



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2003 Patentblatt 2003/01

(51) Int Cl.7: **H04R 25/00**

(21) Anmeldenummer: **02013819.4**

(22) Anmeldetag: **21.06.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Niederdränk, Torsten, Dr.**
91056 Erlangen (DE)

(74) Vertreter: **Berg, Peter, Dipl.-Ing. et al**
European Patent Attorney,
Siemens AG,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(30) Priorität: **28.06.2001 DE 10131214**

(71) Anmelder: **Siemens Audiologische Technik**
GmbH
91058 Erlangen (DE)

(54) **Mikrofonanordnung in einem hinter dem Ohr tragbaren Hörgerät**

(57) Bei einem Mikrofon (1, 13) mit einem Mikrofongehäuse (2, 14) zur Anordnung in einem hinter dem Ohr tragbaren Hörgerät (8) mit einem Hörgerätegehäuse (9) sind an zwei gegenüberliegenden Seiten des Mikrofongehäuses (2, 14) je ein Schalleintrittsstutzen (3, 4, 15, 16, 17, 18) mit einer Schalleintrittsöffnung (3A, 4A, 19, 20, 21, 22) angeordnet. Die Schalleintrittsstutzen (3, 4, 15, 16, 17, 18) münden in eine Kammer (25, 26) auf einer Seite der Mikrofonmembran (23), wobei die Schal-

leintrittsstutzen (3, 4, 15, 16, 17, 18) in je eine Schalleintrittsöffnung (11, 12) in gegenüberliegenden Seiten des Hörgerätegehäuses (9) eingeführt sind und wobei bei getragenen Hörgerät (8) zumindest näherungsweise die Schalleintrittsöffnung (3A) des einen Schalleintrittsstutzens (3) distal und die Schalleintrittsöffnung (4A) des anderen Schalleintrittsstutzens (4) proximal zum Kopf angeordnet ist. Das so ausgebildete Mikrofon (1, 13) ist platzsparend und einfach im Hörgerät (9) anzuordnen.

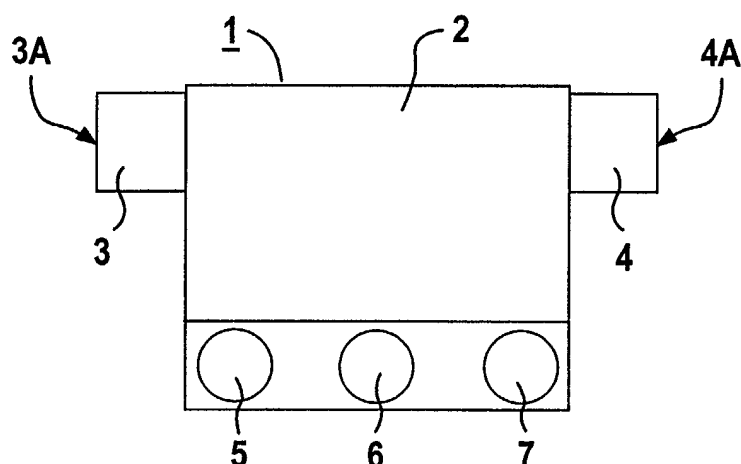


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein hinter dem Ohr tragbares Hörgerät mit einem Hörgerätegehäuse und einem in dem Hörgerätegehäuse angeordneten Mikrofon mit einem Mikrofongehäuse.

[0002] Bei der Entwicklung von Hörgeräten wird besonderes Augenmerk auf die Miniaturisierung gelegt. Insbesondere spielen bei modernen Hörgeräten die Mikrofone eine entscheidende Rolle, da bei Richtmikrofonanordnungen oft mehrere Einzelmikrofone in die Hörgeräte integriert werden müssen. Zudem ist die Position der Mikrofone häufig aus akustischen Gründen vorgegeben, so dass durch die Anordnung der Mikrofone schnell die Grenzen der Miniaturisierbarkeit erreicht sind und das Design der Hörgeräte vorgegeben ist.

[0003] Bekannte Mikrofone sehen einen Mikrofonkorpus vor, der mit einem stützenförmigen Mikrofoneinlass verbunden ist. Dieser Schalleintrittsstutzen wird in eine entsprechende Aufnahme im Hörgerätegehäuse eingeführt, wobei der Schalleintrittsstutzen aus akustischen und mechanischen Gründen meist unmittelbar durch die Gehäuseoberfläche zur Schalleintrittsöffnung im Hörgerätegehäuse führt.

[0004] Aus der DE 296 21 611 U1 ist ein Mikrofon für ein elektrisches Hörgerät bekannt, das mit einem Schalleintrittsstutzen versehen ist.

[0005] Aus der DE 689 14 083 T2 ist ein Hörgerät mit Pfeifunterdrückung bekannt. Hierzu weist das Hörgerät neben einem ersten Mikrofon ein weiteres Mikrofon auf, das nur für Nah-Schall empfindlich und mit einem zweiten Eingang des Verstärkers gekoppelt ist, wobei beide Mikrofone derart mit den zugeordneten Eingängen des Verstärkers gekoppelt sind, dass bei Zufuhr der Ausgangssignale der beiden Mikrofone zu den betreffenden Eingängen des Verstärkers der Verstärker nahezu kein Ausgangssignal liefert, sofern die Ausgangssignale der beiden Mikrofone durch Nah-Schall verursacht werden.

[0006] Aus der DE 198 52 758 C2 ist ein hinter dem Ohr tragbares Hörhilfegerät mit einem an eine Verstärkerschaltung angeschlossenen Mikrofonssystem bekannt. Durch einen zur Vertikalen schwenkbar und/oder in der Horizontalen drehbar im oder am Hörhilfegerät angeordneten Träger für das Mikrofonssystem, das wenigstens ein Mikrofon und zwei Schalleintrittsöffnungen umfasst, ist die Aufnahmecharakteristik des Mikrofonsystems veränderbar.

[0007] Ferner ist aus der WO 00/49836 ein Mikrofon zur Anordnung in einem Hörgerät bekannt, wobei das Mikrofon drei Schalleintrittsöffnungen aufweist, die alle in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die Anordnung eines Mikrofans mit einem Mikrofongehäuse in einem hinter dem Ohr tragbaren Hörgerät zu verbessern.

[0009] Diese Aufgabe wird bei einem hinter dem Ohr tragbaren Hörgerät mit einem Hörgerätegehäuse und einem in dem Hörgerätegehäuse angeordneten Mikro-

fon mit einem Mikrofongehäuse dadurch gelöst, dass das Hörgerätegehäuse in gegenüberliegenden Seiten je eine Schalleintrittsöffnung aufweist und an zwei gegenüberliegenden Seiten des Mikrofongehäuses je ein Schalleintrittsstutzen mit einer Schalleintrittsöffnung angeordnet ist, wobei die Schalleintrittsstutzen in die Schalleintrittsöffnungen des Hörgerätegehäuses hineinragen und wobei bei getragenen Hörgerät zumindest näherungsweise die Schalleintrittsöffnung des einen Schalleintrittsstutzens distal und die Schalleintrittsöffnung des anderen Schalleintrittsstutzens proximal zum Kopf eines Hörgeräteträgers angeordnet ist.

[0010] Das gemäß der Erfindung ausgebildete Hörgerät ermöglicht auf einfache Weise die Anordnung seitlicher Schalleintrittsöffnungen im Hörgerätegehäuse. Durch die kleine Bauform des Mikrofans sowie den Wegfall zusätzlicher Schallleitungs Kanäle zwischen dem Mikrofon und der Schalleintrittsöffnung im Hörgerätegehäuse ist die Unterbringung des Mikrofans sowohl in der Mitte als auch an einem Ende innerhalb des Hörgerätegehäuses möglich. Im Gegensatz zu den bisher verwendeten Mikrofanen, die über einen einseitigen Einlass der akustischen Signale in das unmittelbar an der Mikrofonmembran liegende vordere Mikrofonvolumen verfügen, besitzt die vorgeschlagene Anordnung ein Mikrofon mit zwei Schalleintrittsstutzen. Diese sind an zwei entgegengesetzten Mikrofonseiten angeordnet und geben ebenso den einfallenden Schallsignalen Zugang zu dem vorderen Mikrofonvolumen.

[0011] Mikrofone mit gegenüberliegenden Schalleintrittsstutzen können in einfacher Weise in Hörgerätegehäuse integriert werden und erlauben bei minimiertem Raumbedarf einen beidseitigen Schalleintritt. Der aus physikalischen Gründen erforderliche Querschnitt der Schalleintrittsfläche ist somit auf die beiden Schalleintrittsstutzen verteilt, wodurch diese verhältnismäßig klein ausgeführt sein können. Die Schallkanäle zwischen den seitlichen Schalleintrittsöffnungen im Hörgerätegehäuse und der Mikrofonmembran sind durch das Mikrofon gemäß der Erfindung sehr kurz und einfach ausgeführt, was sich vorteilhaft auf die akustischen Eigenschaften auswirkt. Weiterhin können die Schalleintrittsstutzen bei einem Mikrofon gemäß der Erfindung in vorteilhafter Weise gleichzeitig als Mittel zur Befestigung des Mikrofans im Hörgerät dienen. Weitere Befestigungsmittel können dadurch entfallen. So wird durch das Mikrofon gemäß der Erfindung sowohl akustischen als auch Designvorgaben Rechnung getragen.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Schalleintrittsstutzen des Mikrofans sowie die Schalleintrittsöffnungen in gegenüberliegenden Seiten des Hörgerätegehäuses auf einer gemeinsamen Symmetrieachse angeordnet. Durch den so erreichten symmetrischen Aufbau des Mikrofongehäuses vereinfacht sich der Einbau sowie die Ausrichtung im Hörgerätegehäuse. Ferner können durch die eine Schalleintrittsöffnung eintretende Feuchtigkeit oder Verschmutzung durch die gegenüberliegende Schal-

leintrittsöffnung wieder austreten oder ggf. ausgeblasen werden.

[0013] Durch die Anordnung mehrerer Mikrofone im Hörgerät sowie eine geeignete elektrische Verschaltung kann ein Richtmikrofonsystem realisiert werden. Bevorzugt sind dabei alle Mikrofone gemäß der Erfindung ausgestaltet. Die einfache platzsparende Unterbringung eines Mikrofons gemäß der Erfindung im Gehäuse des Hörgerätes erleichtert die Unterbringung mehrerer derartiger Mikrofone innerhalb eines Hörgerätegehäuses.

[0014] Eine andere Möglichkeit zur Realisierung eines Richtmikrofons besteht darin, ein einzelnes Mikrofon gemäß der Erfindung so weiterzubilden, dass dieses eine Richtwirkung aufweist. Hierzu umfasst das Mikrofon mehrere Paare von Schalleintrittsstutzen, wobei jeweils die Schalleintrittsstutzen eines Paares an zwei gegenüberliegenden Seiten des Mikrofongehäuses angeordnet sind und in eine Kammer auf einer Seite einer Mikrofonmembran münden. Dabei sind die Schalleintrittsstutzen eines Paares in je eine Schalleintrittsöffnung in gegenüberliegenden Seiten des Hörgerätegehäuses eingeführt, wobei bei getragenen Hörgerät zumindest näherungsweise die Schalleintrittsöffnung des einen Schalleintrittsstutzens distal und die Schalleintrittsöffnung des anderen Schalleintrittsstutzens eines Paares proximal zum Kopf angeordnet ist. Auf diese Weise lässt sich mit einem Mikrofon gemäß der Erfindung mit wenigstens zwei Paaren von Schalleintrittsstutzen ein Differenzmikrofon bilden, welches eine Richtcharakteristik aufweist.

[0015] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigen die Figuren 1 bis 3 ein Mikrofon in drei Seitenansichten.

[0016] Die Figuren 4 und 5 zeigen Seitenansichten eines hinter dem Ohr tragbaren Hörgerätes zur Anordnung eines Mikrofons gemäß der Erfindung.

[0017] Figur 6 zeigt ein hinter dem Ohr tragbares Hörgerät im Schnitt mit einem gemäß der Erfindung angeordneten Mikrofon.

[0018] Figur 7 zeigt ein Mikrofon im Querschnitt.

[0019] Figur 1 zeigt ein Mikrofon 1 in Draufsicht. Das Mikrofon 1 weist ein Mikrofongehäuse 2 auf, an dem an zwei gegenüberliegenden Seiten je ein Schalleintrittsstutzen 3 bzw. 4 angeordnet ist. Die Schalleintrittsstutzen 3 und 4 bilden an ihrem freien Ende je eine Schalleintrittsöffnung 3A bzw. 4A und führen über ihr anderes Ende zu einer Mikrofonkammer im Inneren des Mikrofons 1. Zum elektrischen Anschluss des Mikrofons 1 an einen Hörgeräteverstärker umfasst das Mikrofon 1 drei Anschlusskontakte 5, 6 und 7.

[0020] Figur 2 zeigt das Mikrofon 1 in einer Seitenansicht. An dem Gehäuse 2 ist der aus der Zeichenebene herausweisende Schalleintrittsstutzen 3 mit der Schalleintrittsöffnung 3A angeordnet. Weiterhin ist der Zeichnung der elektrische Anschlusskontakt 5 entnehmbar.

[0021] In Figur 3 ist eine Stirnseite des Mikrofons 1

abgebildet. Auch daraus ist das Gehäuse 2 mit den beiden, an gegenüberliegenden Seiten angeordneten Schalleintrittsstutzen 3 und 4 ersichtlich.

[0022] In den Figuren 4 und 5 ist je eine Seitenansicht eines hinter dem Ohr tragbaren Hörgerätes 8 dargestellt. Das Hörgerät 8 umfasst ein Hörgerätegehäuse 9, an dessen oberem Ende ein Traghaken 10 angeformt ist. An zwei gegenüberliegenden Gehäuseseiten weist das Hörgerätegehäuse 9 je eine Schalleintrittsöffnung 11 bzw. 12 auf, in die die Schalleintrittsstutzen zur Aufnahme des Mikrofons gemäß der Erfindung eingeführt sind. Durch die platzsparende Anordnung des Mikrofons gemäß der Erfindung im Hörgerätegehäuse 9 können die Schalleintrittsöffnungen 11 und 12 nahezu beliebig an zwei gegenüberliegenden Seiten des Hörgerätegehäuses 9 positioniert werden. Vorzugsweise liegen die Schalleintrittsöffnungen 11 und 12 und damit die Schalleintrittsstutzen des betreffenden Mikrofons auf einer gemeinsamen Achse.

[0023] Figur 6 zeigt in vereinfachter Darstellung einen Schnitt durch das Hörgerätegehäuse 9. Zwei gegenüberliegende Gehäuseschalen 9A und 9B weisen je eine Schalleintrittsöffnung 11 bzw. 12 auf, die von den beiden Gehäusedurchführungen 11A bzw. 12A gebildet werden. In die Schalleintrittsöffnungen 11 bzw. 12 ragen die Schalleintrittsstutzen 3 bzw. 4 des Mikrofons 1. So wird das Mikrofon 1 beidseitig an den Schalleintrittsstutzen 3 und 4 getragen, die formschlüssig in die beiden Gehäusedurchführungen 11A bzw. 12A eingesetzt sind. Durch diese Anordnung ist das Mikrofon 1 schwenkbar im Hörgerätegehäuse 9 gelagert. Das Mikrofon 1 weist weiterhin die elektrischen Anschlusskontakte 5, 6 und 7 auf. Aus Figur 6 wird die sehr platzsparende Unterbringung des Mikrofons 1 innerhalb des Hörgerätegehäuses ersichtlich. Die Halterung des Mikrofons erfolgt mittels der beiden Schalleintrittsstutzen 3 und 4. Dies ermöglicht eine schnelle und einfache Montage. Weiterhin sind der Figur 6 die sehr kurzen Schallleitungstrecken von den Schalleintrittsöffnungen 11 und 12 ins Innere des Mikrofons 1 entnehmbar. Dies wirkt sich positiv auf die akustischen Eigenschaften der Hörgeräte-Mikrofon-Einheit aus.

[0024] Figur 7 zeigt in schematischer Darstellung ein Mikrofon 13 im Querschnitt. An zwei gegenüberliegenden Seiten des Mikrofongehäuses 14 ist das Schalleintrittsstutzen-Paar 15 und 16 sowie das Schalleintrittsstutzen-Paar 17 und 18 angebracht. Die Schalleintrittsstutzen 15 bis 18 bilden Schalleintrittsöffnungen 19 bis 22. Dabei münden die Schalleintrittsstutzen 15 und 16 auf einer Seite einer Mikrofonmembran 23 und die Schalleintrittsstutzen 17 und 18 auf der gegenüberliegenden Seite der Mikrofonmembran 23. Dadurch ist das Mikrofon 13 als Differenzmikrofon ausgebildet. Wie aus der Zeichnung weiterhin ersichtlich ist, sind die Schalleintrittsstutzen 15 und 16 bzw. 17 und 18 je eines Schalleintrittsstutzen-Paares entlang einer gemeinsamen Symmetrielinie 24A bzw. 24B angeordnet. So ist es möglich, dass eventuell durch eine Schalleintrittsöff-

nung 19, 20, 21, 22 eintretende Feuchtigkeit oder Verschmutzungen auf der anderen Seite wieder austreten bzw. ausgeblasen werden können.

[0025] Zusammenfassend sind bei einem Mikrofon mit einem Mikrofongehäuse zur Anordnung in einem hinter dem Ohr tragbaren Hörgerät mit einem Hörgerätegehäuse an zwei gegenüberliegenden Seiten des Mikrofongehäuses je ein Schalleintrittsstutzen mit einer Schalleintrittsöffnung angeordnet. Die Schalleintrittsstutzen münden in eine Kammer auf einer Seite der Mikrofonmembran, wobei die Schalleintrittsstutzen in je eine Aufnahme in gegenüberliegenden Seiten des Hörgerätegehäuses eingeführt sind und wobei bei getragenen Hörgerät zumindest näherungsweise die Schalleintrittsöffnung des einen Schalleintrittsstutzens distal und die Schalleintrittsöffnung des anderen Schalleintrittsstutzens proximal zum Kopf angeordnet ist. Das so ausgebildete Mikrofon ist platzsparend und einfach im Hörgerät anzuordnen.

dass jeweils zwei Schalleintrittsstutzen (3, 4; 15, 16; 17, 18) sowie jeweils zwei Schalleintrittsöffnungen (11, 12) in gegenüberliegenden Seiten des Hörgerätegehäuses (9) auf einer gemeinsamen Symmetrieachse (24A, 24B) angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Hinter dem Ohr tragbares Hörgerät (8) mit einem Hörgerätegehäuse (9) und einem in dem Hörgerätegehäuse angeordneten Mikrofon (1, 13) mit einem Mikrofongehäuse (2, 14), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hörgerätegehäuse in gegenüberliegenden Seiten je eine Schalleintrittsöffnung (11, 12) aufweist und an zwei gegenüberliegenden Seiten des Mikrofongehäuses (2, 14) je ein Schalleintrittsstutzen (3, 4, 15, 16, 17, 18) mit einer Schalleintrittsöffnung (3A, 4A, 19, 20, 21, 22) angeordnet ist, wobei die Schalleintrittsstutzen (3, 4, 15, 16, 17, 18) in die Schalleintrittsöffnungen (11, 12) des Hörgerätegehäuses (9) hineinragen und wobei bei getragenen Hörgerät (8) zumindest näherungsweise die Schalleintrittsöffnung (3A) des einen Schalleintrittsstutzens (3) distal und die Schalleintrittsöffnung (4A) des anderen Schalleintrittsstutzens (4) proximal zum Kopf eines Hörgeräteträgers angeordnet ist.
2. Hinter dem Ohr tragbares Hörgerät (8) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mikrofon (13) mehrere Paare von Schalleintrittsstutzen (15, 16, 17, 18) umfasst, wobei die Schalleintrittsstutzen eines Paares auf gegenüberliegenden Seiten des Mikrofongehäuses angeordnet sind.
3. Hinter dem Ohr tragbares Hörgerät (8) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalleintrittsstutzen (15, 16; 17, 18) eines Paares in eine Kammer (25, 26) auf einer Seite einer Mikrofonmembran (23) münden.
4. Hinter dem Ohr tragbares Hörgerät (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**

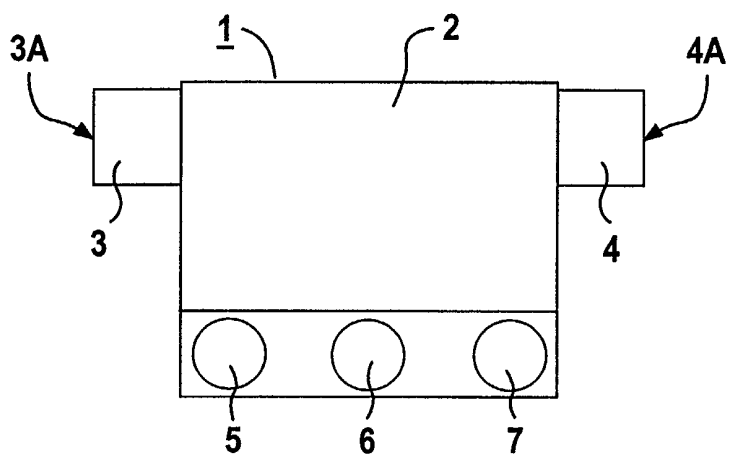


FIG 1

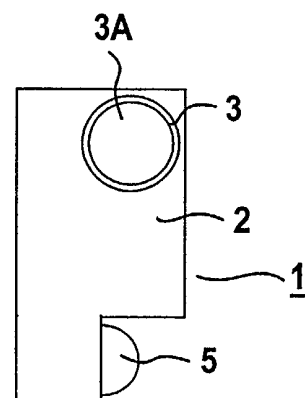


FIG 2

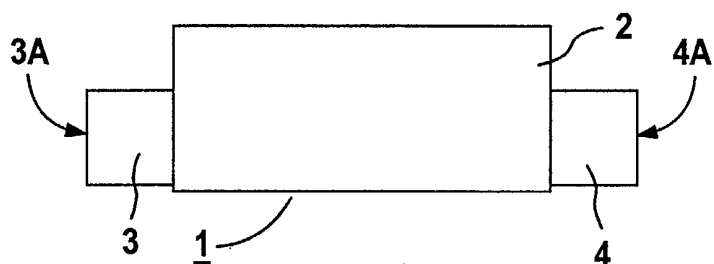


FIG 3

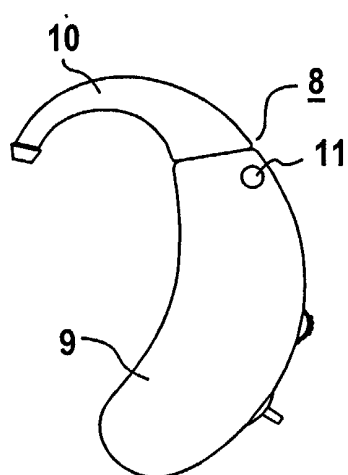


FIG 4

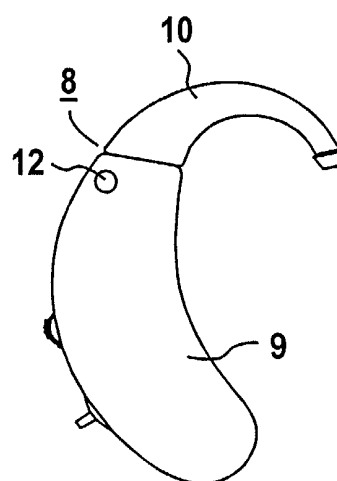


FIG 5

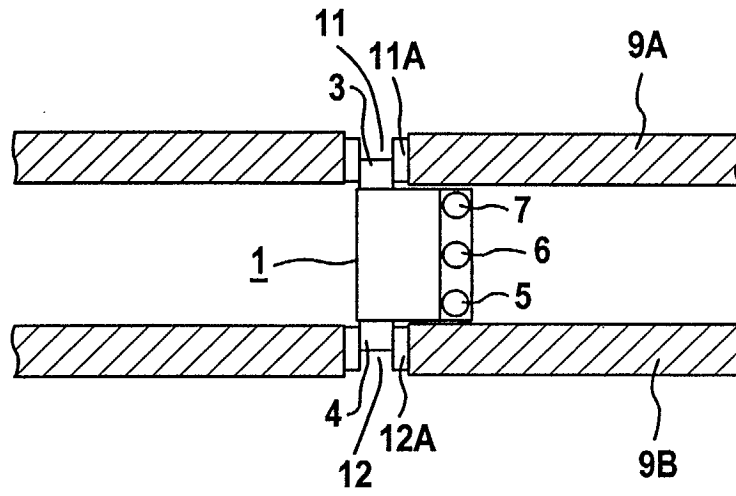


FIG 6

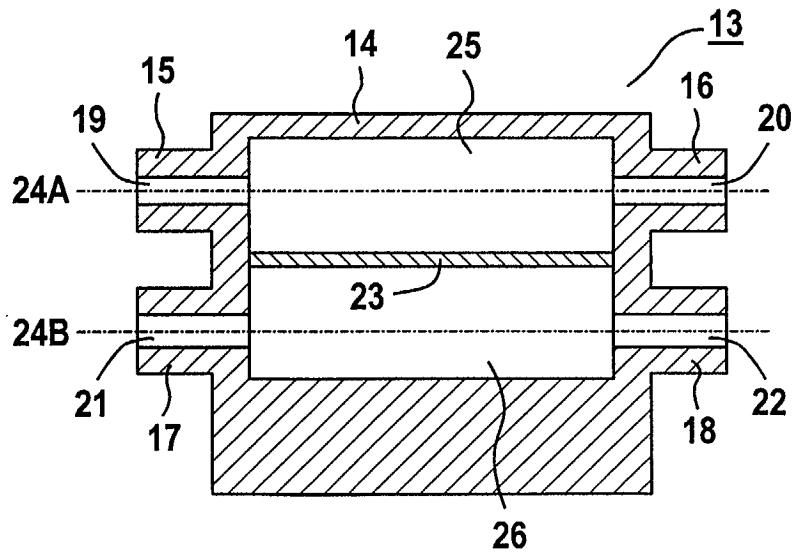


FIG 7