

(19)



(11)

EP 2 933 015 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
06.03.2019 Patentblatt 2019/10

(51) Int Cl.:
B01F 5/04 ^(2006.01) **B01F 5/06** ^(2006.01)
B01F 3/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15158410.9**

(22) Anmeldetag: **10.03.2015**

(54) Vorrichtung und Verfahren zur Odorierung eines Gasstroms in einem Gasnetz

Device and method for odorising a gas flowing in a gas network

Dispositif et procédé destinés à conférer une odeur à un flux de gaz dans un réseau de gaz

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **16.04.2014 DE 102014005550**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.10.2015 Patentblatt 2015/43

(73) Patentinhaber: **RWE Deutschland AG
45128 Essen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Dillkötter, David
44793 Bochum (DE)**

• **Niebialek, Sascha
45894 Gelsenkirchen (DE)**
• **Slooten, Hans-Georg
47652 Weeze (DE)**

(74) Vertreter: **Richly & Ritschel Patentanwälte PartG
mbB
Postfach 100411
51404 Bergisch Gladbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 2 368 625 WO-A1-2011/095734
DD-A- 59 604 DE-A1- 2 501 809
FR-A1- 2 957 119 US-A- 5 304 327
US-A1- 2007 245 718 US-B1- 7 137 569**

EP 2 933 015 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung umfassend Mittel zur Bevorratung und Dosierung eines flüssigen Odoriermittels in Abhängigkeit der Größe eines durch eine Gasleitung des Gasnetzes geförderten Gasvolumenstroms, Mittel zur Injektion des Odoriermittels in die Gasleitung sowie wenigstens eine Impfdüse.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Odorierung eines Gasstroms umfassend die Dosierung und Injektion eines flüssigen Odoriermittels in einen Gasstrom in Abhängigkeit der Größe des durch die Gasleitung geförderten Gasvolumenstroms.

[0003] Bei der leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Erdgas, welches im aufbereiteten Zustand im Wesentlichen geruchlos ist, wird aus Sicherheitsgründen gefordert, dass das Erdgas einen hinreichenden Geruch aufweist, sodass etwaige Leckagen im Leitungsnetz vom Menschen subjektiv wahrnehmbar sind.

[0004] Sofern das aufbereitete Erdgas keinen hinreichenden Warngeruch aufweist, ist dieses nach gesetzlichen Vorschriften zu odorieren. Aus diesem Grund ist es bekannt und üblich, dem Erdgas Odoriermittel zuzugeben. Als Odoriermittel kommen üblicherweise übelriechende Substanzen in Betracht, die dem Erdgas einen schwefelartigen Geruch verleihen. Ein weitverbreitetes Odoriermittel ist beispielsweise Tetrahydrothiophen (THT). Des Weiteren werden seit einigen Jahren auch schwefelarme und schwefelfreie Odoriermittel eingesetzt.

[0005] Üblicherweise wird Ergas in den Gastransportnetzen (Ferntransportleitungen) odoriermittelfrei bereitgestellt, eine Odorierung erfolgt dann von dem Gasnetzbetreiber des betreffenden Gasverteilnetzes bei der Entnahme des Gases aus dem Gastransportnetz und dessen Druckreduzierung auf den in den Gasverteilnetzdruck vorherrschenden Druck. Hierzu wird ein flüssiges Odoriermittel über eine Odorieranlage in einer örtlichen Gas-Druckregel- und Messanlage (GDRM-Anlage) zugegeben. Die Zugabe erfolgt in Abhängigkeit der Größe eines normierten Gasvolumenstroms berechnet aus den Daten des Gaszählers sowie der Gastemperatur und dem Gasdruck. Eine entsprechende Menge an Odoriermittel wird mittels einer impuls gesteuerten Dosierpumpe einer Impfdüse zugeführt, die als in die Gasleitung eingesetztes Tauchrohr ausgeführt ist. Das Odoriermittel wird beispielsweise in Deutschland mit einem Wert von mindestens 10 mg/m^3 Gasvolumen dem Gasstrom zugeführt. Dabei ist darauf zu achten, dass ein vorbestimmter Grenzwert, beispielsweise 10 mg/m^3 , während des gesamten Transports des Gases nicht unterschritten wird. Das Odoriermittel wird intermittierend dem in die Gasleitung eingesetzten Tauchrohr zugeführt, wobei das Tauchrohr von dem die Gasleitung durchströmenden Erdgas umströmt wird. Dabei verdampft das flüssige Odoriermittel und wird von dem Erdgas aufgenommen.

[0006] Da das Odoriermittel bei der Eindüsung in das

Tauchrohr nicht zerstäubt wird und das Odoriermittel diskontinuierlich bzw. intermittierend in Gewichtskraftrichtung dem Tauchrohr zugeführt wird, ist nicht ausgeschlossen, dass das Odoriermittel nicht an dem oder in dem Tauchrohr verdunstet und dass nennenswerte Mengen flüssigem Odoriermittels durch den Gasstrom mitgerissen werden und unkontrolliert in der Gasleitung verteilt werden. So ist es in der Praxis bereits aufgetreten, dass sich nennenswerte Mengen flüssigen Odoriermittels unterhalb der Impfdüse in der Gasleitung sammeln.

[0007] Da die Dosierung bedingt durch die Verwendung impuls gesteueter Dosierpumpen diskontinuierlich erfolgt, sind die bekannten Odoriereinrichtungen mit dem Nachteil behaftet, dass bereits vor dem Verdunsten des Odoriermittels im Bereich der Impfstelle in der Gasleitung eine Nachdosierung erfolgen kann, sodass mit den bekannten Odoriereinrichtungen die Mindestodiermittelkonzentration im Gasstrom nur durch systematische Überdosierung sichergestellt werden kann. Dies ist unter Umweltgesichtspunkten und unter Kostengesichtspunkten weder sinnvoll noch wünschenswert.

[0008] Eine Vorrichtung zur Odorierung eines Gasstroms in einem Gasnetz ist beispielsweise aus der US 5,304,327 A bekannt. Aus der WO 2011/09573 4 A1 ist eine Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung in einem PKW bekannt. Eine ähnliche Vorrichtung ist aus der US 2007/024571 A1 bekannt.

[0009] Die EP 2 368 625 A1 betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Dispergierung von nicht mischbaren Flüssigkeiten oder Gasen und Flüssigkeiten.

[0010] Aus der FR 2 957 119 ist eine Vorrichtung zur Abgasnachbehandlung in einem PKW bekannt. Aus der US 7 137 569 B1 ist ein Injektor zum Einspritzen einer Chemikalie in ein Gasleitungsnetz bekannt. Aus der DE 25 01 809 A1 ist eine Vorrichtung zum Einspritzen einer Menge eines Fluids in eine Hauptströmung eines zweiten Fluids bekannt.

[0011] Aus der DD 59 604 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Befeuchtung trockenen Fernglases mit gleichzeitiger Odorierung bekannt.

[0012] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Odorierung eines Gasstroms in einem Gasnetz bereitzustellen, mit welchen die zuvor erwähnten Nachteile behoben werden.

[0013] Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Odorierung eines Gasstroms in einem Gasnetz sowie ein entsprechendes Verfahren bereitzustellen, mit welchem eine effektivere Dosierung des flüssigen Odoriermittels in den Gasstrom in Abhängigkeit der Größe eines durch die Gasleitung des Gasnetzes geförderten Gasvolumenstroms möglich ist.

[0014] Die Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie mit den Merkmalen des Anspruchs 8. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0015] Eine Vorrichtung zur Odorierung eines Gasstroms in einem Gasnetz nach der Erfindung umfasst

Mittel zur Bevorratung und Dosierung eines flüssigen Odoriermittels in Abhängigkeit der Größe eines durch eine Gasleitung des Gasnetzes geförderten Gasvolumenstroms, Mittel zur Injektion des Odoriermittels in die Gasleitung, wenigstens eine Einspeiseeinrichtung, die in der Gasleitung angeordnet ist sowie wenigstens einen gasdurchströmbaren und mit Odoriermittel benetzbaren Verdunstungskörper, der sich innerhalb der Gasleitung erstreckt und der wenigstens 50 % des freien Querschnitts der Gasleitung ausfüllt, wobei die wenigstens eine Einspeiseeinrichtung relativ zu den Verdunstungskörper so angeordnet ist, dass das aus der Impfdüse austretende Odoriermittel den Verdunstungskörper benetzt. Die Einspeiseeinrichtung ist vorzugsweise als Impfdüse ausgebildet.

[0016] Die Vorrichtung gemäß der Erfindung unterscheidet sich insbesondere dadurch vom Stand der Technik, dass ein gasdurchströmbarer und mit Odoriermittel benetzbarer Verdunstungskörper vorgesehen ist, der sich über einen wesentlichen Teil des freien Querschnitts der Gasleitung erstreckt und diesen Querschnitt so ausfüllt, dass dieser vollständig von dem durch die Gasleitung geführten Gasvolumenstrom zwangsdurchströmt ist, wobei der Verdunstungskörper eine erhöhte Oberfläche aufweist, die mit dem flüssigen Odoriermittel benetzbar ist, sodass letztendlich sichergestellt ist, dass das aus der Impfdüse austretende Odoriermittel nicht in Tropfenform mit dem Gasstrom mitgerissen wird, sodass eine quasi kontinuierliche Verdunstung des Odoriermittels erzielt werden kann, obwohl das Odoriermittel in flüssiger Form diskontinuierlich auf den Verdunstungskörper aufgebracht wird.

[0017] Der Vorteil dieser Vorrichtung liegt auf der Hand, trotz stoßweiser oder intermittierender Zuführung flüssigen Odoriermittels wird ein annähernd kontinuierlicher Verdampfungsmassenstrom erzeugt, und zwar durch die Bereitstellung einer erhöhten Verdunstungsfläche und einer erhöhten Benetzungskapazität bzw. Rückhaltekapazität für das Odoriermittel, und zwar unmittelbar im Bereich der Impfstelle bzw. im Bereich der Injektion des Odoriermittels in die Gasleitung.

[0018] Ein Odoriermittel im Sinne der vorliegenden Erfindung kann beispielsweise eine schwefelhaltige Verbindung wie Tetrahydrothiophen oder Ethylmercaptan oder Butylmercaptan oder auch schwefelarme und schwefelfreie organische Verbindungen auf Acrylatbasis in Betracht kommen.

[0019] Als Mittel zur Dosierung und Injektion des Odoriermittels im Sinne der Erfindung kommt beispielsweise eine impulsgesteuerte Dosierpumpe in Betracht, beispielsweise als Kolbenpumpe, die über einen Impulsgeber gesteuert wird, wobei der Impulsgeber einen Steuerungsimpuls von einem Gaszähler bzw. einem Zustandmengenmwerter erhalten kann, der über einen Impulswandler aufbereitet wird.

[0020] Als Einspeiseeinrichtung im Sinne der vorliegenden Erfindung kommt beispielsweise eine einfache Lochdüse in Betracht, die beispielsweise einen Loch-

durchmesser zwischen 0,05 mm und 2 mm aufweisen kann.

[0021] Der Verdunstungskörper gemäß der Erfindung ist nicht Teil der Einspeiseeinrichtung oder eines an der Einspeiseeinrichtung angeschlossenen Tauchrohres wie dies im Stand der Technik bekannt ist.

[0022] Als Verdunstungskörper kann im einfachsten Fall eine im Gasstrom angeordnete Prallfläche, beispielsweise in Form eines Lochblechs, vorgesehen sein. Alternativ kann als Verdunstungskörper ein Metallsieb oder ein feinmaschiges Metallgitter vorgesehen sein. Eine Einspeiseeinrichtung ist stromaufwärts des Verdunstungskörpers vor diesem angeordnet. Weiterhin können Einbauten vor oder hinter dem Verdunstungskörper in der Gasleitung angeordnet sein, sodass das von der Einspeiseeinrichtung eingesprühte Odoriermittel vor und hinter der Verdunstungsfläche bzw. dem Verdunstungskörper verwirbelt wird.

[0023] Bei einer vorteilhaften und zweckmäßigen Variante der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass der Verdunstungskörper sich über die gesamte lichte Weite und vorzugsweise über den gesamten lichten Querschnitt der Gasleitung erstreckt.

[0024] Als Verdunstungskörper ist ein offenporiger Schaumkörper vorgesehen, vorzugsweise ein solcher, der eine gewisse Eigenstabilität aufweist, beispielsweise ein Hartschaumkörper.

[0025] Der Schaumkörper weist eine durchströmbare Makroporenstruktur auf.

[0026] Unter einer Makroporenstruktur im Sinne der Erfindung ist offene Porenstruktur mit einem Porendurchmesser in der Größenordnung von Millimetern zu verstehen, beispielsweise können die Poren des Verdunstungskörpers einen Durchmesser zwischen 1 mm bis 10 mm, vorzugsweise zwischen 4 mm und 5 mm aufweisen.

[0027] Der Porendurchmesser der Makroporenstruktur des Schaumkörpers gemäß der Erfindung liegt vorzugsweise in der Größenordnung von Hunderten des Innendurchmessers der Gasleitung.

[0028] Die Gasleitung weist einen Innendurchmesser von 1000 mm bis 3000 mm auf, in diesem Fall beträgt der Porendurchmesser des Schaumkörpers zwischen 3 mm und 6 mm, sodass durch den Verdunstungskörper innerhalb der Gasleitung keine nennenswerten Druckverluste erzeugt werden.

[0029] Zweckmäßig ist es, wenn der Schaumkörper als Metallschaum ausgebildet ist, beispielsweise als Aluminiumschaum. Alternativ kommen Metallschäume auf Eisen- oder Nickelbasis in Betracht. Beispielsweise können solche Metallschäume Anwendung finden, die im Schlickerreaktionsschaumsinter-Verfahren aus Eisenbasis- und Nickelbasispulver hergestellt wurden.

[0030] Im Rahmen der Erfindung können als Schaumkörper allerdings auch Kunststoffschäumkörper vorgesehen sein.

[0031] Schließlich kann als Verdunstungskörper auch ein durchströmbares Gehäuse vorgesehen sein, wel-

ches eine Faserfüllung oder eine Lamellenstruktur umfasst.

[0032] Als Faserfüllung kann beispielsweise eine Metallwolle oder eine Stahlwolle vorgesehen sein. Alternativ hierzu können chemisch beständige Kunststofffasern in einem mit Durchströmungsöffnungen versehenen Gehäuse angeordnet sein.

[0033] Bei der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Einspeiseeinrichtung in Strömungsrichtung vor dem Verdunstungskörper angeordnet ist. Dabei kann die Einspeiseeinrichtung so vor dem Verdunstungskörper angeordnet sein, dass die von der Einspeiseeinrichtung abgegebene Flüssigkeit bzw. das aus der Einspeiseeinrichtung austretende Odoriermittel in Tropfen- oder Tröpfchenform sich an den Verdunstungskörper niederschlägt und diesen benetzt. Das durch den Verdunstungskörper hindurchtretende Gas bewirkt dann eine Verdunstung des Odoriermittels, sodass das verdunstete Odoriermittel mit dem Gasstrom mitgeführt wird.

[0034] Auch wenn vorstehend von wenigstens einer Einspeiseeinrichtung die Rede ist, kann im Rahmen der Erfindung eine Anordnung von mehreren Einspeiseeinrichtungen vorgesehen sein, die beispielsweise über den Querschnitt der Gasleitung verteilt angeordnet sein können.

[0035] Alternativ kann die wenigstens eine Einspeiseeinrichtung am Umfang der Gasleitung in die Gasleitung münden, wobei auch in diesem Falle mehrere Einspeiseeinrichtungen über ein Kreisbogensegment der Gasleitung verteilt angeordnet sein können. Diese Alternative ist allerdings nicht Teil der Erfindung.

[0036] Schließlich kann bei einer Variante der Vorrichtung gemäß der Erfindung vorgesehen sein, dass der Verdunstungskörper in einer durchströmbaren und vorzugsweise austauschbaren Kassette angeordnet ist. Eine solche Variante der Anordnung des Verdunstungskörpers kann auch dann vorgesehen sein, wenn der Verdunstungskörper in Form eines Hartschaums selbsttragend stabil ausgebildet ist. Alternativ kann allerdings auch der Verdunstungskörper als offenporiger Weichschaumkörper ausgebildet sein, der in einer Kassette gehalten wird. Dann kann beispielsweise die Kassette als Ganzes austauschbar ausgebildet sein, ggf. kann der Verdunstungskörper ebenfalls aus der Kassette im Sinne einer Austauschbarkeit entnehmbar sein.

[0037] Bei der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Einspeiseeinrichtung am führenden Ende eines sich radial in die Gasleitung erstreckenden Tauchrohrs angeordnet ist und eine Mündung der Einspeiseeinrichtung etwa co-axial zur Längsmittelachse und vorzugsweise in der Längsmittelachse der Gasleitung ausgerichtet ist.

[0038] Bei einer weiteren vorteilhaften Variante der Vorrichtung gemäß der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Einspeiseeinrichtung am Umfang der Gasleitung in eine hierfür vorgesehene Anschlussmuffe eingesetzt ist.

[0039] Die Anschlussmuffe kann beispielsweise als Entnahmeschleuse für die wenigstens eine Einspeiseeinrichtung oder für ein mit der wenigstens einen Einspeiseeinrichtung versehenes Tauchrohr ausgebildet sein.

[0040] Unter einer Entnahmeschleuse im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein Rohrabchnitt zu verstehen, der dichtend an die Anschlussmuffe angeschlossen ist und der in Bezug auf die Gasleitung hermetisch absperrbar ist, sodass die Einspeiseeinrichtung im laufenden Betrieb der Gasleitung, d. h. ohne die Gasleitung abschiebern zu müssen, austauschbar ist. Ein Austausch im drucklosen Zustand ist selbstverständlich auch möglich.

[0041] Hierzu kann dann vorgesehen sein, die Einspeiseeinrichtung in die Entnahmeschleuse zu verbringen, die Entnahmeschleuse gegenüber der Gasleitung abzusperren und dann die Einspeiseeinrichtung aus der Entnahmeschleuse zu entnehmen.

[0042] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird weiterhingelöst, durch ein Verfahren zur Odorierung eines Gasstroms mit den Merkmalen des Anspruchs 8, umfassend die Dosierung und Injektion eines flüssigen Odoriermittels in einen Gasstrom in Abhängigkeit der Größe des durch die Gasleitung geförderten Gasvolumenstroms, wobei das Verfahren das Benetzen wenigstens eines innerhalb des Gasstroms angeordneten, porösen, gasdurchströmten Verdunstungskörpers mit dem Odoriermittel umfasst, wobei zumindest der überwiegende Anteil des Gasvolumenstroms durch den Verdunstungskörper hindurchgeführt wird und der Verdunstungskörper mit einer in Abhängigkeit der Höhe des Gasvolumenstroms dosierten Menge des Odoriermittels intermittierend benetzt wird, wobei das Odoriermittel stromaufwärts des Verdunstungskörpers in den Gasstrom eingedüst wird, vorzugsweise in diesem vernebelt werden.

[0043] Unter Vernebelung im Sinne der vorliegenden Erfindung ist eine Zerstäubung mittels einer bekannten Einstoff-Druckdüse zu verstehen, die eine Zerteilung der Flüssigkeit in feine Tropfen mit einer verhältnismäßig engen Tropfengrößenverteilung bewirkt. Hierzu können beispielsweise turbulenz- und strahlbildende oder lamellenbildende Düsen Anwendung finden.

[0044] Unter Eindüsen im Sinne der vorliegenden Erfindung wird das Einbringen der Flüssigkeit durch eine Düsenöffnung beispielsweise mit einem Lochdurchmesser zwischen 0,05 und 0,2 mm verstanden, wobei das Eindüsen ohne zusätzliche kinetische Maßnahmen zur Tropfenzerteilung erfolgt.

[0045] Das zuvor beschriebene Verfahren wird unter Verwendung der Vorrichtung mit den zuvor beschriebenen Merkmalen durchgeführt.

[0046] Die Erfindung wird nachstehend anhand zweier in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert.

[0047] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer in einer

Gasdruckregel- und Messstation,

- Figur 2 eine perspektivische Ansicht eines Rohrleitungsabschnitts einer Gasleitung mit einer Impfdüse gemäß der Erfindung,
- Figur 3 eine Stirnansicht des in Figur 2 dargestellten Rohrleitungsabschnitts,
- Figur 4 einen Längsschnitt entlang der Linien IV-IV des in Figur 3 dargestellten Rohrleitungsabschnitts, wobei die Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung zeigt, und
- Figur 5 eine der Figur 4 entsprechende Ansicht, wobei die Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel, das nicht Teil der Erfindung ist, zeigt.

[0048] Es wird zunächst Bezug genommen auf die Figur 1, die den grundsätzlichen Aufbau einer Vorrichtung zur Odorierung eines Gasstroms gemäß der Erfindung veranschaulicht. Mit 1 ist ein Rohrleitungsabschnitt der Gasleitung 2 bezeichnet, der in Strömungsrichtung des Gases einem Gaszähler 3 nachgeschaltet ist. Die Vorrichtung zur Odorierung ist beispielsweise in einer GDRM-Anlage eines örtlichen Gasverteilnetzes angeordnet. In der Gasleitung 2 wird vorliegend aus einem Hochdrucktransportnetz Erdgas für das Gasdruckverteilnetz mit einem reduzierten Druck bereitgestellt.

[0049] In Strömungsrichtung hinter dem Gaszähler 3 wird ein flüssiges Odoriermittel beispielsweise in Form von THT in die Gasleitung 2 über eine als Impfdüse 4 ausgebildete Einspeiseeinrichtung 4 eingebracht. Das Odoriermittel kann über die Impfdüse 4 in den Gasstrom eingespritzt, eingetropft und zerstäubt werden, je nach Auslegung der Impfdüse 4.

[0050] Das Odoriermittel wird einem Odoriermittelgebinde 5 entnommen und der Impfdüse 4 über eine Dosierpumpe 6 zugeführt. Die Dosierpumpe 6 ist über ein Steuergerät 7 mit dem Gaszähler 3 verbunden. Der Gaszähler 3 liefert über einen Zustandsmengenumwerter 8 eine Information an einen in der Figur nicht dargestellten Impulsgeber, der wiederum Steuerimpulse an das Steuergerät 7 vermittelt. Über das Steuergerät 7 erhält die Dosierpumpe 6 entsprechende Ansteuerungssignale, die jeweils in Injektionshübe der beispielsweise als Kolbenpumpen ausgebildeten Dosierpumpe 6 umgesetzt werden. Der Impulsgeber kann beispielsweise als Torkähler oder dergleichen ausgebildet sein.

[0051] Der dem Gaszähler nachgeschaltete Rohrleitungsabschnitt 1 ist perspektivisch in Figur 2 dargestellt. Dieser kann beispielsweise eine umfänglich vorgesehene Anschlussmuffe 10 in Form einer Anschweißmuffe aufweisen, in welche die Impfdüse 4 eingesetzt ist.

[0052] Im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß der Figuren 3 und 4 umfasst die Impfdüse 4 einen Düsenkörper, der in das führende Ende eines Tauchrohres ein-

gesetzt ist oder an diesem vorgesehen ist. Das Tauchrohr 11 und der Düsenkörper können einstückig ausgebildet sein, diese können allerdings auch mehrteilig ausgebildet sein. Der Einfachheit halber wird im Folgenden die gesamte Anordnung bestehend aus Tauchrohr 11 und Düsenkörper als Impfdüse 4 bezeichnet.

[0053] Das Tauchrohr 11 erstreckt sich etwa bis in die Längsmittelachse des Rohrleitungsabschnitts 1 und die Mündung der Impfdüse 4 ist co-axial zur Längsmittelachse des Rohrleitungsabschnitts 1 ausgerichtet. Diese kann sich, muss sich jedoch nicht, in der Längsmittelachse des Rohrleitungsabschnitts erstrecken.

[0054] In Strömungsrichtung hinter der Impfdüse 4 ist eine den gesamten freien Querschnitt des Rohrleitungsabschnitts 1 ausfüllende Kassette 12 angeordnet, die einen Verdunstungskörper umschließt oder einen Verdunstungskörper bildet. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Verdunstungskörper nicht dargestellt, gezeigt ist lediglich die Einfassung des Verdunstungskörpers in Form der Kassette 12, die beispielsweise einen Verdunstungskörper in Form eines Metallschaums/Hartschaums aufnehmen kann. In diesem Fall ist nur eine randseitige Einfassung des scheibenförmigen Verdunstungskörpers erforderlich. Die Kassette 12 bildet nur eine umfängliche und randseitige Einfassung.

[0055] Die Kassette 12 kann allerdings auch als allseits geschlossene Dose ausgebildet sein und mit einer Füllung, beispielsweise in Form von Stahlwolle oder dergleichen versehen sein und so insgesamt einen Verdunstungskörper im Sinne der vorliegenden Erfindung bilden. In diesem Falle sind die frontseitige und rückseitige Begrenzung der Kassette 12 (scheibenförmig) als Lochbleche oder Siebe ausgebildet.

[0056] Wie insbesondere der Figur 4 zu entnehmen ist, wird das über die Impfdüse 4 in den Gasstrom eingebrachte Odoriermittel vom Gasstrom mitgenommen, sodass es den in Strömungsrichtung nachgeschalteten Verdunstungskörper benetzt.

[0057] Über den Verdunstungskörper erfolgt eine sukzessive Abgabe des Odoriermittels an den Gasstrom.

[0058] Eine alternative Ausgestaltung der Vorrichtung, die nicht Teil der Erfindung ist, ist in Figur 5 dargestellt. Aus Gründen der Vereinfachung ist dort nur ein Längsschnitt durch den Rohrleitungsabschnitt 1 entsprechend der Figur 4 dargestellt, wobei gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind.

[0059] Bei der in Figur 5 dargestellten Variante der Vorrichtung zur Odorierung ist die Impfdüse 4 oberhalb des Verdunstungskörpers bzw. oberhalb der Kassette 12 angeordnet, wobei die Düsenöffnung der Impfdüse 4 in etwa senkrecht in Bezug auf die gedachte Längsmittelachse des Rohrleitungsabschnitts 1 ausgerichtet ist und diese unmittelbar oberhalb des Verdunstungskörpers in den Rohrleitungsabschnitt 1 einmündet, sodass das aus der Impfdüse 4 austretende Odoriermittel unmittelbar in den Verdunstungskörper bzw. in die Kassette 12 verrieselt.

[0060] Obwohl in den beiden zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen der Verdunstungskörper (nicht ge-

zeigt) wenigstens umfänglich von einer Kassette 12 eingefasst ist, ist die Erfindung so zu verstehen, dass der Verdunstungskörper unmittelbar in den Rohrleitungsabschnitt 1 an der betreffenden Stelle eingesetzt sein kann.

[0061] Abgesehen von dem Unterschied zwischen dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel, dass bei dem ersten Ausführungsbeispiel die Impfdüse 4 stromaufwärts des Verdunstungskörpers angeordnet ist und beim zweiten Ausführungsbeispiel die Impfdüse 4 bezogen auf die Gasströmung auf der gleichen Höhe mit dem Verdunstungskörper und oberhalb dessen angeordnet ist, entsprechen die Merkmale der beiden Ausführungsformen einander, insbesondere kann die Ausbildung des Verdunstungskörpers gleich sein.

Bezugszeichenliste

[0062]

- | | | |
|----|--------------------------------|----|
| 1 | Rohrleitungsabschnitt | 5 |
| 2 | Gasleitung | 10 |
| 3 | Gaszähler | |
| 4 | Einspeiseeinrichtung, Impfdüse | |
| 5 | Odoriermittelgebinde | |
| 6 | Dosierpumpe | |
| 7 | Steuergerät | |
| 8 | Zustandsmengenumwerter | |
| 10 | Anschlussmuffe | |
| 11 | Tauchrohr | |
| 12 | Kassette | |

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Odorierung eines Gasstroms in einem Gasnetz umfassend Mittel zur Bevorratung und Dosierung eines flüssigen Odoriermittels in Abhängigkeit der Größe eines durch die Gasleitung (2) des Gasnetzes geförderten Gasvolumenstroms, Mittel zur Injektion des Odoriermittels in die Gasleitung (2), wenigstens eine Einspeiseeinrichtung (4), die in der Gasleitung (2) angeordnet ist sowie wenigstens einen gasdurchströmbaren und mit Odoriermittel benetzbaren Verdunstungskörper, der sich innerhalb der Gasleitung (2) erstreckt und der wenigstens 50 % des freien Querschnitts der Gasleitung (2) ausfüllt, wobei die wenigstens eine Einspeiseeinrichtung (4) relativ zu dem Verdunstungskörper so angeordnet ist, dass das aus der Einspeiseeinrichtung (4) austretende Odoriermittel den Verdunstungskörper benetzt, wobei der Verdunstungskörper einen offenporigen Schaumkörper umfasst oder als offenporiger Schaumkörper ausgebildet ist, der Schaumkörper eine durchströmbare Makroporenstruktur aufweist und die wenigstens eine Einspeiseeinrichtung (4) in Strömungsrichtung vor dem Verdunstungskörper angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Einspeiseeinrichtung (4) am füh-

renden Ende eines sich radial in die Gasleitung erstreckenden Tauchrohres (11) angeordnet ist und eine Mündung der Einspeiseeinrichtung (4) etwa coaxial zur Längsmittelachse und vorzugsweise etwa in der Längsmittelachse der Gasleitung (2) ausgerichtet ist, wobei die Gasleitung (2) einen Innendurchmesser von 1000 mm bis 3000 mm aufweist und der Schaumkörper einen Porendurchmesser zwischen 3 mm und 6 mm aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdunstungskörper sich über die gesamte lichte Weite und vorzugsweise über den gesamten lichten Querschnitt der Gasleitung (2) erstreckt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorzugsweise der Schaumkörper ein Hartschaumkörper ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schaumkörper als Metallschaumkörper ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdunstungskörper in einer durchströmbaren und vorzugsweise austauschbaren Kassette (12) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Einspeiseeinrichtung (4) am Umfang der Gasleitung (2) in eine Anschlussmuffe (10) eingesetzt ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussmuffe (10) als Entnahmeschleuse für die wenigstens eine Einspeiseeinrichtung (4) oder ein mit der wenigstens einen Einspeiseeinrichtung (4) versehenes Tauchrohr (11) ausgebildet ist.
8. Verfahren zur Odorierung eines Gasstroms umfassend die Verwendung der Vorrichtungen mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 7 und umfassend die Dosierung und die Injektion eines flüssigen Odoriermittels in einen Gasstrom in Abhängigkeit der Größe des durch die Gasleitung geförderten Gasvolumenstroms, wobei das Verfahren das Benetzen wenigstens eines innerhalb des Gasstroms angeordneten porösen, gasdurchströmten Verdunstungskörpers mit dem Odoriermittel umfasst, wobei der überwiegende Anteil des Gasvolumenstroms durch den Verdunstungskörper hindurchgeführt wird und der Verdunstungskörper mit einer in Abhängigkeit der Höhe des Gasvolumenstroms dosierten Menge des Odoriermittels vorzugsweise intermittierend benetzt wird **dadurch gekennzeichnet, dass** das Odoriermittel stromaufwärts des Verdunstungs-

körpers in den Gasstrom eingedüst wird oder in diesem vernebelt wird.

Claims

1. Apparatus for the odorization of a gas stream in a gas network comprising means for storing and metering a liquid odorant in a manner which is dependent on the magnitude of a gas volumetric flow which is conveyed through the gas line (2) of the gas network, means for the injection of the odorant into the gas line (2), at least one feeding device (4) which is arranged in the gas line (2), and at least one evaporation body through which gas can flow, which can be wetted with odorant, which extends within the gas line (2), and which fills at least 50% of the free cross section of the gas line (2), the at least one feeding device (4) being arranged relative to the evaporation body in such a way that the odorant which exits from the feeding device (4) wets the evaporation body, the evaporation body comprising an open-pore foam body or being configured as an open-pore foam body, the foam body having a macropore structure, through which flow can pass, and the at least one feeding device (4) being arranged upstream of the evaporation body in the flow direction, **characterized in that** the at least one feeding device (4) is arranged at the leading end of a dip pipe (11) which extends radially into the gas line, and an opening of the feeding device (4) being oriented approximately coaxially with respect to the longitudinal centre axis and preferably approximately in the longitudinal centre axis of the gas line (2), the gas line (2) having an internal diameter of from 1000 mm to 3000 mm, and the foam body having a pore diameter of between 3 mm and 6 mm.
2. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the evaporation body extends over the entire clear span and preferably over the entire clear cross section of the gas line (2).
3. Apparatus according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the foam body is preferably a rigid foam body.
4. Apparatus according to Claim 1 or 3, **characterized in that** the foam body is configured as a metal foam body.
5. Apparatus according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the evaporation body is arranged in a cartridge (12), through which flow can pass and which can preferably be replaced.
6. Apparatus according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the at least one feeding device (4) is inserted on the circumference of the gas line (2)

into a connector sleeve.

7. Apparatus according to Claim 6, **characterized in that** the connector sleeve (10) is configured as a removal port for the at least one feeding device (4) or a dip pipe (11) which is provided with the at least one feeding device (4).
8. Method for the odorization of a gas stream comprising the use of the apparatuses having the features of one of Claims 1 to 7, and comprising the metering and the injection of a liquid odorant into a gas stream in a manner which is dependent on the magnitude of the gas volumetric flow which is conveyed through the gas line, the method comprising the wetting of at least one porous evaporation body with the odorant, which evaporation body is arranged within the gas stream and through which gas can flow, the predominant part of the gas volumetric flow being conducted through the evaporation body, and the evaporation body preferably being wetted intermittently with a quantity of the odorant which is metered in a manner which is dependent on the level of the gas volumetric flow, **characterized in that** the odorant is injected into the gas stream or is nebulized in the latter upstream of the evaporation body.

Revendications

1. Dispositif destiné à conférer une odeur à un flux de gaz dans un réseau de gaz, comprenant des moyens pour approvisionner et doser un agent odorant liquide en fonction de la grandeur d'un flux volumique de gaz transporté par la conduite de gaz (2) du réseau de gaz, des moyens pour injecter l'agent odorant dans la conduite de gaz (2), au moins un dispositif d'alimentation (4), qui est disposé dans la conduite de gaz (2) ainsi qu'au moins un corps d'évaporation pouvant être traversé par le gaz et mouillé avec l'agent odorant, qui s'étend à l'intérieur de la conduite de gaz (2) et qui occupe au moins 50 % de la section transversale libre de la conduite de gaz (2), dans lequel ledit au moins un dispositif d'alimentation (4) est disposé par rapport au corps d'évaporation de telle manière que l'agent odorant sortant du dispositif d'alimentation (4) mouille le corps d'évaporation, dans lequel le corps d'évaporation comprend un corps de mousse à pores ouverts ou est formé par un corps de mousse à pores ouverts, le corps de mousse présente une structure de macropores pouvant être traversée et ledit au moins un dispositif d'alimentation (4) est disposé dans la direction d'écoulement avant le corps d'évaporation, **caractérisé en ce que** ledit au moins un dispositif d'alimentation (4) est disposé à l'extrémité de guidage d'un tube plongeant (11) s'étendant radialement dans la conduite de gaz et une embouchure

du dispositif d'alimentation (4) est orientée environ coaxialement à l'axe central longitudinal et de préférence environ suivant l'axe central longitudinal de la conduite de gaz (2), dans lequel la conduite de gaz (2) présente un diamètre intérieur de 1000 mm à 3000 mm et le corps de mousse présente un diamètre de pores compris entre 3 mm et 6 mm. 5

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le corps d'évaporation s'étend sur toute la largeur libre et de préférence sur toute la section transversale libre de la conduite de gaz (2). 10
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le corps de mousse est de préférence un corps de mousse dure. 15
4. Dispositif selon la revendication 1 ou 3, **caractérisé en ce que** le corps de mousse est formé par un corps de mousse métallique. 20
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le corps d'évaporation est disposé dans une cassette (12) pouvant être traversée et de préférence remplaçable. 25
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ledit au moins un dispositif d'alimentation (4) est introduit dans un manchon de raccordement (10) à la périphérie de la conduite de gaz (2). 30
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le manchon de raccordement (10) est réalisé sous la forme d'un sas d'enlèvement pour ledit au moins un dispositif d'alimentation (4) ou pour un tube plongeant (11) muni dudit au moins un dispositif d'alimentation (4). 35
8. Procédé destiné à conférer une odeur à un flux de gaz comprenant l'utilisation des dispositifs présentant les caractéristiques d'une des revendications 1 à 7 et comprenant le dosage et l'injection d'un agent odorant liquide dans un flux de gaz en fonction de la grandeur du flux volumique de gaz transporté par la conduite de gaz, dans lequel le procédé comprend le mouillage d'au moins un corps d'évaporation poreux, traversé par le gaz, disposé à l'intérieur du flux de gaz, avec l'agent odorant, dans lequel la part principale du flux volumique de gaz est conduite à travers le corps d'évaporation et le corps d'évaporation est mouillé, de préférence de façon intermittente, avec une quantité de l'agent odorant dosée en fonction de la hauteur du flux volumique de gaz, **caractérisé en ce que** l'on injecte l'agent odorant dans le flux de gaz en amont du corps d'évaporation ou on le nébulise dans celui-ci. 40 45 50 55

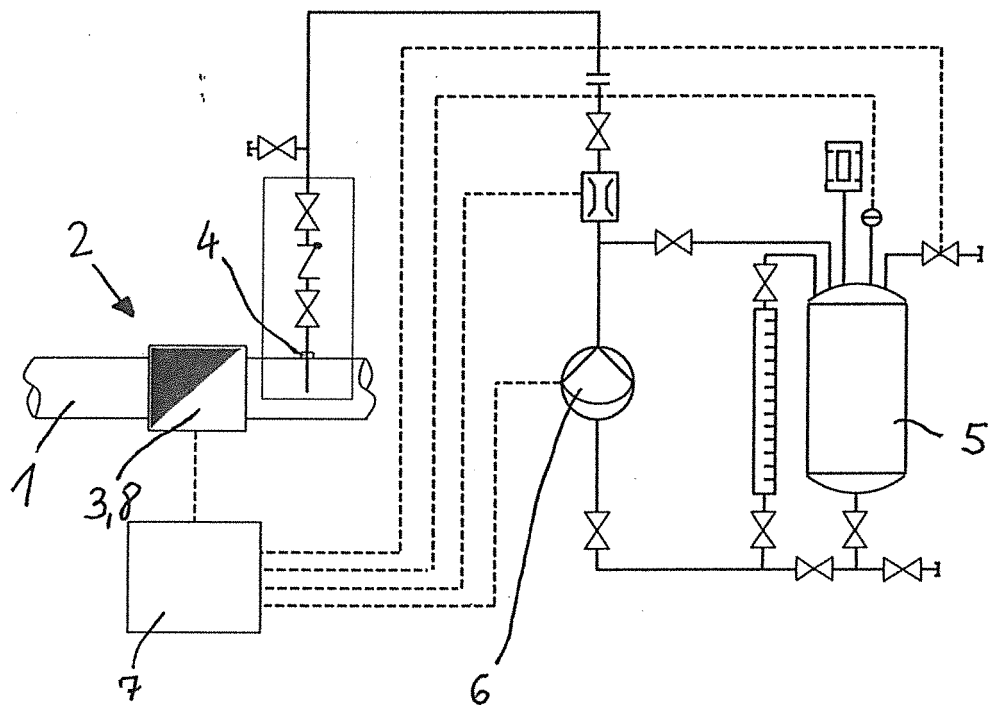


Fig. 1

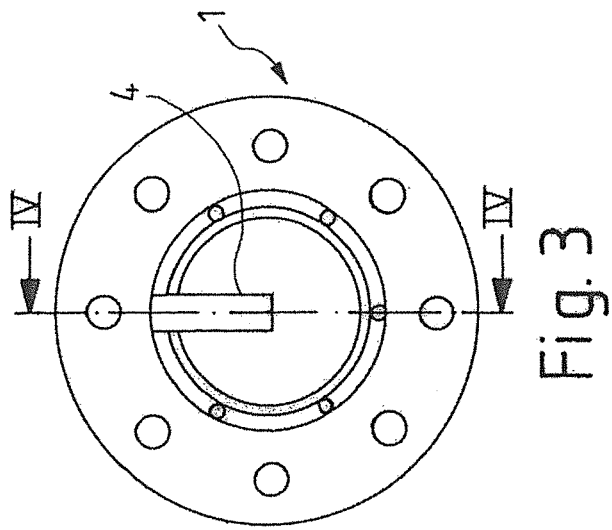


Fig. 3

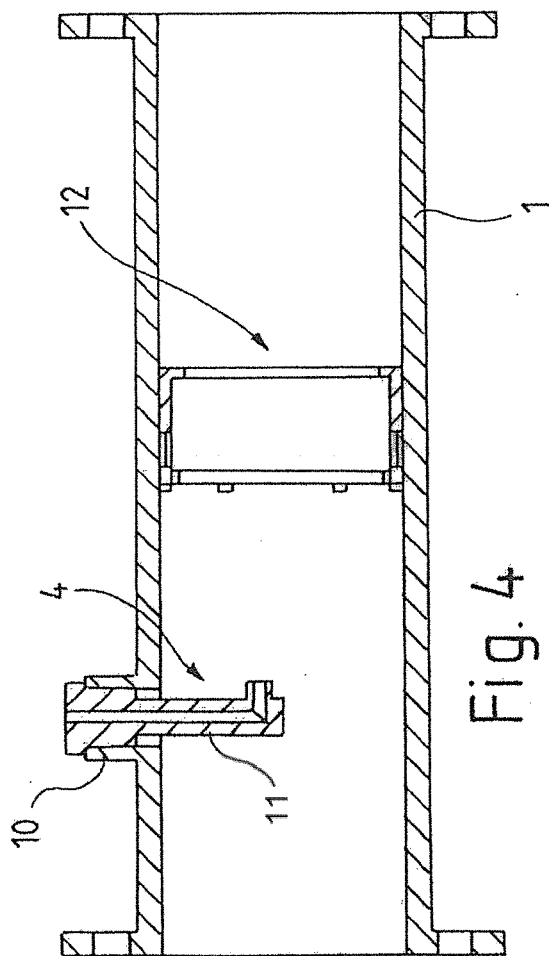


Fig. 4

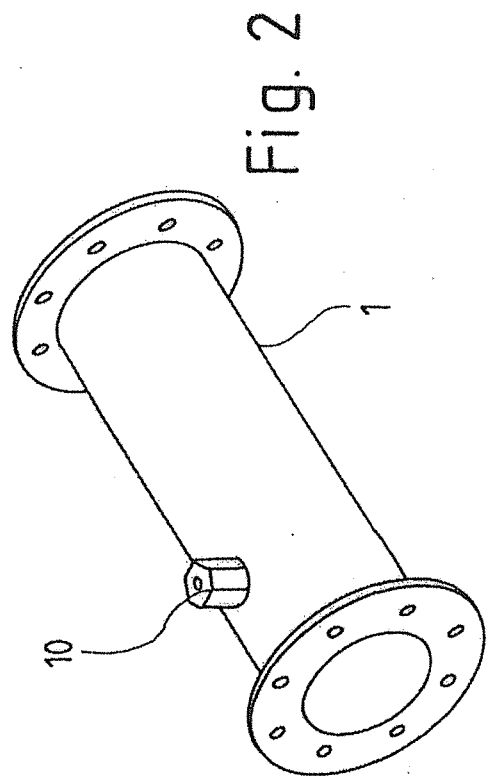


Fig. 2

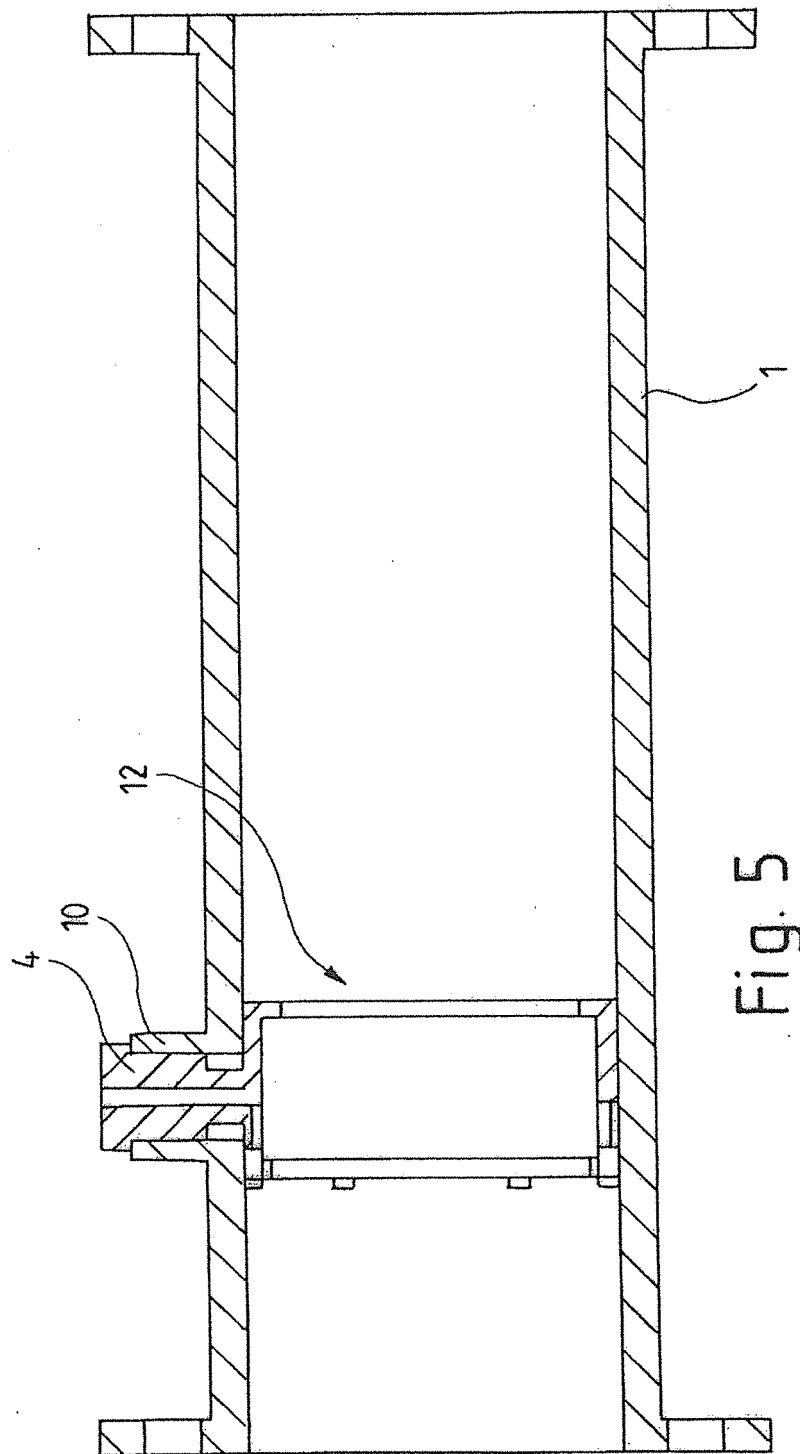


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5304327 A [0008]
- WO 2011095734 A1 [0008]
- US 2007024571 A1 [0008]
- EP 2368625 A1 [0009]
- FR 2957119 [0010]
- US 7137569 B1 [0010]
- DE 2501809 A1 [0010]
- DD 59604 [0011]