



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 12 289 T2 2004.08.05**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 101 386 B1**

(51) Int Cl.7: **H04R 1/10**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 12 289.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/NO99/00237**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 943 505.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/08893**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.07.1999**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **17.02.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **22.10.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.08.2004**

(30) Unionspriorität:  
**983424 24.07.1998 NO**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:  
**Meditron ASA, Vetre, NO**

(72) Erfinder:  
**ORTEN, Birger, N-6012 Aalesund, NO**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,  
50667 Köln**

(54) Bezeichnung: **KOPFHÖRER**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine neue Kopfhörerkonstruktion. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Kopfhörer mit einem Tragmittel für eine oder zwei Lautsprechereinheiten, und die Lautsprechereinheiten sind von jener Art, die an der Außenseite des Ohrs/der Ohren des Benutzers anliegt.

[0002] Es sind bereits Kopfhörer in verschiedenen Ausführungsformen bekannt, und zwar sowohl hinsichtlich des Meßwandlerprinzips (z. B. dynamische Arten, elektrostatische Arten), der Befestigungseinrichtung (z. B. Kopfbügel, selbsttragender Ohrstöpsel) und der Art der akustischen Kopplung mit dem Ohr des Benutzers (z. B. geschlossen, offen, Ohrstöpsel).

[0003] Die vorliegende Erfindung befaßt sich im wesentlichen mit dem letztgenannten Gebiet, d. h. der Art der akustischen Kopplung von dem Schallmeßwandler mit dem Gehörgang des Benutzers.

[0004] Insbesondere auf dem Gebiet der Auskultation und speziell bei der elektronischen Auskultation, bei der eine verstärkte Präsentation des von beispielsweise einem menschlichen Körper aufgenommenen Schalls verwendet wird, ist es wichtig, einen leichten und bequemen Kopfhörer zu verwenden, der dennoch in der Lage ist, einen vollständigen Frequenzbereich gut zu übertragen. In diesem Zusammenhang sind niedrige Frequenzen von Interesse, es ist jedoch von Nachteil, auf besonders schwere und große Lautsprechermeßwandler zurückgreifen zu müssen.

[0005] Aus U5-A-5333206 ist bereits ein Kopfhörer mit "Doppelwirkung" bekannt, bei dem außer einem "wie üblich" angeordneten Lautsprecherelement zur offenen Anlage an der Außenseite des Ohrs des Benutzers ein kleines zusätzliches Element angeordnet ist, das geringfügig in den Gehörgang hineinragt, um darin hohe Frequenzen zu erzeugen. Im übrigen ist diese Konstruktion jedoch traditionell außen befindlich und offen und benötigt relativ große Meßwandler, um eine gute Baßreaktion zu liefern.

[0006] Sowohl OE-A-325693 als auch US-A-4302627 offenbaren Kopfhörer, wobei letzterer in einem Stethoskop verwendet wird.

[0007] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, von einem in herkömmlicher Weise getragenen Kopfhörer aus, der deutlich leichter sein kann, für eine gute Kopplung insbesondere der niedrigeren Frequenzen in den Gehörgang zu sorgen.

[0008] Somit ist erfindungsgemäß ein Kopfhörer mit wenigstens einer Lautsprechereinheit jener Art, die an der Außenseite des Ohrs eines Benutzers anliegt, sowie einem Tragmittel für die Lautsprechereinheiten) vorgesehen, dadurch gekennzeichnet, daß die oder jede Lautsprechereinheit auf ihrer schallerzeugenden Seite mit einem schallbündelnden Kanal ausgestattet ist, der so ausgelegt ist, daß er bei Gebrauch eine kurze Strecke weit im Gehörgang angeordnet wird.

[0009] Bei einer vorteilhaften erfindungsgemäßen Ausführungsform des Kopfhörers ist der schallbündelnde Kanal wenigstens teilweise aus einem flexiblen Material hergestellt, um an das Ohr des Benutzers angepaßt zu werden.

[0010] Der schallbündelnde Kanal kann mit einem elastischen Abdichtmaterial zum Abdichten gegen den Rand des Gehörgangs versehen sein.

[0011] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist der schallbündelnde Kanal im wesentlichen trichterförmig, um den schallerzeugenden Bereich der Lautsprechereinheit herum angebracht und nach innen zum Ohr des Benutzers hin verjüngt.

[0012] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform können die Lautsprechereinheiten an dem Tragmittel schwenkbar montiert sein, um an den betreffenden Benutzer angepaßt zu werden.

[0013] Ferner kann der schallbündelnde Kanal bei einer vorteilhaften Ausführungsform in der Nähe der Schallübertragungsseite der Lautsprechereinheit mit einem Kugelgelenk ausgestattet sein, um den Winkel des schallbündelnden Kanals in Richtung auf des Ohr des jeweiligen Benutzers anzupassen.

[0014] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein elektronisches Stethoskop mit einer Schallsensoreinheit zum Aufnehmen von Körperschall und Umwandeln dieses Schalls in elektrische Signale, einer Verstärkungs- und Verarbeitungseinheit für diese Signale sowie einem Kopfhörer der oben angegebenen Art vorgesehen.

[0015] Im folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf das in den angefügten Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiel im einzelnen beschrieben, wobei diese zeigen:

[0016] **Fig. 1a** einen Lautsprechermeßwandler,

[0017] **Fig. 1b** den Hauptteil eines Lautsprechergehäuses,

[0018] **Fig. 1c** die aneinander angebrachten Teile von **Fig. 1a** und **Fig. 1b**,

[0019] **Fig. 1d** ein Verschlussteil für das Lautsprechergehäuse,

[0020] **Fig. 1e** einen Ohrstöpsel,

[0021] **Fig. 2** eine Anordnung eines Kugelgelenks an dem schallbündelnden Kanal,

[0022] **Fig. 3** einen vollständigen erfindungsgemäßen Kopfhörer, und

[0023] **Fig. 4** einen vollständigen Kopfhörer mit optionaler Ausstattung in Form von Ohrmuscheln auf der Außenseite der Lautsprechereinheiten zum Aussperren von externem Schall als Teil eines elektronischen Stethoskops.

[0024] Zur Wiedergabe von Schall in HiFi-Qualität oder nahezu HiFi-Qualität konstruierte Kopfhörer sind in zwei Hauptformen bekannt, nämlich in Form von (a) auf der Außenseite des Ohrs ruhenden Teilen mit relativ großen Lautsprechereinheiten und eines das gesamte Ohr umgebenden Dichtrings ("geschlossenes" System) oder ohne eine derartige Abdichtung ("offenes" System) und (b) in das Ohr einzuführenden Teilen mit sehr kleinen Lautsprecherein-

heiten, üblicherweise in Verbindung mit tragbaren Radio/Kassettenabspielgeräten und CD/MD-Abspielgeräten. Ferner sind im Zusammenhang mit der Verwendung von Diktiergeräten in das Ohr einzuführende Teile mit sehr kleinen Lautsprechereinheiten bekannt, die vorzugsweise an einem Kopfhörerbügel oder einem herabhängenden Bügel befestigt sind. In der Regel sind solche Kopfhörer nicht imstande, ein vollständiges Spektrum wiederzugeben, und insbesondere niedrige Frequenzen werden unterdrückt.

[0025] Die vorliegende Erfindung kombiniert zwei wichtige Merkmale, nämlich das einer an der Außenseite des Ohres anliegenden großen Lautsprechereinheit und das eines kurzen Schallkanals, der geringfügig in das Ohr hineinragt und der vorzugsweise mit einem elastischen Abdichtmaterial zum Abdichten gegen den Rand des Gehörgangs versehen ist. Verglichen mit kleinen Kopfhörern für tragbare Geräte ist die Baßreaktion weitaus besser und die Abdichteigenschaften sind sehr gut – nur wenig Schall dringt heraus. Da die Baßreaktion gut ist, können die Abmessungen des Lautsprechermeßwandlerelements selbst infolge des in das Ohr hineinragenden Schallkanals verringert werden und dies kann eine Gewichtsverminderung des Kopfhörers zur Folge haben.

[0026] **Fig. 1a–1e** zeigen die Teile, die nach der Montage eine Lautsprechereinheit der Art bilden, wie sie einen wesentlichen Bestandteil des erfindungsgemäßen Kopfhörers darstellt. **Fig. 1a** zeigt eine spezielle Ausführungsform eines Lautsprechermeßwandlers mit dem Bezugszeichen **1**. In der hier gezeigten Form ist der Meßwandler **1** piezoelektrisch und im Handel z. B. von der Firma Molex Norge erhältlich. Die Erfindung ist jedoch nicht auf einen speziellen Meßwandlertyp beschränkt, sondern zentrale Merkmale der Erfindung ermöglichen, wie oben erwähnt, die Verwendung weniger schwerer elektroakustischer Meßwandler als bei herkömmlichen Lautsprechereinheiten.

[0027] In **Fig. 1b** erscheint der Hauptteil eines Lautsprechergehäuses **2**, welcher ferner mit einem Teil **3** zur Befestigung an einem Kopfbügel (**8**, siehe **Fig. 3**) versehen ist. Das Lautsprechergehäuse **2** ist mittels eines Drehgelenks an dem Befestigungsteil **3** gehalten, so daß der Winkel des Gehäuses zum Kopf/Ohr des Benutzers eingestellt werden kann.

[0028] **Fig. 1c** zeigt den Meßwandler **1** in das Lautsprechergehäuse **2** eingelegt, und **Fig. 1c**, **Fig. 1d** und **Fig. 1e** können als Gesamtheit, als Explosionsdarstellung der vollständigen Lautsprechereinheit, angesehen werden. **Fig. 1d** zeigt eigentlich ein Verschlußteil **4** für das Lautsprechergehäuse, das zur Vervollständigung des Gehäuses auf das Teil **2** aufschraubbar ist. Mittig in dem Verschlußteil **4** und aus diesem herausragend befindet sich ein Schallkanal **5**, der auf den Gehörgang des Benutzers hin gerichtet ist. **Fig. 1** zeigt einen Ohrstöpsel **6**, der auf die Außenseite des Schallkanals **5** aufschraubbar ist. Der Ohrstöpsel **6** besteht vorzugsweise aus einem flexib-

len Material, sowohl um das Aufschrauben des Stöpsels auf den schallbündelnden Kanal **5** zu erleichtern als auch eine Anpassung an das Ohr des Benutzers zu ermöglichen. Das Bezugszeichen **7** bezieht sich auf einen elastischen Bund zum Ermöglichen der Abdichtung und Anpassung gegen den Rand des Gehörgangs.

[0029] Es ist ferner möglich, eine noch stärker verbesserte Anpassung an das Ohr des betreffenden Benutzers zu erzielen, indem ein Kugelgelenk **11** in den Zwischenraum zwischen dem schallbündelnden Kanal **5** und dem Verschlußteil **4** in der Nähe des Lautsprechermeßwandlers derart eingeführt wird, daß der Kanal **5** selbst relativ zu der übrigen Lautsprechereinheit **10** abgewinkelt werden kann, wie beispielsweise in **Fig. 2** gezeigt.

[0030] In dem in den **Fig. 1d** und **1e** dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein ungefähr zylindrischer schallbündelnder Kanal gezeigt, der jedoch ebenso als sich in Richtung des Ohrs des Benutzers verjüngender Trichter ausgebildet sein kann.

[0031] In **Fig. 3** ist ein Ausführungsbeispiel eines vollständigen Kopfhörers gemäß der Erfindung dargestellt. Zwei Lautsprechereinheiten **10** sind an einem Kopfbügel **8** angebracht, und das Bezugszeichen **9** bezieht sich grundsätzlich auf ein schwenkbares Traggelenk für die Lautsprechereinheit **10** an dem Bügelbefestigungsteil **3**. Auf diese Weise kann der Benutzer selbst die Ausrichtung der Lautsprecherelemente **10** in Richtung auf die Ohren anpassen. Im übrigen bestehen die hier gezeigten Lautsprechereinheiten **10** aus den in den **Fig. 1a–1e** gezeigten Teilen.

[0032] In **Fig. 4** ist im linken Teil der Zeichnung (Alt. 1) ein Kopfhörer gezeigt, welcher Teil eines elektronischen Stethoskops ist, und zwar in der gleichen Weise wie zuvor, im rechten Teil der Zeichnung jedoch (Alt. 2) mit einer speziellen Ausstattung, beispielsweise für die Verwendung im Notfall, in dem das Ausschließen von irrelevanten externen Geräuschen von Bedeutung sein kann. Um dies zu erzielen, sind an der Außenseite der Lautsprechereinheiten **10** zwei Ohrmuscheln **12**, vorzugsweise mittels einer "Schnapp"-Verbindung, befestigt. Weiche Ränder an den Muscheln **12** sorgen für eine Abdichtung um die Ohren des Benutzers.

[0033] Die hier gezeigten Ohrmuscheln **12** können möglicherweise auch fortschrittlicher mit einer eingebauten "Antischall"-Ausstattung ausgerüstet sein, d. h. einer schallerzeugenden Ausstattung zur Erzeugung von Schall, der dafür ausgelegt ist, unwesentlichen externen Schall aufzuheben. Eine derartige Ausstattung ist an sich bekannt und schafft eine noch günstigere Auskultationssituation.

## Patentansprüche

1. Kopfhörer, der mindestens eine Lautsprechereinheit (**10**) jener Art, die an der Außenseite des Ohrs eines Benutzers anliegt, sowie ein Traggmittel (**8**) für

die Lautsprechereinheiten) (10) umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die oder jede Lautsprechereinheit (10) auf ihrer schallerzeugenden Seite mit einem schallbündelnden Kanal (5-7) ausgestattet ist, der so ausgelegt ist, daß er bei Gebrauch eine kurze Strecke weit im Gehörgang angeordnet wird.

2. Kopfhörer nach Anspruch 1, wobei der schallbündelnde Kanal (5-7) mindestens teilweise aus einem flexiblen Material hergestellt ist, um an das Ohr eines Benutzers angepaßt zu werden.

3. Kopfhörer nach Anspruch 1 oder 2, wobei der schallbündelnde Kanal (5-7) mit einem elastischen Abdichtmaterial zum Abdichten gegen den Rand des Gehörgangs versehen ist.

4. Kopfhörer nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei der schallbündelnde Kanal (5-7) trichterförmig ist, um den schallerzeugenden Bereich der Lautsprechereinheit (10) herum angebracht ist und sich nach innen zum Ohr eines Benutzers verjüngt.

5. Kopfhörer nach Anspruch 1, 2, 3, oder 4, wobei die Lautsprechereinheit (10) an dem Tragemittel (8) schwenkbar montiert ist, um an den fraglichen Benutzer angepaßt zu werden.

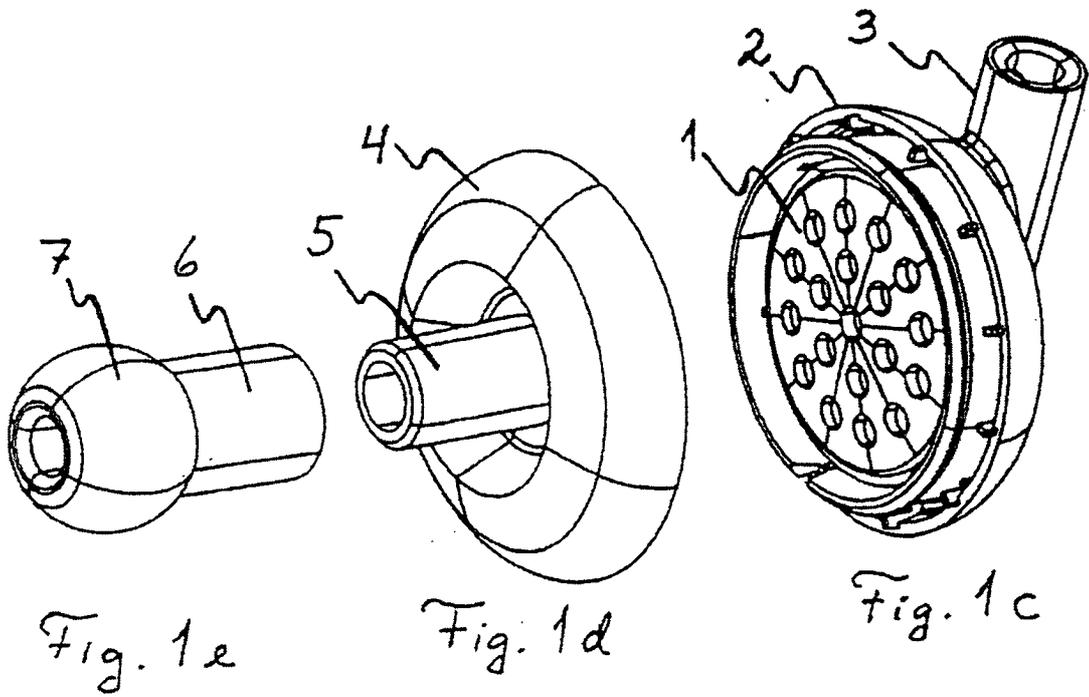
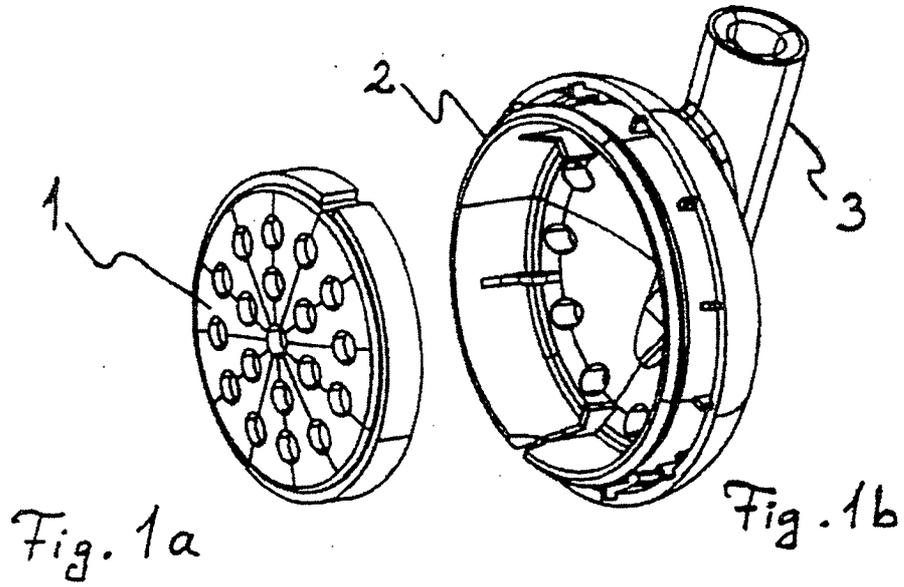
6. Kopfhörer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der schallbündelnde Kanal (5-7) in der Nähe der schallerzeugenden Seite der Lautsprechereinheit (10) mit einem Kugelgelenk (11) ausgestattet ist, um den Winkel des schallbündelnden Kanals (5-7) in Richtung auf das Ohr des jeweiligen Benutzers anzupassen.

7. Kopfhörer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin mit einer umgebenden, an der Außenseite jeder Lautsprechereinheit (10) montierten Ohrmuschel (12), um unwesentlichen externen Schall auszusperren.

8. Kopfhörer nach Anspruch 7, wobei jede Ohrmuschel (12) eine eingebaute Ausstattung zum Erzeugen von Antischall aufweist, das heißt von Schall, der dafür ausgelegt ist, unwesentlichen externen Schall nach innen zum Gehörgang des Benutzers aufzuheben.

9. Elektronisches Stethoskop, das eine Schallsensoreinheit, die Körperschall aufnimmt und derartigen Schall in elektrische Signale umwandelt, und einen Kopfhörer nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfaßt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen



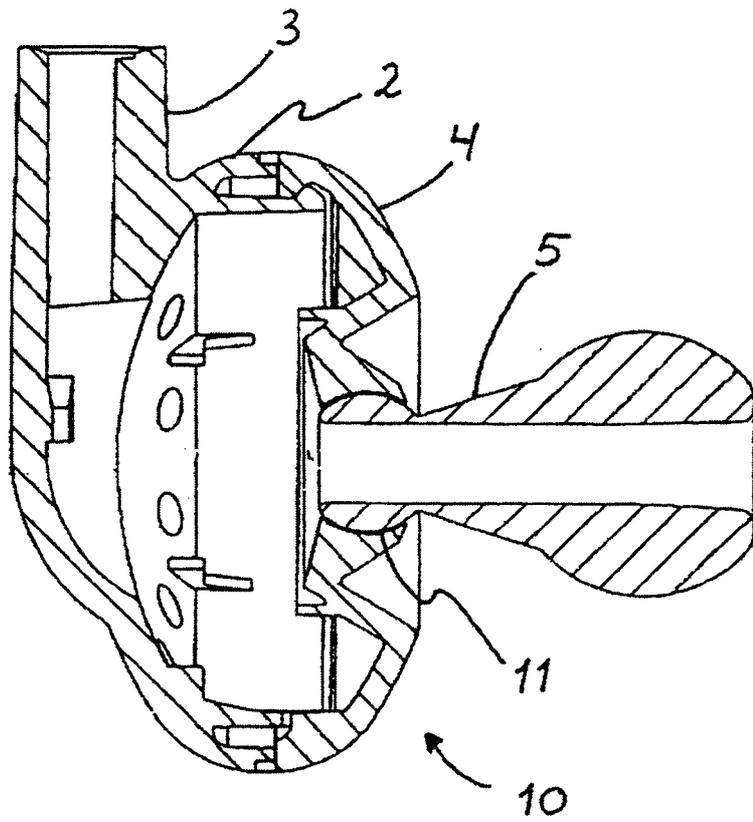


Fig. 2

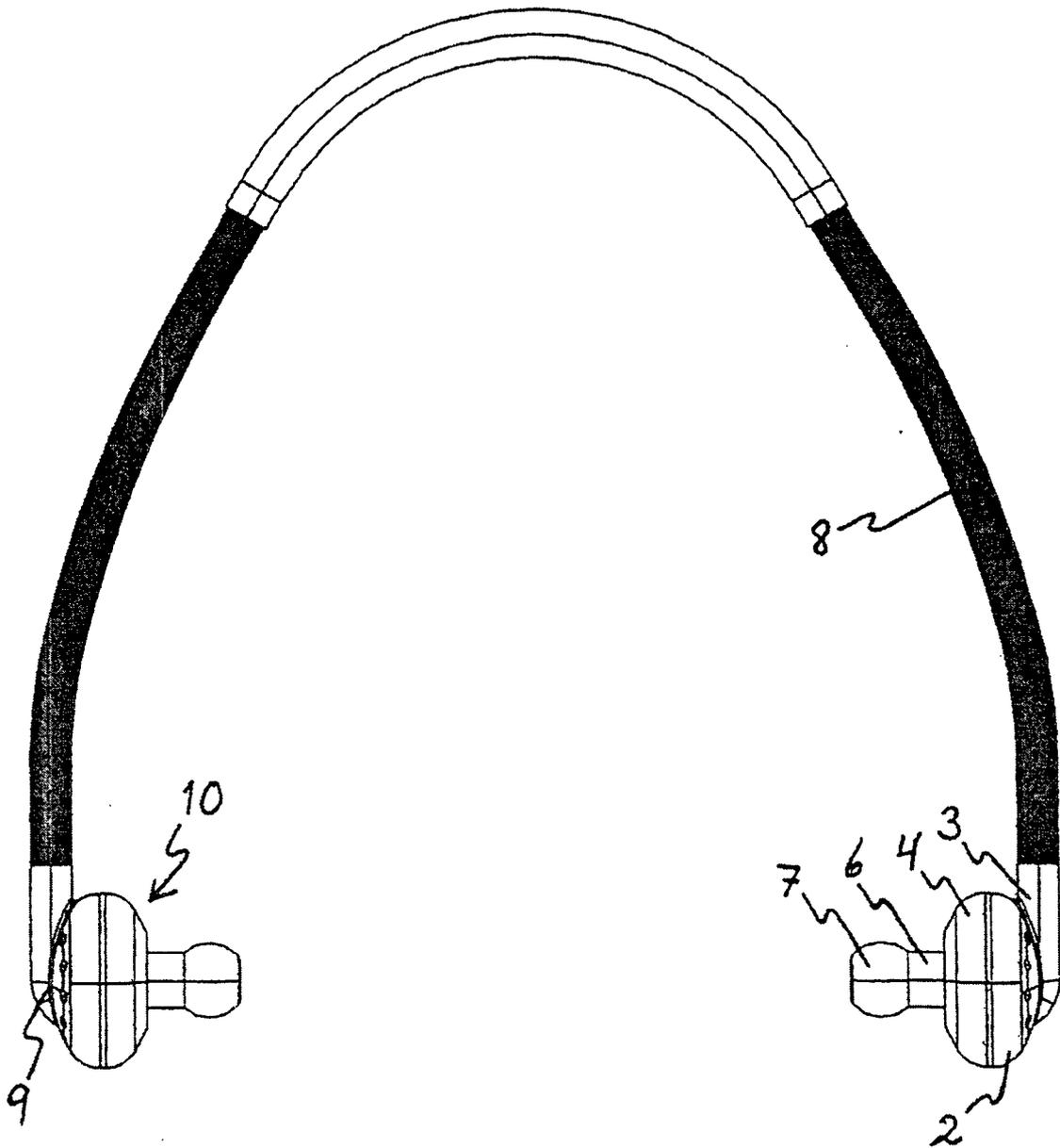
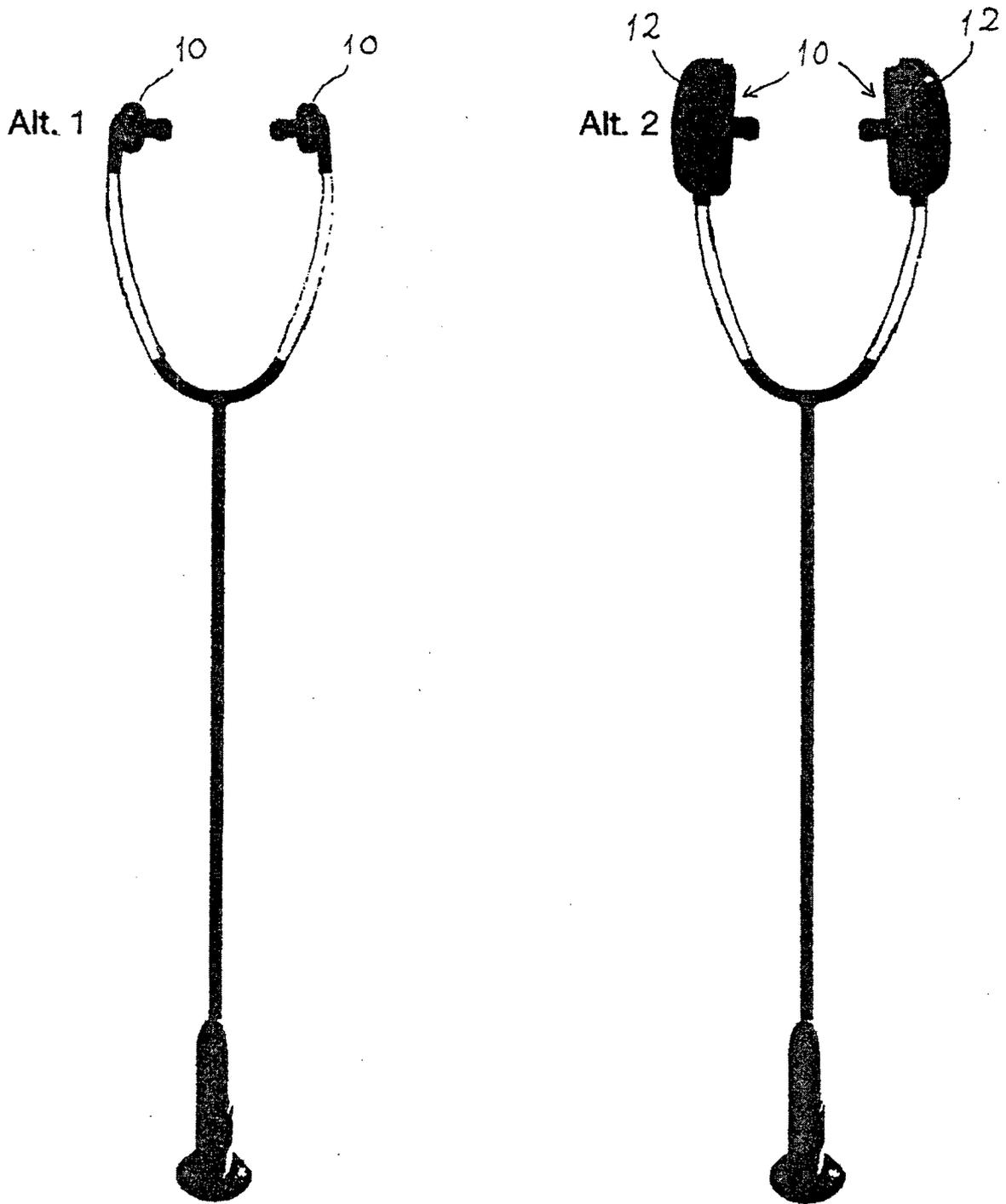


Fig. 3



*Fig. 4*