verbreiterten Stützplatte wird vorzugsweise durch die Gestaltung des Canal-Abschnitts noch verstärkt, indem ein Außendurchmesser der Stützplatte zumindest näherungsweise dem Innendurchmesser des Canal-Abschnitts in einem örtlich mit der Stützplatte korrespondierenden Bereich entspricht. Der Canal-Abschnitt und der Dämpfungskörper können dabei im Rahmen der Erfindung derart aufeinander abgestimmt sein, dass die Stützplatte in der Montageposition des Dämpfungskörpers den hohlen Innenquerschnitt des Canal-Abschnitts komplett ausfüllt und somit spielfrei oder sogar unter geringfügiger Vorspannung in dem Canal-Abschnitt einliegt. Vorzugsweise ist der Außendurchmesser der Stützplatte aber geringfügig (z.B. um zwischen 5% und 15%, insbesondere ca. 10%) kleiner gewählt als der örtlich korrespondierende Innendurchmesser des Canal-Abschnitts. Die Stützplatte liegt in dieser Ausführung mit geringfügigem Spiel in dem Canal-Abschnitt ein, so dass die Stützplatte den Schallstutzen immer noch mit hinreichender Genauigkeit in dem Canal-Abschnitt selbstzentriert, dabei aber zur Minimierung der Vibrationsübertragung auf das Gehäuse nicht (insbesondere nicht allseitig und nicht unter Vorspannung) seitlich an dem Gehäuse anliegt.

**[0018]** In vorteilhafter Ausführung weist der Schallstutzen einen Schalleitkanal (kurz: Schallkanal) auf, der die Stützplatte exzentrisch durchstößt. Durch die exzentrische Führung des Schallkanals bezüglich der Stützplatte können geometrische Anforderungen für eine vorteilhafte Schallführung und geometrische Anforderungen für eine anatomisch vorteilhafte Gestaltung des Canal-Abschnitts sowie geometrische Anforderungen an eine stabile Abstützung des Dämpfungskörpers an dem Canal-Abschnitt besonders gut in Einklang gebracht werden.

**[0019]** In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung

weist der Dämpfungskörper an einem von dem Schallstutzen abgewandten Längsende der Tasche einen Haltevorsprung auf, der zur Halterung des Dämpfungskörpers an dem Gehäuse in einer korrespondierenden Haltekontur des Gehäuses kraftschlüssig und/oder formschlüssig gehalten wird. Der Haltevorsprung bildet somit ein Kraftschluss- und/oder Formschlusselement für die mechanische Verbindung zwischen dem Dämpfungskörper und dem Gehäuse.

**[0020]** Als "kraftschlüssige Halterung" wird eine Verbindung zwischen dem Haltevorsprung des Dämpfungskörpers und der korrespondierenden Haltekontur des Gehäuses bezeichnet, bei der eine Relativbewegung des Haltevorsprungs bezüglich der Haltekontur durch Reibungskräfte verhindert oder zumindest erschwert wird. Der Haltevorsprung und die korrespondierende Haltekontur liegen dabei insbesondere unter gegenseitiger Ausübung einer Klemmkraft an einer oder mehreren Fläche aneinander an, die parallel zu den dynamischen (also zeitlich variierenden) Kräften ausgerichtet sind, die typischerweise auf den Haltevorsprung infolge der Gravitation und der Hörerschwingung wirken. Die kraftschlüssige Halterung wird insbesondere dadurch erzielt, dass der Haltevorsprung unter elastischer Verformung in die Haltekontur eingepresst wird.

**[0021]** Als "formschlüssige Halterung" wird dagegen eine Verbindung zwischen dem Haltevorsprung des Dämpfungskörpers und der korrespondierenden Haltekontur des Gehäuses bezeichnet, bei der eine Relativbewegung des Haltevorsprungs bezüglich der Haltekontur durch senkrecht oder schräg zur Krafttrichtung ausgerichtete, aneinanderstoßende Flächen des Haltevorsprungs und der Haltekontur verhindert wird, insbesondere durch ineinandergreifende Strukturen des Haltevorsprungs und der Haltekontur bzw. durch einen oder mehrere Hinterschnitte.

**[0022]** Die kraftschlüssige und die formschlüssige Halterung des Haltevorsprungs des Dämpfungskörpers an der korrespondierenden Haltekontur des Gehäuses haben hierbei gemeinsam, dass hierdurch sowohl Druckkräfte als auch Zugkräfte zwischen dem Dämpfungskörper und dem Gehäuse aufgefangen werden können. In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung bilden der (in diesem Fall einzige) Haltevorsprung und die Stützplatte die einzigen beiden (Stütz-)Stellen, an denen der Dämpfungskörper mit dem Gehäuse in permanentem mechanischen Kontakt steht, so dass der Dämpfungskörper zwischen diesen Stützstellen weitgehend frei und zumindest weitgehend ohne Kontakt mit dem Gehäuse schwingen kann.

**[0023]** Optional ist der Haltevorsprung des Dämpfungskörpers in der korrespondierenden Haltekontur des Gehäuses verklebt oder verschweißt, so dass zwischen dem Haltevorsprung und der Haltekontur auch eine stoffschlüssige Verbindung realisiert ist.

**[0024]** Zusätzlich oder alternativ zu dem vorstehend beschriebenen Haltevorsprung ist an die Tasche des Dämpfungskörpers mindestens eine nach außen vorste-

hende Nase angeformt. Im Rahmen der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die mindestens eine Nase zur Abfederung von Auslenkungen des Dämpfungskörpers gegenüber dem Gehäuse (z.B. aufgrund von Vibrationen des Hörers oder aufgrund von externen Stößen) permanent an einer Innenwand des Gehäuses anliegt. Bevorzugt ist die mindestens eine Nase aber derart dimensioniert, dass sie in der Ruhelage des Dämpfungskörpers von der Innenwand des Gehäuses beabstandet (distanziert) ist, also nicht an der Innenwand des Gehäuses anliegt, und nur bei einer Auslenkung des Dämpfungskörpers gegenüber dem Gehäuse an einer Innenwand des Gehäuses anschlägt. Als "Ruhelage" wird die Lage des Dämpfungskörpers bezeichnet, die der Dämpfungskörper relativ zu dem Gehäuse einnimmt, wenn auf den Dämpfungskörper und das Gehäuse abgesehen von der Gravitation keine Beschleunigungen wirken. In bestimmten Ausführungen der Erfindung sind mehrere Nasen an dem Dämpfungskörper angeformt. Dabei ist optional vorgesehen, dass eine oder mehrere dieser Nasen permanent an der Innenwand des Gehäuses anliegen, während mindestens eine weitere Nase nur bei einer Auslenkung des Dämpfungskörpers an der Innenwand des Gehäuses anschlägt.

**[0025]** Im Unterschied zu dem vorstehend beschriebenen Haltevorsprung, der zur kraft- und/oder formschlüssigen Halterung des Dämpfungskörpers an dem Gehäuse dient und daher sowohl Druckkräfte als auch Zugkräfte aufnehmen kann, können die oder jede Nase lediglich Druckkräfte zwischen dem Dämpfungskörper und dem Gehäuse aufnehmen. In Ausführungen der Erfindung, in der der Dämpfungskörper - zusätzlich zu der Stützplatte - nur durch Nasen der vorstehend beschriebenen Art an dem Gehäuse abgestützt ist, sind daher zur Aufnahme von Druckkräften aus unterschiedlichen Richtungen mehrere (insbesondere mindestens drei Nasen) an dem Dämpfungskörper angeformt. In bevorzugten Ausführungen der Erfindung weist der Dämpfungskörper aber zur Fixierung an dem Gehäuse - wiederum zusätzlich zu der Stützplatte - mindestens einen Haltevorsprung und mindestens eine Nase der vorstehend beschriebenen Art auf.

**[0026]** Der Dämpfungskörper ist dabei vorzugsweise durch die Wechselwirkung des Haltevorsprungs mit der korrespondierenden Haltekontur des Gehäuses derart in dem Gehäuse gehalten, dass die oder jede Nase in einer Ruhelage des Dämpfungskörpers nicht an dem Gehäuse anliegt und nur bei starken Auslenkungen des Dämpfungskörpers an dem Gehäuse anschlägt.

**[0027]** In einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist der Haltevorsprung T-förmig gestaltet. Diese Gestaltung des Haltevorsprungs ist vorteilhaft, um den Dämpfungskörper kraft- und formschlüssig, dabei aber mit einer hinreichenden Flexibilität für die Dissipation der Hörervibration mit dem Gehäuse zu verbinden.

**[0028]** Schwingungstechnisch vorteilhaft ist der Haltevorsprung insbesondere bezüglich der Biegung des Dämpfungskörpers (radial) innenseitig an die Tasche an-

geformt. Optional ist an der zu dem Haltevorsprung entgegengesetzten Außenseite der Tasche eine Nase der vorstehend beschriebenen Art angeformt. Eine oder mehrere Nasen der vorstehend beschriebenen Art sind optional an einem dem Schallstutzen zugewandten Längsende der Tasche, und zwar bezüglich der Biegung des Dämpfungskörpers insbesondere innenseitig und/oder außenseitig, angeformt.

**[0029]** Die Tasche des Dämpfungskörpers ist bevorzugt im Vergleich zu dem Hörer geringfügig kleiner dimensioniert als der Hörer, so dass der Hörer unter Druck in die Tasche eingeschoben werden muss und dort durch das elastische Material der Tasche kraftschlüssig fixiert ist. Auf diese Weise wird ohne weitere Maßnahmen sichergestellt, dass der Hörer nicht aus der Tasche herausrutscht.

**[0030]** Das Gehäuse ist in einer Ausführungsform aus zwei zusammengesetzten (und insbesondere reversibel zusammensetzbaren und voneinander lösbaren) Gehäuseteilen gebildet, nämlich insbesondere einer Gehäusewanne und einem Gehäusedeckel. Die beiden Gehäuseteile sind hierbei in dem zusammengesetzten Zustand beispielsweise durch Rastverbindungen aneinander befestigt und somit zur Bildung des im Wesentlichen (nämlich bis auf eine Anzahl von Gehäuseöffnungen für den Schalleintritt, den Schallaustritt und ggf. einen Ladeanschluss) allseitig geschlossenen Gehäuses mechanisch verbunden. In einer vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung sind dabei beide Gehäuseteile derart ausgebildet, dass sie jeweils einen Teil des Concha-Abschnitts und einen Teil des Canal-Abschnitts ausbildet. Mit anderen Worten verläuft eine Trennlinie, die die beiden Gehäuseteile voneinander trennt, sowohl durch den Concha-Abschnitt als auch durch den Canal-Abschnitt. Hierdurch wird bei der Montage des Hörinstruments das Einlegen des Dämpfungskörpers mit dem darin eingeschobenen Hörer erleichtert, da mit der Abnahme des Gehäusedeckels auch der Canal-Abschnitt geöffnet wird. Weiterhin wird auch eine spätere Entnahme des Dämpfungskörpers und des darin gehaltenen Hörers aus dem Gehäuse, z. B. für eine Reparatur oder einen Austausch des Hörers, erleichtert.

**[0031]** Die Gehäusewanne bildet vorzugsweise eine Unterseite des Concha-Abschnitts aus, die in einer bestimmungsgemäßen Trageposition des Hörinstruments dem Kopf des Nutzers zugewandt ist. Die Gehäusewanne bildet weiterhin eine an die Unterseite des Concha-Abschnitts angrenzende Unterseite des Canal-Abschnitts aus, an der auch ein Anschlussstutzen zum Anschluss eines Ohrpassestücks (Ear Dome) ausgebildet ist. Der Gehäusedeckel bildet in dieser Ausführungsvariante dagegen eine Oberseite des Concha-Abschnitts aus, die in der bestimmungsgemäßen Trageposition des Hörinstruments von dem Kopf des Nutzers abgewandt ist. Der Gehäusedeckel bildet weiterhin eine an die Oberseite des Concha-Abschnitts angrenzenden Oberseite des Canal-Abschnitts aus.

**[0032]** Eine weitere Verkörperungsform der Erfindung

ist ein binaurales Hörsystem. Dieses umfasst ein erstes Hörinstrument für das linke Ohr des Nutzers und ein zweites Hörinstrument für das rechte Ohr des Nutzers. Beide Hörinstrumente sind hierbei mit spiegelverkehrt ausgebildetem Gehäuse, ansonsten aber (zumindest im Wesentlichen) baugleich in der vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Art ausgebildet, insbesondere in einer der vorstehend beschriebenen Varianten der Erfindung.

**[0033]** Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung unter einem schrägen Blickwinkel ein in dem linken Ohr eines Nutzers tragbares Hörinstrument mit einem Gehäuse, das seiner Form nach in einen bauchigen Concha-Abschnitt und in einen von dem Concha-Abschnitt abragenden dünnen Canal-Abschnitt gegliedert ist, wobei das Gehäuse aus zwei Gehäuseteilen zusammengesetzt ist, nämlich einer in der Trageposition des Hörinstruments dem Kopf eines Nutzer zugewandten Gehäusewanne und einem in der Trageposition von dem Kopf eines Nutzer abgewandten Gehäusedeckel,

Fig. 2 in Draufsicht II (Fig. 3) quer zu einer Horizontalebene das Hörinstrument gemäß Fig. 1,

Fig. 3 in Draufsicht III (Fig. 2) quer zu einer Vertikalebene das Hörinstrument gemäß Fig. 1,

Fig. 4 in Draufsicht auf eine Oberseite das Hörinstrument aus Fig. 1 mit abgenommenem Gehäusedeckel,

Fig. 5 in einem Querschnitt entlang der Horizontalebene den Concha-Abschnitt des Hörinstruments gemäß Fig. 1,

Fig. 6 in perspektivischer Darstellung mit Blick auf eine Oberseite eine mechanisch starr zusammenhängende Elektronikeinheit des Hörinstruments gemäß Fig. 1, die zwei Mikrofone, einen Signalprozessor, einen Verstärker, eine Batterie, einen galvanischen Ladeanschluss sowie eine Antenne zur drahtlosen Datenübertragung mit einem externen elektronischen Gerät umfasst,

Fig. 7 in perspektivischer Darstellung mit Blick auf eine Unterseite die Elektronikeinheit gemäß Fig. 6,

Fig. 8 in Draufsicht quer zu der Vertikalebene die Elektronikeinheit gemäß Fig. 6,

Fig. 9 in perspektivischer Darstellung einen Dämp-

fungskörper des Hörinstruments gemäß Fig. 1 zur Aufnahme eines Hörers,

Fig. 10 in einer weiteren perspektivischen Darstellung einen Schallstutzen des Dämpfungskörpers aus Fig. 9,

Fig. 11 in Darstellung gemäß Fig. 2 das dortige Hörinstrument mit abgenommenem Gehäusedeckel, geschnitten dargestellter Gehäusewanne und dem in die Gehäusewanne eingelegten Dämpfungskörper,

Fig. 12 in Darstellung gemäß Fig. 3 das dortige Hörinstrument mit abgenommenem Gehäusedeckel, geschnitten dargestellter Gehäusewanne und dem in die Gehäusewanne eingelegten Dämpfungskörper,

Fig. 13 in perspektivischer Darstellung den Canal-Abschnitt des Hörinstruments gemäß Fig. 1 mit abgenommenem Gehäusedeckel und dem in den Canal-Abschnitt eingelegten Dämpfungskörper sowie dem in den Dämpfungskörper einsetzten Hörer,

Fig. 14 in Darstellung gemäß Fig. 5 eine Detailansicht des in den Canal-Abschnitt eingelegten Dämpfungskörpers sowie des in den Dämpfungskörper einsetzten Hörers, und

Fig. 15 in Darstellung gemäß Fig. 4 ein binaurales System mit dem Hörinstrument gemäß Fig. 1 sowie einem weiteren Hörinstrument für das rechte Ohr des Nutzers.

**[0034]** Einander entsprechende Teile und Größen sind in allen Figuren stets mit gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0035]** Die Fig. 1 bis 14 zeigen ein Hörinstrument 2, bei dem es sich beispielsweise um ein Hörgerät, d.h. ein zur Unterstützung des Hörvermögens eines hörgeschädigten Nutzers eingerichtetes Hörinstrument handelt. Das Hörinstrument 2 ist dabei als in das Ohr eines Nutzers einsetzbares ITE-Hörinstrument ausgebildet. Das in den Fig. 1 bis 14 gezeigte Hörinstrument 2 ist beispielhaft zum Einsetzen in das linke Ohr des Nutzers ausgebildet.

**[0036]** Gemäß Fig. 1 bis 3 umfasst das Hörinstrument 2 ein Gehäuse 4, das in einen Concha-Abschnitt 6 und einen von dem Concha-Abschnitt abragenden Canal-Abschnitt 8 gegliedert ist.

**[0037]** Die Fig. 2 zeigt das Hörinstrument 2 in einer Draufsicht quer zu einer Horizontalebene H. Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, schneidet die Horizontalebene H den Concha-Abschnitt 6 mittig. In einer bestimmungsgemäßen Trageposition des Hörinstruments 2 in dem Ohr des Nutzers ist die Horizontalebene H etwa parallel zu der

Transversalebene des Kopfes des Nutzers und somit bei aufrechter Kopfhaltung etwa horizontal im umgebenden Raum ausgerichtet. Als Transversalebene des Kopfes wird in der Anatomie die zur Längsrichtung des Kopfes senkrechte Ebene bezeichnet, die die untere Hälfte des

Kopfes von der oberen Hälfte des Kopfes trennt.  
**[0038]** Die Fig. 3 zeigt das Hörinstrument 2 dagegen in Draufsicht quer zu einer Vertikalebene V. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, schneidet die Vertikalebene V den Concha-Abschnitt 6 ebenfalls mittig und senkrecht zur Horizontalebene H. In der bestimmungsgemäßen Trageposition des Hörinstruments 2 in dem Ohr des Nutzers ist die Vertikalebene V etwa parallel zu der Coronarebene (auch: Frontalebene) des Kopfes des Nutzers und somit bei aufrechter Kopfhaltung etwa vertikal im umgebenden Raum ausgerichtet. Als Coronar- bzw. Frontalebene des Kopfes wird in der Anatomie die zur Längsrichtung des Kopfes parallele Ebene bezeichnet, die die vordere Hälfte des Kopfes von der hinteren Hälfte des Kopfes trennt. Die in den Fig. 2 und 3 jeweils gezeigte Projektion der Horizontalebene H bzw. der Vertikalebene V gibt auch die Lage der Schnittlinie dieser beiden Ebenen wieder. Diese Schnittlinie ist im Folgenden auch als Zentralachse Z des Hörinstruments 2 bezeichnet.

**[0039]** Der Concha-Abschnitt 6 hat eine bauchige, an die typische Form einer menschlichen Ohrmuschel (Concha) angepasste Form. Der Canal-Abschnitt 8 weist eine an die typische Anatomie des menschlichen Gehörgangs (Canal) angepasste, dünne und langgestreckte Form auf. Entsprechend der typischen, zweifach gekrümmten Form des menschlichen Gehörgangs weist der Canal-Abschnitt 8 eine zumindest näherungsweise in der Horizontalebene H liegende erste Krümmung auf, die Fig. 2 durch einen ersten Winkel W1 angedeutet ist. Weiterhin weist der Canal-Abschnitt 8 eine zumindest näherungsweise in der Vertikalebene V liegende zweite Krümmung auf, die Fig. 3 durch einen zweiten Winkel W2 angedeutet ist.

**[0040]** Das Gehäuse 4 ist aus zwei zusammengesetzten Gehäuseteilen gebildet, nämlich einer Gehäusewanne 10 und einem Gehäusedeckel 12. Die Gehäusewanne 10 bildet eine Unterseite 14 des Concha-Abschnitts 6 aus, die in der bestimmungsgemäßen Trageposition des Hörinstruments 2 dem Kopf des Nutzers zugewandt ist. Der Gehäusedeckel 12 bildet dagegen eine Oberseite 16 des Concha-Abschnitts 6 aus, die in der bestimmungsgemäßen Trageposition des Hörinstruments 2 von dem Kopf des Nutzers abgewandt ist. Sowohl die Gehäusewanne 10 als auch der Gehäusedeckel 12 bilden weiterhin jeweils eine Seite des Canal-Abschnitts 8 aus. In Analogie zu den beiden Seiten des Concha-Abschnitts 6 werden die von der Gehäusewanne 10 gebildete Seite des Canal-Abschnitts 8 als Unterseite 18 und die von dem Gehäusedeckel 12 gebildete Seite des Canal-Abschnitts 8 als Oberseite 20 bezeichnet. An der Unterseite 18 des Canal-Abschnitts 8 ist auch ein Anschlussstutzen 22 zum Anschluss eines Ohrpasstück (Ear Dome) ausgebildet. Das schirm- oder trichterförmig

ausgebildete Ohrpasstück (nicht dargestellt) dient zur Fixierung des Hörinstruments 2 in dem Gehörgang sowie zur vollständigen oder teilweisen akustischen Abdichtung des inneren Gehörgangs gegenüber der Umgebung.

**[0041]** Die Gehäusewanne 10 und der Gehäusedeckel 12 sind in dem zusammengesetzten Zustand gemäß Fig. 1 bis 3 durch Rastverbindungen 24 (Fig. 8,9) zerstörungsfrei lösbar aneinander befestigt.

**[0042]** Innerhalb des Gehäuses 4 umfasst das Hörinstrument 2 gemäß Fig. 4 bis 8 sowie 13 und 14 zwei Mikrofone 26 als Eingangswandler sowie einen Hörer 28 als Ausgangswandler. Das Hörinstrument 2 umfasst weiterhin eine Batterie 30 und einen (insbesondere digitalen) Signalprozessor 32. Vorzugsweise umfasst der Signalprozessor 32 sowohl eine programmierbare Untereinheit (zum Beispiel einen Mikroprozessor) als auch eine nicht-programmierbare Untereinheit (zum Beispiel einen ASIC). Der Signalprozessor 32 wird aus der Batterie 30 mit einer elektrischen Versorgungsspannung versorgt.

**[0043]** Im Normalbetrieb des Hörinstruments 2 nehmen die Mikrofone 26 einen Luftschall aus der Umgebung des Hörinstruments 2 auf. Die Mikrofone 26 wandeln den Schall jeweils in ein (Eingangs-)Audiosignal um, das eine Information über den aufgenommenen Schall enthält. Die Eingangs-Audiosignale werden innerhalb des Hörinstruments 2 dem Signalprozessor 32 zugeführt, der diese Eingangs-Audiosignale zur Unterstützung des Hörvermögens des Nutzers modifiziert. Der Signalprozessor 32 gibt ein Ausgangs-Audiosignal, das eine Information über den verarbeiteten und somit modifizierten Schall enthält, an den Hörer 28 aus. Der Hörer 28 wandelt das Ausgangs-Schallsignal in einen modifizierten Luftschall um. Dieser modifizierte Luftschall wird dann in den Gehörgang des Nutzers abgegeben.

**[0044]** Bei der Batterie 30 handelt es sich um eine wiederaufladbare Batterie. Zum Aufladen der Batterie 30 umfasst das Hörinstrument 2 dabei einen galvanischen Ladeanschluss 34. Dieser Ladeanschluss 34 ist in dem dargestellten Beispiel durch einen Steckverbinder gebildet, der mit einer (nicht explizit dargestellten) elektronischen Ladesteuerung des Hörinstruments 2 verbunden ist. Zum Aufladen der Batterie 30 wird das Hörinstrument 2 in eine korrespondierende Aufnahme eines Ladegeräts (nicht dargestellt) eingesetzt, so dass der Ladeanschluss 34 des Hörinstruments 2 einen korrespondierenden Gegensteckverbinder des Ladegeräts kontaktiert.

**[0045]** Des Weiteren umfasst das Hörinstrument 2 innerhalb des Gehäuses 4 eine Antenne 38, die einen drahtlosen Datenaustausch zwischen dem Hörinstrument 2 und mindestens einem weiteren elektronischen Gerät, z.B. einem weiteren Hörinstrument und/oder einem Smartphone des Nutzers, ermöglicht. Die Antenne 38 ist dazu ausgebildet, elektromagnetische Wellen, insbesondere im GHz-Bereich zu senden und zu empfangen. Die Datenübertragung erfolgt dabei vorzugsweise auf Basis des Bluetooth-Standards.

**[0046]** Die Mikrofone 26, die Batterie 30, der Signal-

prozessor 32, der Ladeanschluss 34, die Ladesteuerung und die Antenne 38 sind Teil einer Elektronikeinheit 40, die von einem (insbesondere durch ein Kunststoffteil gebildeten) Elektronikrahmen 42 als starre Baueinheit zusammengehalten wird. Die Elektronikeinheit 40 umfasst weiterhin einen (nicht explizit dargestellten) Verstärker, der das von dem Signalprozessor ausgegebene Ausgangs-Audiosignal vor der Ausgabe durch den Hörer 28 verstärkt. Die Elektronikeinheit 40 ist in den Concha-Abschnitt 6 des Gehäuses 4 eingesetzt und füllt diesen Concha-Abschnitt 6 im Wesentlichen aus.

**[0047]** Der Hörer 28 ist nicht in der Elektronikeinheit 40 angeordnet, sondern liegt räumlich und mechanisch von dieser getrennt in dem Canal-Abschnitt 8 des Gehäuses 4 ein. Der Hörer 28 ist dabei in einem Dämpfungskörper 44 aus elastischem Material aufgenommen, der den Hörer 28 gegenüber dem Gehäuse 4 akustisch dämpft und somit die Übertragung des von dem Hörer 28 erzeugten Körperschalls (also der mechanischen Vibration des Hörers 28 bei der Ausgabe des Schallsignals) unterdrückt. Der Dämpfungskörper 44 hat insbesondere eine Härte (Shore-Härte SHA) zwischen 50° und 70° und besteht beispielsweise aus einem Fluor-Elastomer (z.B. Viton/FKM).

**[0048]** Gemäß Fig. 9 umfasst der Dämpfungskörper 44 eine Tasche 46, in der der Hörer 28 durch ein offenes hinteres Längsende 48 eingeschoben ist (siehe insbesondere Fig. 13). Die Tasche 46 ist bevorzugt im Vergleich zu dem Hörer 28 geringfügig kleiner dimensioniert, so dass der Hörer 28 durch das elastische Material der Tasche 46 kraftschlüssig fixiert ist. In seiner Montageposition in dem Gehäuse 4 ist der Dämpfungskörper 44 mit dem eingesetzten Hörer 28 derart in den Canal-Abschnitt 8 eingeschoben, dass das Längsende 48 dem Concha-Abschnitt 6 zugewandt ist (s. Fig. 4 und 11 bis 14). In einem von dem Längsende 48 abgewandten Bereich ist die Tasche 46 mit zwei gegenüberliegenden Ausschnitten versehen, die in der Montageposition der Unterseite 18 bzw. Oberseite des Canal-Abschnitts 8 zugewandt sind. Durch diese Ausschnitte werden Material, Gewicht und Bauraum gespart.

**[0049]** Der Dämpfungskörper 44 umfasst weiterhin einen kurzen schlauchartigen (und somit insbesondere hohlen) Schallstutzen 50, der an einem zu dem Längsende 48 entgegengesetzten vorderen Längsende 52 der Tasche 46 einstückig angeformt ist. In der Montageposition des Hörers 28 ist ein Schallauslass des Hörers 28 derart im Bereich des vorderen Längsendes 52 der Tasche 46 angeordnet, dass der von dem Hörer 28 erzeugte Schall in den Schallstutzen 50 abgegeben wird.

**[0050]** Um die erste Krümmung des Canal-Abschnitts 8 nachzubilden, ist der Schallstutzen 50 - entsprechend dem ersten Winkel W1 - schräg gegenüber der Längsachse der Tasche 46 an die Tasche 46 angesetzt. Die zweite Krümmung des Canal-Abschnitts 8 ist an dem Dämpfungskörper 44 nicht vollständig nachgebildet. Stattdessen endet der Schallstutzen 50 an seinem von der Tasche 46 abgewandten Ende in einer Stützplatte

54, schräg zu der Achse des Schallstutzens 50 angestellt ist. Mit der Stützplatte 54 liegt der Schallstutzen 50 allumfänglich an einem (an einer Innenwand des Canal-Abschnitts 8 ausgebildeten) Absatz 56 des Canal-Abschnitts 8 an. Durch die schräge Ausrichtung der Stützplatte 54 erstreckt sich dabei der Schallstutzen 50 - entsprechend dem zweiten Winkel W2 - schräg zu dem durch den Anschlussstutzen 22 gebildeten Ende des Canal-Abschnitts 8. Durch die Anlage der Stützplatte 54 an dem Absatz 56 ist der Übergang zwischen dem Schallstutzen 50 des Dämpfungskörpers 44 und dem Abschlussstutzen 22 des Gehäuses 4 zudem akustisch abgedichtet. Der Dämpfungskörper 44 liegt dabei im Wesentlichen spannungsfrei in dem Canal-Abschnitt 8 ein; er ist in der Montageposition also insbesondere weder signifikant gestaucht noch gedehnt noch gebogen noch tordiert noch geschert.

**[0051]** Wie insbesondere aus den Fig. 9 bis 12 erkennbar ist, ist die Stützplatte 54 gegenüber dem Schallstutzen 50 verbreitert. Sie weist also einen äußeren Rand auf, der gegenüber einem Außenumfang des Schallstutzens 50 hervorspringt. Die Stützplatte 54 füllt hierdurch den hohlen Innenquerschnitt des Canal-Abschnitts 8 im Bereich des Absatzes 56 nahezu vollständig aus; vorzugsweise ist der Außendurchmesser der Stützplatte 54 dabei aber geringfügig (insbesondere um ca. 10%) kleiner als der örtlich korrespondierende Innendurchmesser des Canal-Abschnitts 8. Das untere Ende des Dämpfungskörpers 44 wird somit durch die verbreiterte Stützplatte 54 in dem Canal-Abschnitt 8 des Gehäuses 4 ohne weitere Maßnahmen zentriert (selbstzentriert), ohne dass der Dämpfungskörper 44 durch die Gehäusewand geklemmt oder gar gestaucht wird. Zudem ist der Schallstutzen 50 mit allseitigem Abstand zu der Gehäusewand geführt.

**[0052]** Ein in dem Schallstutzen 50 gebildeter Schallkanal 58 durchstößt die Stützplatte 54 gemäß Fig. 10 exzentrisch und mündet im Wesentlichen übergangslos in einen anschließenden Schallkanal des Anschlussstutzens 22.

**[0053]** Zusätzlich zu der durch die Anlage der Stützplatte 54 an dem Absatz 56 bewirkten Abstützung an dem Gehäuse 4 wird der Dämpfungskörper 44 nur durch einen T-förmigen Haltevorsprung 60 an dem Gehäuse 4 festgelegt. Der an der Unterseite des Längsendes 48 (mithin entgegengesetzt zu der Stützplatte 54 und bezüglich der Biegung des Dämpfungskörpers 44 innenständig) an die Tasche 46 angeformte elastische Haltevorsprung 60 ist hierzu in eine Haltekontur 62 der Gehäusewanne 10 eindrückt, die den Haltevorsprung 60 form- und kraftschlüssig fixiert. Die Haltekontur 62 fasst vorzugsweise eine Querstrebe des T-förmigen Haltevorsprungs 60 (d.h. das "Dach" des T-Form) von beiden Seiten ein.

**[0054]** In dem Bereich zwischen dem Haltevorsprung 60 und der Stützplatte 54 steht der Dämpfungskörper 44 in seiner Ruhelage mit der Gehäusewand nicht in Kontakt. Allerdings ist der Dämpfungskörper 44 zusätzlich

mit mehreren von der Tasche 46 nach außen (nämlich in Montageposition in Richtung der Unterseite 18 und der Oberseite 20 des Canal-Abschnitts 8) abragenden Nasen 64 versehen, die aus dem elastischen Material des Dämpfungskörpers 44 gebildet sind und den Dämpfungskörper 46 gegenüber der Gehäusewand abpuffern, wenn er unter Wirkung innerer oder äußerer Beschleunigungen aus der Ruhelage stärker ausgelenkt wird. In der Ruhelage sowie bei nur geringfügigen Auslenkungen des Dämpfungskörpers 44 berühren die Nasen 64 die Gehäusewand vorzugsweise nicht (Fig. 14).

**[0055]** Dadurch, dass der Dämpfungskörper 44 nur an der Stützplatte 54 und an dem Haltevorsprung 60 an dem Gehäuse 4 fixiert ist, kann er sich seitlich (also quer seiner Längsrichtung weitgehend frei bewegen.

**[0056]** Die Elektronikeinheit 40 ist mit dem Concha-Abschnitt 6 des Gehäuses 4 nur an drei Stellen verbunden, nämlich über zwei elastische Dichtringe 66, die jeweils fluchtend mit einem der beiden Mikrofone 26 angeordnet und zwischen dem jeweiligen Mikrofon 26 und dem Gehäusedeckel 12 eingesetzt sind, sowie über einen weiteren elastische Dichtring 68, der den Ladeanschluss 34 umgibt. Die Dichtringe 66 und 68 dienen einerseits dazu, im Bereich einer jeweils zugeordneten Gehäuseöffnung (als Schalleinlass für jeweils ein zugeordnetes Mikrofon 26 bzw. als Zugangsöffnung für den Ladeanschluss 34) den Innenraum des Gehäuses 4 gegenüber der Umgebung gegen Feuchtigkeit, Schmutz und Schall abzudichten. Des Weiteren dienen die drei Dichtringe 66 und 68 als Polster Elemente, die die Elektronikeinheit 40 effektiv von über das Gehäuse 4 übertragenen Schwingungen (insbesondere dem von dem Hörer 28 erzeugten Körperschall) abkoppeln. Die Elektronikeinheit 40 ist somit über die lediglich drei Verbindungsstellen mit dem Gehäuse 4 quasi schwebend (d.h. ohne harten Kontakt) in dem Concha-Abschnitt 6 des Gehäuses 4 aufgehängt.

**[0057]** In Fig. 15 ist schließlich ein binaurales Hörsystem 70 dargestellt, das aus dem Hörinstrument 2 gemäß Fig. 1 bis 14 und einem weiteren Hörinstrument 2' für das rechte Ohr Nutzers gebildet ist.

**[0058]** Das in Fig. 15 ohne den Gehäusedeckel abgebildete Hörinstrument 2' hat ein Gehäuse 4', das spiegelsymmetrisch (nämlich an der Vertikalebene V gespiegelt) zu dem Gehäuse 4 des Hörinstruments 2 ausgebildet ist. Weiterhin hat das Hörinstrument 2' auch einen Dämpfungskörper 44', der spiegelsymmetrisch zu dem Dämpfungskörper 44 des Hörinstruments 2 ausgebildet ist.

**[0059]** Die übrigen Komponenten, insbesondere der Hörer 28 und die Elektronikeinheit 40, sind in beiden Hörinstrumenten 2 und 2' identisch ausgebildet. Die Elektronikeinheit 40 des Hörinstruments 2' ist aber im Vergleich zu der Elektronikeinheit 40 des Hörinstruments 2 in einer um 180° um die Zentralachse Z (d.h. in der Zeichnungsebene der Fig. 15) gedrehten Lage in das Gehäuse 4' eingebaut.

**[0060]** Die Verwendung identischer Elektronikeinhei-

ten 40 für das linke Hörinstrument 2 und das rechte Hörinstrument 2' wird dadurch begünstigt, dass - wie insbesondere aus den Fig. 4 und 8 hervorgeht - beide Mikrofone 26 in der Horizontalebene H und zentriert bezüglich dieser angeordnet sind, so dass die entsprechenden Mikrofone 26 beider Hörinstrumente 2 und 2' in der Trageposition am linken bzw. rechten Ohr des Nutzers eine entsprechende Lage und damit einen entsprechenden räumlichen Aufnahmebereich haben. Zudem wird die Verwendung identischer Elektronikeinheiten 40 für das linke Hörinstrument 2 und das rechte Hörinstrument 2' auch dadurch begünstigt, dass ein Fußpunkt 72 (d.h. ein zentraler Speisepunkt) der Antenne 38 auf der Elektronikeinheit 40 ebenfalls in der Horizontalebene H und zentriert bezüglich dieser angeordnet ist (s. Fig. 4 und 8). Hierdurch wird der Effekt erzielt, dass die Fußpunkte 72 der Antennen 38 in beiden Hörinstrumenten 2 und 2' in der Trageposition in entsprechender Lage angeordnet sind, wodurch für beide Antennen 38 eine entsprechende Abstrahlcharakteristik erzielt wird.

**[0061]** Die Erfindung wird an dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel besonders deutlich, ist auf dieses Beispiel aber keinesfalls beschränkt, Vielmehr können weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung im Rahmen der Ansprüche aus der vorstehenden Beschreibung abgeleitet werden. Insbesondere ist die Erfindung nicht auf Hörgeräte beschränkt, sondern kann allgemein auf im Ohr tragbare Hörinstrumente angewendet werden.

#### Bezugszeichenliste

#### [0062]

35	2, 2'	Hörinstrument
	4, 4'	Gehäuse
	6	Concha-Abschnitt
	8	Canal-Abschnitt
	10	Gehäusewanne
40	12	Gehäusedeckel
	14	Unterseite
	16	Oberseite
	18	Unterseite
	20	Oberseite
45	22	Anschlussstutzen
	24	Rastverbindung
	26	Mikrofon
	28	Hörer
	30	Batterie
50	32	Signalprozessor
	34	Ladeanschluss
	38	Antenne
	40	Elektronikeinheit
	42	Elektronikrahmen
55	44, 44'	Dämpfungskörper
	46	Tasche
	48	(hinteres) Längsende
	50	Schallstutzen

52 (vorderes) Längsende  
 54 Stützplatte  
 56 Absatz  
 58 Schallkanal  
 60 Haltevorsprung  
 62 Haltekontur  
 64 Nase  
 66 Dichtring  
 68 Dichtring  
 70 Hörsystem  
 72 Fußpunkt

H Horizontalebene  
 V Vertikalebene  
 W1 Winkel  
 W2 Winkel  
 Z Zentralachse

### Patentansprüche

#### 1. Hörinstrument (2, 2')

- mit einem in einem Ohr eines Nutzers tragbaren Gehäuse (4, 4'), das einen Concha-Abschnitt (6) und einen von dem Concha-Abschnitt (6) abragenden dünnen Canal-Abschnitt (8) aufweist, wobei der Canal-Abschnitt (8) in Anpassung an die Anatomie des menschlichen Gehörgangs eine zweifach gekrümmte Form aufweist, und

- mit einem in dem Canal-Abschnitt (8) eingesetzten Dämpfungskörper (44) aus einem elastischen Material zur schwingungsdämpfenden Halterung eines Hörers (28),

- wobei der Dämpfungskörper (44) eine Tasche (46) zur Aufnahme des Hörers (28) und einen daran anschließenden Schallstutzen (50) umfasst,

- wobei der Schallstutzen (50) unter Bildung einer Biegung des Dämpfungskörpers (44) um einen ersten Winkel (W1) zu einer Längsachse der Tasche (46) angestellt ist,  
 - wobei der Schallstutzen (50) an seinem von der Tasche (46) abgewandten Ende in einer Stützplatte (54) endet, die an einem Absatz (56) des Canal-Abschnitts (8) anliegt, und

- wobei die Stützplatte (54) schräg zu einer Achse des Schallstutzens (50) angestellt ist.

2. Hörinstrument (2,2') nach Anspruch 1, wobei die Stützplatte (54) gegenüber dem Schallstutzen (50) verbreitert ist.

3. Hörinstrument (2,2') nach Anspruch 1 oder 2,

wobei ein Außendurchmesser der Stützplatte (54) zur Selbstzentrierung des Schallstutzens (50) in dem Canal-Abschnitt (8) zumindest näherungsweise einem örtlich korrespondierenden Innendurchmesser des Canal-Abschnitts (8) entspricht.

4. Hörinstrument (2,2') nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Schallstutzen (50) einen Schallkanal (58) aufweist, der die Stützplatte (54) exzentrisch durchstößt.

5. Hörinstrument (2,2') nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Dämpfungskörper (44) an einem von dem Schallstutzen (50) abgewandten Längsende (48) der Tasche (46) einen Haltevorsprung (60) aufweist, der zur Halterung des Dämpfungskörpers (44) an dem Gehäuse (4,4') in einer Haltekontur (62) des Gehäuses (4,4') gehalten wird.

6. Hörinstrument (2,2') nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei an die Tasche (46) eine nach außen vorstehende Nase (64) angeformt ist, die zur Abfederung von Auslenkungen des Dämpfungskörpers (44) gegenüber dem Gehäuse (4, 4') permanent an einer Innenwand des Gehäuses (4, 4') anliegt oder bei einer Auslenkung des Dämpfungskörpers (44) gegenüber dem Gehäuse (4, 4') an der Innenwand des Gehäuses (4, 4') anschlägt.

7. Hörinstrument (2, 2') nach den Ansprüchen 5 und 6, wobei der Dämpfungskörper (44) derart in dem Gehäuse (4) gehalten ist, dass die oder jede Nase (64) in einer Ruhelage des Dämpfungskörpers (44) von der Innenwand des Gehäuses (4, 4') beabstandet ist.

8. Hörinstrument (2, 2') nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei der Haltevorsprung (60) T-förmig ausgebildet ist.

9. Hörinstrument (2, 2') nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei der Haltevorsprung (60) bezüglich der Biegung des Dämpfungskörpers (44) innenseitig an die Tasche (46) angeformt ist.

10. Hörinstrument (2, 2') nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Tasche (46) des Dämpfungskörpers (44) im Vergleich zu dem Hörer (28) geringfügig kleiner dimensioniert ist, so dass der Hörer (28) unter Druck in die Tasche (46) eingeschoben ist und dort durch das elastische Material der Tasche (46) kraftschlüssig fixiert ist.

11. Hörinstrument (2, 2') nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Gehäuse (4, 4') aus zwei zusammengesetzten Gehäuseteilen (10, 12) gebildet ist, wobei beide Gehäuseteile (10, 12) jeweils einen Teil des Concha-Abschnitts (6) und einen Teil des Canal-Abschnitts (8) ausbilden. 5
12. Binaurales Hörsystem (70), mit einem ersten Hörinstrument (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, für das linke Ohr des Nutzers und einem zweiten Hörinstrument (2') nach einem der Ansprüche 1 bis 11, für das rechte Ohr des Nutzers. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



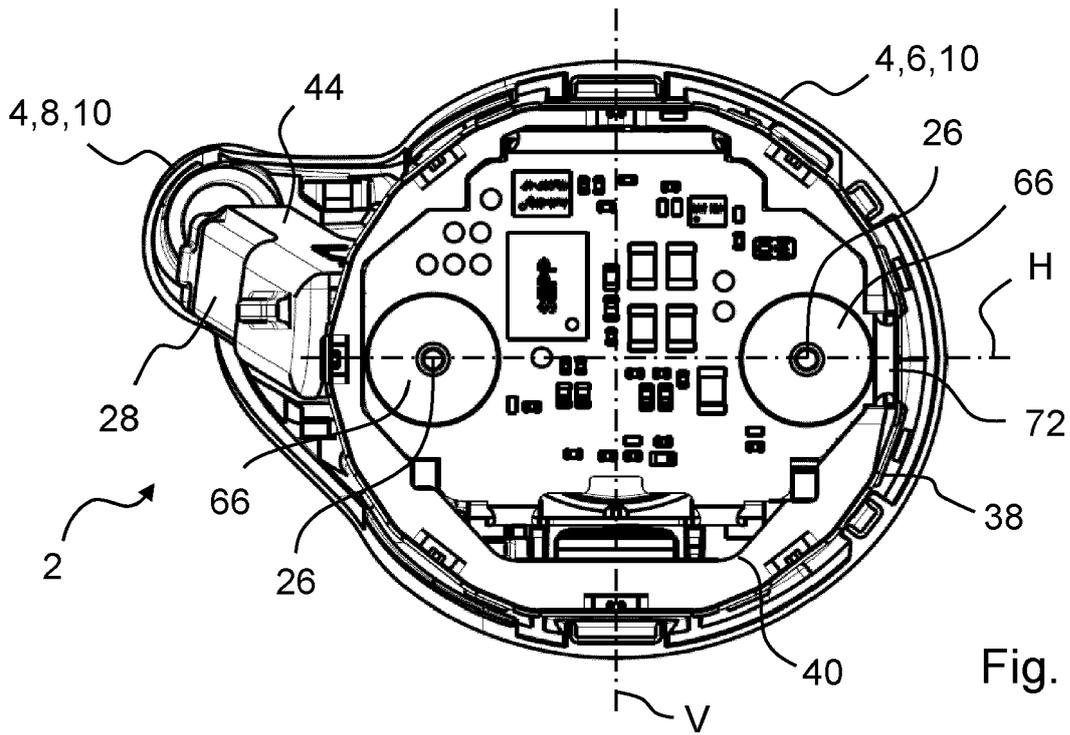


Fig. 4

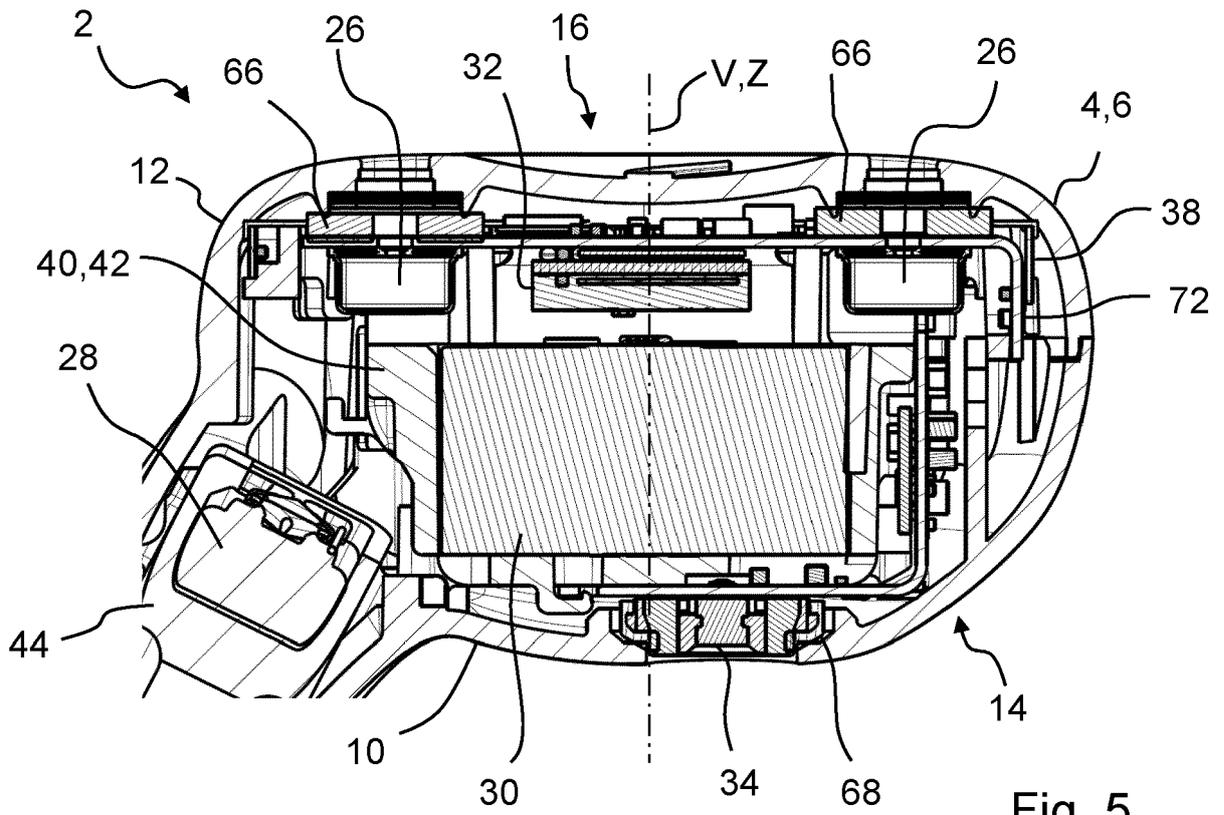


Fig. 5

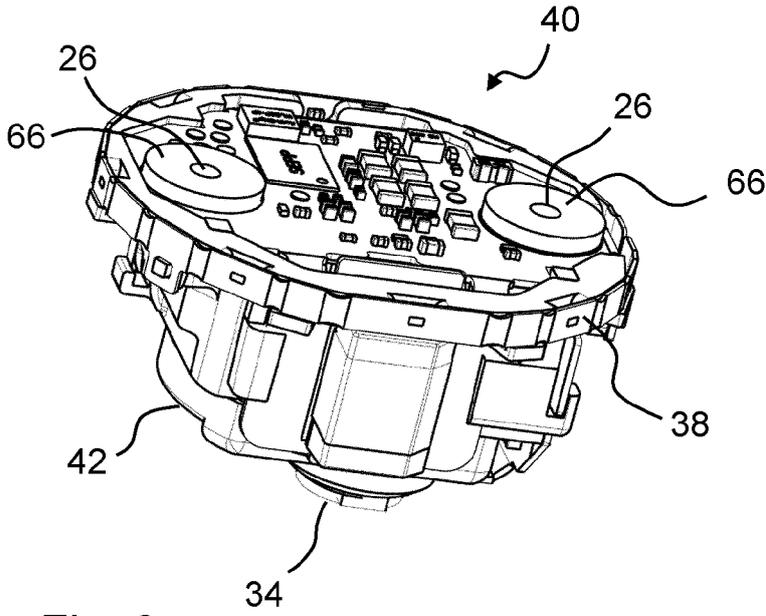


Fig. 6

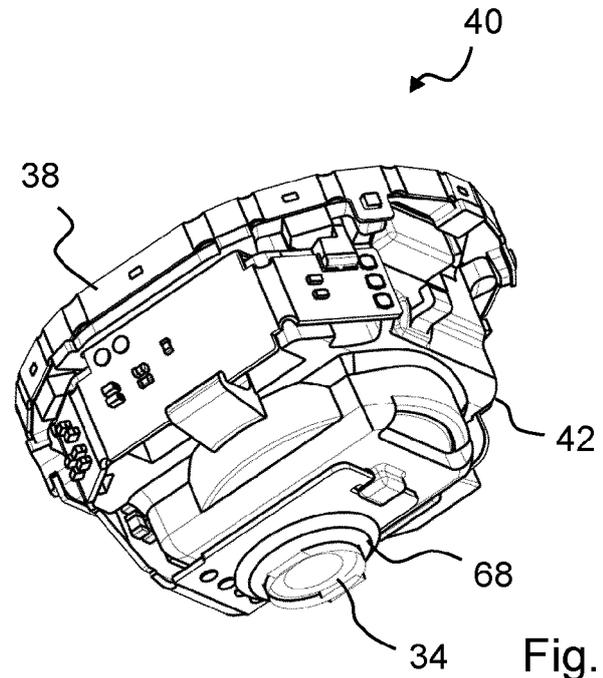


Fig. 7

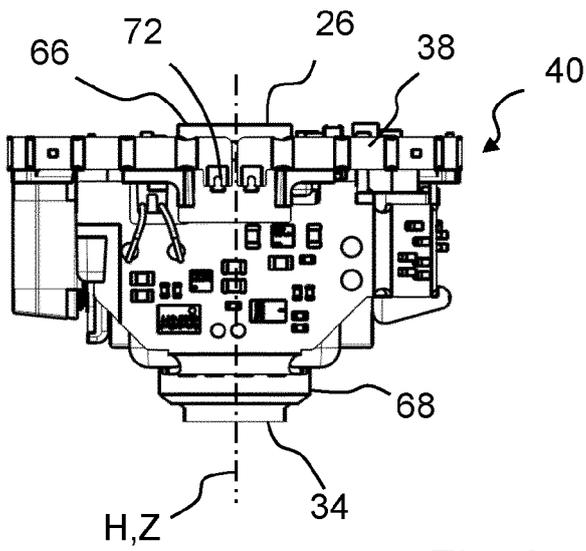


Fig. 8

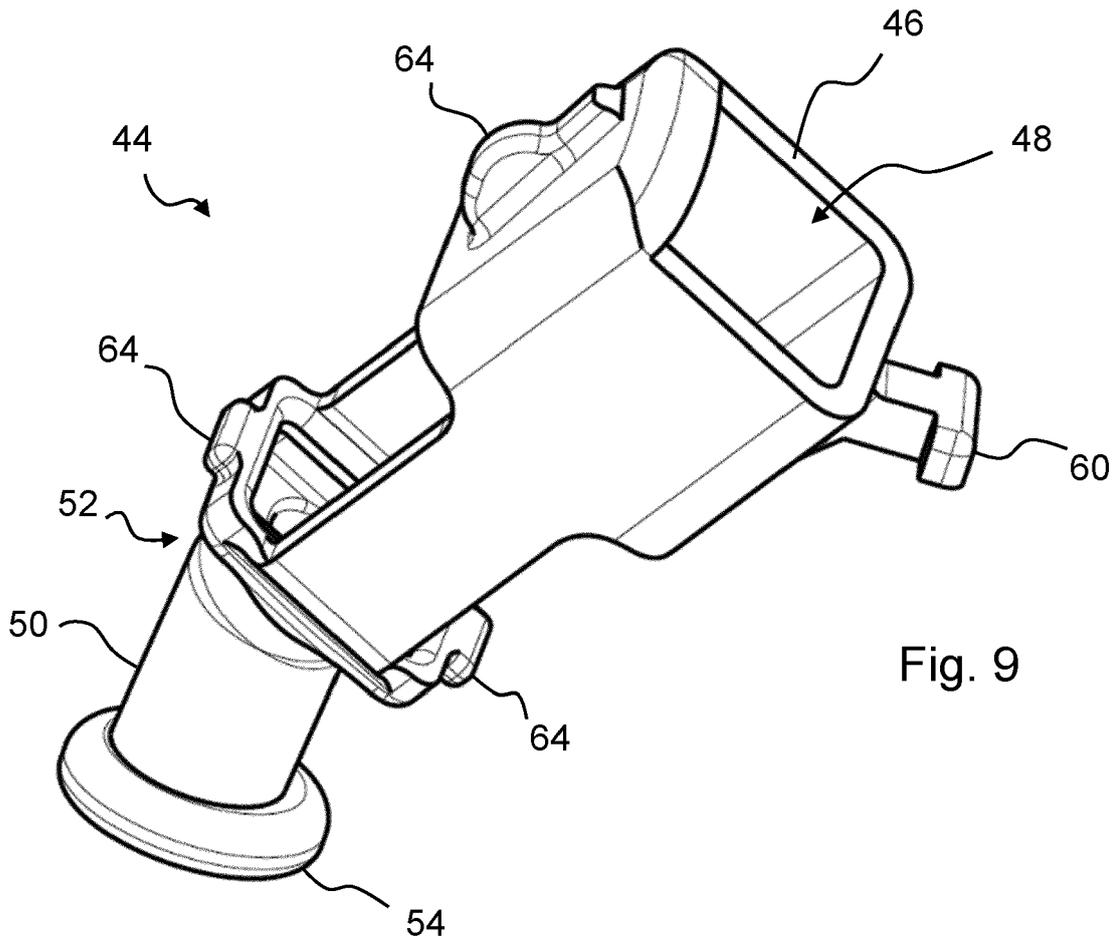


Fig. 9

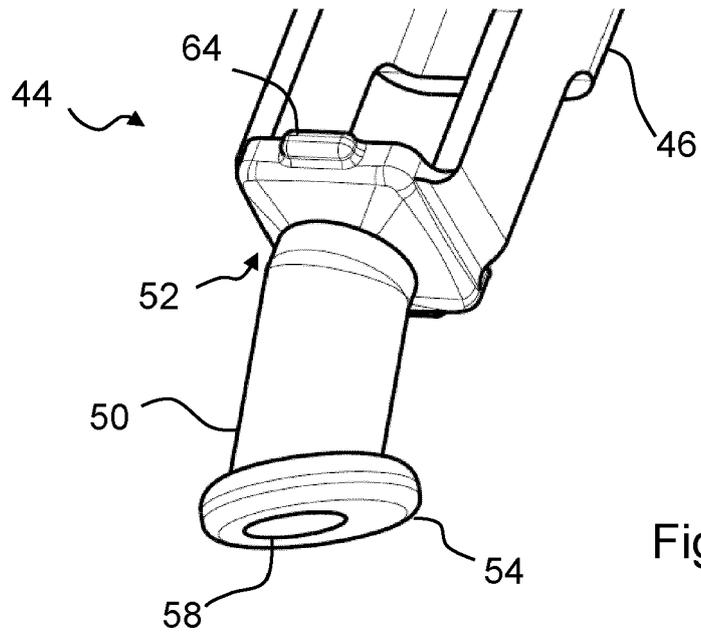


Fig. 10

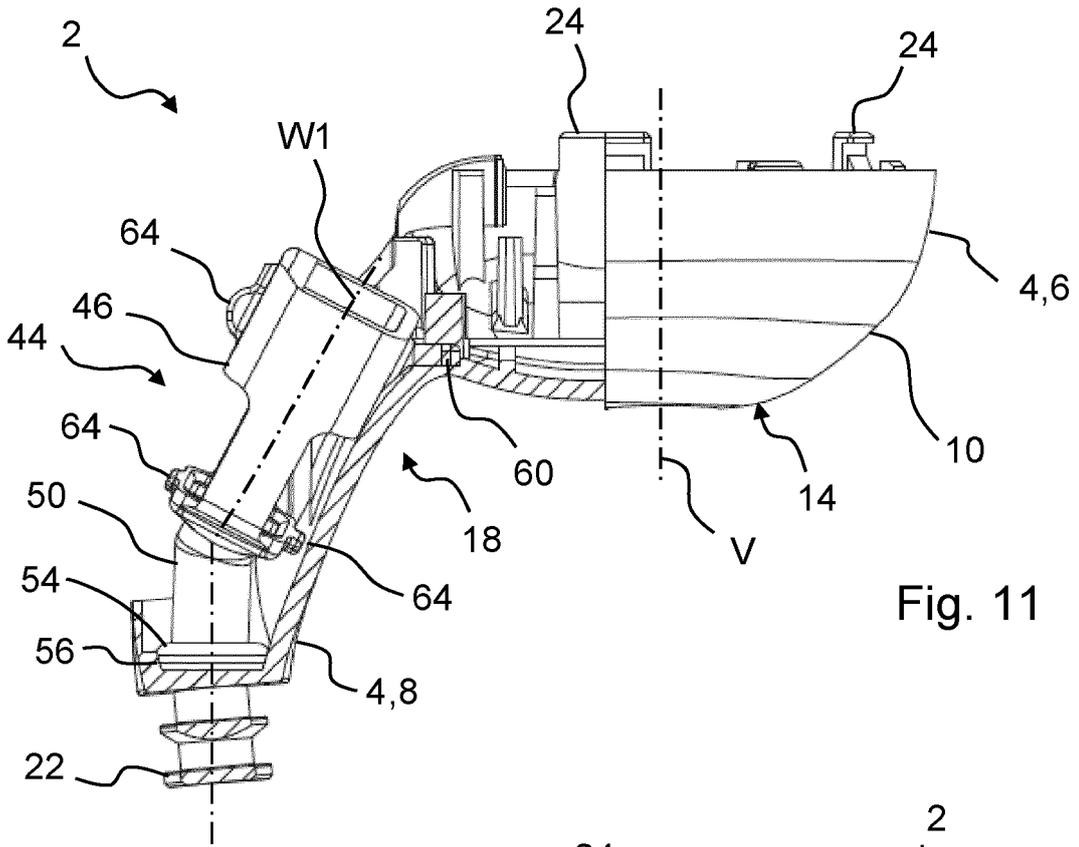


Fig. 11

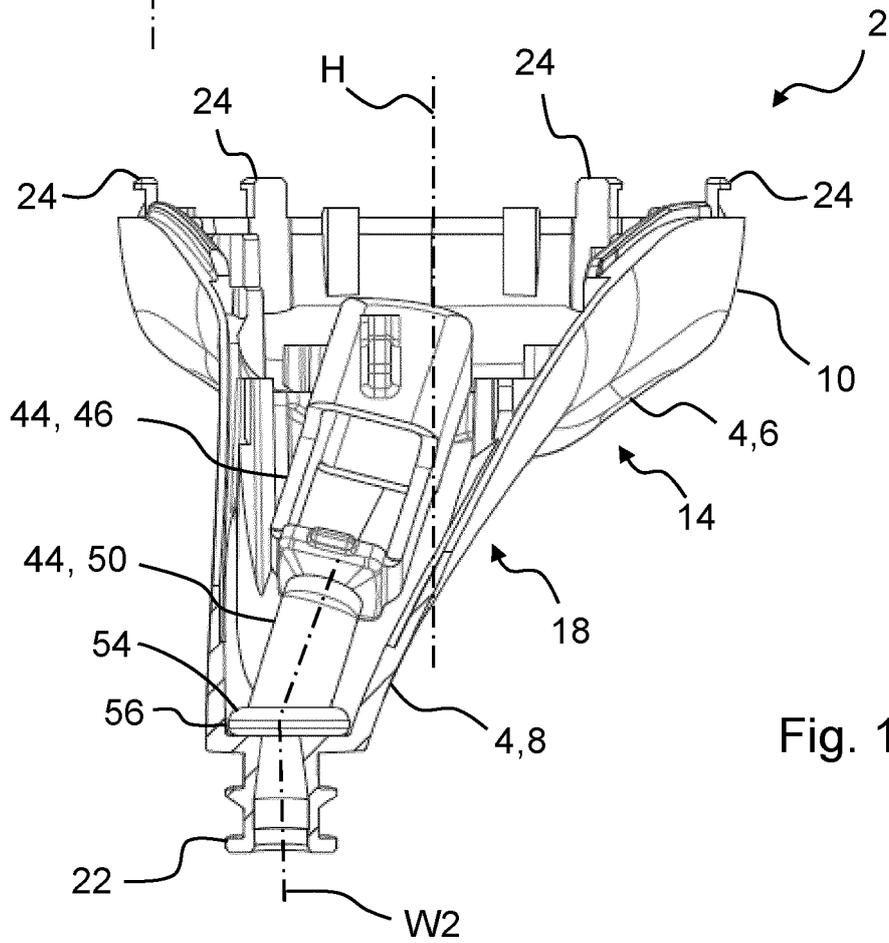


Fig. 12

Fig. 13

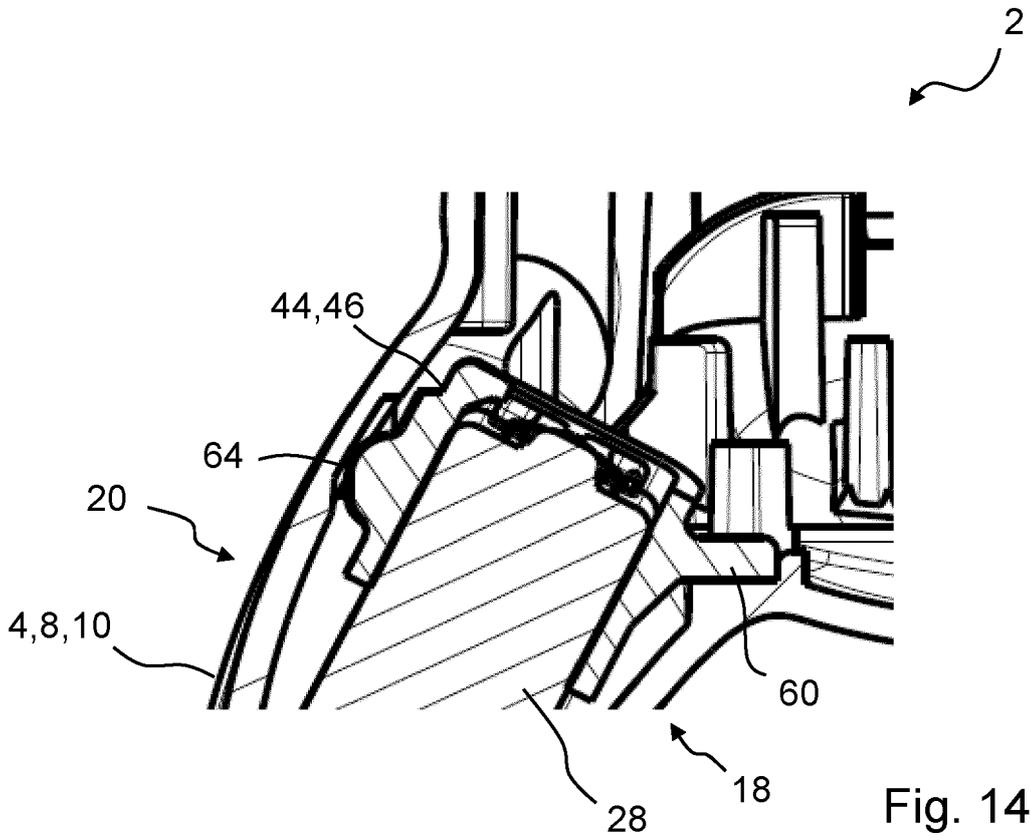
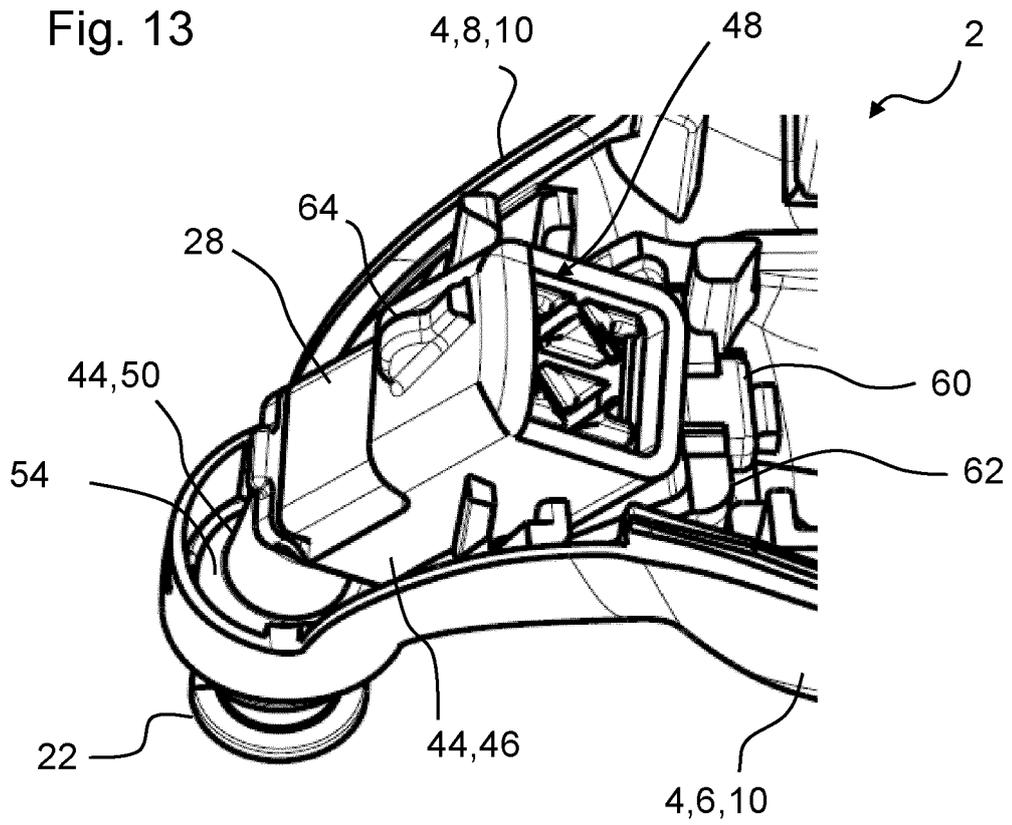
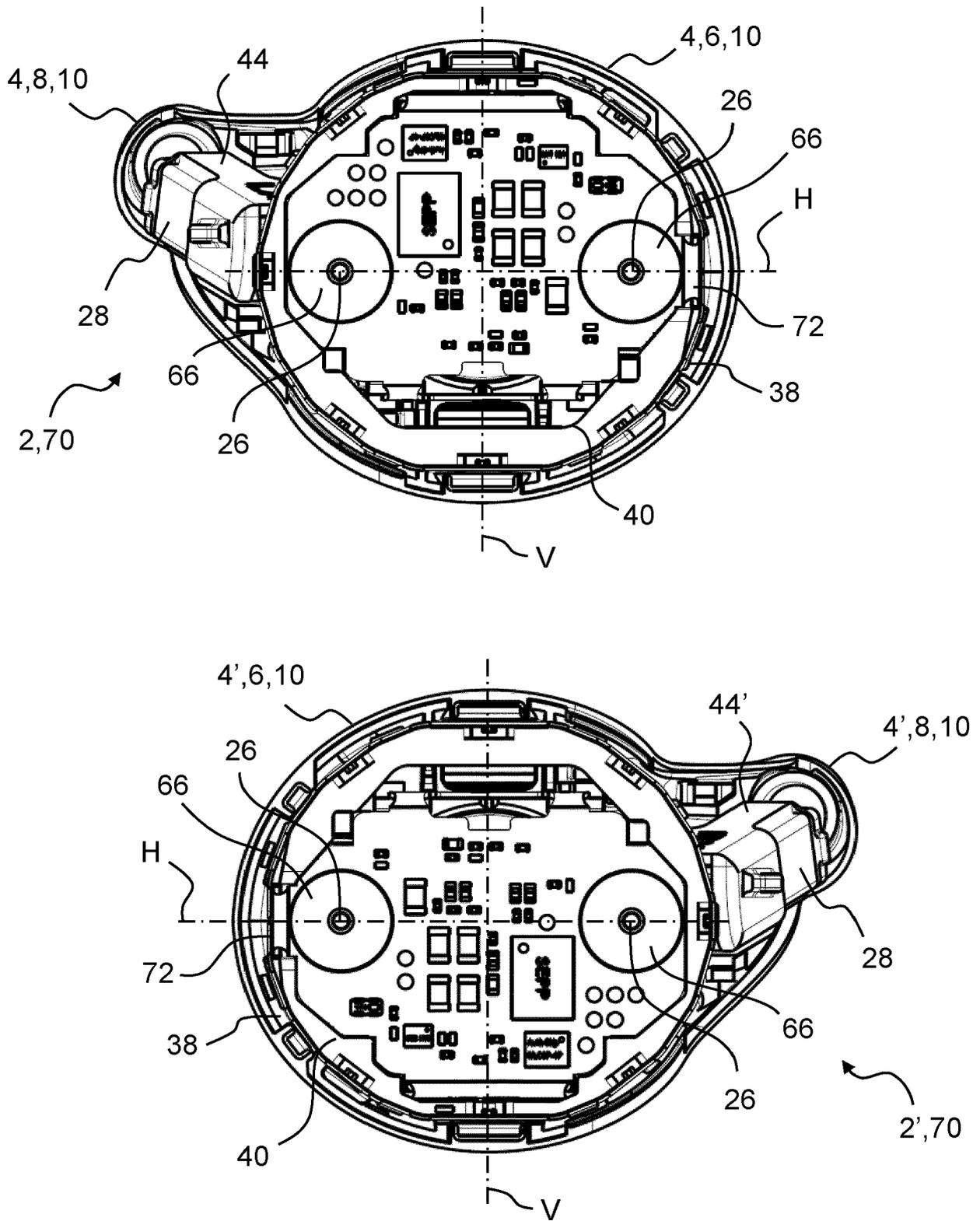


Fig. 14

Fig. 15





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 17 0293

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	DE 35 02 178 A1 (PHONAK AG [CH]) 29. August 1985 (1985-08-29) * Seite 8, Zeile 32 - Seite 11, Zeile 28; Abbildungen 1-4 *	1,3,5-12	INV. H04R25/00
X	US 2020/260193 A1 (COLLADO BONET JOSE [ES]) 13. August 2020 (2020-08-13) * Absätze [0034], [0035]; Abbildungen 1,2 *	1,2,12	
X	WO 2022/197562 A1 (IYO INC [US]) 22. September 2022 (2022-09-22) * Absatz [0025]; Abbildung 2 *	1,4,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>21. August 2024</b>	Prüfer <b>Kunze, Holger</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (F04C03)

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

EP 24 17 0293

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.

21-08-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	DE 3502178	A1	29-08-1985	CH 664057 A5		29-01-1988
				DE 3502178 A1		29-08-1985
	-----					
15	US 2020260193	A1	13-08-2020	EP 3694226 A1		12-08-2020
				US 2020260193 A1		13-08-2020
	-----					
	WO 2022197562	A1	22-09-2022	US 11425515 B1		23-08-2022
20				WO 2022197562 A1		22-09-2022
	-----					
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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