

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 622 421 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

01.02.2006 Patentblatt 2006/05

(51) Int Cl.:

H04R 25/00 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **05090224.6**(22) Anmeldetag: **28.07.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK YU(30) Priorität: **29.07.2004 DE 102004036860**(71) Anmelder: **BRUCKHOFF APPARATEBAU GmbH
D-30159 Hannover (DE)**(72) Erfinder: **Bruckhoff, Henning
30826 Garbsen (DE)**(74) Vertreter: **Seewald, Jürgen
Brümmerstedt Oelfke Seewald & König,
Theaterstrasse 6
30159 Hannover (DE)****(54) Hörgerät und Verfahren zu dessen Herstellung**

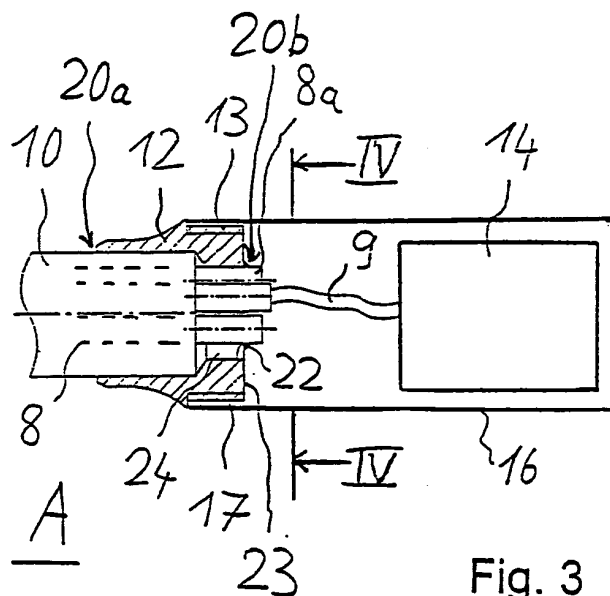
(57) Die Erfindung betrifft ein Hörgerät, das mindestens aufweist:

ein HdO-Teil (2) mit Verstärker (7) zur Anbringung hinter einem Außenohr (15),
 ein Hörerteil (4) mit einer Kabelführung (14) und einer mit dieser verbundenen, einen Lautsprechereinsatz (14) aufnehmenden Gehäusehülse (16),
 ein zwischen dem HdO-Teil (2) und dem Hörerteil (4) befestigtes längliches, biegesteifes und rückstellkraftfrei biegbares Biegeelement (3), das in einem Kunststoffmantel (10) eingebettet mehrere miteinander verdrehte Führungsdrähte (8) und mindestens eine den Verstärker (7) mit dem Lautsprechereinsatz

(14) verbindende elektrische Leitung (9) aufweist,

wobei das Hörerteil (4) eine Kabelführung (12) mit einer Eingangsbohrung (20a) zur Aufnahme des Biegeelementes (3) und eine mit der Eingangsbohrung verbundene Ausgangsbohrung (20b) zur Aufnahme der elektrischen Leitung (9) und freier Enden (8a) der Führungsdrähte (8) aufweist, die an ihrem Außenumfang mit der Kabelführung (12), vorzugsweise einem Kantenbereich zwischen der Ausgangsbohrung und einer Stirnseite, laserverschweißt sind.

Erfindungsgemäß wird eine hohe Festigkeit bei geringen Herstellungskosten und automatisierter Fertigung erreicht.

**Fig. 3****EP 1 622 421 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hörgerät und ein Verfahren zu dessen Herstellung.

[0002] Derartige Hörgeräte werden im Allgemeinen als HdO- (Hinter dem Ohr) Hörgeräte bezeichnet. Im Allgemeinen sind in dem HdO-Teil des Hörgerätes Mikrofon, Verstärker und Lautsprecher angeordnet, wobei ein Schallschlauch von dem Lautsprecher über die Incisura anterior in den Gehörkanal geführt wird. Bei der Schallübertragung über den Schallschlauch verschlechtert sich jedoch die Qualität der übertragenen Schallsignale. Die auf dem Weg vom Hörer zum Ohr vorgesehenen Übergänge mit unterschiedlichem Querschnitt können weiterhin zu Beugungen, Reflektionen und Schlauchresonanzen führen. Der im Allgemeinen aus Kautschuk hergestellte Schallschlauch verhärtet im Laufe der Zeit und wird brüchig, so dass er öfters auszuwechseln ist.

[0003] Bei IdO- (In dem Ohr) Hörgeräten sind ein Ohrpassestück und ein Gehäuse mit Mikrofon, Verstärker, Bedienungselementen, Lautsprecher sowie Batterie innerhalb der Concha oder im Gehörgang angebracht. Sie sind somit zur Einleitung des Schalls gut positioniert und lassen Außenstehende nicht ohne weiteres erkennen, dass der Benutzer ein Hörgerät trägt. Aufgrund der begrenzten Abmessungen ist jedoch die Verstärkungsleistung begrenzt. Weiterhin ist die Betätigung der Bedienungselemente wegen der geringen Abmessungen insbesondere für ältere Personen schwierig. Ein derartiges IdO-Hörgerät ist in der EP 0 241 594 A1 gezeigt.

[0004] Die EP 0 695 108 B1 zeigt ein Hörgerät mit einem HdO-Teil, einem Hörerteil und einem diese verbindenden rohrförmigen, flexiblen Biegeelement, das eine Biegung in alle Richtungen erlaubt und so beschaffen ist, dass die jeweils eingestellte Form beibehalten wird. In dem HdO-Teil, das als Halterung zur Anbringung hinter dem Ohr ausgebildet ist, sind der Verstärker und eine Batterie vorgesehen. Das Mikrofon, Betätigungselemente sowie der Lautsprecher bzw. Hörer sind in einem Hörerteil vorgesehen, das in der Concha des Außenohres platziert wird. Durch das Biegeelement verlaufen hierbei elektrische Leitungen von dem Mikrofon zum Verstärker und zurück zum Hörer. Hierdurch ist es möglich, dass das Hörerteil druckfrei am Außenohr angebracht und an die jeweiligen anatomischen Gegebenheiten des Benutzers angepasst wird. Da der Verstärker mitsamt Batterie in dem HdO-Teil vorgesehen ist, können sie hinreichend groß und leistungsstark ausgebildet sein.

[0005] Das in Hörakustik 12/2002, Seite 28 genannte Hörgerät Bruckhoff freestyle weist ein HdO-Teil auf, in dessen Gehäuse Mikrofon, Verstärker, Batterie und Bedienungselemente angeordnet sind. Der Hörer ist mechanisch in einem Gehäuse, das über ein biegesteifes, formbewahrendes Biegeelement aus verdrehten Einzeldrähten mit Kunststoffüberzug verbunden ist, untergebracht und dient zum direkten Einsatz in den Gehörkanal des Benutzers. Hierdurch wird eine direkte Schalleinleitung in den Gehörkanal möglich. Betätigungselemente

zur Einstellung des Hörgerätes sind in dem HdO-Teil vorgesehen. Es wird somit bei guter Positionierbarkeit eine hinreichende Verstärkerleistung ermöglicht.

[0006] Allerdings ist die Fertigung aufwendig und kostspielig, so dass ein breiter Einsatz dieses Systems bisher nicht möglich war. Insbesondere ist die Anbindung des Hörerteils an das Biegeelement schwierig. Da das Biegeelement gegebenenfalls mehreren Biegevorgängen ausgesetzt ist und bei einer Biegung um 90° und mehr an der Anbindung der Einzeldrähte am Hörerteil hohe Kräfte und Momente auftreten, kann die Anbindung der Einzeldrähte abreißen. Für eine sichere Anbindung sind daher die Einzeldrähte um einen sich in einer Kabelführung des Hörerteils in Querrichtung erstreckenden Querbolzen um 90° umgelegt, abgelängt und in Klebstoff eingebunden. Eine derartige Fertigung ist jedoch nur manuell möglich und aufgrund der kleinen Abmessungen und der erforderlichen Präzisionsarbeit sehr kostspielig.

[0007] Die DE 298 01 567 U1 beschreibt ein hinter dem Ohr tragbares Hörhilfegerät, welches ein hinter dem Ohr tragbares Gehäuseeteil und ein Ohrpassestück aufweist. Das Gehäuseeteil und das Ohrpassestück sind durch einen flexiblen Tragbügel verbunden. Hierbei ist die Tragbügellänge wählbar.

[0008] Die DE 198 58 399 C2 beschreibt einen elektroakustischen Wandler für Hörgeräte zur Luftschallabstrahlung in den äußeren Gehörgang, bei dem ein Wandler in einem Ohrpassestück untergebracht ist. Ein hinter dem Ohr tragbares Hörgerätgehäuse wird über ein Zuleitungsstück mit dem Ohrpassestück verbunden.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hörgerät und eine Verfahren zu dessen Herstellung zu schaffen, die eine hohe Festigkeit bei geringen Herstellungskosten und automatisierter Fertigung ermöglichen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Hörgerät nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 6 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte Weiterbildungen.

[0011] Erfindungsgemäß werden somit zumindest einige der Führungsdrähte des Biegeelementes an ihrem Außenumfang mit der Kabelführung des Hörerteils laserverschweißt. Die Verschweißung erfolgt hierbei vorzugsweise am Innenumfang einer Ausgangsbohrung, durch die die freien Enden der Führungsdrähte geführt sind, vorzugsweise am Übergang der Bohrung zu einer Stirnseite der Kabelführung. Ergänzend sind die Führungsdrähte und elektrischen Leitungen in der Ausgangsbohrung durch Klebstoff miteinander und mit dem Innenumfang der Ausgangsbohrung stoffschlüssig verbunden.

[0012] Durch diese Anbindung wird erfindungsgemäß zum einen durch die Laserschweißpunkte zumindest einiger der Führungsdrähte eine hinreichende Zugfestigkeit gegen ein Herausziehen der Drähte bzw. des Biegeelementes aus dem Hörerteil sichergestellt und zum anderen durch die Klebeverbindung eine gleichmäßige Aufnahme und Befestigung der Führungsdrähte in der Ausgangsbohrung erreicht.

[0013] Erfindungsgemäß entfällt somit eine aufwendi-

ge manuelle Befestigung der Führungsdrähte durch Umlegen und nachfolgendes Ablängen. Das Biegeelement kann an seinem Ende abisoliert werden, so dass die Führungsdrähte freigelegt und gegebenenfalls gekürzt werden. Das Biegeelement wird vorteilhafterweise zunächst in eine Grundform vorgebogen und nachfolgend direkt auf Anschlag in eine Eingangsbohrung der Kabelführung gesetzt, so dass die Führungsdrähte durch eine mit dieser fluchtenden Ausgangsbohrung ragen. Die Laserschweißung kann voll automatisiert erfolgen, woraufhin entsprechend voll automatisiert der Klebstoff in die Ausgangsbohrung zwischen die elektrischen Leitungen und Führungsdrähte gegeben wird.

[0014] Nachfolgend - oder grundsätzlich auch vor dem Laserschweißen - kann die mindestens eine elektrische Leitung, die durch das Biegeelement geführt ist, mit einem Lautsprechereinsatz kontaktiert werden, der in einer Gehäusehülse bzw. Hörerhülse aufgenommen wird, die mit ihrem Innengewinde auf ein Außengewinde der Kabelführung geschraubt wird.

[0015] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen an einer Ausführungsform näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Hörgerät mit HdO-Teil, Biegeelement und Hörerteil;

Fig. 2 das Hörgerät außerhalb des Außenohres;

Fig. 3 eine teilweise geschnittene Detailvergrößerung III aus Fig. 2;

Fig. 4 einen Radialschnitt IV - IV durch das Hörerteil mit Blick auf den Anbindungsbereich des Biegeelementes an das Hörerteil.

[0016] Ein Hörgerät 1 weist ein HdO-Teil 2, das hinter das Außenohr 15 eines Benutzers gesetzt wird, ein von dem HdO-Teil 2 ausgehendes Biegeelement 3 und ein am anderen Ende des Biegeelementes 3 befestigtes Hörerteil 4 auf, das in oder an dem Außenohr 15 des Benutzers positioniert wird.

[0017] Das HdO-Teil 2 weist ein HdO-Gehäuse 5 und in dem HdO-Gehäuse 5 - schematisch angedeutet - ein Mikrofon 6 sowie einen Verstärker 7 zum Aufnehmen der von dem Mikrofon 6 ausgegebenen Signale, Verstärken und Ausgeben von elektrischen Signalen S an mindestens eine elektrische Leitung 9 auf. Weiterhin sind am HdO-Gehäuse 5 Bedienelemente 11 vorgesehen.

[0018] Das Biegeelement 3 ist plastisch verformbar und in den eingestellten Positionen rückstellkraftfrei. Hierzu weist es mehrere, gemäß der gezeigten Ausführungsform sieben Drähte, nämlich vier Führungsdrähte 8 mit einem Durchmesser von z.B. jeweils 0,2 bis 0,8 mm und drei elektrische Leitungen 9 für die von dem Verstärker 7 ausgegebenen Signale S auf, die miteinander um die Längsachse des Biegeelementes 3 verdreht sind. Vorteilhafterweise bildet ein mittlerer Führungsdraht 8b eine

neutrale Phase, um den die anderen Drähte 8, 9 verdreht sind. Die elektrischen Leitungen 9 sind vorteilhafterweise als Drahtbündel ausgebildet; grundsätzlich reicht hierbei ein Drahtbündel mit mehreren, z.B. drei Litzen als elektrische Leitung. Die Führungsdrähte 8 und die elektrische Leitung 9 sind in eine Kunststoffhülle 10 eingebettet, die durch Umspritzen der Führungsdrähte 8 und der elektrischen Leitungen 9 mit Kunststoff hergestellt wird.

[0019] Der Hörerteil 4 weist gemäß der schematischen Darstellung der Fig. 2 eine auf das Ende des Biegeelementes 3 gesetzte Kabelführung 12 mit einem Außengewinde 13, einen mit den elektrischen Leitungen 9 kontaktierten Lautsprechereinsatz 14 und eine Gehäusehülse 16 auf, die mit ihrem Innengewinde 17 auf das Außengewinde 13 der Kabelführung 12 geschraubt ist und den Lautsprechereinsatz 14 aufnimmt. Hierbei kann der Lautsprechereinsatz 14 auch in der Gehäusehülse 16 befestigt oder mit dieser starr ausgebildet sein.

[0020] Das Biegeelement 3 ist an seinem Ende abisoliert, wobei die Führungsdrähte 8 auf freie Enden 8a abgelängt sind. Die Kabelführung 12 weist eine Eingangsbohrung 20a mit größerem Durchmesser auf, die mit einer Ausgangsbohrung 20b mit kleinerem Durchmesser fluchtet. Das Ende des Biegeelementes 3 ist auf Anschlag in die Eingangsbohrung 20a eingesetzt, so dass die Kunststoffhülle 10 am Boden der Eingangsbohrung 20a anliegt und die elektrischen Leitungen 9 und die Führungsdrähte 8 mit ihren freien Enden 8a durch die Ausgangsbohrung 20b ragen. Hierbei sind erfindungsgemäß zumindest einige der Führungsdrähte 8 - gemäß Fig. 3 sämtliche drei äußeren Führungsdrähte 8 - im Bereich ihrer freien Enden 8a an ihrem Außenumfang mit dem Innenumfang der Ausgangsbohrung 20b laserver-schweißt. Hierbei werden Laserschweißverbindungen 22 vorzugsweise zwischen den freien Enden 8a und einem Kantenbereich des Innenumfangs der Ausgangsbohrung 20b und einer nach vorne weisenden, ausgangsseitigen Stirnfläche 23 der Kabelführung 12 ausgebildet. In die Ausgangsbohrung 20b ist ergänzend zwischen die Drähte 8, 9 ein Klebstoff 24, z.B. ein Acrylklebstoff, eingegeben, so dass die Enden 8a miteinander und mit der Kabelführung 12 stoffschlüssig verbunden sind.

[0021] Zur Herstellung werden die Führungsdrähte 8 und die elektrische Leitung 9 verdreht und mit dem Kunststoffmantel 10 überzogen. Das Biegeelement 3 wird - anders als in der schematischen Darstellung der Fig. 2 gezeigt - in eine gekrümmte Grundform vorgebogen. Die Befestigung des Biegeelementes 3 an der Kabelführung 12 erfolgt, indem dessen Ende abisoliert und die Enden 8a abgelängt werden. Nachfolgend wird das Ende des Biegeelementes 3 in die Eingangsbohrung 20a der Kabelführung 12 gesteckt, die Enden 8a der Führungsdrähte 8 mit dem Innenumfang der Ausgangsbohrung 20b bzw. dem Kantenbereich zwischen dem Innenumfang der Ausgangsbohrung 20b und der Stirnfläche 23 laserver-schweißt, und der Klebstoff 24 hinzu gegeben. Nachfolgende werden die elektrischen Leitungen 9 mit dem Lautsprechereinsatz 14 kontaktiert. Anschließend wird

die Gehäusehülse 16 auf die Kabelführung 12 geschraubt.

Patentansprüche

1. Hörgerät, das mindestens aufweist:

ein HdO-Teil (2) zur Anbringung hinter dem Außenohr (15) eines Benutzers, wobei das HdO-Teil (2) ein Gehäuse (5) und einen in dem HdO-Gehäuse (5) aufgenommenen Verstärker (7) aufweist,
ein Hörerteil (4) zur Positionierung in oder an dem Gehörkanal des Benutzers, wobei das Hörerteil (4) einen Lautsprechereinsatz (14) aufweist,
ein längliches Biegeelement (3), das zwischen dem HdO-Teil (2) und dem Hörerteil (4) befestigt ist, biegesteif und rückstellkraftfrei biegsam ist, wobei das Biegeelement (3) in einem Kunststoffmantel (10) eingebettet mehrere miteinander verdrehte Führungsdrähte (8) und mindestens eine den Verstärker (7) mit dem Lautsprechereinsatz (14) verbindende elektrische Leitung (9) aufweist,

wobei das Hörerteil (4) eine Kabelführung (12) mit einer Eingangsbohrung (20a) zur Aufnahme des Endes des Biegeelementes (3) und einer mit der Eingangsbohrung verbundenen Ausgangsbohrung (20b) zur Aufnahme freier Enden (8a) der Führungsdrähte (8) der elektrischen Leitung (9) aufweist, wobei zumindest ein Teil der freien Enden (8a) der Führungsdrähte (8) an ihrem Außenumfang mit der Kabelführung (12) laserverschweißt sind, wobei das Hörerteil (4) eine den Lautsprechereinsatz (14) aufnehmende Gehäusehülse (16) aufweist, die mit der Kabelführung (12) verbunden ist.

2. Hörgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kabelführung (12) ein Außengewinde (13) aufweist, auf das ein Innengewinde (17) der Gehäusehülse (16) geschraubt ist.

3. Hörgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die freien Enden (8a) zumindest einiger Führungsdrähte (8) durch die Ausgangsbohrung (20b) ragen und an ihrem Außenumfang in einem Kantenbereich des Innenumfangs der Ausgangsbohrung (20b) und einer ausgangsseitigen Stirnfläche (23) der Lautsprecherhülse (12) laserverschweißt sind.

4. Hörgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende des Biegeelementes (3) auf Anschlag in die Eingangsbohrung (20a) gesetzt ist.

5. Hörgerät nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Leitung (9) und die freien Enden (8a) in der Ausgangsbohrung (20b) der Lautsprecherhülse (12) mit einem Klebstoff miteinander und dem Innenumfang der Ausgangsbohrung (20b) stoffschlüssig verbunden sind.

6. Verfahren zum Herstellen eines Hörgerätes, mit mindestens folgenden Schritten:

Bereitstellen eines HdO-Teils (2) mit einem Gehäuse (5) und einem in dem HdO-Gehäuse (5) aufgenommenen Verstärker (7),
Befestigen eines Biegeelementes (3), das miteinander verdrehte Führungsdrähte (8), mindestens eine elektrische Leitung (9) und einen diese umgebenden Kunststoffmantel (10) aufweist, an dem HdO-Teil (2),
Aufsetzen einer Kabelführung (12) an ein abisoliertes Ende des Biegeelementes (3), aus dem freie Enden (8a) der Führungsdrähte (8) und die elektrische Leitung (9) vorstehen,
Laserschweißen der freien Enden (8a) zumindest einiger Führungsdrähte (8) an der Kabelführung (12),
Eingeben von Klebstoff (24) in die Ausgangsbohrung (20b) zwischen die Führungsdrähte (8) zur Ausbildung eines Stoffschlusses zwischen den freien Enden (8a), der elektrischen Leitung (9) und dem Innenumfang der Ausgangsbohrung (20b),
Verbinden der mindestens einen elektrischen Leitung (9) mit einem Lautsprechereinsatz (14), und
Aufsetzen einer Gehäusehülse (16) auf die Kabelführung (12) unter Aufnahme des Lautsprechereinsatzes (14).

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die freien Enden (8a) der Führungsdrähte (8) an einem Innenumfang einer Ausgangsbohrung (20b) der Kabelführung (12) angeschweißt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die freien Enden (8a) der Führungsdrähte (8) an einem Kantenbereich des Innenumfangs einer Ausgangsbohrung (20b) der Kabelführung (12) und einer ausgangsseitigen Stirnfläche (23) der Kabelführung (12) angeschweißt werden.

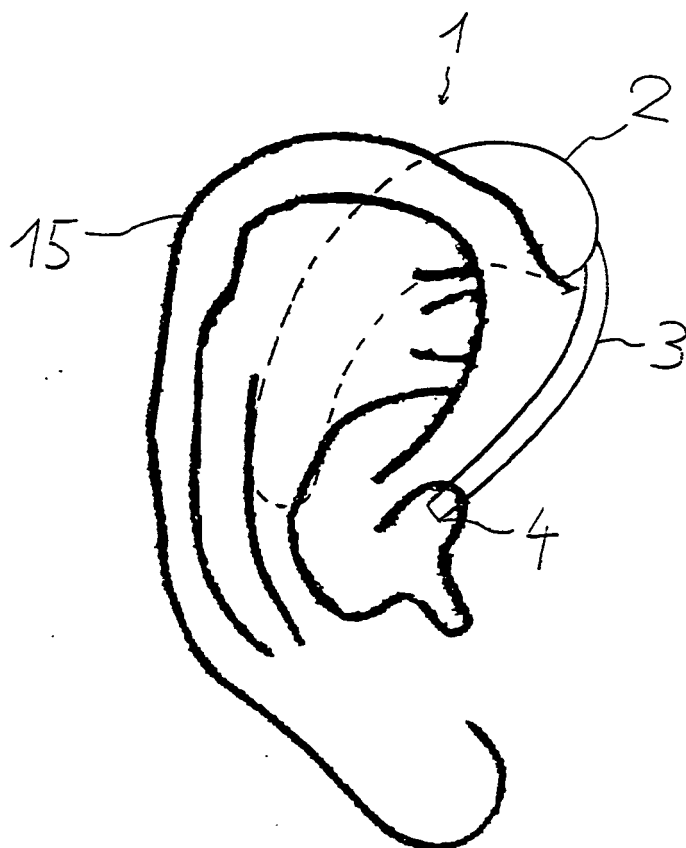
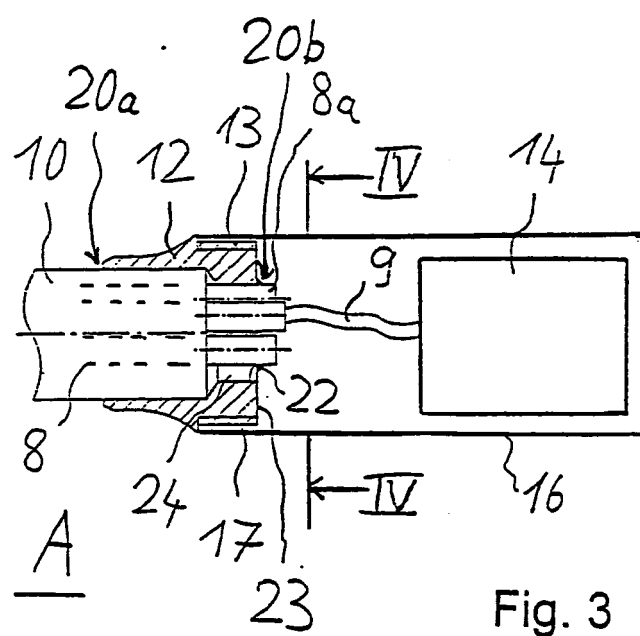


Fig. 1



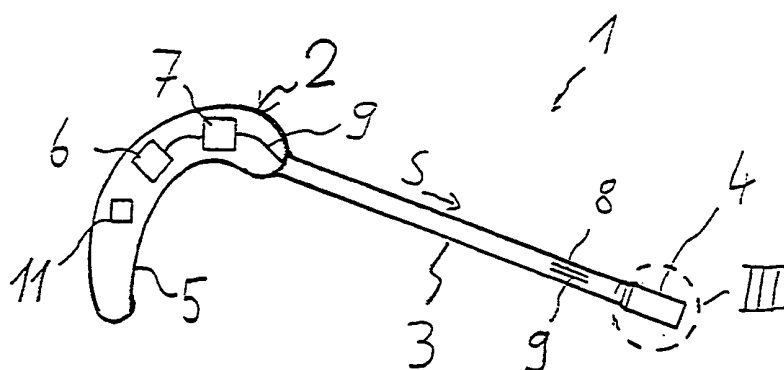


Fig. 2

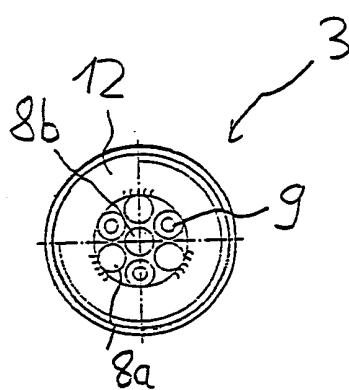


Fig. 4