



(11) **EP 2 026 596 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.09.2010 Patentblatt 2010/35

(51) Int Cl.:
H04R 1/46 (2006.01) H04R 17/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08160367.2**

(22) Anmeldetag: **15.07.2008**

(54) **Schallwandler zur Übertragung von Audiosignalen**

Sound transducer for transmitting audio signals

Emetteur de son destiné à la transmission de signaux audio

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **09.08.2007 DE 102007037561**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

(73) Patentinhaber: **Ceotronics AG Audio Video Data
Communication
63322 Rödermark (DE)**

(72) Erfinder: **Hemer, Berthold
64850 Schaafheim (DE)**

(74) Vertreter: **Schickedanz, Willi
Langener Strasse 68
63073 Offenbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 618 751 JP-A- 5 022 784
US-A- 4 258 229 US-A- 4 924 502**

EP 2 026 596 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schallwandler zur Übertragung von Audiosignalen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Sprechfunkgeräte werden heutzutage sowohl auf militärischen als auch auf zivilen Gebieten genutzt. Mit diesen Geräten ist es möglich, dass sich Personen über größere Entfernung miteinander verständigen können. An diese Sprechfunkgeräte wird sehr oft entsprechend dem Einsatz ein Zubehör, so genannte Hör-Sprech-Systeme, angeschlossen. Diese ermöglichen den Einsatz der Sprechfunkgeräte bei großem Lärm.

[0003] Bei diesen Hör-Sprech-Systemen befindet sich das Mikrofon meist vor dem Mund der betreffenden Person. Ein solches Mikrofon ist häufig sprachgesteuert, d. h. die von diesem Mikrofon weitergegebenen akustischen Signale werden nur dann weitergegeben, wenn es sich um Sprachsignale handelt. Dadurch wird verhindert, dass die Sendewirkung auch durch den von der Umgebung kommenden Lärm bewirkt wird.

[0004] Diese Hör-Sprech-Systeme sind jedoch nicht geeignet, wenn der Träger einen Helm mit Visier oder eine Atemmaske tragen muss. Es sind deshalb Körperschall-Mikrofone entwickelt worden, die an der Innenseite eines Helms getragen werden können und mit der Schädeldecke in Verbindung stehen.

[0005] So ist ein Körperschall-Mikrofon bekannt, das mit dem Körper in Kontakt bringbar ist, dessen Schall-schwingungen erfasst werden sollen, wobei eine Aufnahme vorgesehen ist, die wenigstens mit Teilbereichen relativ zu einem Grundkörper verschiebbar ist und die das Mikrofon trägt (EP 0 618 751 A1). Dabei handelt es sich bei der Aufnahme um einen Faltenbalg.

[0006] Bekannt ist auch ein Gehäuse mit einem inneren Behälter, bestehend aus Harz, welches über Dämpfungseigenschaften verfügt (JP 03108997 A). Dieser innere Behälter liegt in einem gelartigen Material und ist mit dem Gehäuse über ein Verbindungselement verbunden. Mit dem gelähnlichen Material ist ein Vibrationsaufnahme-mechanismus verbunden, wobei dieser Vibrationsaufnahme-mechanismus an einem Körperteil, z. B. an einem Wangenknochen angeordnet ist, wodurch Schwingungen dieser Knochen aufgenommen werden können.

[0007] Des Weiteren ist ein Kontaktmikrofon zur Aufnahme der menschlichen Sprache durch Körperschall bekannt (DE 30 23 155 A1). Dieses Kontaktmikrofon weist ein Gehäuse mit einem Piezoelement und mit einem zwischen dem Piezoelement und dem menschlichen Körper angeordneten Kontaktelement auf. Dieses Kontaktmikrofon bildet somit einen Kraftaufnehmer. Dabei ist die mit dem menschlichen Körper in Berührung kommende Fläche des Kontaktelements wesentlich größer als die Querschnittsfläche des Piezoelements quer zu seiner Längsachse.

[0008] Ferner ist eine Vorrichtung für das Abhören von Gesprächs- oder Musiksignalen bekannt, bei der die

Übertragung der Signale über den Schädelknochen stattfindet (US 2004/0247143 A1). Diese Vorrichtung verfügt über einen Behälter, welcher in eine vordere und hintere Kammer unterteilt ist. Zwischen diesen beiden Kammern ist ein piezoelektrisches Element angeordnet. Dabei ist die vordere Kammer mit einem nichtkompressiblen Gel oder einer nichtkompressiblen Flüssigkeit und die hintere Kammer mit Dämpfungsmitteln gefüllt. Diese in den beiden Kammern befindlichen Mittel dienen dazu, Kräfte zu kompensieren, denen das piezoelektrische Element ausgesetzt ist.

[0009] Schließlich ist auch ein Schallwandler bekannt, der mit einem Körperteil in Kontakt bringbar ist und der einen Druck-Schallwandler aufweist (JP 05 022784 A). Hierbei liegt der Druck-Spannungswandler auf einer Platte, die mit dem Körperteil in Verbindung steht. Der Druck-Spannungswandler ist dabei beidseitig von zwei schalldämmenden Stegen umgeben.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Schallwandler zur Übertragung von Audiosignalen bereitzustellen, bei dem die Schwingungsempfindlichkeit noch weiter erhöht ist.

[0011] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0012] Die Erfindung betrifft somit einen Schallwandler zur Übertragung von Audiosignalen mit einem Druck-Spannungswandler gemäß Anspruch 1.

[0013] Von Vorteil ist dabei, dass zwischen dem Knochen und dem Druck-Spannungswandler die Auflageplatte angeordnet ist, sodass die Schwingungsempfindlichkeit erheblich erhöht wird.

[0014] Führt eine Person ein Gespräch, so werden die durch das Gespräch entstehenden Schwingungen des Knochens auf die Auflageplatte übertragen. Diese Auflageplatte überträgt dann die Schwingungen auf den Druck-Spannungswandler, z. B. ein piezoelektrisches Element oder ein Elektrotelement.

[0015] Von Vorteil ist ferner, dass das im Wesentlichen inkompressible Material zumindest teilweise aus einem Balg, beispielsweise einem Faltenbalg, herausragt, wobei dieser Balg wiederum in einer Kopfbedeckung, z. B. einem Helm, angebracht ist.

[0016] Durch Betätigen des Balgs kann der Abstand der Auflageplatte zum Knochen derart verändert werden, dass die Auflageplatte stets fest auf dem jeweiligen Knochen aufsitzt.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Seitenansicht eines Schallwandlers zur Übertragung von Audiosignalen;

Fig. 2 eine perspektivische Unteransicht des in Fig. 1 gezeigten Schallwandlers;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des in Fig. 1 gezeigten Schallwandlers von oben;

Fig. 4 einen Schnitt entlang A-A durch den in Fig. 1 gezeigten Schallwandler;

Fig. 5 eine weitere Ansicht des Schallwandlers gemäß Fig. 1 im geöffneten Zustand.

[0018] In Fig. 1 ist ein Schallwandler 1 zur Übertragung von Audiosignalen dargestellt. Zu erkennen ist ein Balg 2, der vorzugsweise in Richtung der Pfeile 3 bzw. 4 gestreckt bzw. gestaucht werden kann. Dieser Balg 2 besteht aus zwei einander entgegen gerichteten Kegelstümpfen 6, 10. Der Balg 2 besteht vorzugsweise aus einem im Wesentlichen flexiblen Material. So kann der Balg 2 aus einem Elastomer, beispielsweise aus Gummi bestehen, sodass es sich bei dem in Fig. 1 gezeigten Fall um einen Faltenbalg 2 handelt.

[0019] An dem oberen Kegelstumpf 6 des Faltenbalgs 2 ist eine Ringscheibe 7 zu sehen, die Bestandteil des Faltenbalgs 2 ist und aus dem gleichen Material wie dieser besteht. Mit 9 ist der Rand eines Deckels bezeichnet. Dieser Deckel 8 besteht aus Polymeren, z. B. aus Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) oder aus Polyamiden. Balg 2 und Ringscheibe 7 bestehen vorzugsweise aus Gummi.

[0020] Am unteren Kegelstumpf 10 des Faltenbalgs 2 ist eine zylindrische Kapsel 11 zu erkennen. Das Innere dieser Kapsel 11 kann beispielsweise mit einem Gel ausgefüllt sein. Dabei ist das Gel von einer Mikro-Folie (μ -Folie) 25 umgeben. Vorzugsweise in der Mitte des unteren Bereichs der Kapsel 11 ist ein Druck-Spannungswandler 12 angeordnet. Druck-Spannungswandler 12 und Kapsel 11 bilden, wenn das Innere der Kapsel Gel enthält, ein sogenanntes Gel-Mikrofon. Der Druck-Spannungswandler 12 ist mit einer elektrischen Leitung 13 mit einem Anpass- oder Mikrofonverstärker verbunden, der sich im unteren Bereich des Deckels 8 befindet. Der Anpassverstärker ist in Fig. 1 jedoch nicht zu sehen.

[0021] Die Leitung 13 kann dabei an den Druck-Spannungswandler 12 angelötet oder mittels eines an der Leitung 13 angeordneten Steckers, der hier nicht dargestellt ist, mit dem Druck-Spannungswandler 12 verbunden sein.

[0022] Der Druck-Spannungswandler 12 kann ein piezoelektrisches Element oder aber auch ein Elektretelement aufweisen. Auch ist es denkbar, dass der Druck-Spannungswandler einen elektrodynamischen Wandler, bestehend aus Spule und Magnet, aufweist. Vorzugsweise werden jedoch Elektretelemente verwendet.

[0023] Die das Gel der Kapsel 11 umgebende dünne flexible $\square$ -Folie 25 dient zur Abdichtung, sodass das in der Kapsel 11 befindliche Gel nicht aus dem Faltenbalg 2 austreten kann. Diese Folie 25 ist in Fig. 1 durchsichtig dargestellt, damit der Druck-Spannungswandler 12 sichtbar ist. Es kann jedoch auch eine Folie genommen werden, die nicht durchsichtig ist. Des Weiteren ist eine kreisförmige Auflageplatte 14 zu sehen, die mit dem Druck-Spannungswandler 12 verbunden ist. Diese Auflageplatte 14 greift derart in die Kapsel 11 ein, dass sie

dort fest angeordnet ist. Die Auflageplatte 14 dient dabei zur Erhöhung der Schwingungsempfindlichkeit und ferner als Zugentlastung der in der Kapsel 11 eingebetteten Leitung 13. Die Auflageplatte 14 kann z. B. aus Acrylnitril-Butadien-Styrol oder aus einem Polyamid bestehen.

[0024] Es versteht sich, dass die Kapsel 11 statt mit einem Gel auch mit einem anderen Material gefüllt sein kann, vorausgesetzt, das Material hat eine ähnliche Shorehärte wie das Gel. Obwohl um die Kapsel 11 noch eine $\square$ -Folie 25 angeordnet ist, besitzt das Material vorzugsweise eine solche Shorehärte, dass es von alleine nicht aus dem Faltenbalg austreten kann. Die Viskosität des Gels entspricht etwa der Viskosität des bei Brustvergrößerungs-Operationen verwendeten Gels.

[0025] In Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht des in Fig. 1 gezeigten Schallwandlers 1 zur Übertragung von Audiosignalen dargestellt. Der Schallwandler 1 ist dabei leicht zu einer Seite geneigt. Zu erkennen ist, dass die Kapsel 11 an dem unteren Bereich des Kegelstumpfs 10 angeordnet ist.

[0026] Zentral im unteren Teil der Kapsel 11 ist die Auflageplatte 14 angeordnet. Auf dieser Auflageplatte 14 ist der Druck-Spannungswandler 12 angeordnet, der in Fig. 2 allerdings nicht zu sehen ist. Die Auflageplatte 14 liegt während des Betriebs auf dem Kopf des Benutzers auf.

[0027] Wie in Fig. 2 zu erkennen, besitzt die an dem Balg 2 angeordnete Kapsel 11 eine runde Form. Der Durchmesser beträgt dabei mindestens 10 mm. Jedoch kann die Kapsel 11 auch andere Abmessungen und Formen aufweisen.

[0028] In Fig. 3 ist der Schallwandler 1 zur Übertragung von Audiosignalen gemäß Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht von oben gezeigt. Auch hier ist der Schallwandler 1 leicht zu einer Seite geneigt. In der Ringscheibe 7 des Balgs 2 ist der Deckel 8 eingebracht. Dieser Deckel 8 verfügt über eine Verdrehsicherung 16. Hierzu ist an der Oberseite der Ringscheibe 7 eine Nut vorgesehen, in welche die Verdrehsicherung 16, die z. B. als Lasche ausgebildet ist, eingreift. Unterhalb dieser Verdrehsicherung 16 ist ein Kabel 30 angeordnet, das in den Fig. 1 und 2 nicht zu sehen war.

[0029] In Fig. 4 ist ein Schnitt entlang A-A durch den in Fig. 1 dargestellten Schallwandler 1 zur Übertragung von Audiosignalen gezeigt.

[0030] In der Ringscheibe 7 ist - wie bereits erwähnt - der Deckel 8 eingepasst. Dieser Deckel 8 besteht vorzugsweise aus einem Kunststoff oder einem anderen Polymer. Der Deckel 8 enthält die Elektronik, die sich auf einer Platine 18 befindet. Indem man die elastische Ringscheibe 7 zur Seite abzieht, kann man den Deckel 8 mit Platine 18 entnehmen. Auf entsprechende Weise kann der Deckel 8 auch wieder in den Balg 2 eingebracht werden.

[0031] Ferner ist die Verdrehsicherung 16 zu erkennen. Diese Verdrehsicherung 16 verhindert bei ungewolltem Verdrehen des Deckels 8 ein Abreißen der Leitung 13. Die Ringscheibe 7 besitzt eine Vertiefung, in welche

die Verdrehsicherung 16 eingepasst ist. Unterhalb der Verdrehsicherung 16 ist das Kabel 30 zu erkennen. Bei diesem Kabel 30 handelt es sich um eine mit einem Stecker versehene Anschlussleitung, wobei der Stecker nicht zu sehen ist. Das Kabel 30 steht mit der Platine 18 in Kontakt.

[0032] Nicht zu sehen ist in Fig. 4 ein zweiter Drehverschluss, der gegenüber der Verdrehsicherung 16 angeordnet ist und in einer Nut des Deckels liegt. Die Nut-Feder-Anordnung ist also auf der gegenüberliegenden Seite gerade umgekehrt gestaltet wie bei der in Fig. 3 sichtbaren Verdrehsicherung.

[0033] Der auf der Platine 18 befindliche Anpassverstärker weist eine Schaltung auf, die die von dem Druck-Spannungswandler 12 kommende Schwingung in Sinne einer elektromagnetischen Verträglichkeit aufarbeitet und die aufgearbeitete Schwingung umwandelt und als fertiges Mikrofonsignal bereitstellt. Dieses Mikrofonsignal kann über hierfür geeignete Mikrofoneingänge von Geräten, z. B. Funkgeräten, Intercomsystemen, Sprechanlagen usw. weitergegeben werden.

[0034] Wird der Deckel 8 mit der daran angeordneten Platine 18 entfernt, so ist es lediglich nötig, die elektrische Leitung 13 von der Platine 18 zu trennen. Dazu kann die elektrische Leitung 13 zum Beispiel über eine Länge verfügen, die größer ist als der Abstand zwischen der Platine 18 und dem Druck-Spannungswandler 12. Dadurch kann der Deckel 8 mit Platine 18 abgenommen werden, ohne dass die Leitung 13 reißt. Durch Betätigen einer Klemme 29, über welche die Leitung 13 mit der Platine 18 in Kontakt steht, wird die Leitung 13 von der Platine 18 gelöst. Somit kann der Deckel 8 mit der Platine 18 problemlos von dem Balg 2 entfernt werden. Die Leitung 13 hat somit die Funktion eines Anschlusskabels.

[0035] Wird der Deckel 8 wieder aufgesetzt, so wird zuvor die Leitung 13 wieder über die Klemme 29 an der Platine 18 befestigt. Damit kann die Platine 18 einfach ausgewechselt werden.

[0036] Anstelle der Klemme 29 kann dort auch eine Buchse angeordnet sein. In diese Buchse kann die Leitung 13 dann eingebracht werden. Dies erfolgt vorzugsweise dadurch, dass die Leitung 13 an diesem Ende über einen Stecker verfügt, der in die Buchse hineingesteckt werden kann. Denkbar ist natürlich auch, dass die Leitung 13 einfach an die Platine 18 angelötet ist.

[0037] Über die elektrische Leitung 13 ist die Platine 18 mit dem Druck-Spannungswandler 12 verbunden. Dieser Druck-Spannungswandler 12 ist vorzugsweise ein Elektretelement. Der Druck-Spannungswandler 12 ist dabei zumindest teilweise in einem Material 15, vorzugsweise einem Gel 15 angeordnet. Gel 15 und Druck-Spannungswandler 12 bilden das so genannte Gel-Mikrofon.

[0038] Zu erkennen ist weiterhin, dass der Druck-Spannungswandler 12 auf der kreisförmigen Auflageplatte 14 angeordnet ist. Diese Auflageplatte 14 greift mit Vorsprüngen 19 bis 24 in das Gel 15 ein, sodass die Auflageplatte 14 fest im Gel 15 und somit mit der Kapsel

11 verankert ist. Zusätzlich umgreifen die Vorsprünge 21, 22 den unteren Bereich des Druck-Spannungswandlers 12. Sie dienen somit als Klemmvorrichtung, womit die Auflageplatte 14 fest an dem Druck-Spannungswandler 12 angeordnet ist.

[0039] Die Auflageplatte 14 dient zur Vergrößerung der Auflagefläche und damit zur Erhöhung der Schwingungsempfindlichkeit. Gleichzeitig dient sie als Zugentlastung für die in die Kapsel 11 eingebettete Leitung 13. Die Leitung 13 kann, wie auch in Fig. 4 zu sehen, am oberen Bereich des Druck-Spannungswandlers 12 angeordnet sein. Es ist jedoch auch möglich, dass die Leitung 13 seitlich verläuft und in einer Nut geführt wird, die durch die Vorsprünge 19, 20 gebildet ist. In beiden Fällen wird eine Zugentlastung der Leitung 13 erreicht.

[0040] Zu sehen ist ferner, dass das Gel 15 zumindest teilweise in dem Kegelstumpf 10 angeordnet ist. Der andere Teil liegt außerhalb des Kegelstumpfes 10 und bildet zusammen mit einem Teil der □-Folie 25 die Kapsel 11. Diese Kapsel 11 kann z. B. bis zu 10 mm aus dem unteren Kegelstumpf 10 herausragen. Zudem verhindert die □-Folie 25 den direkten Hautkontakt mit dem Gel 15.

[0041] Um das Gel 15 ist die □-Folie 25 deshalb angebracht, um ein Austreten des Gels 15 von dem unteren Bereich des Kegelstumpfes 10 zu verhindern. Oberhalb des Gels 15 ist ein weiteres Material 26 angeordnet. Dieses Material 26 besitzt eine geringere Viskosität oder größere Härte als das Gel 15, wodurch das Gel 15 nicht in den Innenbereich 27 des Faltenbalgs 2 gelangen kann. Die Messung der Härte des Gels kann beispielsweise nach Shore mit einem federelastischen Stift durchgeführt werden, dessen Eindringtiefe ein Maß für die entsprechende Härte ist. Bei diesem Material 26 kann es sich beispielsweise um ein Harz oder um ein anderes Gel handeln. Es kann sich auch um das gleiche Gel handeln, das lediglich durch eine andere Behandlung fester geworden ist.

[0042] In Fig. 4 ist ferner ein Teil einer Feder 28 zu erkennen, die aus einem im Wesentlichen flexiblen Material besteht, z. B. aus einem Metall oder einer Metalllegierung. So kann die Feder 28 beispielsweise aus Federstahl bestehen. Anstelle einer Feder kann aber z. B. auch Schaumstoff genommen werden, der den Innenbereich 27 zumindest teilweise ausfüllt. Diese Feder 28 bzw. der Schaumstoff dient dazu, eine Kraft, die z. B. von oben auf den Deckel 8 wirkt, aufzunehmen. Nimmt die Feder 28 diese Kraft auf, so verformt sie sich, wodurch der Faltenbalg 2 in Richtung 3 bzw. 4 gestreckt bzw. gestaucht wird. Eine vertikale Mindestkraft muss im Betrieb vorhanden sein, damit der Schallwandler 1 bündig auf dem Kopf aufliegt.

[0043] Im Prinzip ist eine Spiralfeder nicht erforderlich, da auch der Faltenbalg Rückstellkräfte entwickelt. Es hat sich in der Praxis jedoch gezeigt, dass z. B. Gummi, aus dem der Faltenbalg 2 besteht, mit der Zeit altert und seine Rückstellkräfte schwächer werden. Deshalb ist die Spiralfeder, die praktisch nicht altert, von Vorteil.

[0044] Vorteilhaft bei dieser Ausführungsform des

Schallwandlers 1 ist ferner, dass der in dem Gel 15 zumindest teilweise eingebettete Druck-Spannungswandler 12 sowie die daran angeordnete Auflageplatte 14 durch Herausziehen des von der □-Folie 25 umgebenen Gels 15 aus dem Faltenbalg 2 genommen werden können. Ein Austausch eines defekten Gel-Mikrofons ist damit einfach und schnell möglich. Dazu muss lediglich die Leitung 13 von der Platine 18 entfernt werden.

[0045] Der Anpass- oder Mikrofonverstärker kann entweder im Innenbereich 27 des Faltenbalgs 2 oder auch außerhalb des Innenbereichs 27 angeordnet sein. Dabei befindet er sich jedoch bevorzugt zwischen dem Druck-Spannungswandler 12 und dem Deckel 8.

[0046] In der Mitte des Deckels 8 befindet sich eine in Fig. 4 nicht dargestellte Öffnung, die z. B. einen Durchmesser von 6 mm besitzen kann. Durch diese Öffnung kann ein Schraubendreher durchgeführt werden, mit dem eine auf der Platine 18 angeordnete Schraube verstellt werden kann. Diese Schraube sowie der Schraubendreher sind jedoch in Fig. 4 nicht dargestellt. Durch Verstellen der Schraube kann der Mikrofonpegel eingestellt bzw. verändert werden. Eine Kalibrierung des Schallwandlers 1 ist damit möglich.

[0047] Im Folgenden wird die Funktionsweise des Schallwandlers 1 erläutert, und zwar für den Fall, dass dieser Schallwandler 1 in einem Helm angeordnet ist und der Helm von einer Person auf dem Kopf getragen wird. Der Helm und der Kopf der Person sind in Fig. 4 jedoch nicht dargestellt. Zuerst muss der Schallwandler 1 durch Ausüben einer Kraft auf den Faltenbalg 2, vorzugsweise auf die Auflageplatte 14, so eingestellt werden, dass die Auflageplatte 14 mit leichtem Druck auf dem Kopf liegt. Diese Einstellung erfolgt vorzugsweise durch eine entsprechende Anordnung in dem Helm. Vorzugsweise liegt dann die Auflageplatte 14 direkt auf dem Schädelsknochen oder Wangenknochen dieser Person an.

[0048] Führt diese Person nun ein Gespräch, so vibriert der Schädel- bzw. Wangenknochen mit einem ganz bestimmten Frequenzspektrum, sodass diese Schwingungen auf die Auflageplatte 14 übertragen werden. Diese Auflageplatte 14 gibt diese Schwingungen an den Druck-Spannungswandler 12, vorzugsweise ein Elektrotelement, weiter. Vorteilhaft bei der Auflageplatte 14 ist, dass sie die Schwingungsempfindlichkeit vergrößert, da sie mit einer größeren Oberfläche als der Druck-Spannungswandler 12 auf dem Körperteil aufliegt.

[0049] Sind die Schwingungen vom Druck-Spannungswandler 12 aufgenommen und umgewandelt, so wird ein elektrischer Strom über die elektrische Leitung 13 zum Anpass- oder Mikrofonverstärker weitergeleitet. Dieser kann dann das Signal verstärken und Störgeräusche gegebenenfalls filtern.

[0050] Neben dem Anpass- oder Mikrofonverstärker, der auch als Filter von unerwünschten Störsignalen dienen kann, fungiert jedoch insbesondere das Material 15 als mechanisches Filter, da es den Druck-Spannungswandler 12 von drei verschiedenen Seiten umgibt. Dabei werden die von der Umgebung kommenden Schwingun-

gen vom Material 15, beispielsweise von dem Gel oder von dem Akustikschaum, zu einem großen Anteil nicht zum Druck-Spannungswandler 12 durchgelassen, da das Material 15 diese aufnimmt. Dadurch gelangt der Hauptteil der Schwingungen vom Körperteil zum Druck-Spannungswandler 12, da dort die Auflageplatte 14 aufliegt und die Schwingung direkt an den Druck-Spannungswandler 12 weitergibt.

[0051] Durch geeignete Auswahl des Materials 15 können Störgeräusche nahezu ausgeschlossen werden.

[0052] Es ist ferner denkbar, den Schallwandler 1 auch ohne eine Kapsel 11 zu gestalten. In diesem Fall ist der Druck-Spannungswandler 12 in dem Balg 2 angeordnet. Dabei ist lediglich die Auflageplatte 14 außerhalb des Kegelstumpfes 10 angeordnet, wobei die Auflageplatte 14 und der Druck-Spannungswandler 12 miteinander in Verbindung stehen.

[0053] Durch den Faltenbalg 2 kann der Schallwandler 1 nicht nur in Helme, sondern in jede Art von Kopfbedeckungen eingebaut werden. Dazu wird eine Falte des Faltenbalgs 2, ähnlich wie ein Knopf in ein Knopfloch, in eine Öffnung, die an der Kopfbedeckung angeordnet ist, eingebaut. So ist es beispielsweise möglich, die obere Falte, d. h. den Kegelstumpf 6, in eine Öffnung einzubringen. Im Falle des Helms könnte diese Öffnung in die Schaumstofflage eingestanzt werden, die sich im Innern des Helms befindet. In diese Öffnung wird dann der Kegelstumpf 6 eingebracht. Da somit in einer Kopfbedeckung lediglich eine Öffnung bereitgestellt werden muss, kann der Schallwandler in jede beliebige Kopfbedeckung eingebracht werden.

[0054] Fig. 5 zeigt eine weitere Ansicht des Schallwandlers 1 gemäß Fig. 1, nachdem die Kapsel 11 abgenommen wurde, sodass in den Innenbereich 27 des Schallwandlers 1 eingesehen werden kann.

[0055] Zu erkennen ist wiederum der Druck-Spannungswandler 12, der auf der Auflageplatte 14 aufliegt. Die Vorsprünge 19 bis 24 sind der Übersicht halber nicht dargestellt. Der Druck-Spannungswandler 12 ist über die Leitung 13 mit der Platine 18 verbunden. Dabei ist auf der Platine 18 die Klemme 29 angeordnet, über die die Leitung 13 mit der Platine 18 befestigt ist. Durch Lockern der Klemme 29 kann die Leitung 13 von der Platine 18 entfernt werden. Die einzelnen Bauteile der Platine 18 sind der Übersicht halber nicht weiter dargestellt.

[0056] An der Kapsel 11 ist das weitere Material 26 angeordnet, das mit der Kapsel 11 aus dem Schallwandler 1 entfernt wurde. Wie das Gel 15 kann auch das Material 26 von einer □-Folie umgeben sein. Eine solche □-Folie ist in Fig. 5 jedoch nicht dargestellt.

[0057] Im Innenbereich 27 ist zudem die Feder 28 zu erkennen.

Patentansprüche

1. Schallwandler (1) zur Übertragung von Audiosignalen, der zumindest mit einem Körperteil in Kontakt

- bringbar ist, mit
einem Druck-Spannungswandler (12), der mit einer
Auflageplatte (14) zur Auflage auf dem Körperteil in
Verbindung steht, die eine größere Fläche als der
Druck-Spannungswandler (12) aufweist, wobei ein
schalldämmendes Material (15) den Druck-Span-
nungswandler (12) zumindest teilweise umgibt,
dadurch gekennzeichnet, dass das schalldäm-
mende Material (15) zumindest teilweise in einem
streck- bzw. stauchbaren Balg (2) angeordnet ist und
dass die Auflageplatte (14) wenigstens teilweise au-
ßerhalb dieses Balgs (2) angeordnet ist.
2. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das schalldämmende Material (15)
zumindest teilweise von einer elastischen Mikrofolie
(25) umgeben ist.
3. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das schalldämmende Material (15)
ein Gel (15) ist.
4. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das Material (15) ein Akustikschaum
(15) ist.
5. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Balg (2) ein Faltenbalg ist und
zwei einander entgegen gerichtete Kegelstümpfe (6,
10) aufweist.
6. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Druck-Spannungswandler (12)
ein Elektrotelement ist.
7. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Druck-Spannungswandler (12)
ein piezoelektrisches Element ist.
8. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Druck-Spannungswandler (12)
ein elektrodynamischer Wandler ist.
9. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Balg (2) von einem Deckel (8)
abgeschlossen ist, der eine Platine (18) mit elektro-
nischen Bauteilen aufweist.
10. Schallwandler nach Anspruch 9, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die elektronischen Bauteile einen
Anpass- oder Mikrofonverstärker aufweisen, der mit
dem Druck-Spannungswandler (12) über eine elek-
trische Leitung (13) verbunden ist.
11. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Anpass- oder Mikrofonverstär-
ker im schalldämmenden Material (15) angeordnet
ist.
12. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Auflageplatte (14) über Vor-
sprünge (21, 22) verfügt, die in das schalldämmende
Material eingreifen und den Druck-Spannungs-
wandler (12) zumindest teilweise umgreifen.
13. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** in dem Balg (2) eine Spiralfeder (28)
vorgesehen ist.
14. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das schalldämmende Material (15)
auf einer Seite mit einer Platte (26) abgeschlossen
ist, die aus einem Material mit geringerer Viskosität
als der Viskosität des schalldämmenden Materials
(15) besteht.
15. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das schalldämmende Material (15)
zusammen mit der Mikrofolie (25) eine Kapsel (11)
bildet, welche aus dem Balg (2) herausragt.
16. Schallwandler nach den Ansprüchen 9 oder 10, **da-
durch gekennzeichnet, dass** der Anpass- oder Mi-
krofonverstärker auf einer Platine (18) in einem ab-
nehmbaren Deckel (8) angeordnet ist.
17. Schallwandler nach Anspruch 16, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Platine (18) am Deckel (8)
vorgesehen ist und eine Klemme (29) aufweist, mit
welcher die Leitung (13) gehalten wird.
18. Schallwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der Balg (2) an seinem unteren Ende
eine Mikrofolie (25) sowie eine Platte (26) mit klei-
nerer Viskosität als der Viskosität des schalldäm-
menden Materials aufweist.
19. Schallwandler nach Anspruch 13, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** der Balg (2) auf seiner Innen-
seite und im oberen Bereich einen Vorsprung auf-
weist, der als Stütze für eine Seite der Spiralfeder
(28) dient, und dass der Balg (2) auf seiner Innen-
seite und im unteren Bereich eine Ausnehmung auf-
weist, in welche die andere Seite der Spiralfeder (28)
eingreift.

Claims

1. Sound transducer (1) for the transmission of audio frequency signals, which can be brought into contact with at least one body part, with a pressure-voltage transducer (12) being in connection with a supporting plate (14) for resting in contact on the body part, which plate has a larger surface area than the pressure-voltage transducer (12), whereby a sound-insulating material (15) encom-

passes at least partially the pressure-voltage transducer (12),

characterized in that the sound-insulating material (15) is at least partially disposed in a stretchable and compressible bellows (2) and that the supporting plate (14) is at least partially disposed outside of said bellows (2).

2. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the sound-insulating material (15) is at least partially encompassed by an elastic microfilm (25).
3. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the sound-insulating material (15) is a gel (15).
4. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the material (15) is an acoustic foam (15).
5. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the bellows (2) is a fold bellows and includes two oppositely directed truncated cones (6, 10).
6. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the pressure-voltage transducer (12) is an electret element.
7. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the pressure-voltage transducer (12) is a piezoelectric element.
8. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the pressure-voltage transducer (12) is an electrodynamic transducer.
9. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the bellows (2) is closed off by a cover (8), which cover includes a printed circuit board (18) with electronic components.
10. Sound transducer as claimed in claim 9, **characterized in that** the electronic components include a matching or microphone amplifier which is connected to the pressure-voltage transducer (12) via an electrical line (13).
11. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the matching or microphone amplifier is disposed in the sound-insulating material (15).
12. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the supporting plate (14) includes projections (21, 22) which engage into the sound-insulating material and at least partially encompass the pressure-voltage transducer (12).

13. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** in the bellows (2) a flat spiral spring (28) is provided.

5 14. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the sound-insulating material (15) is closed off on one side by a plate (26) comprised of a material of lower viscosity than the viscosity of the sound-insulating material (15).

10 15. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the sound-insulating material (15), together with the μ -film (25), forms a capsule (11) which projects from the bellows (2).

15 16. Sound transducer as claimed in claim 9 or claim 10, **characterized in that** the matching or microphone amplifier is disposed on a printed circuit board (18) in a removable cover (8).

20 17. Sound transducer as claimed in claim 16, **characterized in that** the printed circuit board (18) is provided on the cover (8) and includes a terminal (29) with which the line (13) is held.

25 18. Sound transducer as claimed in claim 1, **characterized in that** the bellows (2) comprises at its lower end a microfilm (25) as well as a plate (26) with lower viscosity than the viscosity of the sound-insulating material.

30 19. Sound transducer as claimed in claim 13, **characterized in that** the bellows (2) on its inside and in the upper region includes a projection, which serves as a brace for one side of the flat spiral spring (28), and that the bellows (2) on its inside and in the lower region includes a recess into which the other side of the flat spiral spring (28) engages.

Revendications

1. Transducteur acoustique (1) permettant la transmission de signaux audio, lequel peut être mis en contact avec au moins une partie du corps, ledit transducteur acoustique comprenant
un convertisseur pression-tension (12) qui est relié à une plaque d'appui (14) permettant de prendre appui sur ladite partie du corps et présentant une surface plus importante que le convertisseur pression-tension (12), une matière insonorisante (15) entourant au moins partiellement le convertisseur pression-tension (12),
caractérisé en ce que la matière insonorisante (15) est disposée au moins partiellement dans un soufflet (2) étirable et comprimable, et **en ce que** la plaque d'appui (14) est disposée au moins partiellement en dehors dudit soufflet (2).

2. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière insonorisante (15) est entourée au moins partiellement par une microfeuille élastique (25).
3. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière insonorisante (15) est un gel (15).
4. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière (15) est une mousse acoustique (15).
5. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le soufflet (2) est un soufflet plissé et présente deux cônes tronqués (6, 10) orientés de manière opposée l'un à l'autre.
6. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le convertisseur pression-tension (12) est un élément électret.
7. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le convertisseur pression-tension (12) est un élément piézoélectrique.
8. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le convertisseur pression-tension (12) est un transducteur électrodynamique.
9. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le soufflet (2) est fermé par un couvercle (8) qui présente une platine (18) avec des éléments électroniques.
10. Transducteur acoustique selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les éléments électroniques présentent un amplificateur d'adaptation ou microphonique qui est relié au convertisseur pression-tension (12) par une ligne électrique (13).
11. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'amplificateur d'adaptation ou microphonique est disposé dans la matière insonorisante (15).
12. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la plaque d'appui (14) dispose de saillies (21, 22) qui entrent dans la matière insonorisante et enveloppent au moins partiellement le convertisseur pression-tension (12).
13. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu, dans le soufflet (2), un ressort en spirale (28).
14. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière insonorisante (15) est fermée, sur un côté, par une plaque (26) qui se compose d'une matière dont la viscosité est inférieure à la viscosité de la matière insonorisante (15).
15. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière insonorisante (15) forme, ensemble avec la microfeuille (25), une capsule (11) qui dépasse du soufflet (2).
16. Transducteur acoustique selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'amplificateur d'adaptation ou microphonique est disposé sur une platine (18) logée dans un couvercle amovible (8).
17. Transducteur acoustique selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la platine (18) est prévue sur le couvercle (8) et présente une pince (29) permettant de tenir la ligne (13).
18. Transducteur acoustique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le soufflet (2) présente, à son extrémité inférieure, une microfeuille (25) ainsi qu'une plaque (26) dont la viscosité est inférieure à la viscosité de la matière insonorisante.
19. Transducteur acoustique selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le soufflet (2) présente, sur sa face intérieure et dans la zone supérieure, une saillie qui sert de support à un côté du ressort en spirale (28), et **en ce que** le soufflet (2) présente, sur sa face intérieure et dans la zone inférieure, un évidement dans lequel engrène l'autre côté du ressort en spirale (28).

Fig. 1

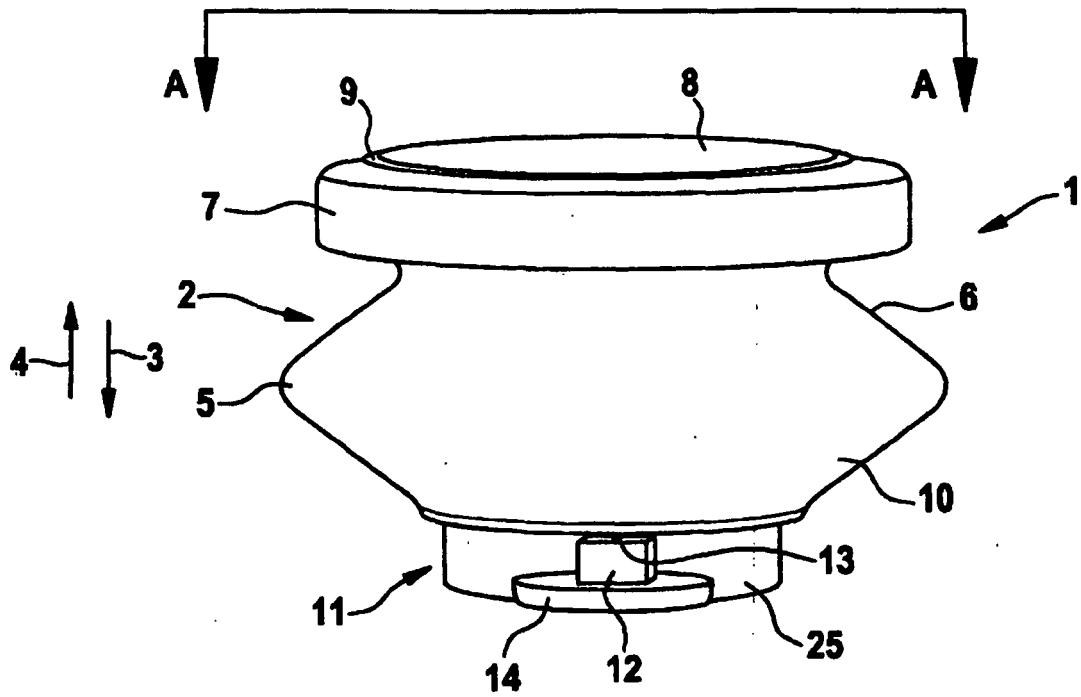


Fig. 2

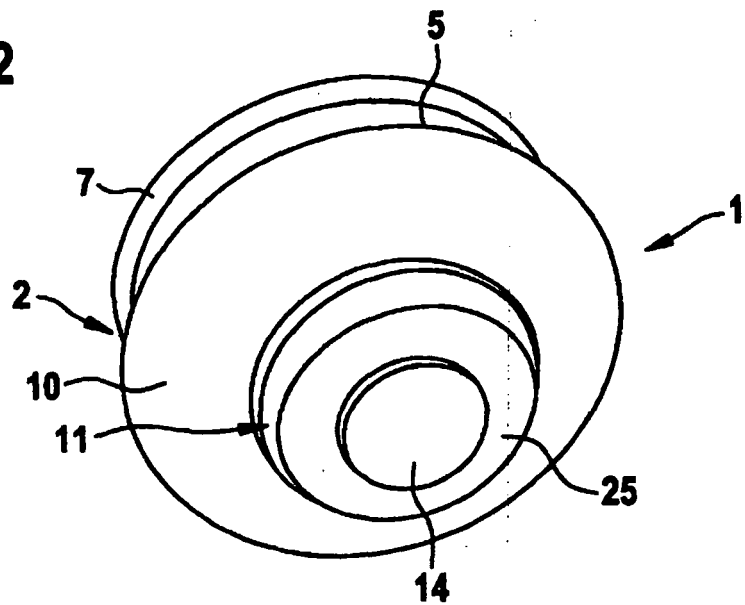


Fig. 3

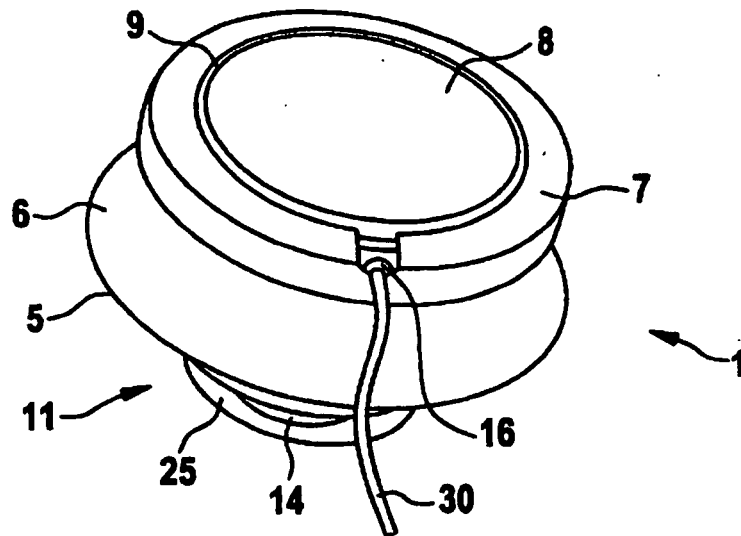


Fig. 4

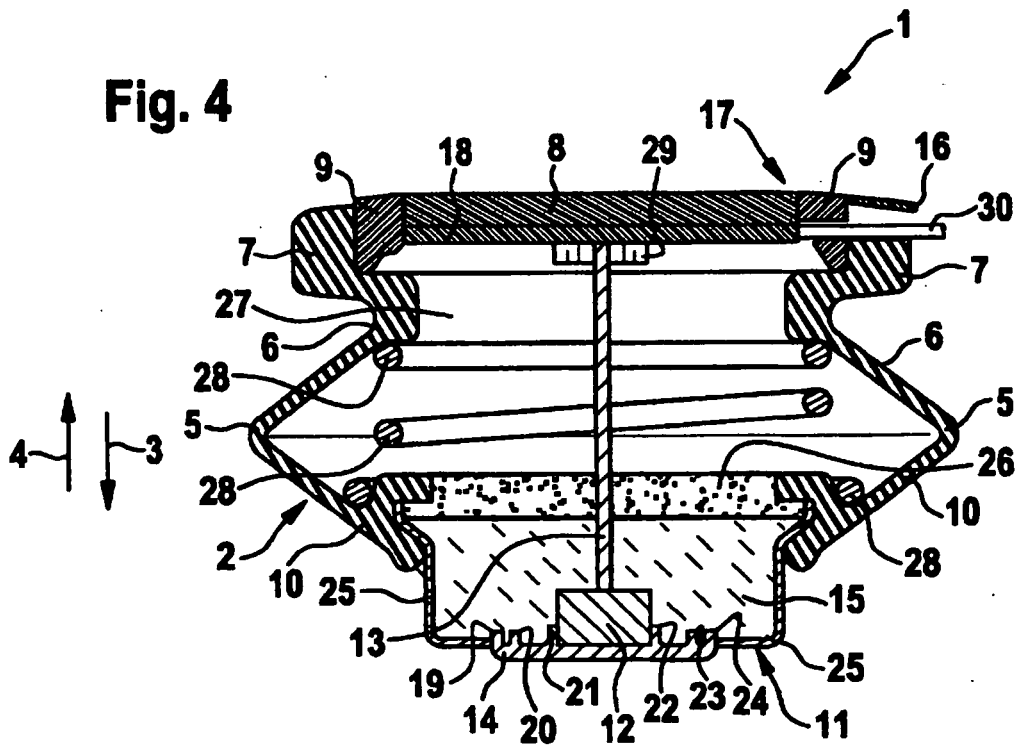
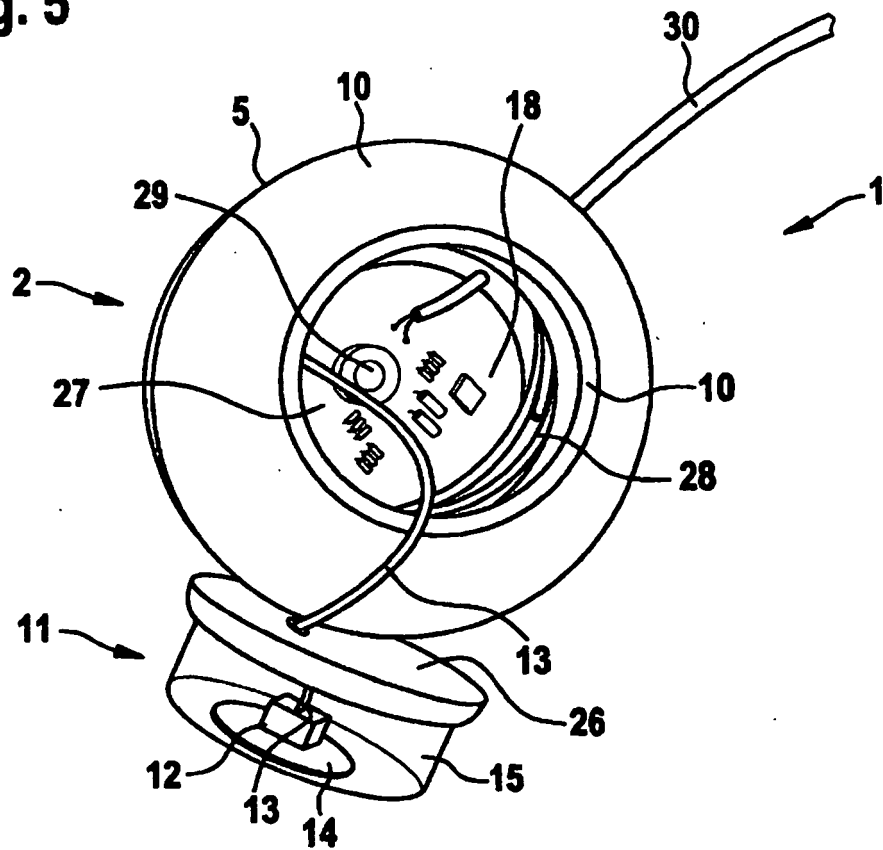


Fig. 5



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 0618751 A1 [0005]
- JP 03108997 A [0006]
- DE 3023155 A1 [0007]
- US 20040247143 A1 [0008]
- JP 5022784 A [0009]