

(19)



(11)

EP 3 849 213 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

21.06.2023 Patentblatt 2023/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

H04R 25/00 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

H04R 25/604

(21) Anmeldenummer: **20209872.9**

(22) Anmeldetag: **25.11.2020**

(54) **LAUTSPRECHERBOX UND HÖRGERÄT**

LOUDSPEAKER BOX AND HEARING AID

ENCEINTE ACOUSTIQUE ET APPAREIL ACOUSTIQUE

(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

(30) Priorität: **09.01.2020 DE 102020200164**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

14.07.2021 Patentblatt 2021/28

(73) Patentinhaber: **Sivantos Pte. Ltd.**

Singapore 539775 (SG)

(72) Erfinder:

- **BAYER, Kevin**
91052 Erlangen (DE)

- **BEYFUß, Stefanie**
91058 Erlangen (DE)

- **KRAL, Holger**
90766 Fürth (DE)

- **RITTER, Hartmut**
91077 Neunkirchen (DE)

(74) Vertreter: **FDST Patentanwälte**

Nordostpark 16
90411 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 723 100 EP-A1- 2 753 102
US-A1- 2017 094 422 US-B2- 10 206 296

EP 3 849 213 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lautsprecherbox, die insbesondere zum Einsatz in einem Hörgerät eingerichtet und vorgesehen ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein solches Hörgerät.

[0002] Hörgeräte dienen insbesondere in Form von Hörhilfegeräten Personen mit vermindertem Hörvermögen dazu, deren Hörminderung zumindest teilweise auszugleichen. Dazu umfassen Hörgeräte meist wenigstens ein Mikrofon zur Erfassung von Geräuschen aus der Umgebung, einen Signalprozessor zur meist hörminderungsspezifischen Verarbeitung der erfassten Geräusche, bspw. eine frequenzselektive Filterung und/oder Verstärkung, sowie einen Ausgabewandler zur Weitergabe der verarbeiteten Geräusche an das Gehör der Person. Meist kommen Ausgabewandler in Form von Lautsprechern zur akustischen Ausgabe der verarbeiteten Geräusche zum Einsatz. Alternativ - insbesondere bei spezifischen Arten der Hörminderung (Schädigung des Mittelohrs oder dergleichen) - kommen auch Knochenleitungshörer oder Cochlea-Implantate zur mechanischen bzw. elektrische Stimulation des Gehörs zum Einsatz.

[0003] Insbesondere bei einer vergleichsweise fortgeschrittenen Hörminderung sind teilweise auch hohe Verstärkungswerte bei der akustischen Ausgabe der verarbeiteten Geräusche erforderlich. Dabei können auch Lautstärkewerte von um etwa 120 dB SPL (oder auch mehr) erforderlich sein. In diesen Fällen müssen schallempfindliche Komponenten des Hörgeräts, insbesondere das oder das jeweilige Mikrofon vor von einem solchen Lautsprecher ausgehenden Schallwellen - sowohl in Form von Luftschall als auch in Form von Körperschall - geschützt werden. Dazu kommen meist sogenannte Lautsprecherboxen zum Einsatz, die ein zusätzliches Gehäuse für den Lautsprecher innerhalb des eigentlichen Hörgerätegehäuses darstellen, um den Lautsprecher insbesondere luftdicht von dem übrigen Gehäuseinnenraum abzukapseln. Regelmäßig ist der Lautsprecher in dieser Lautsprecherbox zusätzlich auch vibrationsmindernd gelagert, bspw. mittels eines Elastomers (bspw. einem Gummi oder dergleichen). Derartige Lautsprecherboxen sind dabei bspw. in das "normale" Hörgerätegehäuse integriert oder als separate Baueinheiten ausgebildet, die als Vormontageeinheit vormontiert und anschließend in das Hörgerätegehäuse eingebaut werden. In jedem Fall stellt das fluiddichte Verschließen der Lautsprecherbox ein gewisses Problem dar. Teilweise wird dies dadurch gelöst, dass die Lautsprecherbox verklebt oder verschweißt wird.

[0004] Aus EP 2 723 100 A1 ist ein Miniatur-Lautsprecher bekannt, der in einer Lautsprecherhülle angeordnet ist, die im bestimmungsgemäßen Einsatz separat vom eigentlichen Hörkörper im Gehörgang zu tragen ist. Aus EP 2 753 102 A1 ist ein im Gehörgang zu tragendes Hörgerät beschrieben, dessen Lautsprecher mittels eines nachgiebigen Materials in einem Ohrstück ge-

lagert ist. US2017/0094422 A1 zeigt ein Hörgerät, bei dem der Lautsprecher in einem Gehäuse montiert ist, wobei das Gehäuse aus zwei Hälften zusammengesetzt ist. Die beiden Hälften des Gehäuses haben mechanische Strukturen, die eine lösbare Verbindung ermöglichen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Lautsprecherbox anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Hörgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte und teils für sich erfinderische Ausführungsformen und Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung dargelegt.

[0007] Das erfindungsgemäße Hörgerät, insbesondere Hörhilfegerät weist eine nachfolgend beschriebene Lautsprecherbox auf. Ferner weist das Hörgerät auch einen in der Lautsprecherbox aufgenommenen Lautsprecher, sowie ein Hörgerätegehäuse auf, in dem weitere Komponenten, nämlich ein Signalprozessor und wenigstens ein Mikrofon sowie die Lautsprecherbox montiert sind.

[0008] Das Hörgerät weist mithin die im Zusammenhang mit der Lautsprecherbox nachfolgend beschriebenen Merkmale und die sich daraus ergebenden Vorteile auf.

[0009] Die Lautsprecherbox ist folglich zum Einsatz in dem Hörgerät, vorzugsweise in dem Hörhilfegerät, eingerichtet und vorgesehen. Die Lautsprecherbox weist dabei eine topfartige Boxunterschale auf, die einen Boxinnenraum zur zumindest teilweisen Aufnahme eines Lautsprechers umgrenzt. Außerdem weist die Lautsprecherbox eine topfartige Boxdeckschale auf, die im bestimmungsgemäßen Montagezustand der Lautsprecherbox zum Verschließen des Boxinnenraums und zur Einhausung des Lautsprechers auf die Boxunterschale, diese zu einem Teil ihrer Topfhöhe überlappend, aufgesetzt. Dabei bilden die Boxunterschale und die Boxdeckschale im Bereich ihrer Überlappung unter Einsatz eines in seiner Elastizität gegenüber der Boxunterschale und/oder der Boxdeckschale erhöhten Materials einen fluiddichten Abschluss des Boxinnenraums aus. Außerdem sind die Boxunterschale und die Boxdeckschale im bestimmungsgemäßen Montagezustand reversibel zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden.

[0010] Unter dem Begriff "topfartig" wird hier und im Folgenden insbesondere verstanden, dass die Boxunterschale und die Boxdeckschale Wandabschnitte aufweist, die den Boxinnenraum zu fünf aufeinander senkrecht stehenden Raumrichtungen umgrenzen. Als "Topfhöhe" wird dabei hier und im Folgenden insbesondere die Länge der die "Topfseitenwände" bildenden Wandabschnitte der jeweiligen Boxschale verstanden, die sich von einem ein Bodenstück bildenden Wandabschnitt zumindest grob oder näherungsweise rechtwinklig erstrecken.

[0011] Durch die reversible und zerstörungsfreie Demontagemöglichkeit kann der Lautsprecher vorteilhaft

terweise auf besonders einfache und kostengünstige Weise bspw. einer Wartung unterzogen werden. Dennoch ist aufgrund des Einsatzes des Materials mit erhöhter Elastizität ein dauerhafter fluiddichter Verschluss des Boxinnenraums gegeben.

[0012] In einer zweckmäßigen Ausführung ist die Boxdeckschale selbst aus dem Material mit erhöhter Elastizität, insbesondere aus einem Elastomer gebildet. Vorzugsweise ist die Boxdeckschale dabei aus einem (eine hinreichende Elastizität, d. h. insbesondere eine höhere Elastizität als herkömmliche duro- oder thermoplastische Kunststoffe, aufweisenden) "Hartgummi" oder einem vergleichbaren "steifen" Elastomer gebildet. Vorzugsweise weist dieses Material, insbesondere also der Hartgummi oder das Elastomer eine Härte von 50-90, bevorzugt von 50-70 nach Shore A auf. Vorzugsweise kommt ein Fluorelastomer zum Einsatz. Dadurch ist vorteilhafterweise eine vergleichsweise hohe Formstabilität und Festigkeit, bspw. für einen stabilen Einbau in einem übergeordneten Gerätegehäuse, bspw. einem Hörgerätegehäuse, gegeben. Weiter vorzugsweise bildet die Boxdeckschale dabei außerdem mit der Boxunterschale eine Übermaßpassung (auch als Presspassung bezeichnet). Dadurch wird eine selbst-haltende, kraftschlüssige und auch dichtende Verbindung zwischen der Boxunterschale und der Boxdeckschale ermöglicht.

[0013] In einer weiteren zweckmäßigen Ausführung ist die Boxunterschale aus einem Kunststoff mit erhöhter Steifigkeit, z. B. einem faserverstärkten, insbesondere einem (kurz-) glasfaserverstärkten Thermoplast oder einem unverstärkten Hochleistungskunststoff wie z. B. Polyphenylensulfid (PPS), oder aus einem Metall gebildet ist. Diese steife Gestaltung der Boxunterschale stellt dabei ein formstabiles Gegenstück für die Boxdeckschale dar und ermöglicht somit eine dauerhaft dichte Verbindung der Boxunterschale mit der Boxdeckschale. Außerdem kann insbesondere durch die Wahl insbesondere von Metall (gegebenenfalls auch eines eine vergleichsweise hohe Dichte aufweisenden und/oder gefüllten Kunststoffs) das Gesamtgewicht der Lautsprecherbox erhöht werden, was wiederum für eine Verringerung einer Weitergabe von Lautsprecherschwingungen in Form von Körperschall vorteilhaft ist.

[0014] Zwar kann bereits die vorstehend beschriebene "schwere" Gestaltung der Lautsprecherbox die Übertragung von Körperschall von dem Lautsprecher auf umliegende Gerätekomponenten dämpfen, dennoch ist in einer zusätzlichen oder alternativen Ausführung der Lautsprecher im bestimmungsgemäßen Montagezustand zur (ggf. weiteren) Vibrationsdämpfung mittels elastischer Lagerungsmittel gegenüber der Boxunterschale und/oder der Boxoberschale im Boxinnenraum gelagert. Insbesondere ist der Lautsprecher dabei in wenigstens vier, vorzugsweise fünf oder sechs unterschiedlichen Raumrichtungen im Boxinnenraum abgestützt. Dadurch können einerseits vorteilhafterweise häufig auftretende Fertigungstoleranzen zwischen der Lautsprecherbox und dem Lautsprecher ausgeglichen werden, was wie-

derum eine Fertigung mit weiteren Toleranzen und damit auch geringeren Fertigungskosten ermöglicht. Andererseits kann auch ein Anschlagen des Lautsprechers an der Lautsprecherbox unterbunden werden.

[0015] In einer weiteren zweckmäßigen Ausführung ist im bestimmungsgemäßen Montagezustand der Lautsprecherbox im Bereich der Überlappung zwischen der Boxunterschale und der Boxdeckschale diesen beiden zumindest ein Dichtelement aus dem vorstehend beschriebenen elastischen Material oder einem weiteren Material mit erhöhter Elastizität zwischengelagert. Dieses Dichtelement dient dabei zumindest zur Unterstützung der Ausbildung des fluiddichten Abschlusses des Boxinnenraums, insbesondere wenn die Boxdeckschale aus dem vorstehend beschriebenen elastischen Material gebildet ist. In einer optionalen Variante ist bei Einsatz dieses Dichtelements die Boxdeckschale dagegen (auch) aus einem steifen Material, z. B. aus einem Kunststoff der vorstehend (zur Boxunterschale) beschriebenen Art oder auch aus einem Metall (optional aus dem gleichen Material wie die Boxunterschale) gebildet. Die Abdichtung des Boxinnenraums erfolgt insbesondere in letzterem Fall aufgrund einer Klemmung und elastischen Deformation des Dichtelements zwischen der Boxunterschale und der Boxdeckschale. Hierbei dient das Dichtelement insbesondere auch zur kraftschlüssigen Fixierung der Boxdeckschale an der Boxunterschale, vorzugsweise indem es eine einen Montagespalt zwischen der Boxdeckschale und der Boxunterschale überschreitende Materialstärke aufweist.

[0016] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist das vorstehend beschriebene Dichtelement integral mit den vorstehend genannten Lagerungsmitteln ausgebildet. Damit wird vorteilhafterweise die Anzahl von Einzelteilen reduziert und somit die Montage vereinfacht.

[0017] Bevorzugt sind die Lagerungsmittel durch pyramidenartige (d. h. bspw. die Form eines Tetraeders, einer quadratischen oder mehreckigen Pyramide, aber auch eines Kegels aufweisende) Noppen gebildet, auf deren Spitzen der Lautsprecher im bestimmungsgemäßen Montagezustand aufliegt (und diese regelmäßig auch zumindest geringfügig deformiert).

[0018] In einer zweckmäßigen Weiterbildung stehen diese Noppen innenseitig von einem Ringband vor, das das vorzugsweise integral mit den Noppen verbundene Dichtelement bildet. Außerdem ragen die Noppen im bestimmungsgemäßen Montagezustand von einer Außenseite her durch korrespondierende Durchbrüche in der Boxunterschale in den Boxinnenraum hinein. Entsprechend liegt in diesem Fall das Ringband auf einer Außenfläche der Boxunterschale auf und dichtet dabei vorzugsweise die Durchbrüche (auch als Fenster bezeichnet) nach außen hin ab. Weiter bevorzugt sind die Durchbrüche dabei in dem Bereich der Boxunterschale positioniert, in dem die Boxdeckschale die Boxunterschale im bestimmungsgemäßen Montagezustand überlappt. Dadurch stützen sich die Noppen im bestimmungsgemäßen Montagezustand also mittelbar über das Ringband ge-

gen die Innenfläche der Boxdeckschale ab.

[0019] In einer zweckmäßigen Ausführung weist die Boxunterschale oder die Boxdeckschale eine Schalldurchtrittsöffnung auf. Durch diese erfolgt im bestimmungsgemäßen Betrieb des Lautsprechers eine gezielte Abgabe von Luftschall, vorzugsweise in einen mit der Schalldurchtrittsöffnung (vorzugsweise quer zu seiner Längserstreckung luftdicht) gekoppelten Schallkanal, bspw. einen Schallschlauch oder dergleichen.

[0020] Unter "Kraftschluss" oder einer "kraftschlüssigen Verbindung" zwischen wenigstens zwei miteinander verbundenen Teilen wird hier und im Folgenden insbesondere verstanden, dass die miteinander verbundenen Teile aufgrund einer zwischen ihnen wirkenden Reibkraft gegen ein Abgleiten aneinander gehindert sind. Fehlt eine diese Reibkraft hervorrufoende "Verbindungskraft" (d. h. die Kraft, die die Teile gegeneinander drückt, bspw. eine Schraubenkraft oder die Gewichtskraft selbst, vorliegend insbesondere eine Klemmkraft zwischen der Boxunterschale und der Boxdeckschale aufgrund einer Übermaßpassung und/oder der Zwischenlagerung des Dichtelements), kann die kraftschlüssige Verbindung nicht aufrecht erhalten und somit gelöst werden.

[0021] Die Konjunktion "und/oder" ist hier und im Folgenden insbesondere derart zu verstehen, dass die mittels dieser Konjunktion verknüpften Merkmale sowohl gemeinsam als auch als Alternativen zueinander ausgebildet sein können.

[0022] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 in einer schematischen Darstellung ein Hörgerät,
- Fig. 2 in einer schematischen Perspektivansicht eine Lautsprecherbox für einen Lautsprecher des Hörgeräts,
- Fig. 3 die Lautsprecherbox in einer schematischen Explosionsdarstellung,
- Fig. 4, 5 in einem schematischen Längsschnitt IV-IV und Querschnitt V-V die Lautsprecherbox in einem bestimmungsgemäßen Montagezustand,
- Fig. 6 in einer schematischen Seitenansicht eine Boxunterschale der Lautsprecherbox,
- Fig. 7 in einer schematischen Draufsicht ein Lageelement für den Lautsprecher, und
- Fig. 8 in Ansicht gemäß Fig. 4 ein alternatives Ausführungsbeispiel der Lautsprecherbox.

[0023] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren stets mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0024] In Fig. 1 ist ein Hörgerät 1, konkret ein Hörhilfegerät, schematisch dargestellt. Das Hörgerät 1 weist ein hinter dem Ohr eines Nutzers zu tragendes Hörgerätegehäuse 2 auf, das zur Aufnahme von elektronischen Komponenten des Hörgeräts 1, z. B. von Mikrofonen 4, einem Signalprozessor 6 und einem Lautsprecher 8, ein-

gerichtet ist. Zur Weiterleitung von seitens des Lautsprechers 8 ausgegebenen akustischen Signalen an das Gehör des Nutzers, weist das Hörgerät 1 einen mit dem Hörgerätegehäuse 2 gekoppelten Schallschlauch 10 auf. Zur Energieversorgung der elektronischen Komponenten ist im Hörgerätegehäuse 2 außerdem eine Batterie 12, optional eine wiederaufladbare Batterie oder eine Primärzelle aufgenommen.

[0025] Bei dem Hörgerät 1 handelt es sich um eines, das akustische Ausgangssignale mit einem vergleichsweise hohen Lautstärkewert (größer 90 oder 100 dB SPL) ausgibt, um Nutzer mit einer entsprechend starken Schwerhörigkeit zu versorgen. Aufgrund der hohen Schalleistung des Lautsprechers 8 ist es erforderlich, insbesondere die Mikrofone 4 vor einer Rückkopplung durch den vom Lautsprecher 8 abgegebenen Schall - sowohl in Form von Luftschall als auch von Körperschall (d. h. vom Lautsprecher 8 ausgehenden Vibrationen) - zu schützen. Dazu weist das Hörgerät 1 eine innerhalb des Hörgerätegehäuses 2 angeordnete Lautsprecherbox 14 auf, die den Lautsprecher 8 derart umgibt, dass eine Abgabe von Luftschall in das Innere des Hörgerätegehäuses 2 unterbunden ist. Lediglich mit dem Schallschlauch 10 steht die Lautsprecherbox 14 über eine Schalldurchtrittsöffnung 16 in fluidischer Verbindung.

[0026] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Lautsprecherbox 14 (vgl. auch Fig. 2) separat von dem Hörgerätegehäuse 2 gefertigt und wird mithin in dieses montiert. Die Lautsprecherbox 14 weist dabei eine Boxunterschale 18 auf (vgl. Fig. 2 bis 6), in der im bestimmungsgemäßen Montagezustand (vgl. Fig. 4) der Lautsprecher 8 aufgenommen ist. Die Boxunterschale 18 ist dabei topfartig ausgebildet, ist also zur Aufnahme des Lautsprechers 8 in einem von der Boxunterschale 18 definierten Boxinnenraum 20 nur in einer Raumrichtung vollständig geöffnet. Die anderen fünf Raumrichtungen sind dagegen (zumindest teilweise) von (Seiten-) Wandabschnitten der Boxunterschale 18 verdeckt. In einem Bodenstück 22 der Boxunterschale 18 ist die Schalldurchtrittsöffnung 16 angeordnet. Zum fluiddichten Verschießen des Boxinnenraums 20 (abgesehen von der Schalldurchtrittsöffnung 16) weist die Lautsprecherbox 14 eine - ebenfalls topfartig ausgebildete - Boxdeckschale 24 auf. Diese ist im bestimmungsgemäßen Montagezustand auf die Boxunterschale 18 aufgeschoben und überlappt diese teilweise.

[0027] Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist die Boxunterschale 18 aus einem technischen, steifen Kunststoff (bspw. einem Polyamid, einem Acryl-Butadien-Styrol oder einem Polyphenylensulfid; gegebenenfalls jeweils faserverstärkt) spritzgegossen und die Boxdeckschale 24 aus einem im Vergleich dazu elastischen Kunststoff, konkret einem vergleichsweise steifen Elastomer, bspw. einem Fluorelastomer und/oder einem Elastomer mit wenigstens 50-70 Shore Härte A, gefertigt. Die Boxdeckschale 24 ist von ihren Innenabmessungen (konkret im Bereich des "Topfrands") mit Untermaß gegenüber den korrespondierenden Außenabmessungen

der Boxunterschale 18 gefertigt. Dadurch wird eine Übermaßpassung oder Presspassung zwischen der Boxunterschale 18 und der Boxdeckschale 24 vorgegeben, die - aufgrund des vergleichsweise elastischen Materials der Boxdeckschale 24 - zu einer fluiddichten und kraftschlüssigen Verbindung beider führt. Eine bspw. stoffschlüssige und damit kaum zerstörungsfrei lösbare Verbindung (Schweißen, Kleben) kann mithin entfallen. Somit ist die Boxdeckschale 24 reversibel von der Boxunterschale 18 abnehmbar. Der im Boxinnenraum 20 angeordnete Lautsprecher 8 kann auf einfache Weise gewartet werden.

[0028] Zur Vibrationsdämpfung ist der Lautsprecher 8 im bestimmungsgemäßen Montagezustand außerdem mittels aus einem Elastomer gebildeter Lagerungsmittel, hier in Form von pyramidenartigen Noppen 26, im Boxinnenraum 20 gelagert. Diese Noppen 26 sind innen-seitig vorstehend an zwei Ringbändern 28 ausgeformt. Die Ringbänder 28 liegen im bestimmungsgemäßen Montagezustand außenseitig auf einem Überlappungsbereich 30 der Boxunterschale 18 mit der Boxdeckschale 24 auf. In diesem Überlappungsbereich 30 ist die Boxunterschale 18 durchbrochen, konkret sind in dieser mehrere Fenster 32 gebildet, die Durchbrüche in den Boxinnenraum 20 hinein bilden und durch Stege 34 voneinander beabstandet sind. Durch die Fenster 32 ragen die Noppen 26 in den Boxinnenraum 20 hinein. Die Boxdeckschale 24 drückt dabei von der Außenseite gegen die Ringbänder 28 (s. Fig. 4) und bildet mithin das Widerlager für die Noppen 26. Dabei können die Ringbänder auch zusätzlich eine Dichtfunktion zwischen Boxdeckschale 24 und Boxunterschale 18 übernehmen.

[0029] Der Lautsprecher 8 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als sogenannter Doppellautsprecher ausgebildet. Konkret weist der Lautsprecher 8 zwei miteinander gekoppelte Einzellautsprecher auf. Ein gemeinsamer Schallausgangsstutzen 36 ist im bestimmungsgemäßen Montagezustand über ein Schlauchstück 38 mit der Schalldurchtrittsöffnung 16 verbunden.

[0030] In Fig. 8 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel der Lautsprecherbox 14 dargestellt. Die Lagerungsmittel zur Lagerung des Lautsprechers 8 im Boxinnenraum 20 sind durch einen Überzug 40 gebildet, der aus einem Elastomer gebildet ist und den Lautsprecher 8 teilweise strumpffartig einhüllt. An den Überzug 40 ist ein ringförmiges Dichtband 42 angeformt, das im bestimmungsgemäßen Montag Zustand außenseitig an der Boxunterschale 18 aufliegt. Die Boxdeckschale 24 ist derart bemessen, dass auf das Dichtband 42 eine Klemmkraft ausgeübt wird, die einerseits die fluiddichte Verbindung und andererseits die kraftschlüssige Verbindung der Boxdeckschale 24 mit der Boxunterschale 18 ermöglicht. Das Schlauchstück 38 ist hierbei nicht dargestellt.

[0031] In einer Variante des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 8 ist die Boxdeckschale 24 ebenfalls aus einem steifen Material, bspw. dem vorstehend genannten technischen Kunststoffen oder einem Metall gebildet.

[0032] Der Gegenstand der Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele be-

schränkt. Vielmehr ist der Schutzbereich der Erfindung durch die Ansprüche definiert.

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Hörgerät
2	Hörgerätegehäuse
4	Mikrofon
6	Signalprozessor
8	Lautsprecher
10	Schallschlauch
12	Batterie
14	Lautsprecherbox
16	Schalldurchtrittsöffnung
18	Boxunterschale
20	Boxinnenraum
22	Bodenstück
24	Boxdeckschale
26	Noppe
28	Ringband
30	Überlappungsbereich
32	Fenster
34	Steg
36	Schallausgangsstutzen
38	Schlauchstück
40	Überzug
42	Dichtband

Patentansprüche

1. Hörgerät (1), aufweisend

- ein Hörgerätegehäuse (2),
- eine Lautsprecherbox (14), die in dem Hörgerätegehäuse (2) montiert ist,
- einen in der Lautsprecherbox (14) aufgenommenen Lautsprecher (8),
- einen in dem Hörgerätegehäuse (2) montierten Signalprozessor (6), und
- wenigstens ein in dem Hörgerätegehäuse (2) montiertes Mikrofon (4), wobei die Lautsprecherbox (14)
- eine topfartige Boxunterschale (18), die einen Boxinnenraum (20) zur zumindest teilweisen Aufnahme eines Lautsprechers (8) umgrenzt, und
- eine topfartige Boxdeckschale (24) aufweist, die im bestimmungsgemäßen Montagezustand der Lautsprecherbox (14) zum Verschließen des Boxinnenraums (20) und zur Einhausung des Lautsprechers (8) auf die Boxunterschale (18) diese zu einem Teil ihrer Topfhöhe überlappend aufgesetzt ist,

wobei im bestimmungsgemäßen Montagezustand

die Boxunterschale (18) und die Boxdeckschale (24) im Bereich ihrer Überlappung unter Einsatz eines in seiner Elastizität gegenüber der Boxunterschale (18) und/oder der Boxdeckschale (24) erhöhten Materials einen fluiddichten Abschluss des Boxinnenraums (20) ausbilden, und wobei die Boxunterschale (18) und die Boxdeckschale (24) im bestimmungsgemäßen Montagezustand reversibel zerstörungsfrei lösbar miteinander verbunden sind.

2. Hörgerät (1) nach Anspruch 1, wobei die Boxdeckschale (24) aus dem Material mit erhöhter Elastizität, insbesondere aus einem Elastomer gebildet ist und insbesondere mit der Boxunterschale (18) eine Übermaßpassung bildet.
3. Hörgerät (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Boxunterschale (18) aus einem Kunststoff mit erhöhter Steifigkeit oder aus einem Metall gebildet ist.
4. Hörgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Lautsprecher (8) im bestimmungsgemäßen Montagezustand zur Vibrationsdämpfung mittels elastischer Lagerungsmittel (26,40) gegenüber der Boxunterschale (18) und/oder der Boxdeckschale (24) im Boxinnenraum (20) gelagert ist.
5. Hörgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei im bestimmungsgemäßen Montagezustand der Boxunterschale (18) und der Boxdeckschale (24) zumindest im Bereich ihrer Überlappung ein Dichtelement (28,42) aus dem oder einem weiteren Material mit erhöhter Elastizität zumindest zur Unterstützung der Ausbildung des fluiddichten Abschlusses des Boxinnenraums (20) zwischengelagert ist.
6. Hörgerät (1) nach Anspruch 4 und 5, wobei das Dichtelement (28,42) integral mit den Lagerungsmitteln (26,40) ausgebildet ist.
7. Hörgerät (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei die Lagerungsmittel durch pyramidenartige Noppen (26) gebildet sind, auf deren Spitzen der Lautsprecher (8) im bestimmungsgemäßen Montagezustand aufliegt.
8. Hörgerät (1) nach Anspruch 6 und 7, wobei die Noppen (26) innenseitig von einem das Dichtelement bildenden Ringband (28) vorstehen und im bestimmungsgemäßen Montagezustand von einer Außenseite her durch korrespondierende Durchbrüche (32) in der Boxunterschale (18) in den Boxinnenraum (20) ragen.
9. Hörgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Boxunterschale (18) oder die Boxdeck-

schale (24) eine Schalldurchtrittsöffnung (16) aufweist, durch die im bestimmungsgemäßen Betrieb des Lautsprechers (8) eine gezielte Abgabe von Luftschall erfolgt.

Claims

1. Hearing aid (1), having

- a hearing aid housing (2),
 - a loudspeaker box (14) which is mounted in the hearing aid housing (2),
 - a loudspeaker (8) accommodated in the loudspeaker box (14),
 - a signal processor (6) mounted in the hearing aid housing (2), and
 - at least one microphone (4) mounted in the hearing aid housing (2),
- wherein the loudspeaker box (14) has
- a cup-like box bottom shell (18), which delimits a box interior (20) for at least partially receiving a loudspeaker (8), and
 - a cup-like box cover shell (24), which, in the intended assembly state of the loudspeaker box (14), is placed on the box bottom shell (18) overlapping it for a part of its cup height to close the box interior (20) and to house the loudspeaker (8),

wherein, in the intended assembly state, the box bottom shell (18) and the box cover shell (24) form a fluid-tight termination of the box interior (20) in the region of their overlap with use of a material increased in its elasticity in relation to the box bottom shell (18) and/or the box cover shell (24), and wherein the box bottom shell (18) and the box cover shell (24) are reversibly connected to one another in a nondestructively releasable manner in the intended assembly state.

2. Hearing aid (1) according to Claim 1, wherein the box cover shell (24) is formed from the material having increased elasticity, in particular from an elastomer, and in particular forms an interference fit with the box bottom shell (18).
3. Hearing aid (1) according to Claim 1 or 2, wherein the box bottom shell (18) is formed from a plastic having increased rigidity or from a metal.
4. Hearing aid (1) according to any one of Claims 1 to 3, wherein the loudspeaker (8) is mounted by means of elastic mounting means (26, 40) in relation to the box bottom shell (18) and/or the box cover shell (24) in the box interior (20) in the intended assembly state for vibration damping.

5. Hearing aid (1) according to any one of Claims 1 to 4, wherein, in the intended assembly state, the box bottom shell (18) and the box cover shell (24), at least in the region of their overlap, have a seal element (28, 42) made of the or a further material having increased elasticity mounted between them at least to assist the formation of the fluid-tight termination of the box interior (20). 5
6. Hearing aid (1) according to Claim 4 and 5, wherein the seal element (28, 42) is integrally formed with the mounting means (26, 40). 10
7. Hearing aid (1) according to any one of Claims 4 to 6, wherein the mounting means are formed by pyramidal nubs (26), on the tips of which the loudspeaker (8) rests in the intended assembly state. 15
8. Hearing aid (1) according to Claim 6 and 7, wherein the nubs (26) protrude on the inside from a ring strip (28) forming the seal element and in the intended assembly state protrude from an outside through corresponding passages (32) in the box bottom shell (18) into the box interior (20). 20
9. Hearing aid (1) according to any one of Claims 1 to 8, wherein the box bottom shell (18) or the box cover shell (24) has a sound passage opening (16), through which a deliberate emission of airborne sound takes place in the intended operation of the loudspeaker (8). 25 30

Revendications

1. Appareil auditif (1), comprenant
 - un boîtier d'appareil auditif (2),
 - une enceinte acoustique (14) qui est montée dans le boîtier d'appareil auditif (2), 40
 - un haut-parleur (8) logé dans l'enceinte acoustique (14),
 - un processeur de signal (6) monté dans le boîtier d'appareil auditif (2) et
 - au moins un microphone (4) monté dans le boîtier d'appareil auditif (2), 45
 - l'enceinte acoustique (14)
 - possédant une coque inférieure d'enceinte (18) en forme de pot, qui délimite un espace intérieur d'enceinte (20) destiné à accueillir au moins partiellement un haut-parleur (8), et 50
 - une coque de couverture d'enceinte (24) en forme de pot qui, dans l'état de montage conforme à l'usage prévu de l'enceinte acoustique (14), est posée sur la coque inférieure d'enceinte (18) en chevauchant celle-ci sur une partie de sa hauteur de pot afin de fermer l'espace intérieur d'enceinte (20) et encoffrer le haut-

parleur (8),

dans l'état de montage conforme à l'usage prévu, la coque inférieure d'enceinte (18) et la coque de couverture d'enceinte (24) formant dans la zone de leur chevauchement, en utilisant un matériau à l'élasticité accrue par rapport à la coque inférieure d'enceinte (18) et/ou à la coque de couverture d'enceinte (24), une fermeture étanche aux fluides de l'espace intérieur d'enceinte (20), et la coque inférieure d'enceinte (18) et la coque de couverture d'enceinte (24), dans l'état de montage conforme à l'usage prévu, étant reliées l'une à l'autre de manière amovible, réversible et non destructive.

2. Appareil auditif (1) selon la revendication 1, la coque de couverture d'enceinte (24) étant formée du matériau à l'élasticité accrue, notamment d'un élastomère, et formant notamment un ajustement avec surcote avec la coque inférieure d'enceinte (18).
3. Appareil auditif (1) selon la revendication 1 ou 2, la coque inférieure d'enceinte (18) étant formée d'une matière plastique à rigidité accrue ou d'un métal.
4. Appareil auditif (1) selon l'une des revendications 1 à 3, le haut-parleur (8), dans l'état de montage conforme à l'usage prévu en en vue d'amortir les vibrations, étant logé dans l'espace intérieur d'enceinte (20) par le biais de moyens de support élastiques (26, 40) par rapport à la coque inférieure d'enceinte (18) et/ou à la coque de couverture d'enceinte (24).
5. Appareil auditif (1) selon l'une des revendications 1 à 4, un élément d'étanchéité (28, 42) en le ou en un autre matériau à l'élasticité accrue, dans l'état de montage conforme à l'usage prévu de la coque inférieure d'enceinte (18) et de la coque de couverture d'enceinte (24), étant interposé au moins dans la zone de leur chevauchement au moins pour assister la formation du raccordement étanche aux fluides. 35 40
6. Appareil auditif (1) selon la revendication 4 ou 5, l'élément d'étanchéité (28, 42) étant formé d'un seul tenant avec les moyens de support (26, 40). 45
7. Appareil auditif (1) selon l'une des revendications 4 à 6, les moyens de support étant formés par des bourrelets (26) en forme de pyramide sur la pointe desquels repose le haut-parleur (8) dans l'état de montage conforme à l'usage prévu. 50
8. Appareil auditif (1) selon la revendication 6 ou 7, les bourrelets (26) dépassant du côté intérieur d'une bande annulaire (28) qui forme l'élément d'étanchéité et, dans l'état de montage conforme à l'usage prévu, font saillie depuis le côté extérieur dans l'espace intérieur d'enceinte (20) à travers des traversées 55

(32) correspondantes dans la coque inférieure d'enceinte (18).

9. Appareil auditif (1) selon l'une des revendications 1 à 8, la coque inférieure d'enceinte (18) ou la coque de couverture d'enceinte (24) possédant une ouverture de traversée de son (16) à travers laquelle, lors d'un fonctionnement conforme à l'usage prévu du haut-parleur (8) est effectuée une émission ciblée de bruit aérien.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

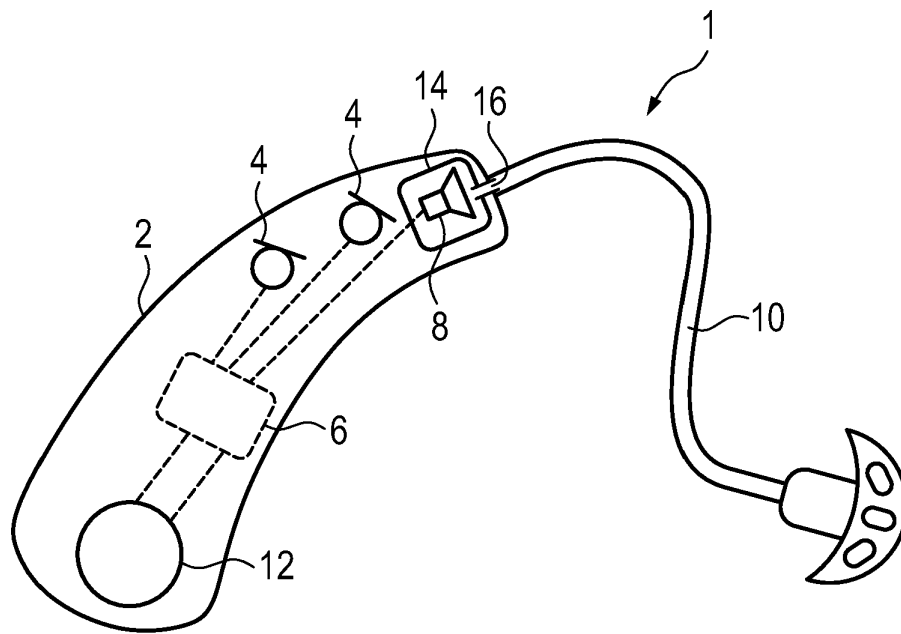


Fig. 1

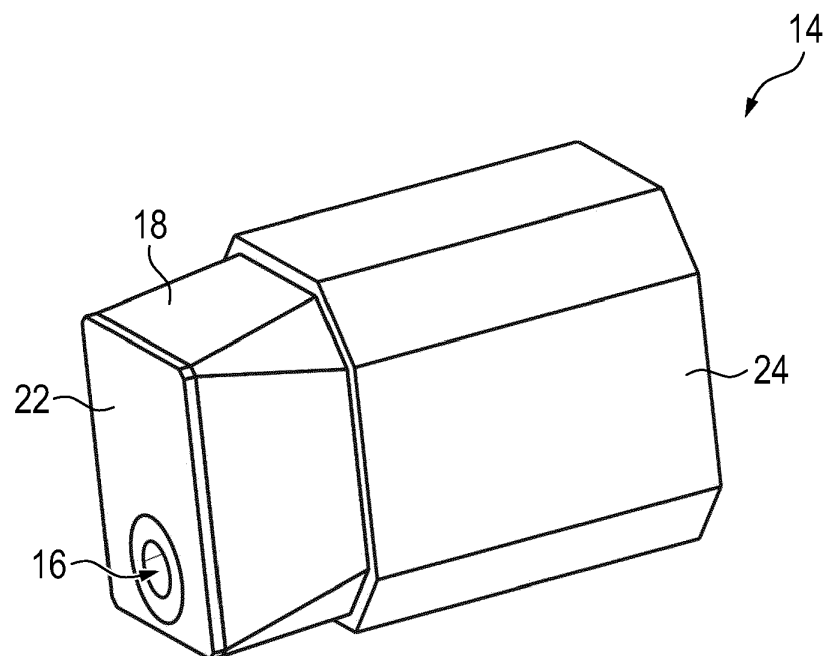


Fig. 2

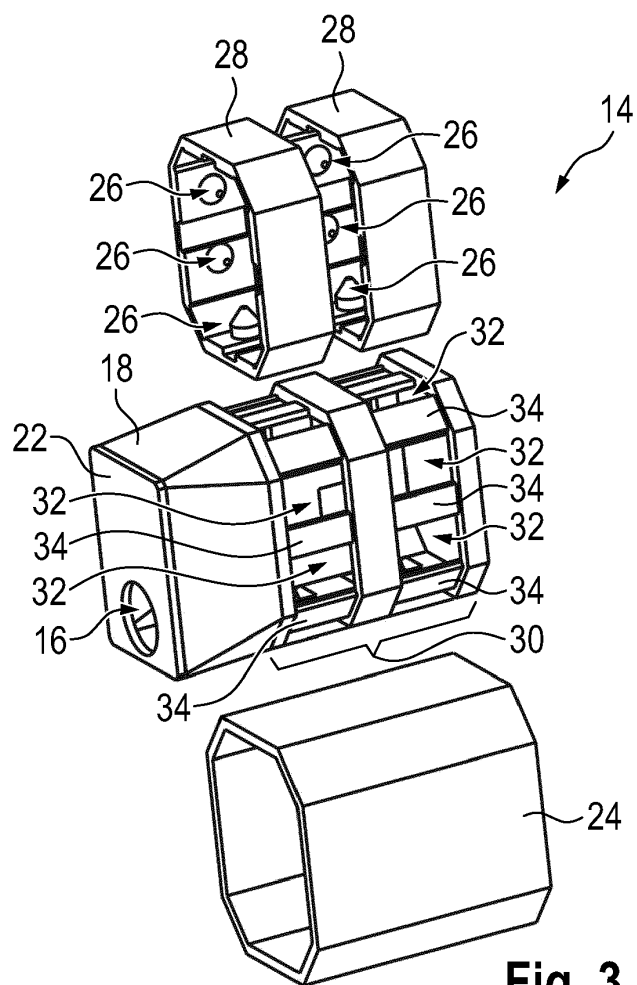


Fig. 3

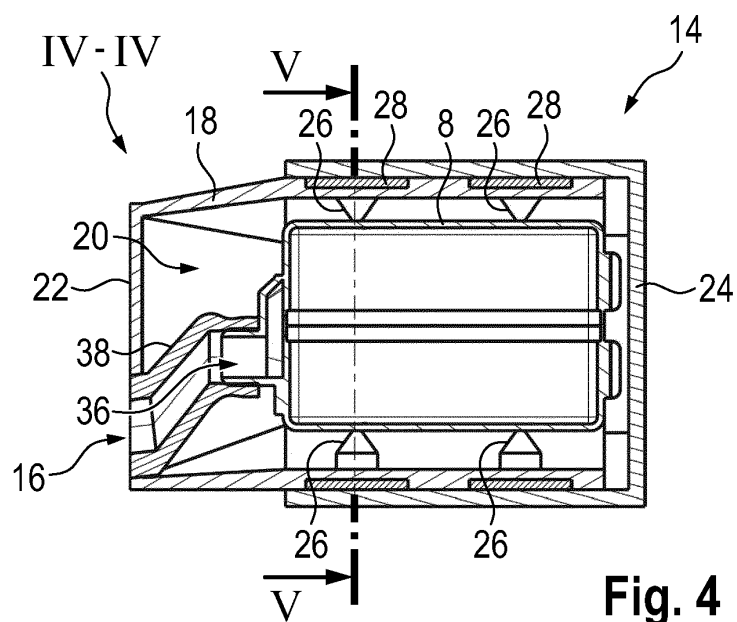


Fig. 4

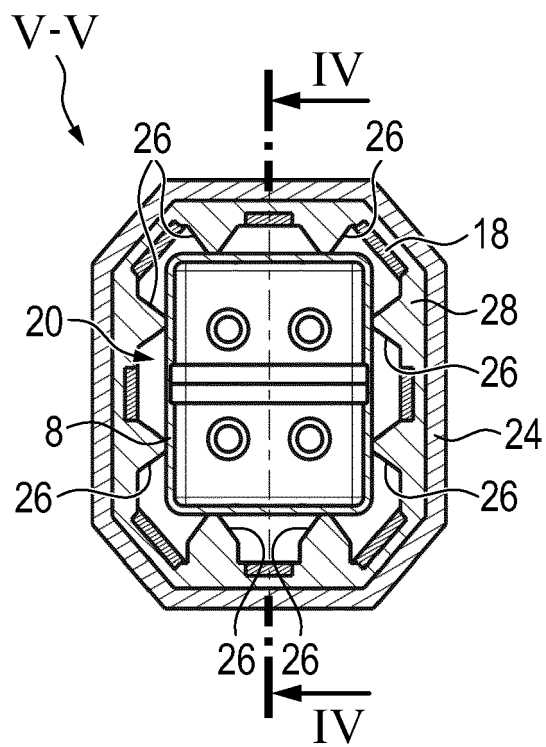


Fig. 5

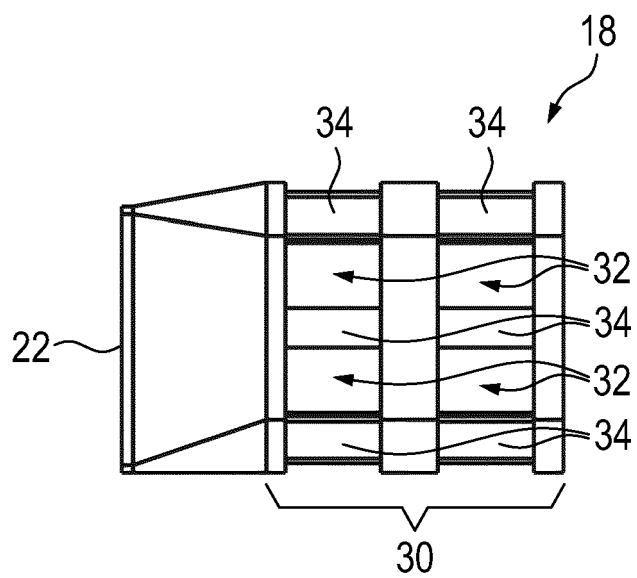


Fig. 6

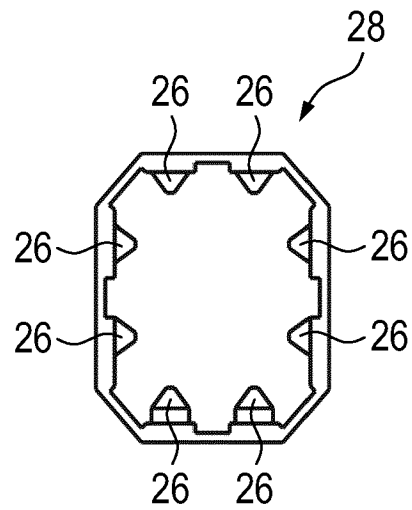


Fig. 7

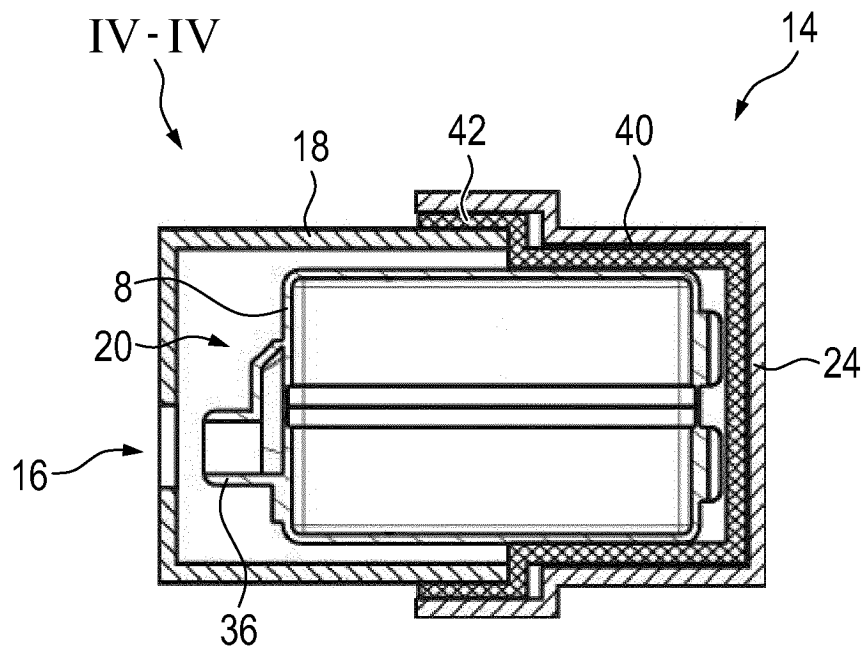


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2723100 A1 [0004]
- EP 2753102 A1 [0004]
- US 20170094422 A1 [0004]