(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 594 089 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.04.2014 Patentblatt 2014/18

(21) Anmeldenummer: **10771348.9**

(22) Anmeldetag: **20.08.2010**

(51) Int Cl.:
H04R 25/00 *(2006.01)* ***H04R 1/04*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/062172

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/022382 (23.02.2012 Gazette 2012/08)

(54) **Mikrofonschutzeinrichtung**

Microphone protective device

Dispositif de protection pour microphone

(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 SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.05.2013 Patentblatt 2013/21

(73) Patentinhaber: **Siemens Medical Instruments Pte. Ltd.**
Singapore 139959 (SG)

(72) Erfinder:
- **GEBERT, Anton**
  91077 Kleinsendelbach (DE)
- **LEDERER, Marco**
  96114 Hirschaid/Erlach (DE)

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 310 866
WO-A1-2008/116500
DE-A1-102007 034 230
US-A1- 2007 003 087

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).

EP 2 594 089 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mikrofon-Schutzeinrichtung zum Verhindern des Eindringens von Schmutz und/oder Feuchtigkeit in eine Schalleinlassöffnung eines Mikrofons, umfassend eine schmutz- und/oder feuchtigkeitsabweisende und/oder schmutz- und/oder feuchtigkeitsundurchlässige Membran.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung ein Hörhilfegerät mit einer entsprechenden Mikrofonschutzeinrichtung sowie eine Mikrofoneinheit mit einem Mikrofon und einer Mikrofonschutzeinrichtung.

[0003] Die Mikrofonschutzeinrichtung soll das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit in ein Mikrofon möglichst vollständig verhindern. Weiterhin soll die Mikrofonschutzeinrichtung ein akustisches Eingangssignal in das Mikrofon möglichst wenig dämpfen. Darüber hinaus soll die Mikrofonschutzeinrichtung möglichst lange wirksam sein und insbesondere nicht verstopfen. Diese Forderungen können nur erfüllt werden, wenn für die Membran der Mikrofonschutzeinrichtung eine verhältnismäßig große Oberfläche vorgesehen wird. Dies steht jedoch der bei Hörhilfegeräten angestrebten Miniaturisierung entgegen. Insbesondere kann bei Hörhilfegeräten mit mehreren Mikrofonen für jedes Mikrofon nur ein relativ eng begrenzter Bereich für die Mikrofonschutzeinrichtung an der Gehäuseoberfläche des Hörhilfegerätes zur Verfügung gestellt werden.

[0004] Es sind Mikrofonschutzeinrichtungen bekannt, die mit einer wasserabweisenden Beschichtung versehene Gitter aufweisen. Diese haben zwar nur eine geringe Dämpfung, dafür bieten sie jedoch in Bezug auf die Wasserdichtigkeit nur eine verhältnismäßig geringe Wassersäule.

[0005] Weiterhin sind Mikrofonschutzeinrichtungen mit flachen, (mikro-) porösen Membranen bekannt, die eine hohe Wasserstandssäule ermöglichen, jedoch für eine geringe Dämpfung eine verhältnismäßig große Membranfläche benötigen. Z.B. beschreibt die Druckschrift EP 310 866 A1 eine Mikrofonschutzeinrichtung mit einer Schmutz- und wasserundurchlässigen Membran aus Gore-Tex Material.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Mikrofonschutzeinrichtung, insbesondere für ein Hörhilfegerät, anzugeben, die bei einem verhältnismäßig geringen Platzbedarf eine hohe Wasserdichtigkeit und geringe akustische Dämpfung bietet.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Mikrofonschutzeinrichtung mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen erreicht.

[0008] Die Mikrofonschutzeinrichtung gemäß der Erfindung umfasst eine schmutz- und/oder feuchtigkeitsabweisende bzw. schmutz- und/oder feuchtigkeitsundurchlässige Membran, die das Eindringen von Schmutz- und/oder Feuchtigkeit in das Mikrofon verhindert. Dabei ist die Membran zumindest teilweise zylindermantelförmig ausgebildet oder auf einer Zylindermantelfläche angeordnet zum Erreichen einer verhältnismäßig großen Oberfläche bei geringem Platzbedarf an der Gehäuseoberfläche eines elektroakustischen Gerätes, für das die Mikrofonschutzeinrichtung vorgesehen ist.

[0009] Im Zusammenhang mit der Erfindung bedeutet "zylindermantelförmig" bzw. "zylinderförmig", dass zumindest ein Teil der Membran einen Zylindermantel formt. Die Grundfläche des Zylinders kann eine beliebige Form aufweisen. Vorteilhaft sind jedoch eine kreisrunde, rechteckige, insbesondere quadratische, oder elliptische Grundfläche. Durch die Membran wird somit ein Hohlraum geformt, der jedoch wenigstens eine offene, d.h. nicht durch die Membran verschlossene Seite aufweist. Die Membran bildet somit keine komplett geschlossene Zylinderoberfläche. Vorzugsweise wird die wenigstens eine offene Seite auch durch kein anderes Material bzw. Deckelement verschlossen. Alternativ kann die offene Seite jedoch auch z.B. durch ein im Vergleich zu der Membran "grobmaschiges" Gitter bedeckt sein. Die offene Seite ist die Grund- und/oder die Deckfläche des von der Membran gebildeten Zylinders. Die zylindermantelförmige Gestaltung kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass eine flache, rechteckförmige Membran aufgerollt wird.

[0010] Alternativ zu der direkten zylindermantelförmigen Ausgestaltung der Membran kann auch wenigstens eine Membran, die keinen vollständigen Zylindermantel bildet, auf einem Träger, insbesondere einem zylindermantelförmigen Träger aufgebracht sein, so dass die Membran auf einer Zylindermantelfläche liegt bzw. diese zumindest teilweise bildet. Beispielsweise können so mehrere "kleine" Membranen auf einem zylindermantelförmigen Träger angeordnet sein. Der Träger ist dabei zumindest abschnittsweise, insbesondere im Bereich der Membranen, luftdurchlässig und auch akustisch transparent.

[0011] Die Erfindung bietet den Vorteil, dass an der Gehäuseoberfläche des elektroakustischen Gerätes für die Membranschutzeinrichtung wenigstens im Wesentlichen nur Platz für ein (offenes) Ende (Grund- oder Deckfläche des Zylinders) der zylindermantelförmig ausgebildeten Membran benötigt wird. Dadurch ist es möglich, den Platzbedarf an der Gehäuseoberfläche des elektroakustischen Gerätes zu senken, obwohl eine verhältnismäßig große wirksame Oberfläche der Membran zum Schutz des Mikrofons wirksam ist.

[0012] Vorzugsweise ist die Mikrofonschutzeinrichtung als Baueinheit aus einer ebenfalls zylindermantelförmig ausgebildeten, äußeren Hülle und der darin angeordneten Membran ausgeführt. Die Mikrofonschutzeinrichtung hat somit den Aufbau eines doppelwandigen Rohres. Die äußere Hülle wirkt dabei vorzugsweise als Membranträger. Durch den Membranträger vereinfachen sich der Einbau und das Auswechseln der Membran in Bezug auf ein elektroakustisches Gerät.

[0013] Indem die äußere Hülle einen größeren Durchmesser aufweist als die davon umgebene Membran sind die Membran und die äußere Hülle vorteilhaft voneinan-

der beabstandet. Sie weisen vorzugsweise dieselbe Symmetrieachse auf. An den Enden der rohrförmigen Membran bzw. Hülle ist der Bereich zwischen der Membran und der Hülle vorzugsweise geschlossen, z.B. durch entsprechende Anformungen an der Hülle, so dass weder Schmutz noch Feuchtigkeit in den Zwischenraum zwischen der Membran und der Hülle eindringen können.

[0014] Um ein Anliegen der Membran an der Hülle zu verhindern, kann der Bereich zwischen der Membran und der Hülle auch mit einem akustisch transparenten Material, beispielsweise einem Schaumstoff, ausgefüllt sein.

[0015] Um ferner das Eindringen von Schmutz in ein offenes Ende der zylindermantelförmig ausgebildeten Membran zu verhindern, kann das offene Ende auch mit einer, vorzugsweise im Wesentlichen scheibenförmig ausgeführten, Schutzabdeckung versehen sein. Diese Schutzabdeckung besteht z.B. aus einem gegenüber der Membran verhältnismäßig groben Schutzgitter, welches verhindert, dass grobe Schmutzpartikel zu der Membran gelangen.

[0016] Zum Verbinden der Mikrofonschutzeinrichtung mit einem Mikrofon befindet sich vorteilhaft in der äußeren Hülle der Mikrofonschutzeinrichtung eine Mikrofonanschlussöffnung.

[0017] Die Mikrofonschutzeinrichtung gemäß der Erfindung eignet sich besonders vorteilhaft zum Einbau in ein Hörhilfegerät, da bei Hörhilfegeräten generell eine möglichst weitgehende Miniaturisierung der Geräte angestrebt wird und die Mikrofonschutzeinrichtung gemäß der Erfindung nur verhältnismäßig wenig Platz an der Gehäuseoberfläche eines betreffenden Hörhilfegerätes beansprucht. Die erfindungsgemäße Mikrofonschutzeinrichtung ist jedoch nicht auf den Einbau in ein Hörhilfegerät beschränkt. Vielmehr kann diese auch in anderen elektroakustischen Geräten, insbesondere Kommunikationsgeräten wie Mobiltelefonen, Headsets, PDAs etc verbaut werden. Insbesondere bei einem hinter dem Ohr tragbaren Hörhilfegerät mit einem Gehäuse mit einer linken Gehäuseseite und einer symmetrisch dazu ausgebildeten rechten Gehäuseseite kann eine Mikrofonschutzeinrichtung gemäß der Erfindung derart in das Hörhilfegerät eingebaut und dimensioniert werden, dass ein erstes offenes Ende der zylindermantelförmig ausgebildeten Mikrofonschutzeinrichtung in der linken Gehäuseseite und ein zweites Ende der zylindermantelförmig ausgebildeten Membran in der rechten Gehäuseseite des betreffenden Hörhilfegerätes mündet. Die Membran hat somit die Form eines nach zwei Seiten offenen Rohres Die rohrförmig ausgebildete Membran bildet somit einen Kanal durch das Hörhilfegerät von einer Gehäuseseite zur anderen. Dies hat den Vorteil, dass eine derartig ausgebildete Membran besonders einfach zu reinigen oder ggf. auszutauschen ist. Ein geeignetes Werkzeug kann dann nämlich zum Reinigen bzw. Austausch der Membran besonders einfach in den durch die Membran gebildeten Kanal eingeführt werden. Unterschiedliche Hörhilfegeräte zur Versorgung des linken bzw. des rechten Ohres können dann in einfacher Weise dadurch erzeugt werden, dass jeweils die Mikrofonöffnungen an einer Gehäuseseite geschlossen, z.B. überklebt werden.

[0018] Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist die die Membran der Mikrofonschutzeinrichtung umgebende Hülle einstückig mit dem Gehäuse des Hörhilfegerätes ausgebildet. Die Membran wird dann nachträglich in das entsprechend ausgebildete, fertige Gehäuse eingesetzt, z.B. eingeklebt.

[0019] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht eine Mikrofoneinheit mit einem Mikrofon und einer damit verbundenen Mikrofonschutzeinrichtung gemäß der Erfindung als Baueinheit vor.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein Hörhilfegerät gemäß dem Stand der Technik im Blockschaltbild,
- Figur 2 eine Mikrofonschutzeinrichtung gemäß der Erfindung und ein damit verbundenes Mikrofon,
- Figur 3 eine Mikrofonschutzeinrichtung und ein damit verbundenes Mikrofon im Schnittbild,
- Figur 4 eine weitere Ausführungsform einer Mikrofonschutzeinrichtung gemäß der Erfindung,
- Figur 5 ein Hörhilfegerät mit darin eingebauten Mikrofonschutzeinrichtungen gemäß der Erfindung.

[0021] Figur 1 zeigt im stark vereinfachten Blockschaltbild beispielhaft den Aufbau eines Hörhilfegerätes, insbesondere eines hinter dem Ohr tragbaren Hörgerätes, nach dem Stand der Technik. Hörgeräte umfassen prinzipiell als wesentliche Komponenten einen Eingangswandler, einen Verstärker und einen Ausgangswandler. Der Eingangswandler ist in der Regel ein Schallempfänger, z. B. ein Mikrofon, und/oder ein elektromagnetischer Empfänger, z. B. eine Induktionsspule. Der Ausgangswandler ist meist als elektroakustischer Wandler, z. B. Miniaturlautsprecher bzw. Hörer, oder als elektromechanischer Wandler, z. B. Knochenleitungshörer, realisiert. Der Verstärker ist üblicherweise in eine Signalverarbeitungseinheit integriert. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 sind in ein zum Tragen hinter dem Ohr vorgesehenes Hörgerätegehäuse 1 ein oder mehrere Mikrofone 2 zur Aufnahme des Schalls aus der Umgebung eingebaut. Eine Signalverarbeitungseinheit 3, die sich ebenfalls in dem Hörgerätegehäuse 1 befindet, verarbeitet die Mikrofonsignale und verstärkt sie. Das Ausgangssignal der Signalverarbeitungseinheit 3 wird an einen Lautsprecher bzw. Hörer 4 übertragen, der ein akustisches Signal ausgibt. Der Schall wird gegebenenfalls über einen Schallschlauch, der mit einer Otoplastik im Gehörgang fixiert ist, zum Trommelfell des Benutzers übertragen. Die Energieversorgung des Hörgerätes und

insbesondere die der Signalverarbeitungseinheit 3 erfolgt durch eine ebenfalls in dem Hörgerätegehäuse 1 angeordnete Batterie 5.

[0022] Figur 2 zeigt eine Mikrofoneinheit mit einem Mikrofon 21 und einer damit fest verbundenen Mikrofonschutzeinrichtung 22 gemäß der Erfindung. Die Mikrofonschutzeinrichtung 22 umfasst eine zylindermantelförmige, aus einem luftundurchlässigen Material bestehende Hülle 23 sowie eine innerhalb der Hülle 23 angeordnete und ebenfalls zylindermantelförmig ausgebildete Membran 24. Die Hülle 23 und die Membran 24 weisen bei der beispielhaften Ausgestaltung dieselbe Symmetrieachse auf und ihre Querschnitte sind konzentrische Kreise. Im Bereich zwischen einem vorderen Ende der zylindermantelförmigen Membran 24 und der zylindermantelförmigen Hülle 23 befindet sich ein einstückig mit der Hülle 23 ausgebildeter, im Wesentlichen scheibenförmiger Bereich 25, der ein Eindringen von Schmutz oder Feuchtigkeit in den Zwischenraum zwischen der zylindermantelförmigen Hülle 23 und der zylindermantelförmigen Membran 24 verhindert. Weiterhin dient der scheibenförmige Bereich 25 zur Befestigung der Membran 24 innerhalb der Hülle 23.

[0023] Im in ein elektroakustisches Gerät, insbesondere ein Hörhilfegerät, eingebauten Zustand der Mikrofonschutzeinrichtung 22 wird im Wesentlichen nur der Platz für das aus der Figur 2 ersichtliche, offene Ende der zylindermantelförmig ausgebildeten Membran 24 an der Geräteoberfläche benötigt. Die wirksame Fläche der Mikrofonschutzeinrichtung 22 ist damit in das Gerät hinein verlagert. Der Platzbedarf an der Gehäuseoberfläche ist so im Vergleich zu der wirksamen Oberfläche der Membran 24 gering.

[0024] Der Aufbau der Mikrofonschutzeinrichtung 22 und die Verbindung zum Mikrofon 21 werden durch die Schnittbildzeichnung gemäß Figur 3 weiter verdeutlicht. Insbesondere ist aus Figur 3 die Anordnung der zylindermantelförmig ausgebildeten Membran 24 innerhalb der ebenfalls zylindermantelförmig ausgebildeten Hülle 23 ersichtlich. Durch den Abstand der Membran 24 von der Hülle 23 und den dadurch ausgebildeten Zwischenraum wird nahezu die gesamte Oberfläche der Membran 24 zum Schutz vor dem Eindringen von Schmutz oder Feuchtigkeit in das Mikrofon 21 wirksam. Typische Durchmesser der zylindermantelförmig, insbesondere mit kreisrundem Querschnitt, ausgebildeten Membran 24 mit wenigstens einer offenen Stirnseite des Zylinders liegen bei Hörgeräte-Anwendungen im Bereich von 1 mm bis 1,5 mm. Typische Durchmesser der Hülle 23 liegen im Bereich zwischen 1,5 mm und 2,5 mm. Die Höhe des von der Membran geformten Zylindermantels liegt bei Hörgeräte-Anwendungen vorzugsweise im Bereich von 2 mm bis 6 mm. Die Höhe der zylindermantelförmigen Hülle kann die Höhe der Membran ggf. geringfügig übersteigen.

[0025] Weiterhin ist aus Figur 3 die Schalleinlassöffnung 26 des Mikrofons 21 und eine damit verbundene Mikrofonanschlussöffnung 27 in der Hülle 23 der Mikrofonschutzeinrichtung 22 ersichtlich. Über diese beiden Öffnungen erfolgt die Schallleitung von der Mikrofonschutzeinrichtung 22 zu dem Mikrofon 21.

[0026] Figur 4 zeigt in schematischer Darstellung eine andere Ausführungsform einer Mikrofoneinheit 30 gemäß der Erfindung, die sich im Wesentlichen aus einem Mikrofon 31 und einer Mikrofonschutzeinrichtung 32 zusammensetzt. Anders als bei dem vorherigen Ausführungsbeispiel sind hier die Mikrofonschutzeinrichtung 32 und das Mikrofon 31 beide in Längsrichtung zusammengefügt. Das bedeutet, dass die Symmetrieachse in Längsrichtung des Mikrofons 31 und die Symmetrieachse der Mikrofonschutzeinrichtung 32 parallel verlaufen oder sogar zusammenfallen. Über eine Schalleinlassöffnung 38 in die Mikrofoneinheit 30 eintretender Schall muss zunächst die Membran 34 passieren, um in einen Hohlraum zwischen der äußeren Hülle 33 der Mikrofonschutzeinrichtung 32 und der Membran 34 zu gelangen. In Richtung zum Mikrofon 31 wird dieser Hohlraum durch ein luftundurchlässiges Abschlusselement 36 geschlossen. Luft und damit Schall kann daher nur durch die Membran 34 hindurch und anschließend über die Mikrofonanschlussöffnung 37 in das Mikrofon 31 gelangen. Als weitere Besonderheit neben der Ausrichtung der Mikrofonschutzeinrichtung 32 gegenüber dem Mikrofon 31 ist das Gehäuse der Mikrofoneinheit 30, das die äußere Hülle 33 der Mikrofonschutzeinrichtung 32 umfasst, einstückig ausgebildet.

[0027] Neben den bereits genannten Vorteilen bietet die erfindungsgemäße Mikrofonschutzeinrichtung auch den Vorteil, dass sich auf die Mikrofonschutzeinrichtung und insbesondere deren Membran ausgeübte Vibrationen, die beispielsweise bei einer in einem Hörhilfegerät angeordneten Mikrofonschutzeinrichtung von einem dort ebenfalls angeordneten Hörer übertragen werden können, weitgehend kompensieren. So wird bei einer Bewegung senkrecht zu der Symmetrieachse der zylindermantelförmigen Membran ein Teilbereich der Membran relativ zu der Hülle zu der Hülle hin bewegt und ein innerhalb der Hülle diesem Teilbereich gegenüberliegender zweiter Teilbereich von der Hülle weg bewegt. So kompensieren sich die durch die Bewegung (Vibration) der Hülle auf die Membran übertragenen Bewegungen hinsichtlich ihrer akustischen Auswirkung gegenseitig.

[0028] Figur 5 zeigt zwei Mikrofonschutzeinrichtungen 41 und 42 gemäß der Erfindung, die in ein hinter dem Ohr tragbares Hörhilfegerät 43 eingebaut sind. Zum Verhindern des Eindringens größerer Schmutzpartikel in die durch die zylindermantelförmigen Membranen der Mikrofoneinrichtungen 41 und 42 gebildeten Schalleintrittsöffnungen in dem Gehäuse des Hörhilfegerätes 43 sind diese Öffnungen mit verhältnismäßig grobmaschigen Schutzgittern 44 und 45 versehen. Diese können ggf. nachträglich nach dem Zusammenbau des betreffenden Hörhilfegeräts 43 auf das Gehäuse aufgeklebt und im Bedarfsfall entsprechend einfach wieder entfernt werden.

[0029] Die erfindungsgemäße Anordnung hat zu den

bereits genannten Vorteilen den weiteren Vorteil, dass die Membran von außen nicht direkt zugänglich ist und daher beispielsweise nicht versehentlich mit den Fingern berührt werden kann. Dadurch werden einerseits unangenehme, durch die Berührung verursachte Geräusche vermieden und zudem ist die Membran besser vor mechanischer Beanspruchung geschützt, als dies bei einer auf der Geräteoberfläche angeordneten Membran der Fall wäre.

[0030] Darüber hinaus hat die gezeigte Anordnung einen weiteren Vorteil: der Empfangspunkt eines Mikrofons liegt gewöhnlich etwa in der Mitte einer jeden Schalleintrittsöffnung in dem Gehäuse eines betreffenden Gerätes. Da an der Gehäuseoberfläche bei der Erfindung nur verhältnismäßig wenig Platz im Bezug auf die gewünschte Membranoberfläche erforderlich ist, können die zu verschiedenen Mikrofonen gehörigen Schalleintrittsöffnungen sehr dicht nebeneinander liegen. Es können daher akustisch sehr kurze Mikrofonarrays, das heißt Mikrofone mit geringem akustisch relevantem Abstand, aufgebaut werden.

Patentansprüche

1. Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) zum Verhindern des Eindringens von Schmutz und/oder Feuchtigkeit in eine Schalleinlassöffnung eines Mikrofons (21, 31), umfassend eine schmutz- und/oder feuchtigkeitsabweisende und/oder schmutz- und/oder feuchtigkeitsundurchlässige Membran (24, 34), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (24, 34) zumindest teilweise zylindermantelförmig ausgebildet oder auf einer Zylindermantelfläche angeordnet ist.

2. Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) nach Anspruch 1, mit einer die Membran (24, 34) zumindest teilweise umgebenden äußeren Hülle (23, 33).

3. Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) nach Anspruch 2, wobei die äußere Hülle (23, 33) zumindest teilweise zylindermantelförmig ausgebildet ist.

4. Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Membran (24, 34) und die äußere Hülle (23, 33) derart zueinander ausgerichtet sind, dass sie wenigstens im Wesentlichen eine gemeinsame Symmetrieachse aufweisen.

5. Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Membran (24, 34) und die äußere Hülle (23, 33) unterschiedliche Durchmesser aufweisen und somit voneinander beabstandet sind, so dass ein Zwischenraum zwischen Membran (24, 34) und Hülle (23, 33) besteht.

6. Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Membran (24, 34) und die äußere Hülle (23, 33) wenigstens im Wesentlichen gleich hoch sind.

7. Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei an wenigstens einem Ende der Membran (24, 34) und der Hülle (23, 33) der Bereich zwischen der Membran (24, 34) und der äußere Hülle (23, 33) mit einem Abschlusselement (25) versehen ist, das insbesondere ringförmig ausgebildet ist.

8. Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) nach Anspruch 7, wobei das Abschlusselement einstückig mit der äußeren Hülle (23, 33) ausgebildet ist.

9. Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei wenigstens ein Ende der Membran (24, 34) mit einem Deckelement (44, 45) versehen ist.

10. Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) nach einem der Ansprüche 2 bis 9, wobei die äußere Hülle (23, 33) eine Mikrofonanschlussöffnung (27, 37) umfasst.

11. Mikrofoneinheit, umfassend ein Mikrofon (21, 31) und eine Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

12. Mikrofoneinheit mit einer Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) nach einem der Ansprüche 2 bis 10, wobei das Mikrofon (21, 31) ein Mikrofongehäuse aufweist, das einstückig mit der äußeren Hülle ausgebildet ist.

13. Hörhilfegerät (43) mit einer Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 oder mit einer Mikrofoneinheit gemäß Anspruch 11 oder 12.

14. Hörhilfegerät (43) mit einer Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10 und einem Gehäuse mit einer linken und einer rechten Gehäuseseite, wobei ein erstes offenes Ende der Membran (24, 34) in der linken Gehäuseseite und/oder ein zweites offenes Ende der Membran (24, 34) in der rechten Gehäuseseite mündet.

15. Hörhilfegerät (43) mit einer Mikrofonschutzeinrichtung (22, 32) nach einem der Ansprüche 2 bis 10, wobei die äußere Hülle (23, 33) einstückig mit dem Gehäuse des Hörhilfegerätes (43) ausgebildet ist.

Claims

1. Microphone protective device (22, 32) for preventing the penetration of dirt and/or moisture into a sound inlet opening of a microphone (21, 31), comprising

a dirt and/or moisture-repelling and/or dirt and/or moisture-impermeable membrane (24, 34), **characterised in that** the membrane (24, 34) is embodied at least partly in the shape of a cylindrical shell or is disposed on a cylindrical shell surface.

2. Microphone protective device (22, 32) according to claim 1, with an outer envelope (23, 33) at least partly surrounding the membrane (24, 34).

3. Microphone protective device (22, 32) according to claim 2, wherein the outer envelope (23, 33) is embodied at least partly in the shape of a cylindrical shell.

4. Microphone protective device (22, 32) according to claim 2 or 3, wherein the membrane (24, 34) and the outer envelope (23, 33) are aligned in relation to one another such that they have at least essentially a common axis of symmetry.

5. Microphone protective device (22, 32) according to one of claims 2 to 4, wherein the membrane (24, 34) and the outer envelope (23, 33) have different diameters and/or are thus spaced apart from one another, so that a space exists between membrane (24, 34) and envelope (23, 33).

6. Microphone protective device (22, 32) according to one of claims 2 to 5, wherein the membrane (24, 34) and the outer envelope (23, 33) are at least essentially equal in height.

7. Microphone protective device (22, 32) according to one of claims 2 to 6 wherein, at at least one end of the membrane (24, 34) and the envelope (23, 33), the area between the membrane (24, 34) and the outer envelope (23, 33) is provided with a terminating element (25) which is especially embodied in the shape of a ring.

8. Microphone protective device (22, 32) according to claim 7, wherein the terminating element is embodied in one piece with the outer envelope (23, 33).

9. Microphone protective device (22, 32) according to one of claims 1 to 8, wherein at least one end of the membrane (24, 34) is provided with a cover element (44, 45).

10. Microphone protective device (22, 32) according to one of claims 2 to 9, wherein the outer envelope (23, 33) has a microphone connection opening (27, 37).

11. A microphone unit comprising a microphone (21, 31) and a microphone protective device (22, 32) according to one of claims 1 to 10.

12. Microphone unit with a microphone protective device (22, 32) according to one of claims 2 to 10, wherein the microphone (21, 31) has a microphone housing, which is embodied in one piece with the outer envelope.

13. Hearing aid device (43) with a microphone protective device (22, 32) according to one of claims 1 to 10 or with a microphone unit according to claim 11 or 12.

14. Hearing aid device (43) with a microphone protective device (22, 32) according to one of claims 1 to 10 and a housing with a left and right housing side, wherein a first open end of the membrane (24, 34) opens out into the left housing side and/or a second open end of the membrane (24, 34) opens out into the right housing side.

15. The hearing aid device (43) with a microphone protective device (22, 32) according to one of claims 2 to 10, wherein the outer envelope (23, 33) is embodied in one piece with the housing of the hearing aid device (43).

Revendications

1. Dispositif (22, 32) de protection d'un microphone pour empêcher de la saleté et/ou de l'humidité de pénétrer dans une ouverture d'entrée du son d'un microphone (21, 31), comprenant une membrane (24, 34) repoussant la saleté et/ou l'humidité et/ou imperméable à la saleté et/ou à l'humidité, **caractérisé en ce que** la membrane (24, 34) est constituée, au moins en partie, sous la forme d'une enveloppe cylindrique ou est disposée sur une surface d'enveloppe cylindrique.

2. Dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant la revendication 1, comprenant une gaine (23, 33) extérieure entourant, au moins en partie, la membrane (24, 34).

3. Dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant la revendication 2, dans lequel la gaine (23, 33) extérieure est constituée, au moins en partie, sous la forme d'une enveloppe cylindrique.

4. Dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant la revendication 2 ou 3, dans lequel la membrane (24, 34) et la gaine (23, 33) extérieure sont dirigées l'une par rapport à l'autre, de manière à avoir au moins sensiblement un axe de symétrie commun.

5. Dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant l'une des revendications 2 à 4, dans lequel la membrane (24, 34) et la gaine (23, 33) extérieure ont des diamètres différents et sont ainsi à

distance l'une de l'autre, de manière à avoir un espace intermédiaire entre la membrane (24, 34) et la gaine (23, 33).

6. Dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant l'une des revendications 2 à 5, dans lequel la membrane (24, 34) et la gaine (23, 33) extérieure ont au moins sensiblement la même hauteur.

7. Dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant l'une des revendications 2 à 6, dans lequel, à au moins une extrémité de la membrane (24, 34) et de la gaine (23, 33), la partie comprise entre la membrane (24, 34) et la gaine (23, 33) extérieure est pourvue d'un élément (25) de fermeture, qui est notamment de forme annulaire.

8. Dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant la revendication 7, dans lequel l'élément de fermeture est d'une pièce avec la gaine (23, 33) extérieure.

9. Dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant l'une des revendications 1 à 8, dans lequel au moins une extrémité de la membrane (24, 34) est pourvue d'un élément (44, 45) de recouvrement.

10. Dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant l'une des revendications 2 à 9, dans lequel la gaine (23, 33) extérieure comprend une ouverture (27, 37) de fermeture d'un microphone.

11. Unité de microphone comprenant un microphone (21, 31) et un dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant l'une des revendications 1 à 10.

12. Unité de microphone ayant un dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant l'une des revendications 2 à 10, le microphone (21, 31) ayant un boîtier de microphone qui est d'une seule pièce avec la gaine extérieure.

13. Prothèse (43) auditive ayant un dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant l'une des revendications 1 à 10 ou une unité de microphone suivant la revendication 11 ou 12.

14. Prothèse (43) auditive ayant un dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant l'une des revendications 1 à 10 et un boîtier ayant un côté gauche et un côté droit, dans laquelle une première extrémité ouverte de la membrane (24, 34) débouche dans le côté gauche du boîtier et/ou une deuxième extrémité ouverte de la membrane (24, 34) débouche dans le côté droit du boîtier.

15. Prothèse (43) auditive ayant un dispositif (22, 32) de protection d'un microphone suivant l'une des revendications 2 à 10, la gaine (23, 33) extérieure étant d'une pièce avec le boîtier de la prothèse (43) auditive.

FIG 1
(Stand der Technik)

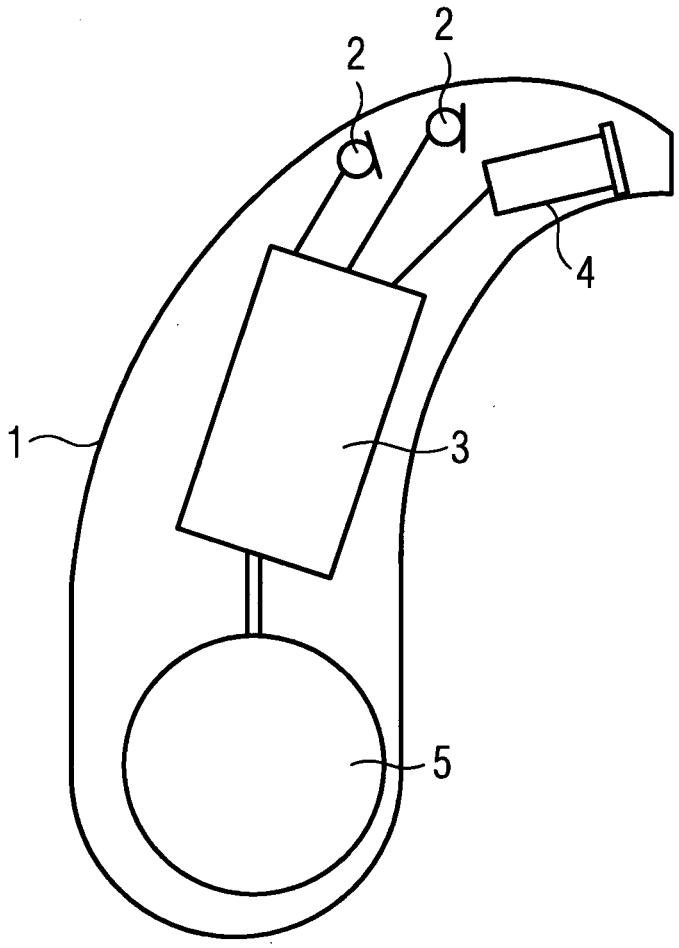


FIG 2

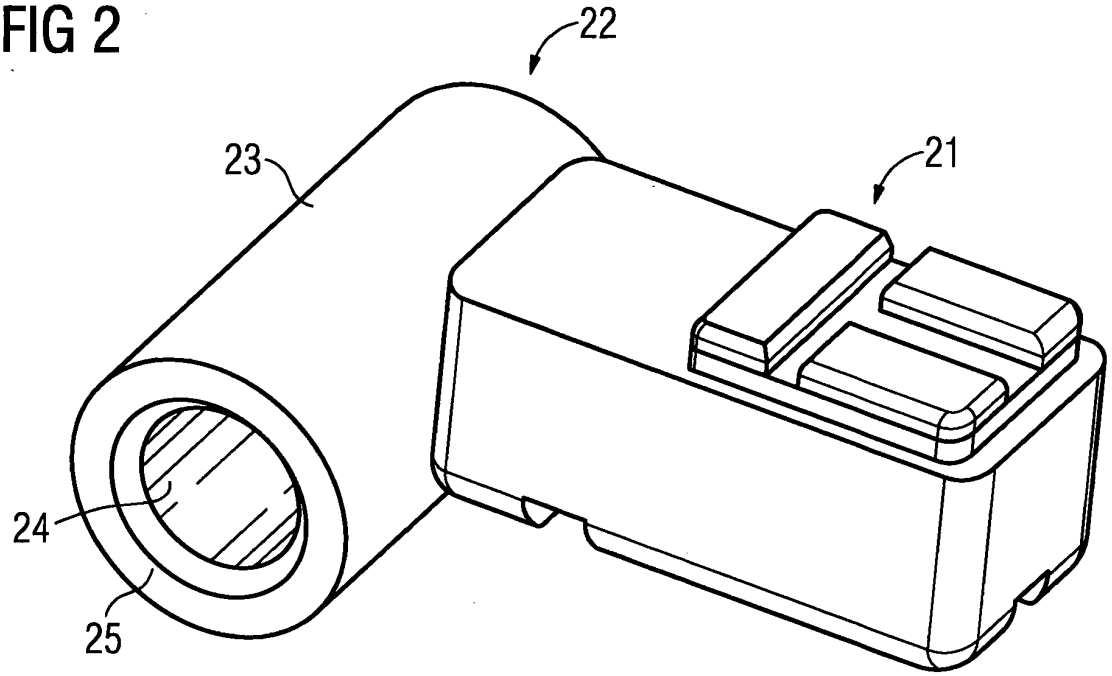


FIG 3

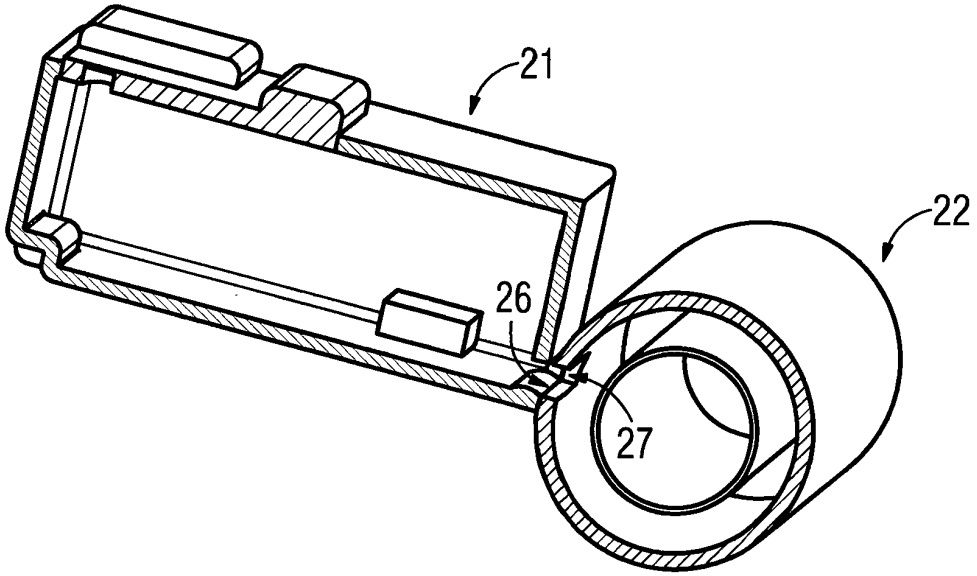


FIG 4

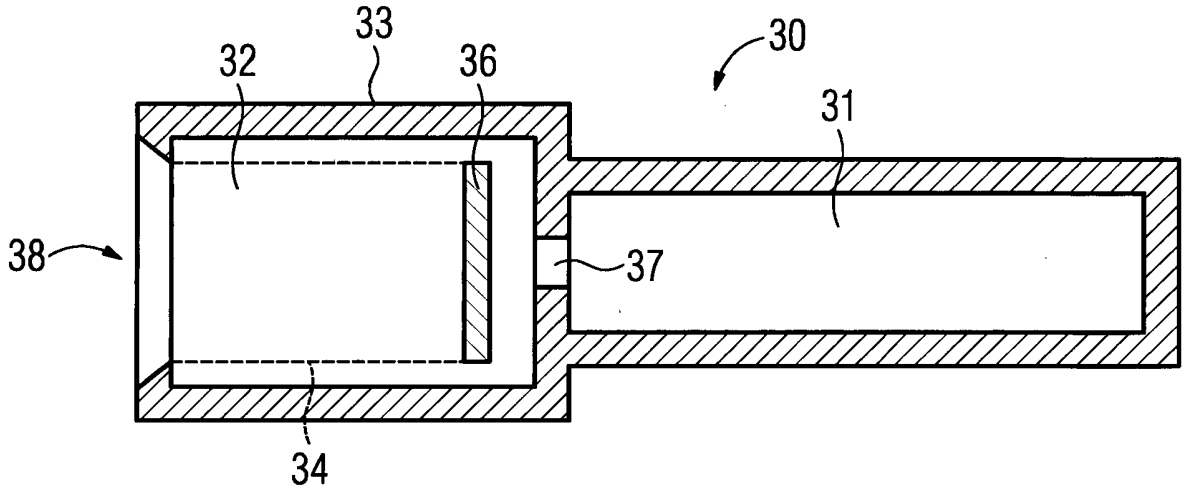
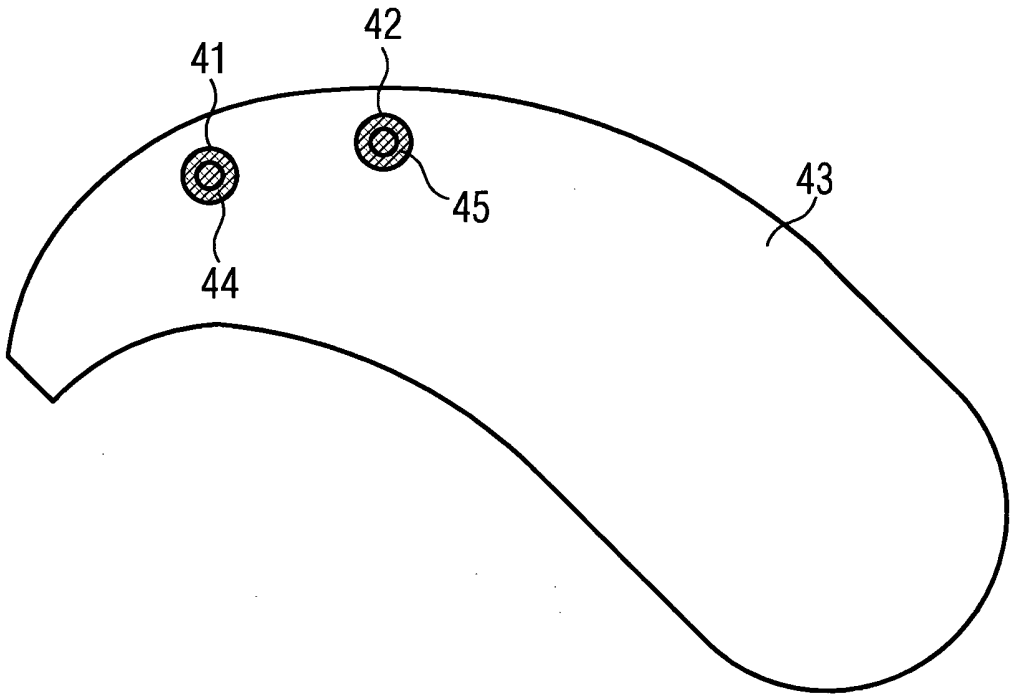


FIG 5



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 310866 A1 **[0005]**