



(11) **EP 1 287 721 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

- (45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
05.08.2009 Patentblatt 2009/32
- (45) Hinweis auf die Patenterteilung:
27.07.2005 Patentblatt 2005/30
- (21) Anmeldenummer: **00929195.6**
- (22) Anmeldetag: **06.06.2000**
- (51) Int Cl.:
H04R 25/02 (2006.01)
- (86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2000/000312
- (87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2000/048443 (24.08.2000 Gazette 2000/34)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES IM-OHR-HÖRGERÄTES**
METHOD FOR PRODUCING A HEARING AID PLACED IN THE EAR
PROCEDE PERMETTANT DE PRODUIRE UNE PROTHESE AUDITIVE SITUEE DANS L'OREILLE

- | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| <p>(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE DK FR GB IT LI</p> <p>(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.03.2003 Patentblatt 2003/10</p> <p>(73) Patentinhaber: PHONAK AG
8712 Stäfa (CH)</p> <p>(72) Erfinder: VONLANTHEN, Andi
CH-5453 Remetschwil (CH)</p> | <p>(74) Vertreter: Troesch Scheidegger Werner AG
Schwäntenmos 14
8126 Zumikon (CH)</p> <p>(56) Entgegenhaltungen:</p> <table border="0"><tr><td>EP-A- 0 540 862</td><td>EP-A- 0 835 042</td></tr><tr><td>EP-A1- 0 410 034</td><td>EP-A2- 0 855 847</td></tr><tr><td>WO-A-00/27166</td><td>WO-A-95/07014</td></tr><tr><td>WO-A-99/39548</td><td>WO-A1-94/13116</td></tr><tr><td>WO-A1-97/34443</td><td>DE-A1- 2 818 273</td></tr><tr><td>DE-A1- 3 147 941</td><td>DE-U1- 8 106 942</td></tr><tr><td>US-A- 5 748 743</td><td>US-A- 5 881 159</td></tr></table> | EP-A- 0 540 862 | EP-A- 0 835 042 | EP-A1- 0 410 034 | EP-A2- 0 855 847 | WO-A-00/27166 | WO-A-95/07014 | WO-A-99/39548 | WO-A1-94/13116 | WO-A1-97/34443 | DE-A1- 2 818 273 | DE-A1- 3 147 941 | DE-U1- 8 106 942 | US-A- 5 748 743 | US-A- 5 881 159 |
| EP-A- 0 540 862 | EP-A- 0 835 042 | | | | | | | | | | | | | | |
| EP-A1- 0 410 034 | EP-A2- 0 855 847 | | | | | | | | | | | | | | |
| WO-A-00/27166 | WO-A-95/07014 | | | | | | | | | | | | | | |
| WO-A-99/39548 | WO-A1-94/13116 | | | | | | | | | | | | | | |
| WO-A1-97/34443 | DE-A1- 2 818 273 | | | | | | | | | | | | | | |
| DE-A1- 3 147 941 | DE-U1- 8 106 942 | | | | | | | | | | | | | | |
| US-A- 5 748 743 | US-A- 5 881 159 | | | | | | | | | | | | | | |
-

EP 1 287 721 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Im-Ohr-Hörgerätes nach Anspruch 1.

[0002] An Im-Ohr-Hörgeräten ist die Verschmutzungsproblematik, insbesondere des dem Trommelfell zugewandten akustischen Ausgangs des Gerätes, bekannt. Diese Verschmutzung führt zur Beeinträchtigung der Hörgerätewirkung und macht es erforderlich, das Hörgerät periodisch zu reinigen. Dabei führt die üblicherweise vorgesehene Öffnung im Hörgerätegehäuse, als akustischer Ausgang mit dem Ausgang des elektrisch/akustischen Wandlers gekoppelt, zu namhaften Reinigungsproblemen.

[0003] Aus der EP 0 548 580 ist es bekannt, an einem Im-Ohr-Hörgerät eine das Gehäuse abschliessende Membran vorzusehen, welche ähnlich der eigentlichen Lautsprechermembran, mit dem motorischen Lautsprecherantrieb gekoppelt ist. Damit wird der Aufbau des Hörgerätes relativ kompliziert und insbesondere auch die Massnahmen, die zu treffen sind, die erwähnte Membran an den Lautsprecherantrieb anzukoppeln und sicherzustellen, dass bei der Reinigung diese Membran nicht beeinträchtigt wird.

[0004] Ein Im-Ohr-Hörgerät, das konstruktiv einfach den Reinigungsbedürfnissen vollumfänglich Rechnung trägt ist aus der US 5748 743 bekannt.

[0005] Der akustische Ausgang der elektrisch/akustischen Wandleranordnung am Im-Ohr-Hörgerät ist mittels einer Membran, die freischwingend angebracht ist, von der Geräteumgebung getrennt.

[0006] Durch entsprechende Auslegung der akustisch wirksamen Räume am Hörgerät sowie der Membrancharakteristik, im Sinne einer akustischen Impedanzanpassung, kann erreicht werden, dass sich eine solche freischwingend Membran auf das akustische Übertragungsverhalten des Hörgerätes ausgangsseitig des erwähnten Wandlers praktisch nicht auswirkt, d.h., dass die erwähnte Membran akustisch durchsichtig wird.

[0007] Falls erwünscht, kann mit einer solchen Membran auch eine erwünschte Dämpfung realisiert werden.

[0008] Die freischwingende Partie der Membran ist aus einem einzigen Material gefertigt, ist gummielastisch. Die Membran weist mindestens an der genannten Partie konstante Dicke auf.

[0009] Der konstruktive Aufbau für das Hörgerät wird durch Vorsehen der erwähnten Membran nur unmassgeblich erhöht. Das eingesetzte Membranmaterial kann höchst kostengünstig sein und kann mit uniformer, geringer Dicke gefertigt werden, kann widerstandsfähig und bezüglich dem Verhalten im Kontakt mit lebendem Gewebe unbedenklich sein.

[0010] Die erwähnte Membran ist im unmittelbaren Bereich des Geräteausganges angebracht, womit reinigungsproblematische Einformungen und Einbuchtungen am Gerät mindestens im Bereich seines akaustischen Ausgangs behoben werden. Weiterhin ist dabei der akustische Ausgang der Wandleranordnung mittels eines Schlauchstutzen mit der akustischen Ausgangsöffnung des Hörgerätegehäuses verbunden, wobei aber der akustische Ausgang der elektrisch/akustischen Wandleranordnung unmittelbar im Bereich der Ausgangsöffnung des Hörgerätegehäuses angeordnet sein kann.

[0011] Aus der WO97/34443 ist es bekannt ein Im-Ohr-Hörgerät aus einem Ohrpassstück, einer zylindrischen Schale und einem Elektronikträger aufzubauen. Der Elektronikträger umfasst einen u-profilierten, gedruckten Printplattenstreifen. An den Innenseiten der aufragenden u-Schenkel sind, je nach aussen gerichtet, Mikrofon und Lautsprecher montiert. Der Elektronikträger wird in die zylindrische Schale eingeführt, letztere in das Ohrpassstück.

[0012] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein einfaches Herstellungsverfahren für ein Im-Ohr-Hörgerät eingangs genannter Art bereitzustellen. Dies wird durch das Verfahren nach Anspruch 1 erreicht.

[0013] Dabei wird die Wandleranordnung in einer Sacköffnung einer Trägerplatte positioniert, deren Bodenpartie durch eine Membran gebildet ist. Durch Relativbewegung der Trägerplatte und des Hörgerätegehäuses wird dann die Wandleranordnung von dem den akustischen Ausgang des Hörgerätegehäuses bildenden Ende her in das Hörgerätegehäuse eingeführt. Dann wird die Trägerplatte mit dem Hörgerätegehäuse verbunden, beispielsweise verklebt oder verschweisst, und danach die Trägerplatte entlang der Hörgerätegehäusekontur abgetrennt.

[0014] Dieses Vorgehen eignet sich ausserordentlich gut für eine Automatisierung der Assemblierung von Im-Ohr-Hörgerätegehäuse und elektrisch/akustischer Wandleranordnung sowie Membran.

[0015] In bevorzugter Ausführungsform des erfindungsgemässen Fertigungsverfahrens wird die Membran einteilig mit der Trägerplatte ausgebildet, dabei die Trägerplatte bevorzugterweise aus einem gummielastischen Material, z.B. aus Latex oder Silikon, oder es wird die Membran als folienartiges Element auf die Trägerplatte, vorerst mit Durchgangsöffnungen, aufgebracht, wie aufgeklebt, wodurch erst die Sacköffnungen gebildet werden.

[0016] Bis heute ist es üblich, die Assemblierung von Im-Ohr-Hörgerätegehäusen und elektrisch/akustischer Wandleranordnung manuell vorzunehmen. Dies deshalb, weil vermieden werden muss, dass sich zwischen Lautsprecher in der elektrisch/akustischen Wandleranordnung und Gerätegehäuse eine akustisch wirksame Brücke bildet, die zur Rückkopplung der akustischen Signale direkt oder über das umgebende Ohrgewebe auf den geräteeingangsseitigen akustisch/elektrischen Wandler führt. Deshalb ist es üblich, wie erwähnt manuell, die Wandleranordnung im Hörgerätegehäuse allseits von letzterem beabstandet einzuführen und dort zu positionieren.

[0017] Die vorliegende Erfindung bezweckt nun, unter einem weiteren Aspekt, den hierzu notwendigen Fertigungs-

aufwand maßgeblich zu reduzieren. Dies wird durch den erwähnten automatisierten Zusammenbau erreicht.

[0018] Im Unterschied zu herkömmlichem Vorgehen, gemäss welchem die Wandleranordnung von "oben" durch das Hörgerätegehäuse zu dessen akustischer Ausgangspartie hingeschoben wird, wird die Wandleranordnung durch eine den akustischen Ausgang des Hörgerätegehäuses bildende Öffnung in das erwähnte Gehäuse eingeführt. Dadurch, dass die Trägerplatte mit dem Hörgerätegehäuse verbunden wird, wie beispielsweise verklebt oder verschweisst wird, und danach die Trägerplatte entlang der Hörgeräteaussekontur abgeformt wird, wird erreicht, dass die Wandleranordnung in der erwähnten Trägerplatte positioniert und gehalten verbleibt und damit die Positionierung/der Wandleranordnung im Gerätegehäuse nurmehr eine Frage der exakten Zuführebewegung von Gerätegehäuse und Trägerplatte wird. Dieses Vorgehen bietet sich, wie erwähnt wurde, ideal für eine automatisierte Assemblierung an.

[0019] Die Erfindung wird anschliessend anhand von Figuren erläutert. Diese zeigen:

Fig. 1 das Schema einer Wandleranordnung, die als Modul ausgebildet ist;

Fig. 2 schematisch vereinfachend, einen Längsschnitt durch die Wandleranordnung in einer Realisationsform;

Fig. 2a eine weitere Ausführungsform des Wandlers nach Fig. 2, schematisiert, mit Membran;

Fig. 3 weiterhin schematisch, den Einbau einer Wandleranordnung an einem Im-Ohr-Hörgerät mit vorgesehener Membran;

Fig. 4 in Darstellung analog zu derjenigen von Fig. 3, eine weitere Einbaumöglichkeit einer Wandleranordnung mit der Membran an einem Im-Ohr-Hörgerät;

Fig. 5 in Darstellung analog zu den Fig. 3 bzw. 4, eine weitere bevorzugte Ausbildungsvariante der den akustischen Geräteausgang bildenden Partie eines Im-Ohr-Hörgerätes, und

Fig. 6(a) bis 6(c) schematisch, den Ablauf eines erfindungsgemässen Herstellungsverfahrens für ein Im-Ohr-Hörgerät, was die Assemblierung der elektrisch/akustischen Wandleranordnung und des Gerätegehäuses anbelangt.

[0020] In Fig. 1 ist, schematisch, ein Wandlermodul dargestellt zur prinzipiellen Erläuterung der akustischen Kopplungsverhältnisse. Das Wandlermodul 1 umfasst ein Lautsprechergehäuse 3, worin die Lautsprechermembran 5 gelagert ist. Die Lautsprechermembran wird von einem nur schematisch dargestellten motorischen Antrieb 7 angeregt. Im Lautsprechergehäuse 3 wird durch die Lautsprechermembran 5 ein vorderseitiger Raum R_1 und ein rückseitiger R_2 gebildet. Über akustische Auskopplungsöffnungen 9 ist der eine der beiden erwähnten Räume, beispielsweise der rückseitige R_2 , mit einem Zwischenraum 11 akustisch gekoppelt, gebildet zwischen dem Lautsprechergehäuse 3 und einem Kapselungsgehäuse 13. Das Kapselungsgehäuse 13 und damit der Zwischenraum 11 umgeben das Lautsprechergehäuse 3 im wesentlichen vollständig, bis auf federnde Lagerpartien 15, mittels welcher das Lautsprechergehäuse innerhalb des Kapselungsgehäuses 13 beabstandet ist, im wesentlichen "schwimmend" gelagert ist. Gemäss Fig. 1 ist der vorderseitige Raum R_1 mit dem akustischen Ausgang A_A des Wandlermoduls 1 verbunden.

[0021] Mit dem dargestellten Aufbau wird aufgrund der im wesentlichen freischwimmenden Lagerung des Lautsprechergehäuses 3 im Kapselungsgehäuses 13 eine akustische Entkopplung von Lautsprecherwirkung auf Kapselungsgehäuse 13 erreicht. Im weiteren wird durch namhafte Vergrösserung des rückseitigen Membranraumes R_2 , nämlich nun einschliesslich des Zwischenraums 11, das akustische Verhalten des Wandlermoduls 1, verglichen mit demjenigen der Lautsprecheranordnung im Gehäuse 3, namhaft verbessert: Das Tieftonverhalten des Wandlermoduls wird um etliche dB angehoben, verglichen mit demjenigen der Lautsprecheranordnung im Gehäuse 3.

[0022] In bevorzugter Ausführungsform des Wandlermoduls 1 wird an ihr selber, wie bei 17 schematisch dargestellt, eine Membran am akustischen Ausgang A_A vorgesehen. Die Membran 17 ist abgesehen von ihrer randständigen Einspannung freischwingend. Bevorzugterweise besteht sie aus einer homogenen Materialphase, vorzugsweise aus einem gummielastischen Material, z.B. aus Latex oder Silikon-Gummi, und weist, weiter bevorzugt, eine konstante Dicke von ca. 100 μm auf, vorzugsweise von höchstens 0,09 mm.

[0023] Durch Abstimmung der akustischen Impedanz von Zwischenraum 11 mit Raum R_2 , des Raumes R_1 bis zur Membran 17 hin, der Membran 17 und des gegen die Umgebung U des Wandlermoduls 1 weiter propagierenden gegebenenfalls vorgesehenen akustischen Leiters wird erreicht, dass die Membran 17 praktisch akustisch durchsichtig wirkt.

[0024] In Fig. 2 ist ein Querschnitt durch eine Ausführungsform des Wandlermoduls 1 dargestellt. Es werden die bereits bei der schematischen Darstellung gemäss Fig. 1 verwendeten Bezugszeichen weiter verwendet. Das Lautspre-

chergehäuse 3 mit den Kopplungsöffnungen 9 ist mittels gummielastischen Lagerböcke 19 am Kapselungsgehäuse 13 gelagert. Das Kapselungsgehäuse 13 wird gebildet durch einen Becher 20, der bevorzugterweise gleichzeitig als magnetische Abschirmung wirkt und hierzu bevorzugt aus μ -Metall besteht. Jedenfalls bevorzugt ist der Becher 20 metallisch. Der Becher 20 wird durch einen Abschlussteil 22 abgeschlossen. Die in Fig. 1 bereits vorgestellte Membran 17 kann dabei unmittelbar auf dem Abschlussteil 22 montiert sein. Dabei kann der Abschlussteil 22 und die Membran 17 durchaus einteilig ausgebildet sein, wobei aber dann das Material des Abschlussteils 22 den Materialanforderungen an die Membran, so z.B. bezüglich Gummielastizität, zu genügen hat. Beispielsweise ist dann der ganze Teil 22 aus Latex oder Silikon-Gummi. Andernfalls ist aber die Membran 17 als separater Teil am Abschlussteil 22 verankert. Die Membran 17 kann auch zwischen dem akustischen Ausgang A_3 im Lautsprechergehäuse 3 und der lichten Öffnung im Teil 22 vorgesehen sein. Bevorzugterweise wird die Membran 17 aber wie in Fig. 2 dargestellt bündig mit der lichten Öffnung im Abschlussteil 22 vorgesehen, womit das ganze Wandlermodul 1 als in sich geschlossene, gekapselte Einheit erscheint und ohne weiteres gereinigt werden kann. Dies ist insbesondere dann wesentliche wenn, wie noch gezeigt werden wird, der Ausgang A_A des Wandlermoduls 1 unmittelbar am akustischen Ausgang eines Hörgerätes liegt.

[0025] Das Wandlermodul bzw. sein Kapselungsgehäuse 13 können kubusförmig, zylindrisch oder in einer andern, im wesentlichen beliebigen Form ausgebildet sein, vorausgesetzt es wird zwischen Lautsprechergehäuse 3 und Kapselungsgehäuse 13 der geforderte, im wesentlichen das Lautsprechergehäuse 3 umschliessende Zwischenraum 11 aufgespannt. In Fig. 2a ist, ausgehend von den Erläuterungen zu Fig. 2, nurmehr schematisiert, eine weitere Ausführungsform dargestellt. Hier ist ein gummielastischer Strumpf 17a über das Kapselungsgehäuse 13 gezogen. Er bildet gleichzeitig Abschlussteil 22 und Membran 17.

[0026] In Fig. 3 ist, schematisch, der Abschnitt eines Im-Ohr-Hörgerätes 24 dargestellt mit der akustischen Ausgangsöffnung A_{24} . Innerhalb des Gerätegehäuses 26 ist das gemäss Fig. 1, 2 bzw. 2a aufgebaute Wandlermodul 1 eingebaut, und zwar indem es formschlüssig oder kraftschlüssig, wie mit den Halterungs- und Positionierungslaschen 28 in Fig. 3 schematisiert, im Gehäuse 26 des Hörgerätes gehalten und positioniert ist. Dies wird möglich durch die am anhand der Figuren 1, 2 bzw. 2a erläuterten Wandlermodul realisierte akustische Entkopplung des äusseren Kopplungsgehäuses 13 bezüglich des Lautsprechergehäuses 3.

[0027] Abgesehen hiervon ist gemäss Fig. 3 der Aufbau des Im-Ohr-Hörgerätes im wesentlichen wie vorbekannt, indem der akustische Ausgang des Wandlermoduls 1 über einen Rohrstutzen 30 mit der akustischen Ausgangsöffnung A_{24} des Gerätes verbunden ist.

[0028] Die Elektronikbauteile und die eingangsseitige akustisch/elektrische Wandleranordnung am Im-Ohr-Hörgerät 24 mit dem Gehäuse 26 sind in Fig. 3 und in den weiteren Figuren nicht dargestellt.

[0029] Wie in Fig. 3 weiter dargestellt, wird die in bevorzugter Ausführungsform vorgesehene Membran 17 im unmittelbaren Bereich des akustischen Ausgangs A_{24} am Hörgerätegehäuse 26 eingebaut.

[0030] Gemäss Fig. 4 ist das Wandlermodul 1 unmittelbar im Bereich des akustischen Ausgangs A_{24} des Hörgerätes 24 bzw. des Gehäuses 26 form- oder kraftschlüssig montiert, wie mit den schematisch dargestellten Halterungen 28a dargestellt. In bevorzugter Ausführungsform ist endständig die freischwingende Membran 17 vorgesehen.

[0031] Gemäss Fig. 5 wird das Gehäuse 26 des Im-Ohr-Hörgerätes 24 einerseits durch einen Hauptgehäuseteil 24a gebildet, endständig ist aber, plattenartig, am Teil 24a ein Abschlussteil 24b aufgesetzt, mit dem Teil 24a verleimt oder verschweisst. Ein wie anhand der Figuren 1 und 2 beschriebenes Wandlermodul 1 oder direkt das Lautsprechergehäuse einer vorbekannten Lautsprecheranordnung, in Fig. 5 beides umfassend mit 30 bezeichnet, sitzt in der Ausgangsöffnung 32 des Abschlussteils 24b und ist dort gehalten, wie verspannt, verleimt etc. Handelt es sich beim in Fig. 5 generell mit 30 dargestellten Wandlermodul um eines mit Kapselungsgehäuse, d.h. aufgebaut wie anhand der Figuren 1, 2 oder 2a dargestellt wurde, so können innerhalb des Gerätegehäuse 26, wie wiederum mit 28 schematisiert, Positionier- und Fixierungsorgane für dieses Wandlermodul 1 vorgesehen sein.

[0032] Mit 17 ist auch in Fig. 5 die vorgesehene Membran bezeichnet. Wie noch ersichtlich werden wird, hat der Aufbau gemäss Fig. 5, sei dies für Hörgeräte mit einem Wandlermodul gemäss den Fig. 1, 2, 2a, oder sei dies für Hörgeräte mit vorbekannten Wandleranordnungen, d.h. mit direkt aussenliegendem Lautsprechergehäuse, wesentliche Vorteile. Im weiteren kann die Membran 17 mit dem Teil 24b einteilig ausgebildet sein, insbesondere deshalb, weil mit dem vom übrigen Gehäuse 26 abgetrennten Teil 24b die Materialwahl dieses Teiles abgestimmt auf die Erfordernisse der Membran 17 erfolgen kann.

[0033] In Fig. 6(a) bis 6(c) ist schematisch ein Ablauf des erfindungsgemässen Herstellungsverfahrens für Im-Ohr-Hörgeräte dargestellt.

[0034] Gemäss Fig. 6(a) werden in einer Trägerplatte 34 Aufnahmeöffnungen 36, bevorzugterweise in Form von Sacköffnungen, vorgesehen und darin die an Im-Ohr-Hörgeräten vorzusehenden Wandleranordnungen 30 eingesteckt. Handelt es sich bei den Wandleranordnungen 30 um solche bekannter Art, d.h. mit aussenliegendem Lautsprechergehäuse und ohne Kapselungsgehäuse gemäss den Fig. 1, 2, 2a, dann sind bevorzugterweise die Wandleranordnungen 30 in der Trägerplatte 34 fest verankert, wie beispielsweise damit verklebt. Handelt es sich aber um Wandleranordnungen mit aussenliegendem Kapselungsgehäuse gemäss den Fig. 1, 2, 2a, so brauchen die Anordnungen 30 in der Trägerplatte 34 nicht fest gehalten zu sein, denn sie können, wie gezeigt wurde, in den entsprechenden Gerätegehäusen 24a, wie

gestrichelt bei 28b angedeutet, form- oder kraftschlüssig gehalten werden. Verfahrenstechnisch wesentlich ist nun vorerst, dass durch Relativbewegung der Platte 34 mit den Wandleranordnungen 30 und einer entsprechenden Anzahl Gehäuseteilen 24a die Wandleranordnungen 30 nicht wie bisher üblich von oben o, sondern von unten in die dem akustischen Ausgang zugewandten Partien der Gehäuseteile 24a eingeschoben werden.

5 **[0035]** Im Falle, dass die Wandleranordnungen 30 mit Kapselungsgehäuse ausgebildet sind, kann nach halterndem Einschleiben der Wandleranordnungen 30 in die Gehäuse 26 die Trägerplatte 34 entfernt werden, die Wandleranordnungen bzw. -module sind in den Gehäusen 24a gehalten und positioniert. Im Falle, dass es sich aber um Wandleranordnungen ohne Kapselungsgehäuse handelt, verbleiben die Wandler 30 in den hierfür vorgesehenen Öffnungen 36 der Platte 34. Die Platte 34 wird mit dem Gehäuse 24a verbunden, z.B. verklebt oder verschweisst, und ausgehend von 10 der Position gemäss Fig. 6(b) wird anschliessend (Übergang zu Fig. 6(c)) die Platte 34 bündig mit der äusseren Gehäusekontur abgearbeitet.

[0036] Es entsteht dann das Im-Ohr-Hörgerät, wie in Fig. 5 dargestellt. Diese Vorgehensweise wird aber auch bevorzugt eingesetzt für Wandlermodule, aufgebaut gemäss den Fig. 1, 2, 2a, d.h. mit Kapselungsgehäuse.

15 **[0037]** Nun ist aus Betrachtung von Fig. 6 weiter ersichtlich, dass, gleichzeitig die oder eine weitere vorzusehende Membran 17 eingebaut wird, als Verschmutzungsschutz des akustischen Geräteausganges und zur Sicherstellung einer einfachen Reinigung. Hierzu wird die Bodenplatte 38 gemäss Fig. 6(a) der als Sacköffnung ausgebildeten Öffnungen 36 direkt als Membran ausgebildet. Dies, indem entweder das Material der Trägerplatte 34 entsprechend den Anforderungen an das Membranmaterial gewählt wird und damit die Membran einteilig mit der Platte 34 ausgebildet wird, oder, wie in Fig. 6(a) gestrichelt dargestellt, indem die Sacköffnungen 36 erst durch Laminieren der Trägerplatte 34, mit dann 20 noch durchgehenden Öffnungen 36, gebildet werden, mit einer folienartigen Lage 34b, welche dann die Membran 17 gemäss Fig. 5 bildet.

25 **[0038]** Mit dem dargestellten Fertigungsverfahren wird es möglich, ohne minutiöse Positionierungshandlungen sowohl Wandlermodule gemäss den Fig. 1, 2, 2a wie auch herkömmliche Wandleranordnungen, d.h. mit aussenliegendem Lautsprechergehäuse im Im-Ohr-Hörgerätegehäuse zu montieren. Dies von derjenigen Seite des Gehäuses her, an welcher der akustische Ausgang liegt. Damit wird eine weitestgehend automatisierte Assemblierung möglich. Der akustische Hörgeräteausgang wird gegenüber der Umgebung bezüglich Verschmutzung geschützt und gut reinigbar ausgebindet indem eine abdeckende Membran 17, wie erläutert wurde, eingebaut wird.

30 **Patentansprüche**

- 35 1. Verfahren zur Herstellung eines Im-Ohr-Hörgerätes mit einer elektrisch/akustischen Wandleranordnung, wobei der akustische Ausgang der Wandleranordnung mit einer Ausgangsöffnung im Hörgerätegehäuse akustisch gekoppelt ist und der akustische Ausgang des Wandlers mittels einer Membran (17), die freischwingend angebracht ist, von der Geräteumgebung getrennt ist, dabei die Membran aus einem gummielastischen Material besteht, wobei man die Wandleranordnung in einer Sacköffnung einer Trägerplatte positioniert, deren Bodenpartie durch die Membran gebildet ist und durch Relativbewegung der Trägerplatte und des Hörgerätegehäuses die Wandleranordnung von dem den akustischen Ausgang des Hörgerätegehäuse bildenden Ende her in das Hörgerätegehäuse einführt, dann die Trägerplatte mit dem Hörgerätegehäuse verbindet und schliesslich die Trägerplatte entlang der Hörgerätegehäusekontur abtrennt.
- 40 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei man die Membran einteilig mit der Trägerplatte ausbildet und die Trägerplatte vorzugsweise aus einem gummielastischen Material, oder dass man die Membran als folienartiges Element auf die Trägerplatte mit Durchgangsöffnungen aufbringt, wie aufklebt und **dadurch** die Sacköffnungen bildet.
- 45 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** man Gerätegehäuse und Wandler automatisiert zusammenbaut.

50 **Claims**

- 55 1. Method for producing an in-the-ear hearing device with an electric/acoustic transducer arrangement, the acoustic output of the transducer arrangement being acoustically coupled to an output aperture in the hearing device housing, and the acoustic output of the transducer being separated from the surroundings of the device by means of a diaphragm (17) which is arranged in a freely oscillating manner, the diaphragm consisting of a material with rubber-like elasticity, where the transducer arrangement is positioned in a blind aperture of a support plate, the bottom section of which is formed by the diaphragm, and where, by relative movement of the support plate and the hearing device housing, the transducer arrangement is introduced from the end forming the acoustic output of the hearing

EP 1 287 721 B2

device housing into the hearing device housing, the support plate is then connected to the hearing device housing, and finally the support plate is detached along the contour of the hearing device housing.

- 5
2. Method according to claim 1, where the diaphragm is integrally formed with the support plate and the support plate is preferably made of a material with rubber-like elasticity, or that the diaphragm is applied, such as adhesively, as a film-like element to the support plate with through-openings, and thereby forms the blind apertures.
- 10
3. Method according to one of claims 1 or 2, **characterized in that** the device housing and transducer are assembled in an automated manner.

Revendications

- 15
1. Procédé pour la fabrication d'une prothèse auditive située dans l'oreille avec un dispositif convertisseur électrique/acoustique, dans lequel la sortie acoustique du dispositif convertisseur est couplée acoustiquement à un orifice de sortie dans le boîtier de la prothèse auditive, et la sortie acoustique du convertisseur est séparée de l'environnement de la prothèse à l'aide d'une membrane (17) qui est installée de manière à osciller librement la membrane (17) étant constituée d'une matière en caoutchouc élastique, procédé dans lequel l'on positionne le dispositif convertisseur dans un orifice borgne d'une plaque de support dont la portion inférieure est formée par la membrane et l'on introduit le dispositif convertisseur dans le boîtier de la prothèse auditive par l'extrémité formant la sortie acoustique du boîtier de la prothèse auditive à l'aide d'un mouvement relatif de la plaque de support et du boîtier de prothèse auditive, et l'on assemble ensuite la plaque de support avec le boîtier de la prothèse auditive et l'on sépare finalement la plaque de support le long du contour du boîtier de la prothèse auditive.
- 20
- 25
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'on forme la membrane en une seule partie avec la plaque de support et la plaque de support, de préférence, en une matière en caoutchouc élastique, ou l'on applique la membrane sous forme d'un élément du type feuille sur la plaque de support avec des orifices de passage, par exemple on la colle, et on forme ainsi les orifices borgnes.
- 30
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'on assemble le boîtier de la prothèse et le convertisseur de manière automatisée.

35

40

45

50

55

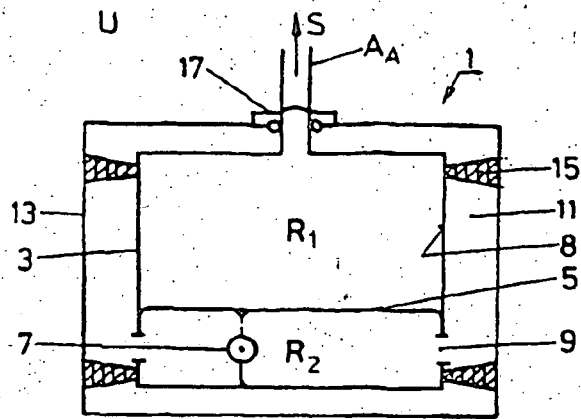


FIG. 1

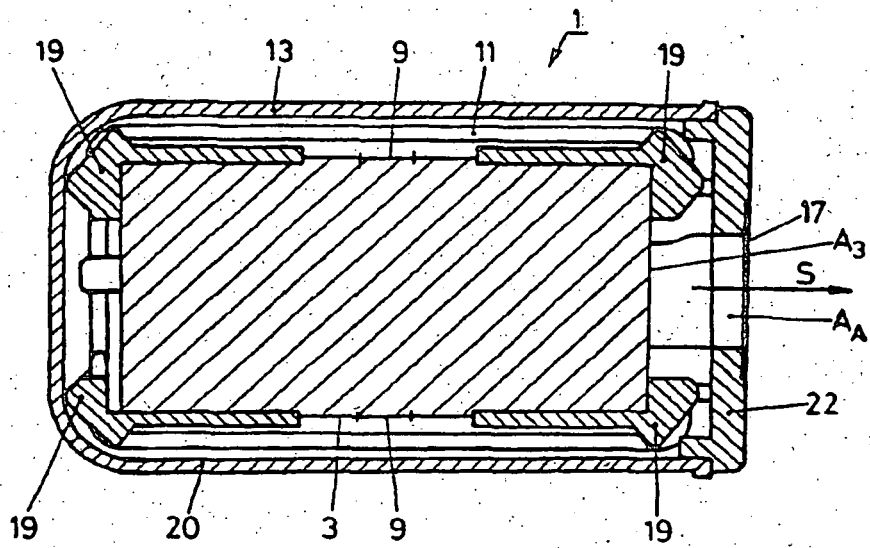


FIG. 2

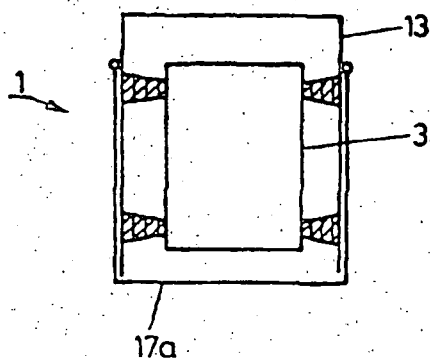


FIG. 2a

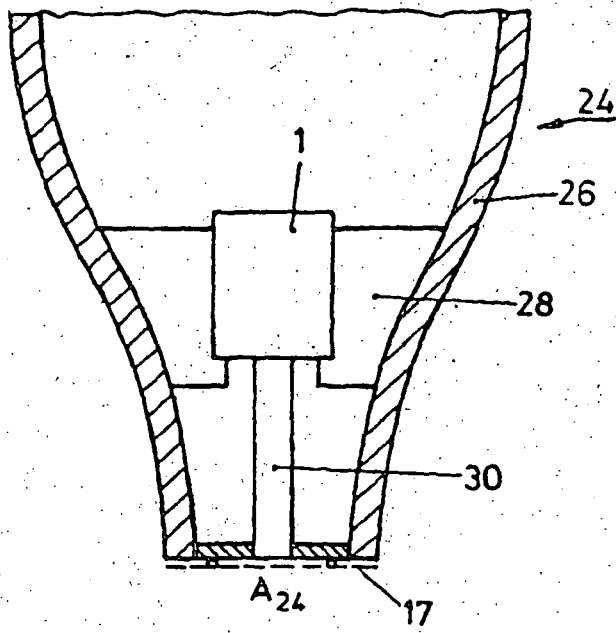


FIG. 3

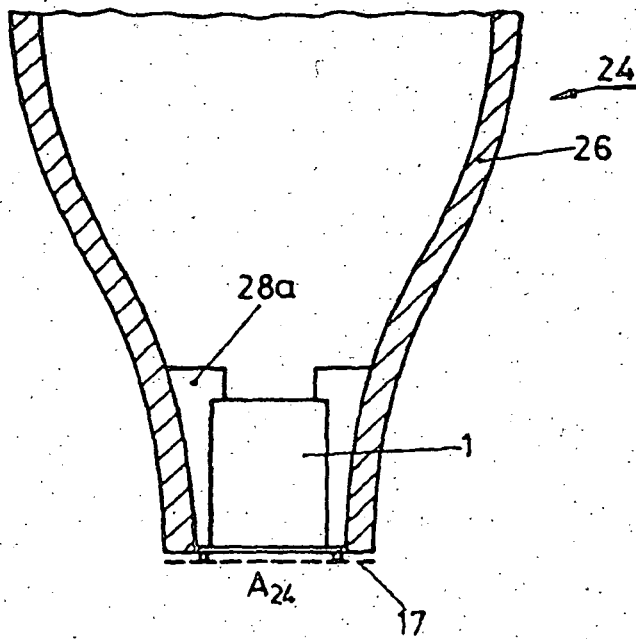


FIG. 4

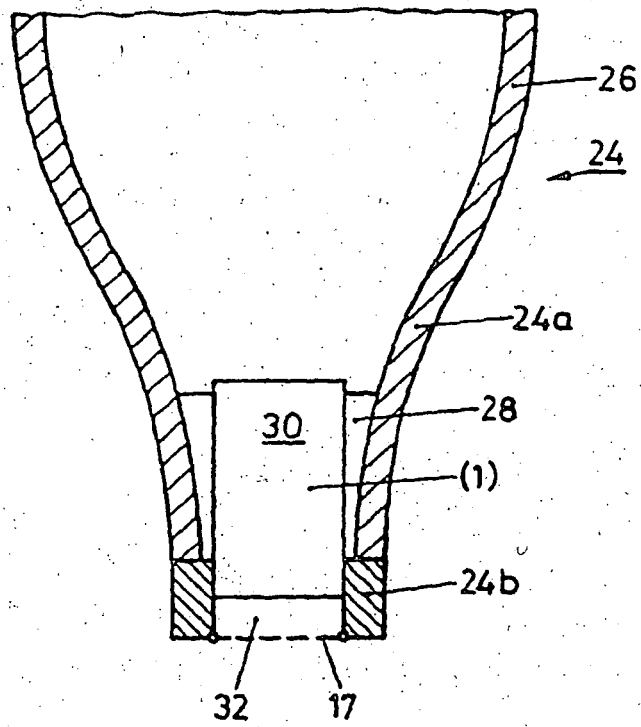


FIG. 5

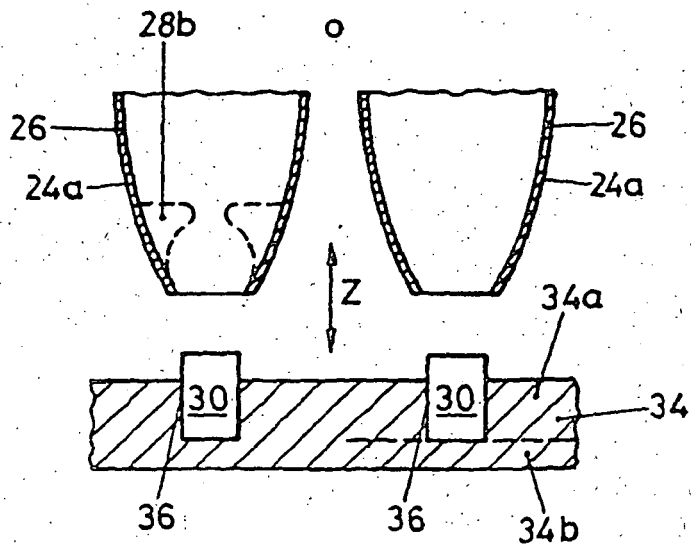


FIG. 6a

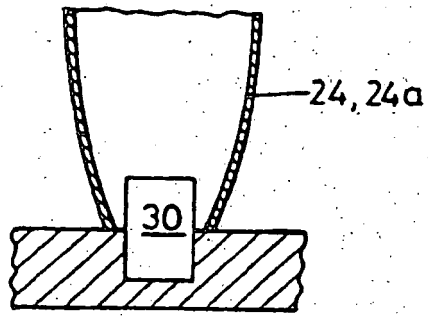


FIG. 6b

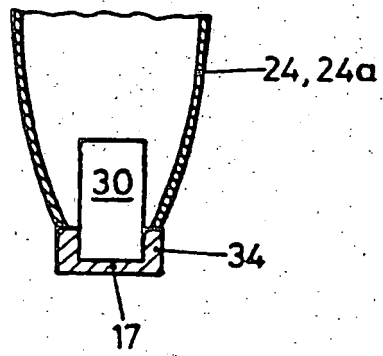


FIG. 6c

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 0548580 A [0003]
- US 5748743 A [0004]
- WO 9734443 A [0011]