



(10) **DE 600 05 807 T3** 2011.03.17

(12) **Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 169 886 B2**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04R 25/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 05 807.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/NL00/00222**

(86) Europäisches Aktenzeichen: **00 917 490.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/074437**

(86) PCT-Anmeldetag: **05.04.2000**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **07.12.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **09.01.2002**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **08.10.2003**

(97) Veröffentlichungstag  
des geänderten Patents beim EPA: **06.10.2010**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.03.2011**

**Patentschrift wurde im Einspruchsverfahren geändert**

(30) Unionspriorität:

**1011778                      13.04.1999      NL**

(84) Benannte Vertragsanstalten:

**CH, DE, DK, GB, LI, NL**

(73) Patentinhaber:

**Sonion Nederland B.V., Amsterdam, NL**

(72) Erfinder:

**WILMINK, Engbert, NL-2611 PT Delft, NL; VAN  
HALTEREN, Zeger, Aart, NL-1447 EG Hobrede,  
NL; DOLLEMAN, Hendrik, NL-1566 LD Assendelft,  
NL; VAN HAL, Christiaan, Paul, NL-1628 TJ  
Hoorn, NL**

(74) Vertreter:

**Ruschke Hartmann Madgwick & Seide Patent-  
und Rechtsanwälte, 81925 München**

(54) Bezeichnung: **MIKROFON FÜR EIN HÖRGERÄT**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Hörgerät mit einem Mikrofon, einer Batterie in einem Batteriehalter und einem Empfänger, wobei das Mikrofon ein Gehäuse mit Eingangseinrichtungen, die Schallwellen in das Gehäuse eintreten lassen, eine Wandlereinrichtung, die die Schallwellen zu einem elektrischen Signal wandelt, eine Verstärkereinrichtung, die dieses elektrische Signal verstärkt, sowie Verbindungseinrichtungen aufweist, die die Verstärkereinrichtung mit den Anschlüssen einer Batterie verbinden und das Ausgangssignal der Verstärkereinrichtung an den Empfänger legen, wobei im Mikrofongehäuse eine elektronische Schaltung vorgesehen ist, die einen Ausgang aufweist, an dem ein Signal verfügbar ist, das sich direkt an den Empfänger übertragen lässt.

**[0002]** Die Erfindung gemäß einer zweiten Ausführungsform betrifft auch ein Hörgerät mit einem Mikrofon, einer Batterie in einem Batteriehalter und einem Empfänger, wobei das Mikrofon ein Gehäuse mit Eingangseinrichtungen, die Schallwellen in das Gehäuse eintreten lassen, eine Wandlereinrichtung, die die Schallwellen zu einem elektrischen Signal wandelt, eine Verstärkereinrichtung, die dieses elektrische Signal verstärkt, sowie Verbindungseinrichtungen aufweist, die die Verstärkereinrichtung mit den Anschlüssen einer Batterie verbinden und das Ausgangssignal der Verstärkereinrichtung an den Empfänger legen, wobei im Mikrofongehäuse eine elektronische Schaltung vorgesehen ist, die einen Ausgang aufweist, an dem ein Signal verfügbar ist, das sich direkt an den Empfänger übertragen lässt.

**[0003]** Die Erfindung betrifft weiterhin ein Mikrofon für ein Hörgerät, wobei das Mikrofon ein Gehäuse mit Eingangseinrichtungen, die Schallwellen in das Gehäuse eintreten lassen, eine Wandlereinrichtung, die die Schallwellen zu einem elektrischen Signal wandelt, eine Verstärkereinrichtung, die dieses elektrische Signal verstärkt, sowie Verbindungseinrichtungen aufweist, die die Verstärkereinrichtung mit den Anschlüssen einer Batterie verbinden und das Ausgangssignal der Verstärkereinrichtung an den Empfänger legen, wobei im Mikrofongehäuse eine elektronische Schaltung vorgesehen ist, die einen Ausgang aufweist, an dem ein Signal verfügbar ist, das sich direkt an den Empfänger übertragen lässt.

**[0004]** Ein solches Hörgerät und Mikrofon sind zum Beispiel in der WO-A-95/22879 offenbart.

**[0005]** Obgleich Hörgeräte heutzutage weitaus kleiner sind als vor einigen Jahren, während ihre Zuverlässigkeit und Tonqualität verbessert wurden, verbleiben noch Nachteile, die zu überwinden sind. Dabei handelt es sich bspw. um die Anzahl der Drähte, die erforderlich sind, um das Mikrofon, den Verstärker,

den Empfänger und die Batterie zu verbinden. Diese Drähte können die Zuverlässigkeit des Hörgeräts beeinträchtigen und verteuern seine Fertigung. Weiterhin sind sie mindestens teilweise die Ursache von Störungen durch Handys und andere HF-Quellen. Es sind also teure Lösungen erforderlich, um solche Störungen zu verhindern. Ein anderer Nachteil ist das Format der bekannten Hörgeräte, die noch zu groß sind, um als (Mini-)Gehörgangsgerät (CIC-Hörgerät) für alle Ohren zu passen.

**[0006]** Bei den bekannten Hörgeräten ist das Mikrofon generell ein Elektret-Mikrofon mit integrierter CMOS- oder JFET-Pufferstufe. Der Verstärker weist eine oder mehr diskrete Bauteile und integrierte Schaltkreise auf einer Hybrid-Schaltungsplatine auf. Der Empfänger ist im allgemeinen eine Ausführung mit symmetrischem Anker ("balanced armature").

**[0007]** Im Hörgerät der WO-A-95/22879 hat das Gehäuse des Mikrofons konventionelle Anschlüsse zum Anschluss einer Batterie über Drähte.

**[0008]** Die EP-A-0 802 700 beschreibt ein Mikrofon, dessen Gehäuse einen Differenz-Vorverstärker enthält.

**[0009]** Die DE-A-19545760 schlägt vor, in ein Mikrofon für ein Hörgerät einen A/D-Wandler zu integrieren, während nach der US-A-4 592 087 und der US-A-4 689 819 der Leistungsverstärker in das Mikrofon eines Hörgeräts integriert werden soll.

**[0010]** Die Erfindung will die noch bestehenden Nachteile der bekannten Hörgeräte mindestens teilweise überwinden und stellt hierzu ein Hörgerät der genannten Art bereit, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die Verbindungseinrichtungen zur Verbindung des Mikrofons mit der Batterie als feste, federvorgespannte Verbindungen ausgeführt sind, die einen lötfreien Kontakt zwischen der Verstärkereinrichtung und den Batterieanschlüssen herstellen.

**[0011]** Weiterhin ist das Hörgerät gemäß der zweiten Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangseinrichtungen, die die Schallwellen in das Mikrofongehäuse eintreten lassen, im Batteriehalter vorgesehen sind, und dass diese Eingangseinrichtungen von Öffnungen gebildet werden, die in einer abnehmbaren Abdeckung im Boden des Batteriehalters und auch in der dem Boden zugewandten Wandfläche des Mikrofongehäuses ausgebildet sind.

**[0012]** Das erfindungsgemäße Mikrofon ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungseinrichtungen zur Verbindung des Mikrofons mit der Batterie als feste, federvorgespannte Verbindungen ausgeführt sind, die einen lötfreien Kontakt zwischen der Verstärkereinrichtung und den Batterieanschlüssen herstellen.

[0013] Es wird angemerkt, dass die EP-A-0332938 ein Hörgerät zeigt, bei dem die elektronische Schaltung des Hörgeräts Kontaktfedern umfasst, die jeweils an einem Ende einen lötfreien Kontakt mit einem der Batterieanschlüsse bereitstellen.

[0014] Ausführungsformen der Erfindung und ihre Vorteile sind unten anhand der Figuren der Zeichnung diskutiert.

[0015] [Fig. 1](#) ist ein Schnitt durch eine erste Ausführungsform der Erfindung;

[0016] [Fig. 2](#) ist ein Schnitt durch eine zweite Ausführungsform der Erfindung; und

[0017] [Fig. 3](#) ist ein Schnitt durch eine dritte Ausführungsform der Erfindung.

[0018] Die [Fig. 1](#) zeigt einen Teil eines Hauptteils 1 eines Hörgeräts mit einem Batteriehalter 2 mit abnehmbarer Kappe 2a für eine Batterie 3, einem Aufnahmeraum für das Gehäuse eines Mikrofons 4 und einem Einlasskanal 5, indem Schallwellen vom Äußeren her zur Einlassöffnung 6 in einer Wandung des Mikrofongehäuses laufen können.

[0019] Das Mikrophon ist ein herkömmliches Mikrophon des Elektroet-Typs, wie es bspw. in der US-A-5 255 246 beschrieben ist; Einzelheiten zum Mikrophon sind hier nicht ausgeführt, da sie für die vorliegende Erfindung nicht eigentlich relevant sind. Eine Hybridschaltung 7 ist vorgesehen, auf der ein integrierter Schaltkreis (IC) 8 und ggf. passive Bauteile 9, 10 mittels einer Flip-Chip-Technologie oder Wire-Bonding angeordnet sind. Der Anschluss des Mikrofons an das Substrat der Hybridschaltung erfolgt durch eine flexible Verbindung der in der US-A-5 255 246 offenbarten Art. Auf der auf der Gehäuseaußenseite befindlichen Seite des Hybridsubstrats, sind Lötflächen 12, 12a zum Anschluss des Mikrofons an Batterieanschlüsse über Leitungen 13, 14 und zur Abnahme des Ausgangssignals eines Verstärkers im Empfänger-IC vorgesehen. Zur Klarheit sind nur die Lötflächen 12, 12a gezeigt, nicht jedoch die zum Anschluss des Empfängers vorgesehenen und der Empfänger selbst; deren Struktur liegt für den Fachmann auf der Hand.

[0020] Anstelle von Lötflächen lassen sich auch andere Verbindungseinrichtungen – bspw. ein Folienband mit aufgedruckten Leitungen ("Flexprint") – verwenden, anstelle einer Hybridschaltung auch eine gedruckte Schaltung oder Flexprint.

[0021] Bei dem Aufbau eines Mikrofons nach [Fig. 1](#) sind alle empfindlichen elektronischen Teile gegen die Außenwelt durch das Metallgehäuse des Mikrofons und durch diejenige Seite der Hybridschaltung abgeschirmt, auf der sich die Masseebene befindet.

Externe Bauteile wie bspw. die Bauteile 9, 10, die bspw. zum Entkoppeln der Stromversorgung nötig sind, brauchen nicht abgeschirmt zu werden, da sie entweder auf einem verhältnismäßig hohen Signalpegel arbeiten und daher gegenüber HF-Störsignalen weit weniger oder überhaupt nicht empfindlich sind.

[0022] In der Ausführungsform der [Fig. 1](#) kann das Mikrophon eine runde, rechteckige oder sonstige gewünschte Gestalt aufweisen.

[0023] Die [Fig. 2](#) zeigt eine andere Ausführungsform der Erfindung, bei der die Anzahl von Verbindungsdrähten weiter reduziert ist. Gleiche Bauteile wie die der [Fig. 1](#) sind mit dem jeweils gleichen, aber um 100 erhöhten Bezugszeichen versehen. Die Hybridschaltung ist nun im Hauptteil so angeordnet, dass sie einer Seite der Batterie zugewandt liegt. Federvorgespannte Verbindungselemente 114, 115 sind vorgesehen, um den einen Batterieanschluss – im allgemeinen den Minuspol – mit dem Mikrofongehäuse und den anderen Batterieanschluss – im allgemeinen den Pluspol – mit der Hybridschaltung zu verbinden. Die Verbindungsdrähte 116, 117 zum Übertragen des Verstärker-Ausgangssignals an den Empfänger bleiben die gleichen, kommen aber nun von der anderen Gehäusesseite als in [Fig. 1](#). Diese Drähte sind mittels der Lötflächen 112, 112a mit der Hybridschaltung 107 verbunden. In dieser Ausführungsform ist das Mikrophon vorzugsweise rund. In Folge der federvorgespannten Verbindungselemente ist dieses Hörgerät im Aufbau sehr einfach und kostengünstig, während die kurzen Verbindungen zur Batterie die Gefahr von HF-Störeinstrahlungen verringert.

[0024] In der Ausführungsform der [Fig. 3](#) sind die Verbindungen zur Batterie und zum Empfänger die gleichen wie in [Fig. 1](#); für sie werden die gleichen, aber um 200 erhöhten Bezugszeichen wie in [Fig. 1](#) verwendet. In dieser Ausführungsform ist die im Hauptteil vorgesehene Schalleintrittsöffnung für das Mikrophon zu einer vorteilhaften Anordnung geändert. In dieser Ausführungsform kann der Schall in das Mikrophon durch Öffnungen 215 in der Wand des Batteriehalters 202 – vorzugsweise in dessen Abdeckung 202a – und durch eine Öffnung 216 in der dem Mikrofongehäuse zugewandten Wand des Batteriehalters eintreten. Auf diese Weise sind Schallwellen, die in das Batteriegehäuse über den Batteriehalter und den Schalleinlass des Mikrofons eintreten, gut gegen Schweiß, Staub usw. geschützt, die in herkömmlichen Ausführungsformen oft die Zuverlässigkeit beeinträchtigen. Mit diesem Aufbau vergrößert sich auch die Bandbreite des Mikrofons, da die akustische Masse des herkömmlichen Kunststoffröhrchens als Schalleinlass – vergl. [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) – den Frequenzgang des Mikrofons negativ beeinflusst.

**[0025]** Das Mikrofon nach der oben beschriebenen dritten Ausführungsform erfordert in einem Hörgerät weniger Volumen als die herkömmlichen Mikrofone. Daher erreicht man eine größere Flexibilität beim Entwurf des Hörgeräts, da u. a. der Schalleinlass keinen zusätzlichen Raum auf der Vorderplatte des Hörgeräts erfordert der schon von Schaltern, Potentiometern usw. besetzt ist. Weiterhin fordern die verschiedenen Hersteller von Hörgeräten heute Mikrofone mit unterschiedlichen Schalleinlasskanälen. Mit dem Mikrofon der dritten Ausführungsform ist auch dies nun ein Problem der Vergangenheit.

### Patentansprüche

1. Hörgerät mit einem Mikrofon (4), einer Batterie (3; 103; 203) in einem Batteriehalter (2, 102, 202) und einem Empfänger, wobei das Mikrofon (4) ein Gehäuse mit Eingangseinrichtungen (6), die Schallwellen in das Gehäuse eintreten lassen, eine Wandlereinrichtung, die die Schallwellen zu einem elektrischen Signal wandelt, eine Verstärkereinrichtung, die dieses elektrische Signal verstärkt, sowie Verbindungseinrichtungen aufweist, die die Verstärkereinrichtung mit den Anschlüssen einer Batterie (3) verbinden und das Ausgangssignal der Verstärkereinrichtung an den Empfänger legen, wobei im Mikrofongehäuse eine elektronische Schaltung (7, 8, 9, 10; 107, 108; 208) vorgesehen ist, die einen Ausgang aufweist, an dem ein Signal verfügbar ist, das sich direkt an den Empfänger übertragen lässt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungseinrichtungen zur Verbindung des Mikrofons mit der Batterie als feste, feder vorgespannte Verbindungen (114, 115) ausgeführt sind, die einen lötfreien Kontakt zwischen der Verstärkereinrichtung und den Batterieanschlüssen herstellen.

2. Ein Hörgerät mit einem Mikrofon (4), einer Batterie (3; 103; 203) in einem Batteriehalter (2, 102, 202) und einem Empfänger, wobei das Mikrofon (4) ein Gehäuse mit Eingangseinrichtungen (6), die Schallwellen in das Gehäuse eintreten lassen, eine Wandlereinrichtung, die die Schallwellen zu einem elektrischen Signal wandelt, eine Verstärkereinrichtung, die dieses elektrische Signal verstärkt, sowie Verbindungseinrichtungen aufweist, die die Verstärkereinrichtung mit den Anschlüssen einer Batterie (3) verbinden und das Ausgangssignal der Verstärkereinrichtung an den Empfänger legen, wobei im Mikrofongehäuse eine elektronische Schaltung (7, 8, 9, 10; 107, 108; 208) vorgesehen ist, die einen Ausgang aufweist, an dem ein Signal verfügbar ist, das sich direkt an den Empfänger übertragen lässt, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangseinrichtungen (215), die die Schallwellen in das Mikrofongehäuse eintreten lassen, im Batteriehalter (202) vorgesehen sind, und dass diese Eingangseinrichtungen von Öffnungen (215, 216) gebildet werden, die in einer abnehmbaren Abdeckung (202a) im Boden des Batteriehal-

ters und auch in der dem Boden zugewandten Wandfläche des Mikrofongehäuses ausgebildet sind.

3. Mikrofon für ein Hörgerät, wobei das Mikrofon (4) ein Gehäuse mit Eingangseinrichtungen (6), die Schallwellen in das Gehäuse eintreten lassen, eine Wandlereinrichtung, die die Schallwellen zu einem elektrischen Signal wandelt, eine Verstärkereinrichtung, die dieses elektrische Signal verstärkt, sowie Verbindungseinrichtungen aufweist, die die Verstärkereinrichtung mit den Anschlüssen einer Batterie (3) verbinden und das Ausgangssignal der Verstärkereinrichtung an den Empfänger legen, wobei im Mikrofongehäuse eine elektronische Schaltung (7, 8, 9, 10; 107, 108; 208) vorgesehen ist, die einen Ausgang aufweist, an dem ein Signal verfügbar ist, das sich direkt an den Empfänger übertragen lässt, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungseinrichtungen zur Verbindung des Mikrofons mit der Batterie als feste, feder vorgespannte Verbindungen (114, 115) ausgeführt sind, die einen lötfreien Kontakt zwischen der Verstärkereinrichtung und den Batterieanschlüssen herstellen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

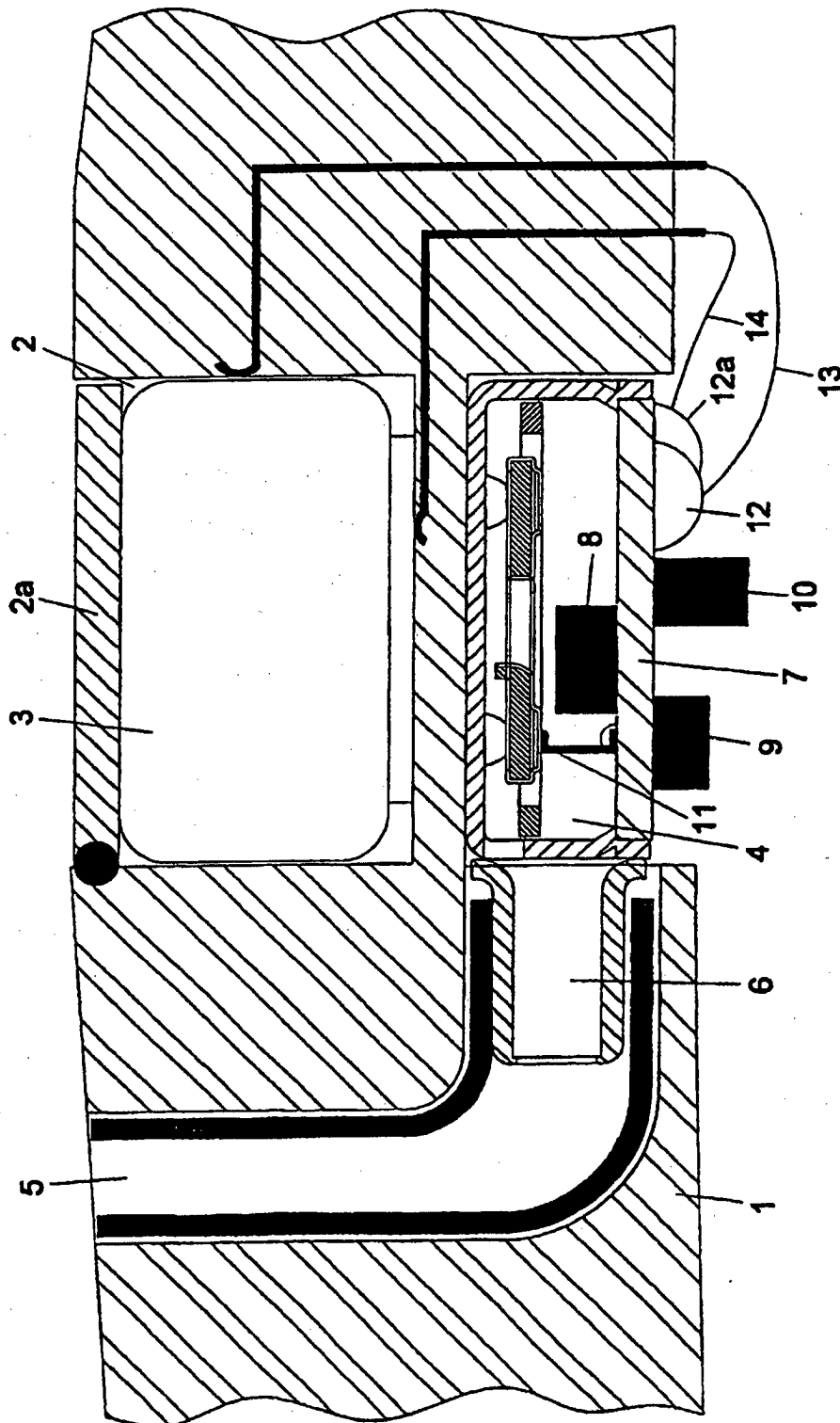


Fig. 1

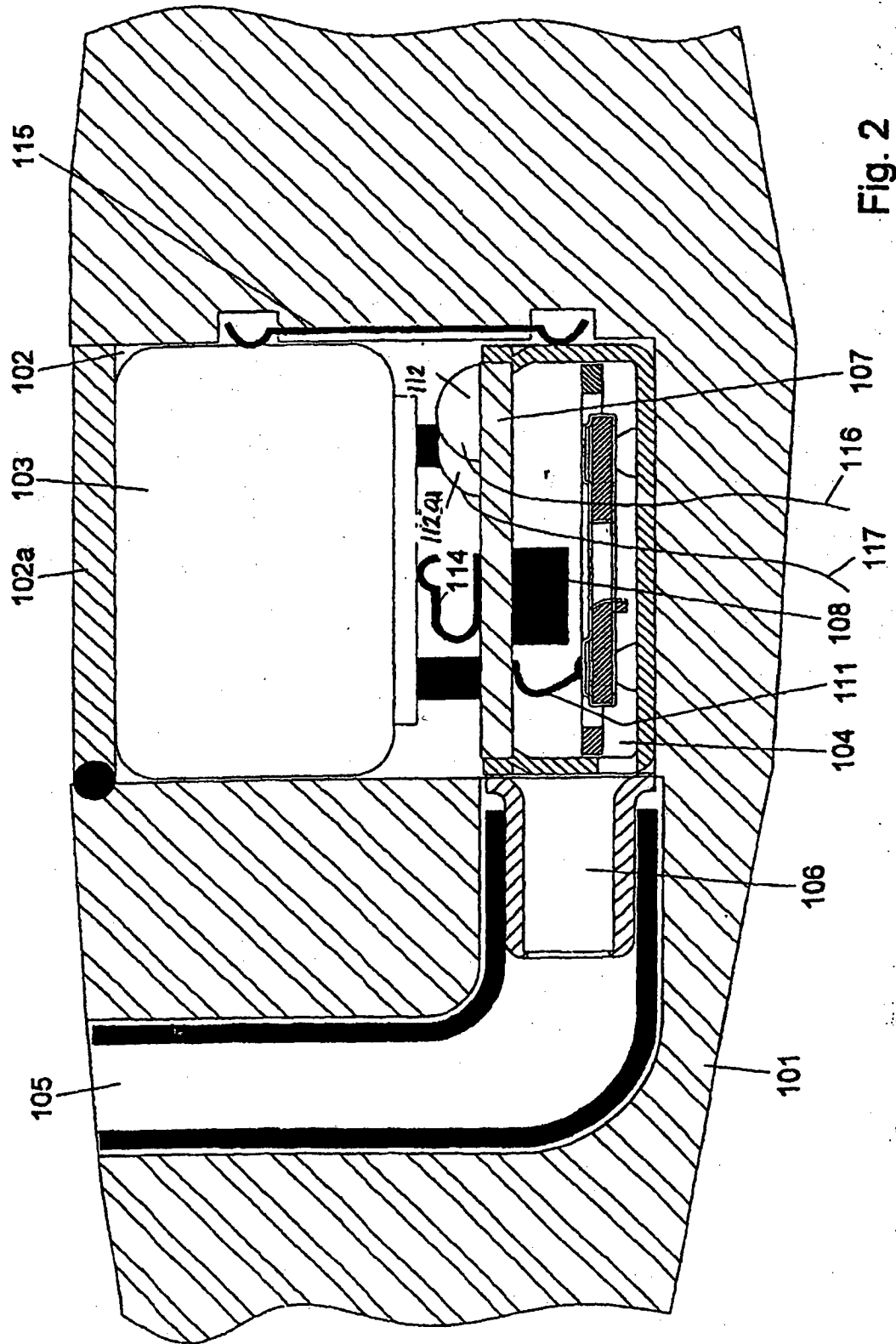


Fig. 2

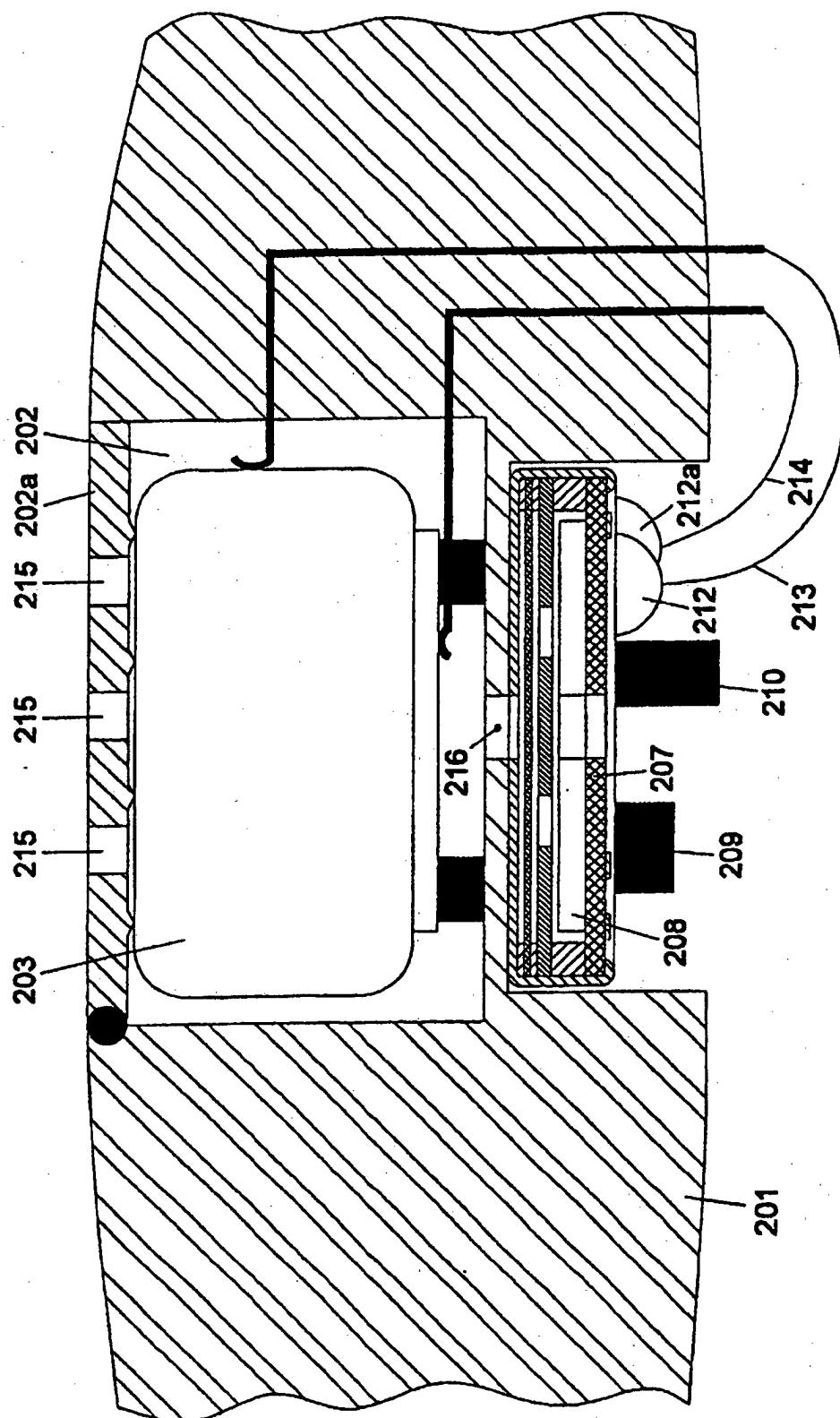


Fig. 3