

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 219 392 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2010 Patentblatt 2010/33

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

(21) Anmeldenummer: **10153249.7**

(22) Anmeldetag: **11.02.2010**

(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 MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS

(30) Priorität: **17.02.2009 DE 102009009274**

(71) Anmelder: **Siemens Medical Instruments Pte. Ltd.
Singapore 139959 (SG)**

(72) Erfinder:

- Ritter, Hartmut
91077, Neunkirchen am Brand (DE)**
- Sattler, Michael
91088, Bubenreuth (DE)**

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver**

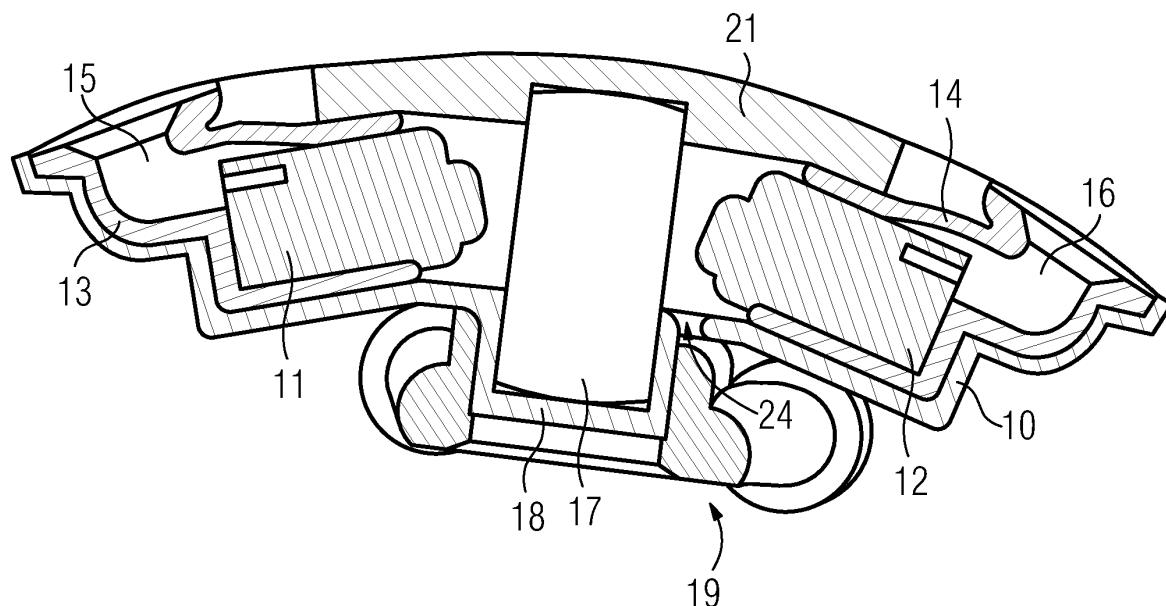
**Siemens Aktiengesellschaft
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)**

(54) Mikrofonmodul für eine Hörvorrichtung

(57) Es soll eine bessere Entkopplung der Mikrofone einer Hörvorrichtung von dem Gehäuse der Hörvorrichtung erreicht werden. Hierzu wird ein Mikrofonmodul mit einem Modulgehäuse (10), das nicht Teil des Gehäuses der Hörvorrichtung ist, und mindestens einem Mikrofon (11, 12) einschließlich Mikrofongehäuse, das in dem Modulgehäuse angeordnet ist, vorgeschlagen. Weiterhin

besitzt das Mikrofonmodul eine Lagereinrichtung (19) zum elastischen Lagern des Modulgehäuses (10) in dem Gehäuse der Hörvorrichtung. Optional kann das Mikrofonmodul zusätzlich beispielsweise einen induktiven Empfänger aufweisen und/oder mit einer flexiblen Leiterplatte an die übrige Elektronik des Hörgeräts bzw. der Hörvorrichtung angeschlossen sein.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mikrofonmodul für eine Hörvorrichtung. Unter einer Hörvorrichtung wird hier jedes im oder am Ohr bzw. am Kopf tragbare, schallausgebende Gerät verstanden, insbesondere ein Hörgerät, ein Headset, Kopfhörer und dergleichen.

[0002] Hörgeräte sind tragbare Hörvorrichtungen, die zur Versorgung von Schwerhörenden dienen. Um den zahlreichen individuellen Bedürfnissen entgegenzukommen, werden unterschiedliche Bauformen von Hörgeräten wie Hinter-dem-Ohr-Hörgeräte (HdO), Hörgerät mit externem Hörer (RIC: receiver in the canal) und In-dem-Ohr-Hörgeräte (IdO), z.B. auch Concha-Hörgeräte oder Kanal-Hörgeräte (ITE, CIC), bereitgestellt. Die beispielhaft aufgeführten Hörgeräte werden am Außenohr oder im Gehörgang getragen. Darüber hinaus stehen auf dem Markt aber auch Knochenleitungshörhilfen, implantierbare oder vibrotaktile Hörhilfen zur Verfügung. Dabei erfolgt die Stimulation des geschädigten Gehörs entweder mechanisch oder elektrisch.

[0003] Hörgeräte besitzen 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, oder als elektromechanischer Wandler, z. B. Knochenleitungshörer, realisiert. Der Verstärker ist üblicherweise in eine Signalverarbeitungseinheit integriert. Dieser prinzipielle Aufbau ist in FIG 1 am Beispiel eines Hinter-dem-Ohr-Hörgeräts dargestellt. In ein Hörgerätegehäuse 1 zum Tragen hinter dem Ohr sind ein oder mehrere Mikrofone 2 zur Aufnahme des Schalls aus der Umgebung eingebaut. Eine Signalverarbeitungseinheit 3, die ebenfalls in das Hörgerätegehäuse 1 integriert ist, 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 Geräteträgers übertragen. Die Energieversorgung des Hörgeräts und insbesondere die der Signalverarbeitungseinheit 3 erfolgt durch eine ebenfalls ins Hörgerätegehäuse 1 integrierte Batterie 5.

[0004] Da bei gewissen Hörgeräten Verstärkungen von 80dB und mehr gefordert werden, ist die Körperschall- und Rückkopplungsunterdrückung an den Mikrofonen eines der Hauptprobleme bei der Erreichung dieser hohen Anforderungen. Es ist nämlich grundsätzlich zu vermeiden, dass Körperschall von einem in das Hörgerätegehäuse eingebauten Hörer direkt zu dem bzw. den ebenfalls in das Hörgerätegehäuse eingebauten Mikrofonen übertragen wird. Sind die Rückkopplungen zu hoch, so ist entweder die Verstärkung zu reduzieren oder es sind entsprechende Dämpfungsmaßnahmen vorzu-

sehen.

[0005] Bislang bestehen Dämpfungsmaßnahmen meist nur darin, dass die Mikrofone in einer elastischen Hülle gelagert werden. Durch einen Presssitz werden die so gelagerten Mikrofone gegen das Gehäuse und/oder dessen interne Baugruppenträger (Rahmen) geklemmt. Durch eine derartige Lagerung der Mikrofone wird jedoch lediglich eine geringe Dämpfung des Körperschalls erreicht.

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, den Körperschall in Hörvorrichtungen mit hoher Verstärkung besser dämpfen zu können.

[0007] Erfindungsgemäß wird hierzu bereitgestellt ein Mikrofonmodul für eine Hörvorrichtung mit einem Modulgehäuse, das nicht Teil des Gehäuses der Hörvorrichtung ist, einem Mikrofon einschließlich Mikrofongehäuse, das in dem Modulgehäuse angeordnet ist, einem in dem Modulgehäuse angeordneten induktiven Empfänger, und einer Lagereinrichtung zum elastischen Lagern des Modulgehäuses in dem Gehäuse der Hörvorrichtung. Dadurch ergibt sich ein von dem Gehäuse der Hörvorrichtung entkoppeltes Empfangsmodul. Durch den zusätzlichen Empfänger kann beispielsweise auch die Masse des Moduls verändert werden, so dass sich die Kopplung zwischen Modul und Hörgerätegehäuse hierdurch variiert lässt.

[0008] In vorteilhafter Weise wird durch das Modulgehäuse das Mikrofon zusätzlich von dem Gehäuse der Hörvorrichtung entkoppelt. Somit lassen sich hohe Verstärkungen mit geringerer Gefahr der Rückkopplung realisieren.

[0009] Vorzugsweise ist in dem Modulgehäuse ein weiteres Mikrofon mit eigenem Mikrofongehäuse untergebracht. Dadurch erfolgt für beide Mikrofone die gleiche hochqualitative Entkopplung.

[0010] Weiterhin kann das Mikrofon mit einer flexiblen Leiterplatte kontaktiert sein, die aus dem Modulgehäuse herausgeführt ist. Dies entspricht einer Alternative zu einzeln herausgeführten Litzen und bringt Vorteile bei der Montage.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist das Modulgehäuse abgesehen von je einer Schalleinlassöffnung für jedes Mikrofon hermetisch dicht. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn das Mikrofonmodul in ein Hörgerät bzw. eine andere Hörvorrichtung eingebaut ist und aufgrund der Dichtigkeit kein Schall auf ungewolltem Wege ins Innere des Modulgehäuses und zu den Mikrofonen dringt.

[0012] Entsprechend einer weiteren Ausführungsform kann das Mikrofongehäuse mit einer körperschalldämpfenden Mikrofontasche in dem Modulgehäuse gelagert sein. Eine derartige Mikrofontasche entkoppelt das Mikrofongehäuse bzw. das Mikrofon von dem Modulgehäuse im Hinblick auf die Übertragung von Körperschall.

[0013] Insbesondere kann die Mikrofontasche einen Schallleitungsstutzen aufweisen, um Schall von einer Schalleinlassöffnung des Modulgehäuses zu einer Öffnung im Mikrofongehäuse zu leiten. Ein solcher Schall-

leitungsstutzen kann Vorteile bringen, wenn es darum geht, den Schall möglichst ungestört zum jeweiligen Mikrofon zu übertragen.

[0014] Des Weiteren kann die Lagereinrichtung mehrere Gumminoppen aufweisen, die in oder an das Gehäuse der Hörvorrichtung steckbar sind. Auf diese Weise lässt sich eine robuste und montagefreundliche Lage rung des Mikrofonmoduls realisieren.

[0015] In besonders vorteilhafter Weise lässt sich das geschilderte Mikrofonmodul in einer Hörvorrichtung ein setzen, die als Hörgerät ausgebildet ist. Die Rückkopplungs gefahr wird durch ein Mikrofonmodul dieser Bauart bei einem Hörgerät deutlich reduziert.

[0016] Die vorliegende Erfindung ist anhand der beifü gten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 den prinzipiellen Aufbau eines Hörgeräts gemäß dem Stand der Technik;

FIG 2 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Mikrofonmodul;

FIG 3 eine Draufsicht auf das Mikrofonmodul von FIG 2;

FIG 4 eine Ansicht des Mikrofonmoduls von FIG 2 mit abgenommenen Deckel und angeschlossener Leiterplatte und

FIG 5 das Mikrofonmodul von FIG 2 im in ein Hörgerät eingebauten Zustand.

[0017] Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

[0018] Das in FIG 2 wiedergegebene Mikrofonmodul stellt eine separate leicht in ein Hörgerätegehäuse einzubauende bzw. aus ihm leicht ausbaubare Einheit dar. Es besitzt ein Modulgehäuse 10, in dem hier zwei Mikrofone 11, 12 untergebracht sind. Die Mikrofone 11, 12 sind durch Mikrofontaschen 13, 14 in dem Modulgehäuse 10 gelagert. Die Modultaschen 13, 14 besitzen jeweils einen Schallleitungsstutzen 15, 16. Über diese Schallleitungs stutzen 15, 16 dringt der aufzunehmende Schall von außen zu den Mikrofonen 11, 12. Zur Dämpfung von Kör perschall sind die Mikrofontaschen 13, 14 aus einem wei chen Material wie beispielsweise Gummi oder Schaum gummi hergestellt. Die Gehäuse der Mikrofone 11, 12 berühren das Modulgehäuse 10 nicht direkt. Dadurch kann Körperschall nur über die Mikrofontaschen 13, 14 vom Modulgehäuse 10 zu den Mikrofongehäusen bzw. den Mikrofonen 11, 12 gelangen.

[0019] Weiterhin ist in dem Modulgehäuse 10 ein induktiver Empfänger 17 hier zwischen den Mikrofonen 11 und 12 angeordnet. Er ist lediglich optional in dem Mikrofonmodul enthalten. Dies kann Vorteile hinsichtlich der Verkabelung bringen, denn der induktive Empfänger 17 stellt wie die Mikrofone 11, 12 einen Eingangswandler

dar, deren Signale zu einem Verstärker zu übertragen sind.

[0020] Des Weiteren besitzt das Modulgehäuse 10 einen Fuß 18, auf den von außen ein Gummilagerelement 19 gesteckt ist. Dieses Gummilagerelement 19 ist in den FIG 3 und 4 besser zu erkennen. Es weist hier vier Nop pen 20 auf, die paarweise zur Seite abstehen. Sie lassen sich in entsprechende Halterungen eines Hörgeräte gehäuses (nicht dargestellt) einstecken.

[0021] An der Oberseite, d. h. derjenigen Seite, die im in das Hörgerät eingesetzten Zustand nach außen weist, ist gemäß FIG 2 ein Deckel 21 vorgesehen, welcher der Modulgehäuse 10 nach oben bzw. außen abschließt. Er dient hier gleichzeitig zur Fixierung des induktiven Empfängers 17.

[0022] In FIG 3 ist das Mikrofonmodul von seiner Oberseite, d. h. der nach außen weisenden Seite dargestellt. Neben dem bereits erwähnten Gummilagerelement 19 mit seinen seitlich abstehenden Noppen 20 ist die läng liche Gestalt des Mikrofonmoduls zu erkennen, an dessen Enden jeweils die Mikrofoneinlässe mit den Schallleitungsstutzen 15, 16 angeordnet sind. Im Mittelbereich des Modulgehäuses 10 erstreckt sich der Deckel 21.

[0023] FIG 4 zeigt eine Schrägangsicht des Mikrofon moduls, wobei der Deckel 21 abgenommen ist. Neben den bereits im Zusammenhang mit den FIG 2 und 3 erläuterten Elementen ist in FIG 4 eine flexible Leiterplatte 22 zu erkennen, welche im Inneren des Mikrofonmoduls bis zu den Mikrofonen 11, 12 reicht und diese kontaktiert.

[0024] In FIG 5 ist das Mikrofonmodul eingebaut in ein Hörgerät dargestellt. Die Figur zeigt einen Schnitt sowohl durch das Mikrofonmodul als auch durch den entspre chenden Teil des Hörgeräts. In dieser Darstellung sind nicht nur die bereits im Zusammenhang mit FIG 2 erwähnten Komponenten zu erkennen, sondern an der Oberseite auch eine Verkleidung 23. Außerdem zeigt FIG 5 die flexible Leiterplatte 22, die durch einen Spalt 24 in dem Modulgehäuse 10 geführt ist. Ein Teil der Leiterplatte 22 kontaktiert das linke Mikrofon 11 und ein weiterer Teil der flexiblen Leiterplatte 22 kontaktiert das rechte Mikrofon 12. Dadurch, dass die Leiterplatte 22 flexibel ist, kann praktisch kaum Körperschall von dem Hörgerätegehäuse oder einer darin befindlichen Komponente zu dem Mikrofonmodul bzw. zu den Mikrofonen 11, 12 übertragen werden.

[0025] Das erfindungsgemäße Mikrofonmodul integriert in diesem Beispiel die beiden für eine Richtwirkung notwendigen Mikrofone 11, 12, sowie eine Hörspule in einer eigenständigen Einheit, die komplett vom Hörgerätegehäuse 25 getrennt ist und durch eine elastische Lagerung entkoppelt wird. Die Abdichtung der Mikrofone 11, 12 innerhalb dieses Moduls wird - wie oben erläutert wurde - konventionell durch Mikrofontaschen 13, 14 mit oder ohne entsprechenden Schallleitungsstutzen 15, 16 erreicht. Als besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Mikrofonmoduls ist nochmals die bessere Entkopplung der Mikrofone vom Hörgerätegehäuse oder dessen inter neren Baugruppenträger (Rahmen) zu erwähnen. Wei

terhin kann eine hermetische Abdichtung gegenüber dem Hörgeräteinnenraum erreicht werden. Dies hat zur Folge, dass der Störschall vom Hörer besser unterdrückt werden kann.

5

Patentansprüche

1. Mikrofonmodul für eine Hörvorrichtung mit

10

- einem Modulgehäuse (10), das nicht Teil des Gehäuses (25) der Hörvorrichtung ist,
- einem Mikrofon (11, 12) einschließlich Mikrofongehäuse, das in dem Modulgehäuse (10) angeordnet ist,
- einem in dem Modulgehäuse (10) angeordneten induktiven Empfänger (17), und
- einer Lagereinrichtung (19) zum elastischen Lagern des Modulgehäuses (10) in dem Gehäuse (25) der Hörvorrichtung.

15

20

2. Mikrofonmodul nach Anspruch 1, wobei in dem Modulgehäuse (10) ein weiteres Mikrofon mit eigenem Mikrofongehäuse untergebracht ist.

25

3. Mikrofonmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Mikrofon (11, 12) mit einer flexiblen Leiterplatte (22) kontaktiert ist, die aus dem Modulgehäuse (10) herausgeführt ist.

30

4. Mikrofonmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Modulgehäuse (10) abgesehen von je einer Schalleinlassöffnung für jedes Mikrofon hermetisch dicht ist.

35

5. Mikrofonmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Mikrofongehäuse mit einer körperschalldämpfenden Mikrofontasche (13, 14) in dem Modulgehäuse (10) gelagert ist.

40

6. Mikrofonmodul nach Anspruch 5, wobei die Mikrofontasche (13, 14) einen Schallleitungsstutzen (15, 16) aufweist, um Schall von einer Schalleinlassöffnung des Modulgehäuses zu einer Öffnung im Mikrofongehäuse zu leiten.

45

7. Mikrofonmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Lagereinrichtung (19) mehrere Gumminoppen (20) aufweist, die in oder an das Gehäuse (25) der Hörvorrichtung steckbar sind.

50

8. Hörvorrichtung mit einem Mikrofonmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Hörvorrichtung als Hörgerät ausgebildet ist.

55

FIG 1
(Stand der Technik)

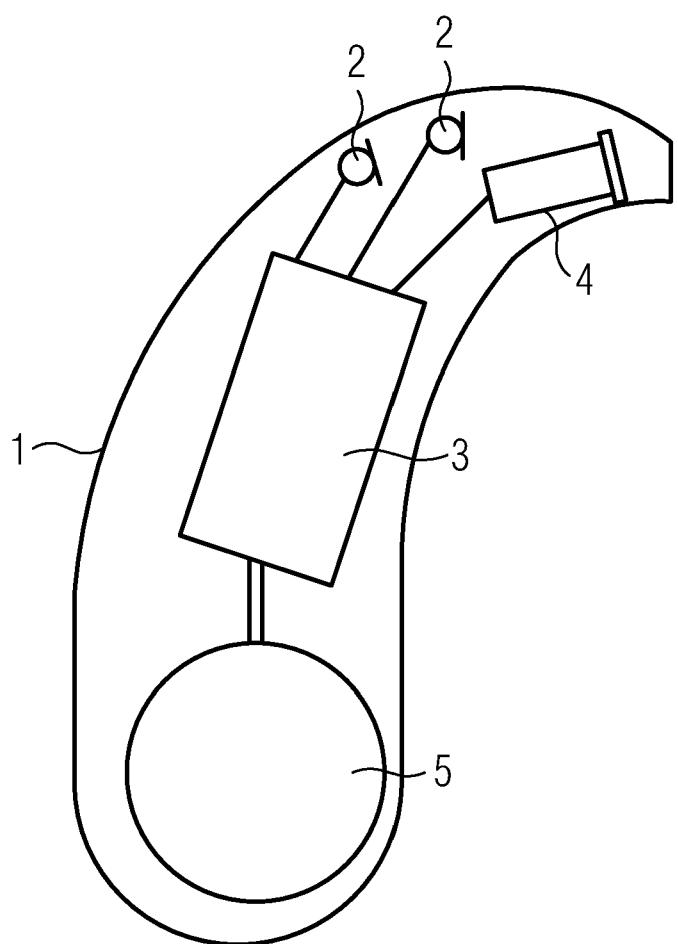


FIG 2

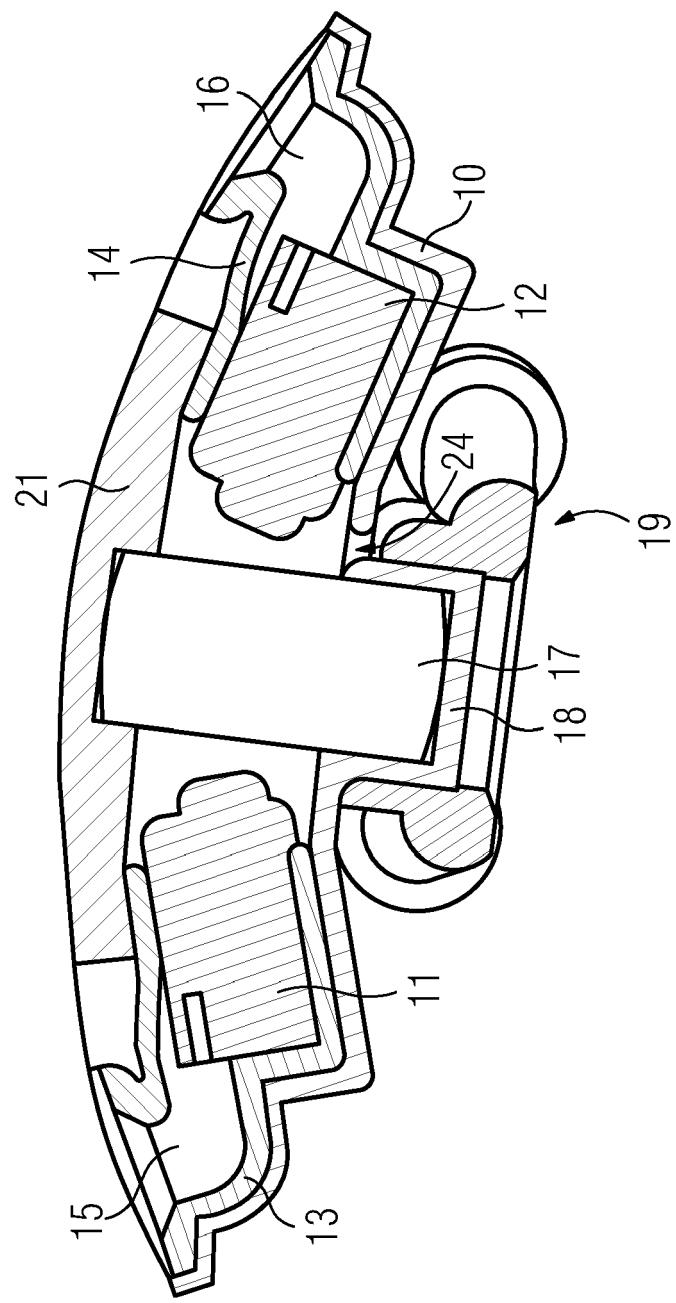


FIG 3

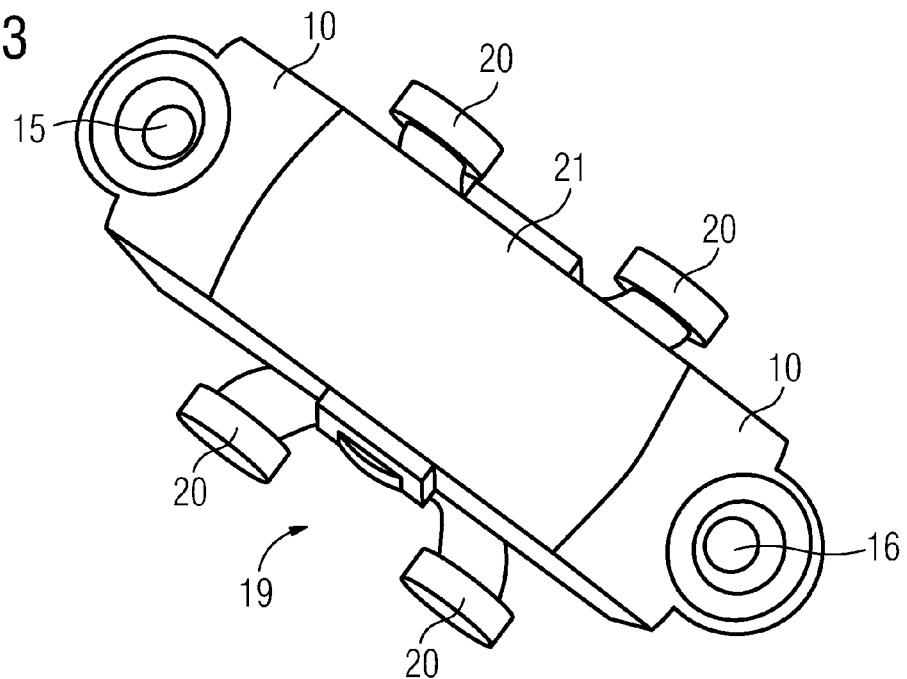


FIG 4

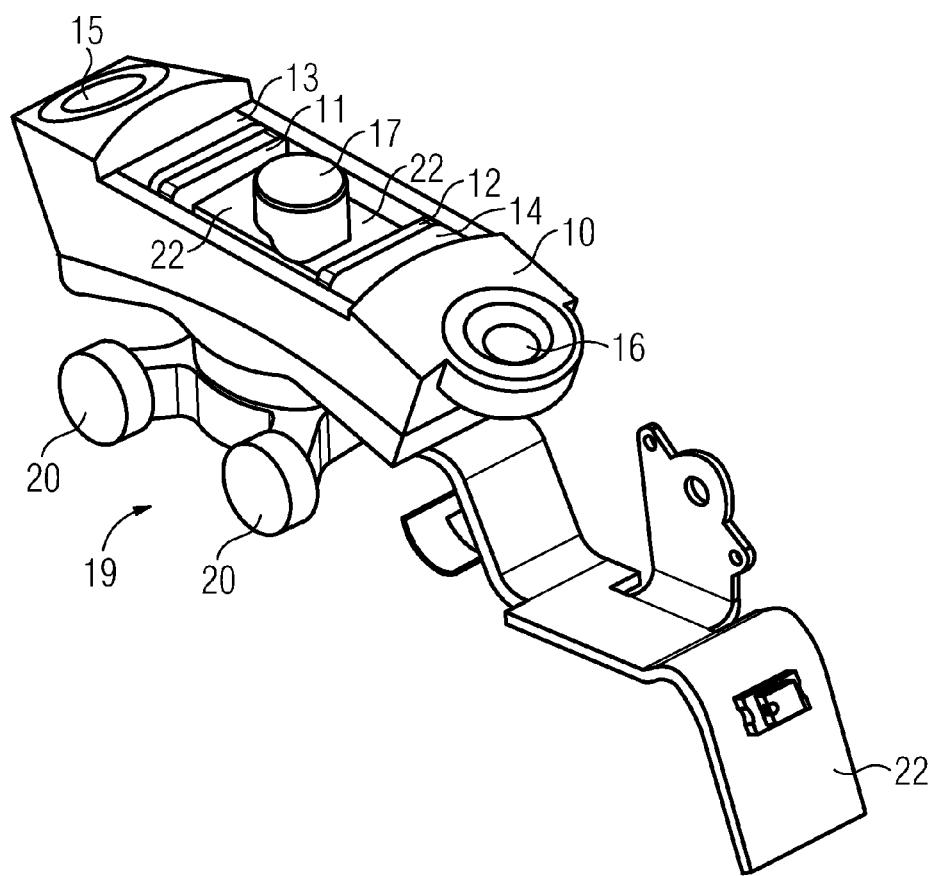


FIG 5

