



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.2020 Patentblatt 2020/25

(51) Int Cl.:
H04R 25/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19208973.8**

(22) Anmeldetag: **13.11.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

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

(72) Erfinder:
 • **THASAPPARAJ, Ruban Sundara Raj**
636009 Salem Tamil Nadu (IN)
 • **BIN MOHD YAHYA, Zainal Abidin**
730325 Singapore (SG)

(30) Priorität: **13.12.2018 DE 102018221696**

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

(54) **FERTIGUNGSVERFAHREN FÜR EINE HÖRVORRICHTUNG UND HÖRVORRICHTUNG**

(57) Bei einem erfindungsgemäßen Fertigungsverfahren für eine Hörvorrichtung (1), insbesondere für ein Hörhilfegerät, werden verfahrensgemäß wenigstens ein Signalprozessor (22) und wenigstens ein Mikrofon (30) in einer räumlich fest zueinander vorgegebenen Position zu einem Elektronikgrundmodul (12) vormontiert. Das Elektronikgrundmodul (12) wird anschließend in ein Kunststoff-Formgebungswerkzeug eingelegt und mittels wenigstens eines Strukturelements (10,6,36) des Elektronikgrundmoduls (12), das in einem bestimmungsge-

mäßen Endfertigunugszustand mit der Umgebung in Kontakt steht, in dem Kunststoff-Formgebungswerkzeug positioniert und gehalten. In das Kunststoff-Formgebungswerkzeug wird dann zur Ausbildung eines Hauptgehäuses (8) für das Elektronikgrundmodul (12) Kunststoff eingebracht, in den das Elektronikgrundmodul (12) eingebettet wird, wobei ein Schallkanal (38) zur fluidischen Verbindung des Mikrofons (30) mit der Umgebung freigehalten wird.

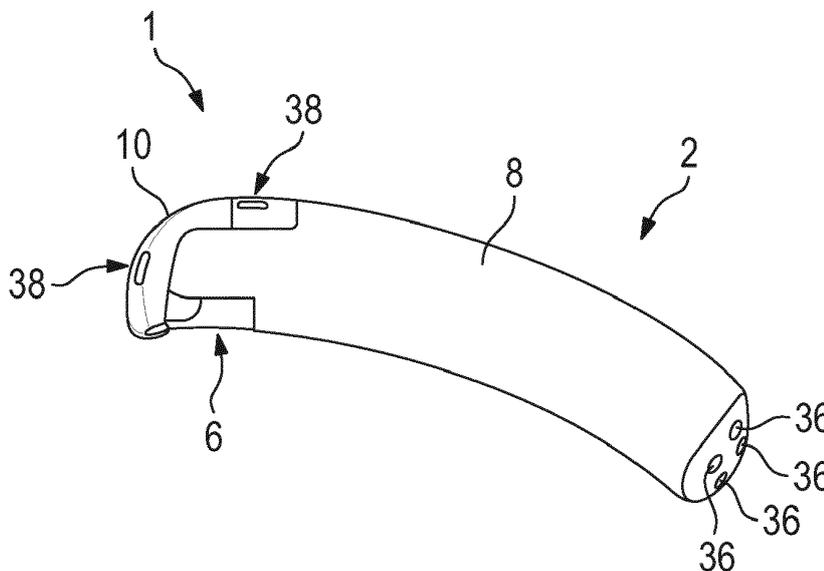


Fig. 6

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fertigungsverfahren für eine Hörvorrichtung. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Hörvorrichtung, vorzugsweise eine solche, die mittels des Fertigungsverfahrens hergestellt ist.

[0002] Eine Hörvorrichtung dient üblicherweise zur Ausgabe von akustischen Signalen an das Ohr eines Trägers dieser Hörvorrichtung. Dazu umfasst eine solche Hörvorrichtung üblicherweise einen Ausgabewandler, der meist als Lautsprecher (auch als "Receiver" oder "Hörer" bezeichnet) ausgebildet ist. Dieser Ausgabewandler ist üblicherweise von einem Gehäuseteil der Hörvorrichtung, beispielsweise einer Gehäuseschale oder dergleichen, umgeben, um den Ausgabewandler vor Umwelteinflüssen zu schützen und/oder eine bestimmungsgemäße Ausrichtung des Ausgabewandlers beispielsweise im Gehörgang des Trägers der Hörvorrichtung zu ermöglichen. Bei einer solchen Hörvorrichtung kann es sich beispielsweise um ein Headset, Kopfhörer, sogenannte (in ear) wearables, hearables, Tinnitusmaskers oder dergleichen handeln.

[0003] Häufig dienen Hörvorrichtungen aber auch zur Versorgung von Personen mit vermindertem Hörvermögen durch (häufig trägerspezifisch) verstärkte und/oder gefilterte akustische Signale, um die vorliegende Hörminderung wenigstens teilweise auszugleichen. In diesem Fall wird eine solche Hörvorrichtung auch als Hörhilfegerät oder kurz Hörgerät bezeichnet. Insbesondere im Fall eines Hörgeräts umfasst die Hörvorrichtung üblicherweise auch einen Eingangswandler, meist in Form eines Mikrofons zur Erfassung von Umgebungsgeräuschen sowie einen nachgeschalteten Signalprozessor (auch: "Controller") zur Verarbeitung (Filterung und/oder Verstärkung) von aus den Umgebungsgeräuschen erzeugten Signalen und zur Ausgabe dieser verarbeiteten Signale an den Ausgabewandler. Bei Hörgeräten kann der Ausgabewandler außerdem auch - je nach Art der Hörminderung - als Knochenleitungshörer oder Cochlea-Implantat zur mechanischen bzw. elektrischen Stimulation des Gehörs des Trägers ausgebildet sein.

[0004] Bei Hörgeräten kommen ferner auch unterschiedliche Bauformen zum Einsatz. Bei sogenannten Hinter-dem-Ohr-Hörgeräten (kurz als "HdO" bezeichnet) sind das wenigstens eine Mikrophon, der Signalprozessor sowie eine Energiequelle in einem hinter der Ohrmuschel zu tragenden Gehäuse(-teil) angeordnet. Der Ausgabewandler kann dabei ebenfalls in diesem Gehäuse(-teil) angeordnet sein und wird in diesem Fall im bestimmungsgemäßen Tragezustand mittels eines Schallschlauchs mit dem Gehörgang des Trägers verbunden. Alternativ kann der Lautsprecher auch in einem eigenen Gehäuseteil (oft als "Ohrstück" bezeichnet) angeordnet sein und über eine Signalleitung mit den im eigentlichen Hörgerätegehäuse angeordneten Komponenten verbunden sein. Des Weiteren kommen auch sogenannte In-dem-Ohr-Hörgeräte (kurz: "IdO") zum Einsatz, die ein ganz oder teilweise im Gehörgang zu tragendes, die

elektronischen Komponenten enthaltendes Gehäuse aufweisen.

[0005] Um dem Träger der Hörvorrichtung, insbesondere des Hörgeräts in jeder Lebenslage, also auch bspw. beim Sport den Vorteil der Versorgung mit entsprechend verarbeiteten Signalen zu ermöglichen, werden Hörgeräte zunehmend auch mit möglichst flüssigkeitsdichten Gehäusen entwickelt. Dadurch soll das Eindringen von bspw. Schweiß oder Wasser (bspw. beim Schwimmen oder Duschen, im Regen etc.) verhindert werden. Da häufig Energiequellen, konkret Batterien gewechselt werden müssen, erfordert eine Abdichtung der entsprechenden Öffnungen im Gehäuse der Hörvorrichtung einen vergleichsweise hohen Aufwand. Deswegen sind auch bereits Gehäuse bekannt, die aus möglichst wenigen Einzelteilen gebildet sind.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hörvorrichtung mit einem verbesserten Gehäuse zu ermöglichen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Fertigungsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Außerdem wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch eine Hörvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 10. Weitere vorteilhafte und teils für sich erfinderische Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung dargelegt.

[0008] Das erfindungsgemäße Fertigungsverfahren dient zur Herstellung einer Hörvorrichtung, bei der es sich vorzugsweise um ein Hörhilfegerät, kurz als "Hörgerät" bezeichnet, handelt. Die ebenfalls erfindungsgemäße Hörvorrichtung weist wenigstens einen Signalprozessor und wenigstens ein Mikrophon insbesondere zur Erfassung von Luftschall aus der Umgebung eines Nutzers der Hörvorrichtung auf.

[0009] Verfahrensgemäß werden insbesondere zunächst der Signalprozessor und das wenigstens eine Mikrophon in einer räumlich fest zueinander vorgegebenen Position zur Bildung eines Elektronikgrundmoduls vormontiert. Das Elektronikgrundmodul wird dann in ein Kunststoff-Formgebungswerkzeug (kurz: "Werkzeug") eingelegt und mittels wenigstens eines Strukturelements des Elektronikgrundmoduls, das im bestimmungsgemäßen Endfertigunugszustand mit der Umgebung in Kontakt steht, in dem Werkzeug positioniert und gehalten. Vorzugsweise wird das Elektronikgrundmodul mittels dieses Strukturelements gegenüber dem Werkzeug, vorzugsweise in der entsprechenden Kavität des Werkzeugs, ausgerichtet (auch als "zentrieren" bezeichnet). Anschließend wird in das Werkzeug zur Ausbildung eines vorzugsweise mediendichten Hauptgehäuses für das Elektronikgrundmodul Kunststoff eingebracht. In diesen Kunststoff wird dabei das Elektronikgrundmodul eingebettet. Ein Schallkanal zur fluidischen Verbindung des Mikrofons mit der Umgebung wird dabei freigehalten.

[0010] Unter dem Begriff "Hauptgehäuse" wird hier und im Folgenden insbesondere verstanden, dass dieses Gehäuse, bzw. dieser Gehäuseteil einen Großteil

des von der Hörvorrichtung, vorzugsweise von dem Elektronikgrundmodul eingenommenen Bauvolumens umgibt. Vorzugsweise wird das Hauptgehäuse dabei durch einen Injektionsschritt des Kunststoffes und somit monolithisch ausgebildet. Optional wird das Hauptgehäuse durch mehrere Injektionsschritte ausgebildet, die allerdings prozesstechnisch derart geführt sind, dass die unterschiedlichen Bestandteile des Hauptgehäuses stoffschlüssig miteinander verbunden sind.

[0011] Vorzugsweise wird das Elektronikgrundmodul auch mit weiteren elektronischen Komponenten versehen. Optional werden bspw. Analog-Digitalwandler zwischen das jeweilige Mikrofon und den Signalprozessor geschaltet, Bauelemente zur Spannungsstabilisierung einer Versorgungsspannung aus einer Energiequelle vorgesehen und Leiterbahnen zur Signalübertragung zwischen den einzelnen Komponenten verlegt.

[0012] Dadurch, dass das Elektronikgrundmodul in den Kunststoff des Hauptgehäuses eingebettet wird, kann die Hörvorrichtung vorteilhafterweise auch vergleichsweise kompakt gestaltet werden, da keine Spalte zur Montage des Elektronikgrundmoduls in einem separat gefertigten Gehäuse vorgehalten werden brauchen. Des Weiteren kann eine vergleichsweise hohe Medientichtheit (insbesondere Wasserdichtheit) ermöglicht werden. Außerdem kann auch Fertigungszeit eingespart werden. Des Weiteren kann - insbesondere für den Fall, dass das Hauptgehäuse in nur einem Injektionsschritt gefertigt wird - Fertigungsaufwand, insbesondere Aufwand bei der Konstruktion und Herstellung des Werkzeugs eingespart werden, da das Werkzeug vergleichsweise einfach aufgebaut sein kann und dennoch ein zumindest nahezu vollständiges Einbetten des Elektronikgrundmoduls, zumindest der in jedem Fall einzuhausenden Komponenten in nur einem Injektionsschritt ermöglicht wird.

[0013] In einer zweckmäßigen Verfahrensvariante wird insbesondere vor dem Einbetten des Elektronikgrundmoduls in den Kunststoff eine Mikrofonabdeckung mit dem Elektronikgrundmodul verbunden. Diese Mikrofonabdeckung haust dabei in einem bestimmungsgemäßen Endfertigunugszustand der Hörvorrichtung das Mikrofon gegenüber der Umgebung ein. Der freizuhaltende Schallkanal durchläuft dabei (bereits vorgeformt) die Mikrofonabdeckung. Mithin stellt die Mikrofonabdeckung insbesondere gemeinsam mit dem Elektronikgrundmodul ein Einlegeteil (auch als "Insert" bezeichnet) dar, so dass die Ausformung des Schallkanals nicht in dem Injektionsschritt bei der Formung des Hauptgehäuses selbst erfolgen braucht.

[0014] Vorzugsweise wird die Mikrofonabdeckung dem Hauptgehäuse durch das Einbetten in den Kunststoff stoffschlüssig und somit möglichst mediendicht angebunden.

[0015] In einer bevorzugten Verfahrensvariante wird als Strukturelement zur Halterung und Positionierung des Elektronikgrundmoduls in dem Werkzeug die vorstehend beschriebene Mikrofonabdeckung, zumindest de-

ren Schallkanal herangezogen. Beispielsweise bildet die Mikrofonabdeckung eine Art Endkappe der Hörvorrichtung, unter der zumindest die Membran des oder des jeweiligen Mikrofons zu dem internen Ende des (jeweiligen, entsprechend zugeordneten) Schallkanals hin offenliegt. In diesem Fall weist das Werkzeug, insbesondere dessen Kavität eine komplementäre Mulde auf, in die die Mikrofonabdeckung passend - unter Positionierung des gesamten Elektronikgrundmoduls - eingelegt wird. Zusätzlich oder alternativ weist das Werkzeug wenigstens einen vorstehenden Stift auf, der beim Einlegen des Elektronikgrundmoduls mit daran befestigter Mikrofonabdeckung in den Schallkanal eintaucht, diesen gegen Eindringen von Kunststoff abdichtet und das Elektronikgrundmodul in der Kavität positioniert hält.

[0016] In einer weiteren zweckmäßigen Verfahrensvariante werden als Strukturelement zur Halterung und Positionierung des Elektronikgrundmoduls in dem Werkzeug - zusätzlich oder alternativ zu der vorstehend beschriebenen Mikrofonabdeckung - an dem Elektronikgrundmodul angeordnete Ladekontakte für eine wiederaufladbare Batterie der Hörvorrichtung herangezogen. Mithin umfasst die Hörvorrichtung solche Ladekontakte, die bereits bei der Montage an dem Elektronikgrundmodul angeordnet und vorzugsweise derart befestigt werden - bspw. angelötet -, dass diese (gegebenenfalls in Zusammenwirkung mit der Mikrofonabdeckung) als Halterung für das Elektronikgrundmodul dienen können. Die Ladekontakte weisen dabei vorzugsweise einen Zentralbereich auf, der ringartig von einem Rand umgeben ist. Dieser Rand ist dabei gegenüber dem Zentralbereich in Richtung zur Umgebung vorstehend oder zurückversetzt ausgebildet. Vorzugsweise sind die Ladekontakte also im Querschnitt gesehen konvex oder konkav ausgeformt, so dass sie - in der konvexen Variante - zum Einstecken in eine korrespondierende Aussparung im Werkzeug oder - in der konkaven Variante - zum Aufstecken auf einen Pin oder dergleichen, der am Werkzeug vorsteht, dienen. Der Rand hat dabei sowohl eine Haltefunktion als auch eine Zentrierfunktion. Vorzugsweise sind die Ladekontakte rotationssymmetrisch ausgebildet.

[0017] In einer bevorzugten Verfahrensvariante - die auch zweckmäßigerweise mit der Nutzung der Ladekontakte als Strukturelement kombiniert wird - wird eine wiederaufladbare Batterie, die zur Energieversorgung zumindest des Signalprozessors dient, mit dem Elektronikgrundmodul verbunden. Diese wiederaufladbare Batterie wird dabei auch elektrisch mit dem Signalprozessor gekoppelt. Vorzugsweise wird die wiederaufladbare Batterie auch mit den vorstehend beschriebenen Ladekontakten - gegebenenfalls mittelbar über eine Ladeelektronik - gekoppelt. Entsprechend wird die wiederaufladbare Batterie dabei auch gemeinsam mit dem Elektronikgrundmodul (das die vorzugsweise in diesem Fall vorhandene Ladeelektronik umfasst) in den Kunststoff eingebettet. Damit wird eine hohe Integration des Fertigungsprozesses, insbesondere eine möglichst in sich abgeschlossene Baugruppe für die Hörvorrichtung er-

möglichst. Dadurch können Fertigungskosten und/oder Montageaufwand eingespart werden.

[0018] In einer vorteilhaften Verfahrensvariante wird als Kunststoff thermoplastischer Kunststoff mittels Spritzgießen in das Kunststoff-Formgebungswerkzeug eingebracht. Die ermöglicht einen hohen Durchsatz bei einer Serienfertigung sowie eine vergleichsweise hohe Designfreiheit für das Hauptgehäuse.

[0019] Insbesondere für den Fall, dass Spritzgießen als Injektionsprozess zum Einsatz kommt, wird in einer bevorzugten Verfahrensvariante die wiederaufladbare Batterie vor dem Einbetten in den Kunststoff mit einem insbesondere thermisch isolierenden Isolationsmaterial - bspw. eine Folie, ein geeignetes Gel oder dergleichen - umgeben. Dadurch kann eine (thermische) Schädigung der wiederaufladbaren Batterie durch die bei oder oberhalb ihrer Schmelztemperatur eingespritzten Kunststoffschmelze verhindert werden.

[0020] In einer weiteren zweckmäßigen Verfahrensvariante, in der die Hörvorrichtung vorzugsweise zum Anschluss eines externen Lautsprechers (bspw. als sogenanntes "receiver in canal" Hörgerät) gefertigt wird, wird als Strukturelement zur Halterung und Positionierung des Elektronikgrundmoduls in dem Werkzeug ein Anschlussport (insbesondere ein Steckanschluss) zur wenigstens elektrischen (vorzugsweise auch mechanischen) Kopplung des externen Lautsprechers mit dem Signalprozessor (bzw. dem Elektronikgrundmodul oder dem Hauptgehäuse) herangezogen. Vorzugsweise weist das Elektronikgrundmodul dabei eine Aussparung auf, in die ein entsprechender Stecker zur Kopplung des externen Lautsprechers eingreifen kann. In diese Aussparung greift beim Einlegen des Elektronikgrundmoduls zweckmäßigerweise ein verschiebbar gestaltetes Element (auch als "Schieber" bezeichnet) des Werkzeugs ein und steht mit dem Elektronikgrundmodul in Kontakt, um dieses zu halten und zu positionieren.

[0021] In einer bevorzugten Verfahrensvariante werden der Signalprozessor und das wenigstens eine Mikrofon sowie gegebenenfalls die Ladekontakte auf einem Trägerteil zur Bildung des Elektronikgrundmoduls zueinander positioniert und angeordnet. Bei dem Trägerteil handelt es sich bspw. um ein rein mechanische Funktionen übernehmendes Bauteil - bspw. einen aus einem Metall oder einem Kunststoff geformten "Rahmen" -, auf dem eine Leiterplatte (auch als printed circuit board - "PCB" - bezeichnet) angeordnet wird, um eine insbesondere dreidimensional geformte Leiterplatte oder um eine Kombination daraus.

[0022] In einer im Rahmen der Erfindung denkbaren Variante kommt als Spritzgießverfahren ein Montagespritzgießen zum Einsatz, durch das eine lösbare Verbindung zwischen dem Hauptgehäuse und der Mikrofonabdeckung ermöglicht wird. Bspw. kommen in diesem Fall inkompatible Kunststoffe, die keine stoffschlüssige Verbindung während dem Einbetten eingehen, zum Einsatz oder es wird eine geeignete Temperaturführung im Werkzeug gewählt, die verhindert, dass die Mikrofonab-

deckung soweit durch die einströmende Schmelze erwärmt wird, dass eine stoffschlüssige Verbindung gebildet wird.

[0023] Die erfindungsgemäße Hörvorrichtung, insbesondere das Hörgerät umfasst neben dem vorstehend beschriebenen Elektronikgrundmodul mit dem Signalprozessor und dem wenigstens einen Mikrofon, die in einer räumlich fest zueinander vorgegebenen Position montiert sind, auch das einstückig aus Kunststoff gefertigte Hauptgehäuse, in das das Elektronikgrundmodul unter Freihaltung des Schallkanals zur fluidischen Verbindung des Mikrofons mit der Umgebung eingebettet ist. Insbesondere ist die erfindungsgemäße Hörvorrichtung gemäß dem vorstehend beschriebenen Fertigungsverfahren gefertigt und weist mithin entsprechende Vor-
5
10
15

teile auf.
[0024] Unter "Stoffschluss" oder einer "stoffschlüssigen Verbindung" zwischen wenigstens zwei miteinander verbundenen Teilen wird hier und im Folgenden insbesondere verstanden, dass die miteinander verbundenen Teile an ihren Kontaktflächen durch stoffliche Vereinigung oder Vernetzung (bspw. aufgrund von atomaren oder molekularen Bindungskräften) ggf. unter Wirkung eines Zusatzstoffs zusammengehalten werden.

[0025] 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.
20
25

[0026] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 in einer schematischen Perspektivansicht eine Hörvorrichtung,
 - Fig. 2 in einer schematischen Perspektivansicht einen Tragrahmen für Elektronikkomponenten der Hörvorrichtung,
 - Fig. 3 in Ansicht gemäß Fig. 1 ein mit dem Tragrahmen und daran befestigten Elektronikkomponenten gebildetes Elektronikgrundmodul,
 - Fig. 4 in einer schematischen Perspektivansicht eine Mikrofonabdeckung für das Elektronikgrundmodul,
 - Fig. 5 in Ansicht gemäß Fig. 1 das Elektronikgrundmodul mit der montierten Mikrofonabdeckung,
 - Fig. 6 in einer schematischen Perspektivansicht die Hörvorrichtung in einem Zwischenfertigungsschritt, und
 - Fig. 7, 8 in einer schematischen Perspektivansicht Strukturelemente des Elektronikgrundmoduls, die zur Halterung des Elektronikgrundmoduls in einem Kunststoff-Formgebungswerkzeug dienen.
- 35
40
45
50
55

[0027] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren stets mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0028] In Fig. 1 ist eine Hörvorrichtung, kurz als "Hörgerät 1" bezeichnet, dargestellt. Das Hörgerät 1 bildet konkret ein sogenanntes "hinter-dem-Ohr-Hörgerät". Mithin weist das Hörgerät 1 einen Grundkörper 2 auf, der Elektronikkomponenten des Hörgeräts 1 enthält und der hinter dem Ohr eines Nutzers des Hörgeräts 1 zu tragen ist. Des Weiteren weist das Hörgerät 1 ein Hörerverbindungsmittel 4 auf, mittels dessen eine Weitergabe von akustischen Ausgangssignalen des Hörgeräts 1 an ein Gehör, konkret in den Gehörgang des Nutzers des Hörgeräts 1 möglich ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem Hörerverbindungsmittel 4 um ein Hörerverbindungskabel eines nicht näher dargestellten externen Lautsprechers, der im bestimmungsgemäßen Tragezustand des Hörgeräts 1 im Gehörgang des Nutzers angeordnet ist. Das Hörerverbindungsmittel 4 ist dabei reversibel mit dem Grundkörper 2 koppelbar ausgeführt und im bestimmungsgemäß gekoppelten Zustand (vergleiche Fig. 1) in einem Anschlussport 6 (nachfolgend näher beschrieben, s. Fig. 6) mit dem Grundkörper 2 gekoppelt.

[0029] Der Grundkörper 2 weist ein im Folgenden näher beschriebenes Hauptgehäuse 8 sowie eine separat von diesem hergestellte Mikrofonabdeckung 10 auf. Im Inneren des Hauptgehäuses 8 weist der Grundkörper 2 ein Elektronikgrundmodul 12 auf. Dieses weist wiederum einen Trägerrahmen 14 auf, der durch einen vorgebogenen und gestanzten Blechstreifen 16 mit angespritzten Kunststoff-Endstücken 18 gebildet ist (s. Fig. 2). Außerdem weist das Elektronikgrundmodul 12 einen vorgebogenen und mit Elektronikkomponenten bestückten Schaltungsträger 20, konkret gebildet durch eine dreidimensional geformte Leiterplatte auf.

[0030] Als Elektronikkomponenten umfasst das Elektronikgrundmodul 12 und somit auch das Hörgerät 1 einen Signalprozessor 22, eine Anzahl von weiteren Elektronikbauteilen 24 (bspw. Transistoren, Wandler und dergleichen) sowie eine Ladeelektronik 26 für eine ebenfalls an dem Elektronikgrundmodul 12 angeordnete wiederaufladbare Batterie 28. Außerdem umfasst das Elektronikgrundmodul 12 zwei Mikrofone 30 - hier als MEMS-Bauteile ausgeführt. Diese beiden Mikrofone 30 sind dabei an einem ersten Ende 32 des Elektronikgrundmoduls 12 bzw. des Hörgeräts 1 angeordnet. An einem dem ersten Ende 32 gegenüberliegenden zweiten Ende 34 des Elektronikgrundmoduls 12 - in dessen Bereich die Ladeelektronik 26 angeordnet ist - sind mehrere, konkret vier Ladekontakte 36 zum Laden der wiederaufladbaren Batterie 28 angeordnet. Diese sind über die Ladeelektronik 26 mit der Batterie 28 verbunden.

[0031] Die Mikrofonabdeckung 10 bildet eine am ersten Ende 32 angeordnete "Endkappe", die die Mikrofone 30 von mechanischen Einflüssen schützt. Zur fluidischen Verbindung der Mikrofone 30 mit der Umgebung, und somit damit Luftschall zu den Mikrofonen 30 vordringen kann, sind zwei Schallkanäle 38 in die Mikrofonabdeckung 10 eingearbeitet.

[0032] In Fig. 5 ist das Elektronikgrundmodul 12 im be-

stimmungsgemäßen Montagezustand dargestellt. Das Elektronikgrundmodul 12 bildet dabei eine Vormontageeinheit des Hörgeräts 1. Der Schaltungsträger 20 ist hierbei mit dem Trägerrahmen 14 zusammengesteckt. Die Mikrofonabdeckung 10 ist außerdem auf das erste Ende 32, konkret auf das dortige Endstück 18 aufgesteckt oder alternativ aufgeklebt. Das Elektronikgrundmodul 12 wird nach der Montage in einem nicht näher dargestellten Kunststoff-Formgebungswerkzeug, konkret ein Spritzgießwerkzeug, kurz als Werkzeug bezeichnet, eingelegt. Anschließend wird das Elektronikgrundmodul 12 zur Ausbildung des Hauptgehäuses 8 mit Kunststoff umspritzt, mithin in diesen Kunststoff eingebettet. Die Schallkanäle 38 werden dabei offen- oder freigehalten, d. h. nicht mit Kunststoff aufgefüllt. Konkret wird die Mikrofonabdeckung 10 nicht mit dem eingespritzten Kunststoff überdeckt.

[0033] Zur Halterung und Positionierung (auch "Zentrierung") des Elektronikgrundmoduls 12 in dem Werkzeug, konkret dessen Kavität werden in nachfolgend näher beschriebener Weise Strukturelemente des Elektronikgrundmoduls 12 genutzt.

[0034] In einem Ausführungsbeispiel wird die Mikrofonabdeckung 10 als ein solches Strukturelement genutzt. Das Elektronikgrundmodul 12 wird dabei mit der Mikrofonabdeckung 10 in eine komplementäre Aussparung der Kavität eingelegt. Die Aussparung ist dabei derart bemessen, dass ein Umströmen der Mikrofonabdeckung 10 mit Kunststoff im Spritzgießprozess verhindert und andererseits eine mechanische Fixierung des Elektronikgrundmoduls 12 ermöglicht ist. Optional greifen dabei starre oder verschiebbare Werkzeugelemente (sogenannte "Schieber") zur zusätzlichen Abdichtung und Halterung in die Schallkanäle 38 ein.

[0035] In einem weiteren (zusätzlichen oder alternativen) Ausführungsbeispiel wird als Strukturelement zur Halterung und Positionierung des Elektronikgrundmoduls 12 der Anschlussport 6 genutzt. Der Anschlussport 6 weist eine in eines der Endstücke 18 eingeformte Aussparung auf, in oder an der mechanische Rastmittel zur Fixierung des Hörerverbindungsmittels 4 sowie elektrische Anschlusskontakte zur Kontaktierung des Hörerverbindungsmittels (und somit des externen Lautsprechers) angeordnet sind (nicht näher dargestellt). Konkret greift in diesem Ausführungsbeispiel ein (optional weiterer) Schieber des Werkzeugs in den Anschlussport 6 ein und führt dabei zu einer Halterung, Positionierung sowie zu einer Abdichtung der Anschlusskontakte und Rastelemente des Anschlussports 6 gegen Umfließen mit Kunststoff.

[0036] Zusätzlich zu der Nutzung der Mikrofonabdeckung 10 als Strukturelement lässt sich gemeinsam mit dem in den Anschlussport 6 eingreifenden Schieber eine vergleichsweise stabile Halterung und Positionierung des Elektronikgrundmoduls 12 ermöglichen.

[0037] In einem weiteren (optional zusätzlichen oder alternativen) Ausführungsbeispiel werden als Strukturelement zur Halterungspositionierung die Ladekontakte

36, die im bestimmungsgemäßen Teilmontagezustand des Hörgeräts 1 (vergleiche Fig. 6) zur Umgebung hin frei liegen, genutzt. Um einen gewissen Formschluss mit dem Werkzeug zu ermöglichen, weist dabei jeder der Ladekontakte 36 einen Zentralbereich 40 auf, der von einem Rand 42 ringförmig umgeben ist. Der Rand 42 ist dabei versetzt zu dem Zentralbereich 40 ausgeführt. In einer in Fig. 7 dargestellten Variante steht der Rand 42 gegenüber dem Zentralbereich 40 zur Umgebung hin vor. In einer alternativen Variante (siehe Fig. 8) ist der Rand 42 dagegen gegenüber dem Zentralbereich 40 zurückversetzt (mithin steht der Zentralbereich 40 zur Umgebung vor). In der Variante gemäß Fig. 7 werden die Ladekontakte 36 auf komplementäre Stifte des Werkzeugs aufgesteckt, wohingegen die Ladekontakte 36 gemäß Fig. 8 in komplementäre Aussparungen (Bohrungen) des Werkzeugs eingesteckt werden.

[0038] In einem optionalen Ausführungsbeispiel werden sowohl die Ladekontakte 36, der Anschlussport 6 als auch die Mikrofonabdeckung 10 zur Halterungspositionierung genutzt.

[0039] In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird die wiederaufladbare Batterie 28 vor dem Einlegen in das Werkzeug, insbesondere bei der Montage des Elektronikgrundmoduls 12 mit einer Isolationsfolie (nicht dargestellt) zur thermischen Isolation gegen die Wärme des eingespritzten Kunststoffes umhüllt.

[0040] Der Gegenstand der Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr können weitere Ausführungsformen der Erfindung von dem Fachmann aus der vorstehenden Beschreibung abgeleitet werden. Insbesondere können die anhand der verschiedenen Ausführungsbeispiele beschriebenen Einzelmerkmale der Erfindung und deren Ausgestaltungsvarianten auch in anderer Weise miteinander kombiniert werden.

Bezugszeichenliste

[0041]

1	Hörgerät
2	Grundkörper
4	Hörerverbindungsmittel
6	Anschlussport
8	Hauptgehäuse
10	Mikrofonabdeckung
12	Elektronikgrundmodul
14	Trägerrahmen
16	Blechstreifen
18	Endstück
20	Schaltungsträger
22	Signalprozessor
24	Elektronikbauteile
26	Ladeelektronik
28	Batterie
30	Mikrofon
32	erstes Ende

34	zweites Ende
36	Ladekontakt
38	Schallkanal
40	Zentralbereich
42	Rand

Patentansprüche

1. Fertigungsverfahren für eine Hörvorrichtung (1), insbesondere für ein Hörhilfegerät, wobei verfahrensgemäß
 - wenigstens ein Signalprozessor (22) und wenigstens ein Mikrofon (30) in einer räumlich fest zueinander vorgegebenen Position zu einem Elektronikgrundmodul (12) vormontiert werden,
 - das Elektronikgrundmodul (12) in ein Kunststoff-Formgebungswerkzeug eingelegt und mittels wenigstens eines Strukturelements (10,6,36) des Elektronikgrundmoduls (12), das in einem bestimmungsgemäßen Endfertigun-
gustand mit der Umgebung in Kontakt steht, in dem Kunststoff-Formgebungswerkzeug positioniert und gehalten wird, und
 - in das Kunststoff-Formgebungswerkzeug zur Ausbildung eines Hauptgehäuses (8) für das Elektronikgrundmodul (12) Kunststoff eingebracht wird, in den das Elektronikgrundmodul (12) eingebettet wird, wobei ein Schallkanal (38) zur fluidischen Verbindung des Mikrofons (30) mit der Umgebung freigehalten wird.
2. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1, wobei eine Mikrofonabdeckung (10), die im bestimmungsgemäßen Endfertigun-
gustand der Hörvorrichtung (1) das Mikrofon (30) gegenüber der Umgebung einhaust, mit dem Elektronikgrundmodul (12) verbunden wird, wobei der Schallkanal (38) die Mikrofonabdeckung (10) durchläuft.
3. Fertigungsverfahren nach Anspruch 2, wobei als Strukturelement zur Halterung und Positionierung des Elektronikgrundmoduls (12) die Mikrofonabdeckung (10), zumindest deren Schallkanal (38) herangezogen wird.
4. Fertigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei als Strukturelement zur Halterung und Positionierung des Elektronikgrundmoduls (12) an diesem angeordnete Ladekontakte (36) für eine wiederaufladbare Batterie (28) der Hörvorrichtung (1) herangezogen werden, wobei die Ladekontakte (36) einen Zentralbereich (40) ringartig umgebenden und gegenüber dem Zentralbereich (40) in Richtung zur Umgebung vorstehenden oder zurückversetzten Rand (42) aufweisen.

5. Fertigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
wobei eine wiederaufladbare Batterie (28) zur Energieversorgung zumindest des Signalprozessors (22) mit dem Elektronikgrundmodul (12) verbunden und elektrisch mit dem Signalprozessor (22) gekoppelt und gemeinsam mit dem Elektronikgrundmodul (12) in den Kunststoff eingebettet wird. 5
6. Fertigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
wobei als Kunststoff thermoplastischer Kunststoff mittels Spritzgießen in das Kunststoff-Formgebungswerkzeug eingebracht wird. 10
15
7. Fertigungsverfahren nach Anspruch 5 und 6,
wobei die wiederaufladbare Batterie (28) vor dem Einbetten in den Kunststoff mit einem Isolationsmaterial umgeben wird. 20
8. Fertigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
wobei als Strukturelement zur Halterung und Positionierung des Elektronikgrundmoduls (12) ein Anschlussport (6) zur wenigstens elektrischen Kopplung eines externen Lautsprechers mit dem Signalprozessor (22) herangezogen wird, insbesondere wobei ein verschiebbar gestaltetes Element des Kunststoff-Formgebungswerkzeugs zur Halterung und Positionierung mit dem Anschlussport (6) in Kontakt steht. 25
30
9. Fertigungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
wobei der Signalprozessor (22) und das wenigstens eine Mikrofon (30) sowie gegebenenfalls die Ladekontakte (36) auf einem Trägerteil (14,20) zur Bildung des Elektronikgrundmoduls (12) zueinander positioniert und angeordnet werden. 35
40
10. Hörvorrichtung (1),
- mit einem Elektronikgrundmodul (12), das einen Signalprozessor (22) und wenigstens ein Mikrofon (30) aufweist, die in einer räumlich fest zueinander vorgegebenen Position montiert sind, und 45
- mit einem einstückig aus Kunststoff gefertigten Hauptgehäuse (8), in das das Elektronikgrundmodul (12) unter Freihaltung eines Schallkanals (38) zur fluidischen Verbindung des Mikrofons (30) mit der Umgebung eingebettet ist, 50
- insbesondere wobei die Hörvorrichtung (1) nach dem Fertigungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 gefertigt ist. 55

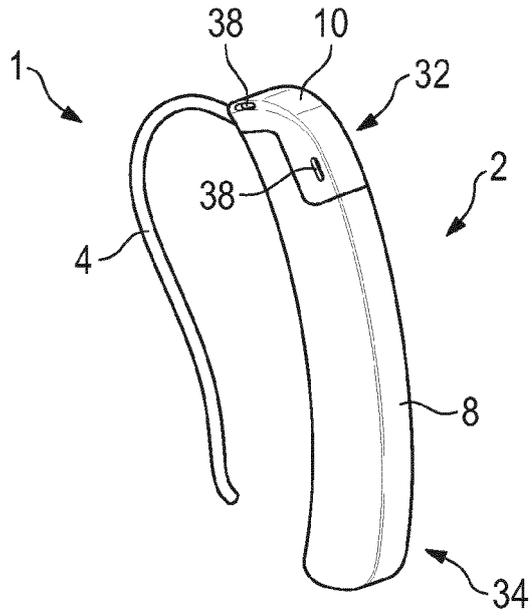


Fig. 1

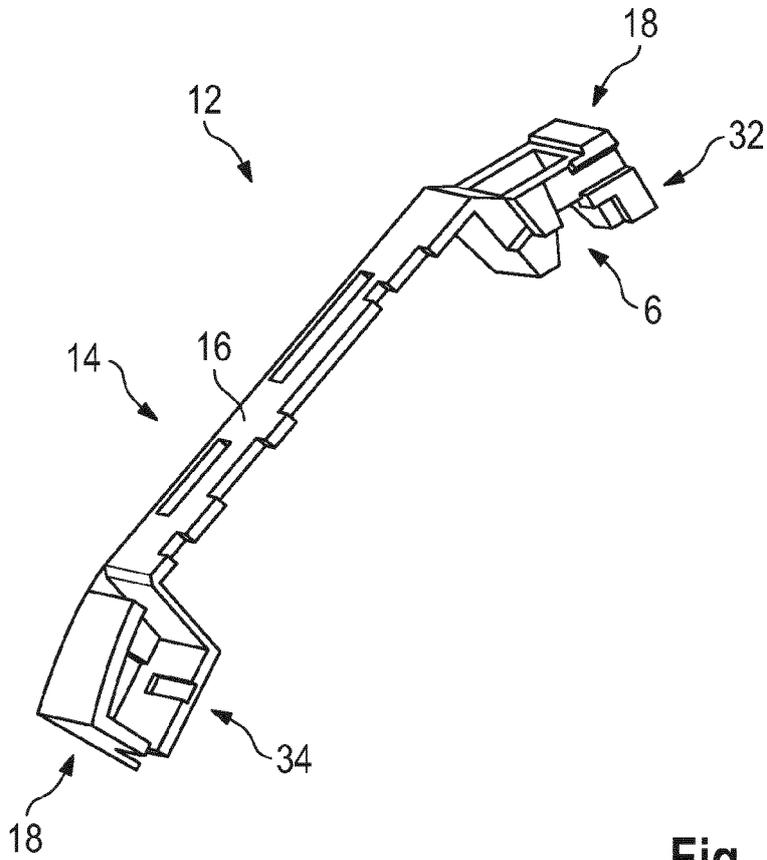


Fig. 2

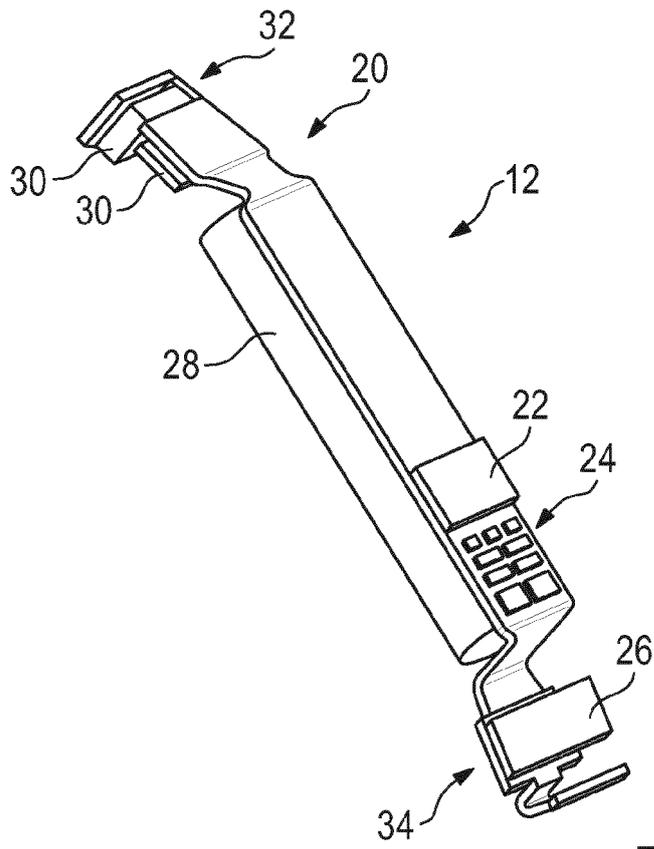


Fig. 3

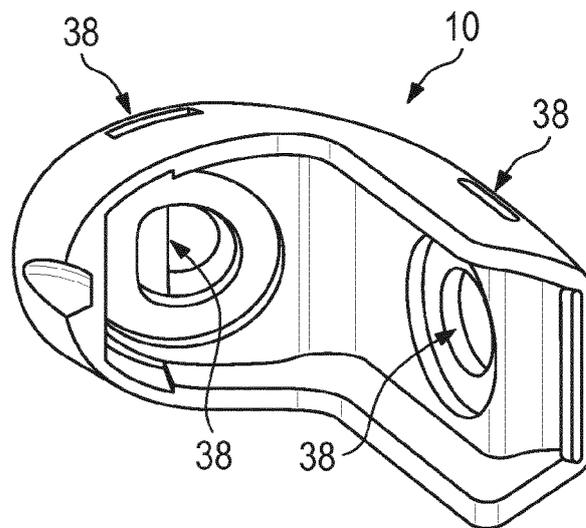


Fig. 4

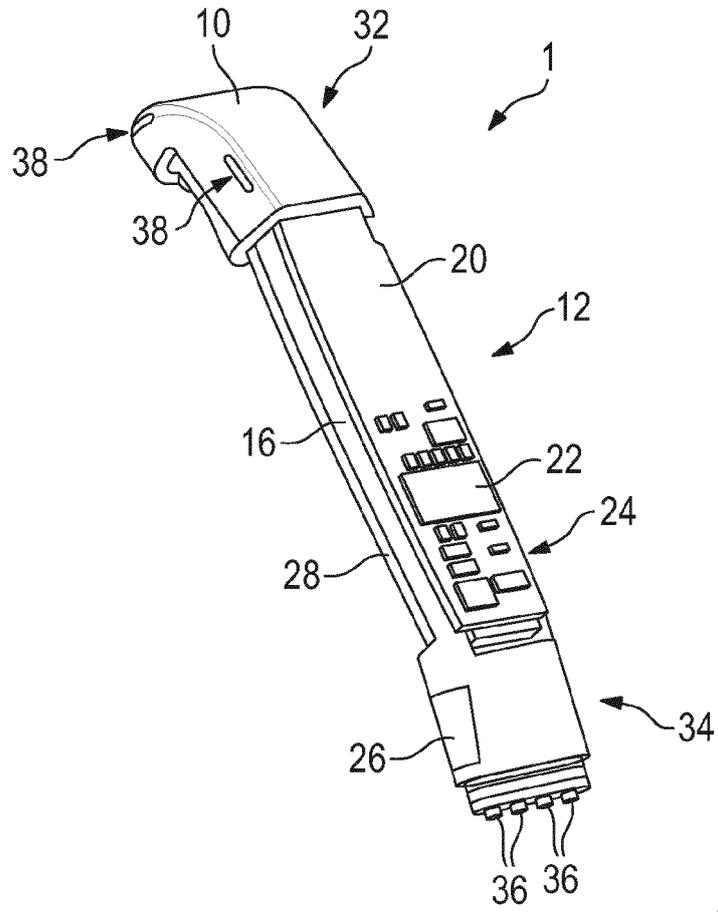


Fig. 5

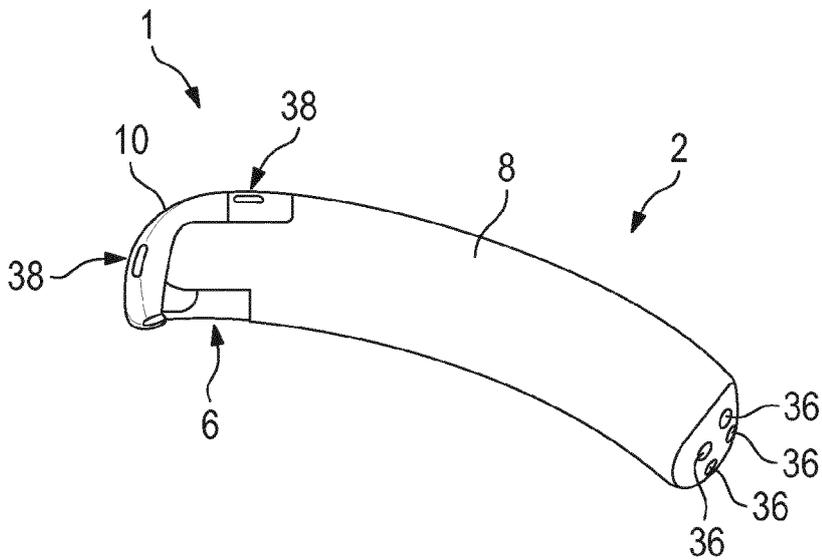


Fig. 6

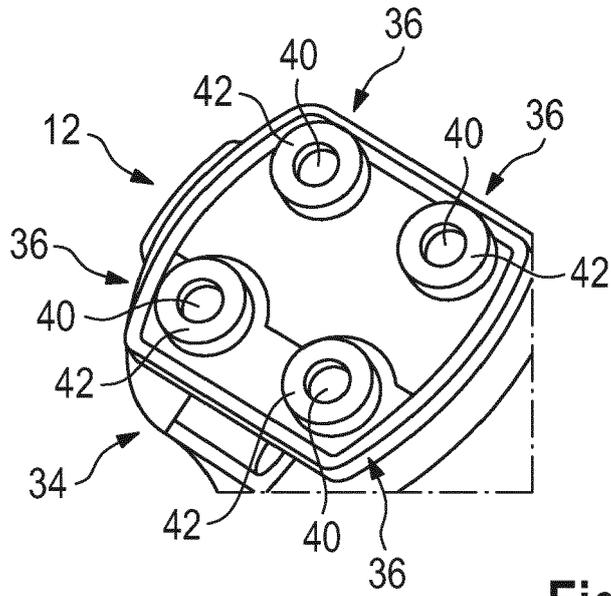


Fig. 7

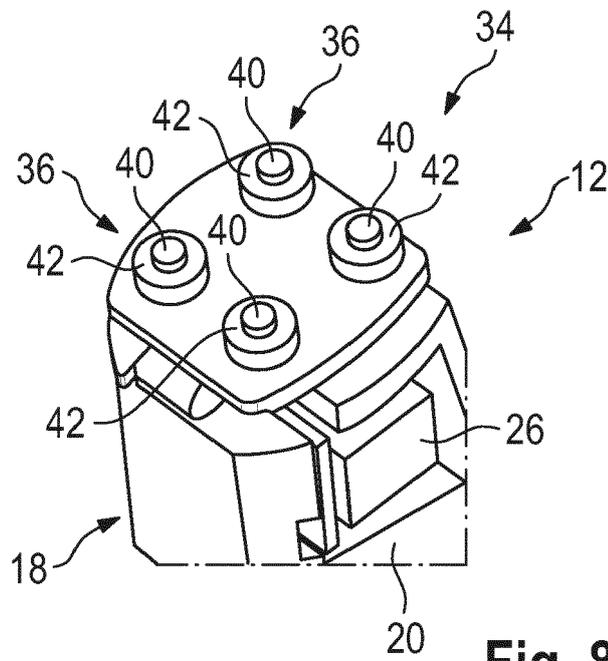


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 20 8973

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2013/129127 A1 (WAGNER PAUL [US]; WENZEL STUART [US] ET AL.) 23. Mai 2013 (2013-05-23) * Absätze [0007], [0068], [0077] - [0087], [0106]; Abbildungen 9-17 *	1-10	INV. H04R25/00
X	US 2002/032362 A1 (JUNEAU ROGER P [US] ET AL) 14. März 2002 (2002-03-14) * Absätze [0065] - [0073]; Abbildungen 7 - 13 *	1-10	
X	US 4 617 429 A (BELLAFIORE GASPARE [US]) 14. Oktober 1986 (1986-10-14) * das ganze Dokument *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. März 2020	Prüfer Lörch, Dominik
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 20 8973

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.

10-03-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2013129127 A1	23-05-2013	CN 104067637 A	24-09-2014
		EP 2783525 A1	01-10-2014
		US 2013129127 A1	23-05-2013
		WO 2013078028 A1	30-05-2013

US 2002032362 A1	14-03-2002	KEINE	

US 4617429 A	14-10-1986	EP 0248955 A1	16-12-1987
		US 4617429 A	14-10-1986

EPO FORM P0461

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