



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**05.01.2022 Patentblatt 2022/01**

(51) Int Cl.:  
**F17D 3/12 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **21182077.4**

(22) Anmeldetag: **28.06.2021**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **PETERS, Klaus**  
**46483 Wesel (DE)**  
• **NIEBIALEK, Sascha**  
**45894 Gelsenkirchen (DE)**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**  
**Patent- & Rechtsanwälte**  
**Partnerschaftsgesellschaft mbB**  
**Bleichstraße 14**  
**40211 Düsseldorf (DE)**

(30) Priorität: **30.06.2020 DE 102020117208**

(71) Anmelder: **Westnetz GmbH**  
**44139 Dortmund (DE)**

(54) **EINSPEISEEINRICHTUNG UND VORRICHTUNG ZUM EINSPEISEN EINES FLÜSSIGEN ODORIERMITTELS IN EINEN DURCH EINE GASLEITUNG STRÖMENDE GASSTROM SOWIE DEREN VERWENDUNGEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Einspeiseeinrichtung (4, 22, 130, 152) zum Einspeisen eines flüssigen Odoriermittels (60) in einen durch eine Gasleitung strömenden Gasstrom (46) mit einer Odoriermitteldüse (26, 142) und mit einem mit der Odoriermitteldüse verbundenen Anströmkörper (28, 78, 88, 94, 132) zur Positionierung in einem Gasstrom (46) in einer Gasleitung, wobei der Anströmkörper (28, 78, 88, 94, 132) einen Verdunstungskörper (42, 80, 90, 96) umfasst, wobei die Odoriermitteldüse (26, 142) zur Beaufschlagung des Verdunstungskörpers (42, 80, 90, 96) mit flüssigem Odoriermittel (60) ausgebildet ist und wobei die Einspeiseeinrichtung (4, 22, 130, 152) dazu eingerichtet ist, in eine Wandöffnung (44, 160) eines Gasleitungsabschnitts (1, 24, 158) eingesetzt zu werden, so dass sich der Anströmkörper (28, 78, 88, 94, 132) in den Gasleitungsabschnitt (1, 24, 158). Die Erfindung betrifft weiter eine Vorrichtung (70, 150) zum Einspeisen eines flüssigen Odoriermittels (60) in einen durch eine Gasleitung strömenden Gasstrom (46) mit einer solchen Einspeiseeinrichtung (4, 22, 130, 152) sowie die Verwendung der Einspeiseeinrichtung (4, 22, 130, 152) oder der Vorrichtung (70, 150) zur Odorierung eines Gasstroms (46) in einer Gasleitung.

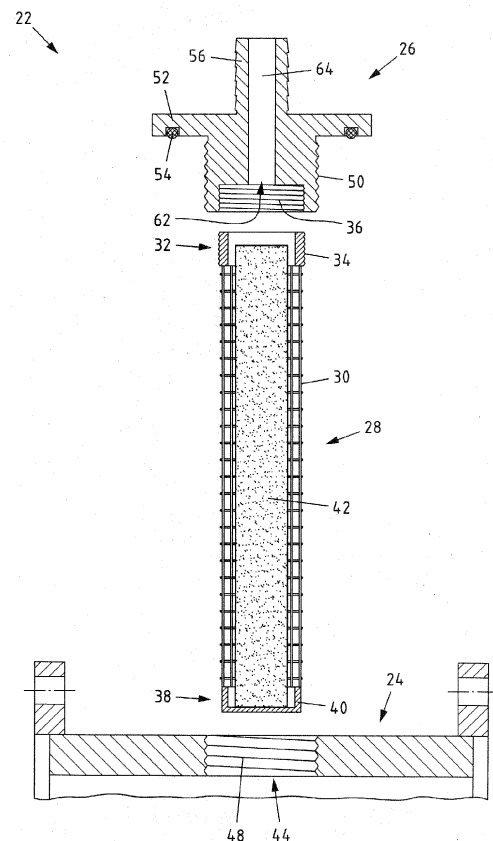


Fig.2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Einspeiseeinrichtung zum Einspeisen eines flüssigen Odoriermittels in einen durch eine Gasleitung strömenden Gasstrom sowie weiter eine Vorrichtung zum Einspeisen eines flüssigen Odoriermittels in einen durch eine Gasleitung strömenden Gasstrom mit einer solchen Einspeiseeinrichtung. Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung der Einspeiseeinrichtung und der Vorrichtung.

**[0002]** Bei der leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Erdgas, welches im aufbereiteten Zustand im Wesentlichen geruchslos ist, wird aus Sicherheitsgründen gefordert, dass das Erdgas einen hinreichenden Geruch aufweist, sodass etwaige Leckagen im Leitungsnetz vom Menschen subjektiv wahrnehmbar sind.

**[0003]** Sofern das aufbereitete Erdgas keinen hinreichenden Warngeruch aufweist, ist dieses nach gesetzlichen Vorschriften zu odorieren (vgl. für Deutschland zum Beispiel das DVGW Arbeitsblatt G 280). Aus diesem Grund ist es bekannt und üblich, dem Erdgas Odoriermittel zuzugeben. Als Odoriermittel kommen üblicherweise Substanzen mit hinreichendem Warngeruch in Betracht, die dem Erdgas einen schwefelartigen Geruch verleihen. Ein weit verbreitetes Odoriermittel ist beispielsweise Tetrahydrothiophen (THT). Des Weiteren werden seit einigen Jahren auch schwefelarme und schwefelfreie Odoriermittel eingesetzt.

**[0004]** Üblicherweise wird Erdgas 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 dem Gasverteilnetz vorherrschenden Druck. Hierzu wird ein flüssiges Odoriermittel typischerweise 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 Einspeiseeinrichtung (auch als Impfdüse bezeichnet) zugeführt, die häufig als in die Leitung eingesetzte Tauchrohr-förmige Odoriermitteldüse mit einem Verdunstungskörper ausgeführt ist, auf den das der Odoriermitteldüse zugeführte Odoriermittel in flüssiger Form aufgebracht wird.

**[0005]** Typischerweise erfolgt die Zugabe des Odoriermittels mengenproportional zur durchflossenen Gasmenge. Das Odoriermittel THT wird beispielsweise in Deutschland mit einem Wert von mindestens 10 mg/m<sup>3</sup> Gasvolumen dem Gasstrom zugeführt. Für andere Odoriermittel gelten andere, zum Teil geringere Grenzwerte. Dabei ist darauf zu achten, dass ein vorbestimmter Grenzwert, beispielsweise von 10 mg/m<sup>3</sup> bei THT, während der gesamten Verteilung des Gases nicht unter-

schritten wird. Das Odoriermittel wird typischerweise intermittierend mit der in die Gasleitung eingesetzten Einspeiseeinrichtung zugeführt, wobei ein Anströmkörper der Einspeiseeinrichtung von dem die Gasleitung durchströmenden Erdgas umströmt wird. Dabei verdampft das flüssige Odoriermittel von dem Verdunstungskörper und wird von dem Erdgas aufgenommen.

**[0006]** Aus dem Stand der Technik bekannte Einspeiseeinrichtungen sind typischerweise recht groß und unhandlich mit Verdunstungskörpern von zum Beispiel 1000 mm Länge und 500 mm Breite. Dies beschränkt die Einsatzmöglichkeiten der Einspeiseeinrichtungen auf große Gasleitungsquerschnitte und führt weiterhin dazu, dass der Einbau oder Wechsel von Einspeiseeinrichtungen sehr aufwändig und zeitintensiv ist.

**[0007]** Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Einspeiseeinrichtung und eine Vorrichtung mit einer solchen Einspeiseeinrichtung vorzuschlagen, die eine effektive Odorierung eines Gasstroms in einer Gasleitung ermöglicht.

**[0008]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Einspeiseeinrichtung zum Einspeisen eines flüssigen Odoriermittels in einen durch eine Gasleitung strömenden Gasstrom mit einer Odoriermitteldüse und mit einem Anströmkörper zur Positionierung in einem Gasstrom in einer Gasleitung, wobei der Anströmkörper einen Verdunstungskörper umfasst, wobei die Odoriermitteldüse zur Beaufschlagung des Verdunstungskörpers mit flüssigem Odoriermittel eingerichtet ist und wobei die Einspeiseeinrichtung dazu eingerichtet ist, in eine Wandöffnung eines Gasleitungsabschnitts eingesetzt zu werden, so dass sich der Anströmkörper in den Gasleitungsabschnitt erstreckt.

**[0009]** Eine solche Einspeiseeinrichtung erlaubt eine zuverlässige Odorierung eines Gasstroms in einer Gasleitung. Das im Betrieb von der Odoriermitteldüse auf den Verdunstungskörper gelangende Odoriermittel wird bei Um- oder Durchströmen des Verdunstungskörpers mit dem in der Gasleitung strömenden Gasstrom verdampft und vermischt sich mit dem Gasstrom, so dass dieser odoriert wird.

**[0010]** Die Odoriermitteldüse ist zur Beaufschlagung des Verdunstungskörpers mit flüssigem Odoriermittel ausgebildet. Zu diesem Zweck weist die Odoriermitteldüse insbesondere eine Öffnung auf, aus der im Betrieb flüssiges Odoriermittel auf den Verdunstungskörper gelangen kann. Weiterhin weist die Odoriermitteldüse vorzugsweise einen Anschluss zum Anschließen der Odoriermitteldüse an eine Odoriermittel-Versorgung auf.

**[0011]** Unter Odoriermitteln werden vorliegend insbesondere Odoriermittel nach DIN EN ISO 13 734 verstanden.

**[0012]** Die Einspeiseeinrichtung ist dazu eingerichtet, in eine Wandöffnung eines Gasleitungsabschnitts eingesetzt zu werden, so dass sich der Anströmkörper in den Gasleitungsabschnitt erstreckt. Zu diesem Zweck weist die Einspeiseeinrichtung vorzugsweise Befestigungsmittel zur Befestigung der Einspeiseeinrichtung an einer

Wandöffnung eines Gasleitungsabschnitts auf, beispielsweise an der Odoriermitteldüse.

**[0013]** Die Odoriermitteldüse kann insbesondere in Form einer Tauchhülse ausgebildet sein, die zum Einführen in eine Wandöffnung eines Gasleitungsabschnitts ausgebildet ist und zu diesem Zweck vorzugsweise Befestigungsmittel, beispielsweise ein Außengewinde, zur gasdichten Befestigung am Gasleitungsabschnitt aufweisen.

**[0014]** Die Odoriermitteldüse und der Anströmkörper weisen vorzugsweise zueinander komplementäre Befestigungsmittel auf, so dass der Anströmkörper an der Odoriermitteldüse befestigt werden kann. Auf diese Weise können der Anströmkörper oder der Verdunstungskörper ausgetauscht werden. Beispielsweise können der Anströmkörper ein Außengewinde, insbesondere ein ISO-Gewinde, und die Odoriermitteldüse ein dazu passendes Innengewinde aufweisen oder umgekehrt.

**[0015]** Die oben genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß weiterhin gelöst durch eine Vorrichtung zum Einspeisen eines flüssigen Odoriermittels in einen durch eine Gasleitung strömenden Gasstrom, mit der zuvor beschriebenen Einspeiseeinrichtung oder einer Ausführungsform davon und mit einer Einsatzeinheit, die ein Gehäuse mit einem gasdurchströmbaren Gasleitungsabschnitt zum Einbau in eine Gasleitung aufweist, wobei die Einspeiseeinrichtung derart in eine Öffnung in einer Wand des Gehäuses eingesetzt ist, dass sich der Anströmkörper in den Gasleitungsabschnitt erstreckt. Bei der Gasleitung kann es sich insbesondere um eine Gasverteilung oder um eine Gastransportleitung handeln.

**[0016]** Die Einspeiseeinrichtung und die Vorrichtung können jeweils sowohl für eine neue Gasdruck-Regel- und Messanlage (GDRM-Anlagen) als auch für den Einbau in eine Bestands-Anlage verwendet werden.

**[0017]** Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsformen der Einspeiseeinrichtung und der Vorrichtung beschrieben, wobei die einzelnen Ausführungsformen unabhängig voneinander jeweils sowohl für die Einspeisevorrichtung als auch für die Vorrichtung gelten. Zudem können die einzelnen Ausführungsformen miteinander kombiniert werden.

**[0018]** Bei einer Ausführungsform weist der Anströmkörper einen, vorzugsweise zylinderförmigen, Gitterkörper auf, in dem der Verdunstungskörper angeordnet ist. Der Gitterkörper kann insbesondere in Form eines Drahtkäfigs ausgebildet sein, insbesondere aus einem Drahtgitter. Mit einem Gitterkörper lassen sich die gewünschten mechanischen Eigenschaften des Anströmkörpers erreichen, um dem Gasstrom in der Gasleitung zu widerstehen.

**[0019]** Bei einer weiteren Ausführungsform weist der Anströmkörper vorzugsweise eine Länge von 100 - 400 mm und/oder einen Durchmesser von 0,5 - 1" auf. Während im Stand der Technik Anströmkörper von 1000 mm Länge und 500 mm Breite üblich waren, wurde im Rahmen der vorliegenden Erfindung festgestellt, dass bereits mit einer deutlich kleineren Geometrie des Anströmkör-

pers eine ausreichende Odorierung eines Gasstroms erreicht werden kann.

**[0020]** Hierdurch wird die Handhabung der Einspeiseeinrichtung wesentlich vereinfacht, wodurch insbesondere ein schneller und damit kostenreduzierter Wechsel der Einspeiseeinrichtung ermöglicht wird, insbesondere bei Verwendung der zuvor beschriebenen Vorrichtung. Zudem wird durch den kleineren Anströmkörper das Risiko eines ungewollten Austretens oder Vergießens von Odoriermittel reduziert, insbesondere beim Wechsel der Einspeiseeinrichtung.

**[0021]** Die kleinere Größe ermöglicht zudem das Einbringen von Odoriermittel in gasdurchströmte Gasleitungen mit sehr unterschiedlichen Nennweiten, insbesondere von 50 - 1400 mm.

**[0022]** Bei einer weiteren Ausführungsform umfasst der Verdunstungskörper einen offenzelligen Schaum, insbesondere einen Metall- oder Keramikschaum, oder besteht zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, daraus. Durch die Verwendung eines offenzelligen Schaums für den Verdunstungskörper weist dieser eine sehr große Oberfläche auf, wodurch die Verdunstungsleistung stark erhöht wird und damit kleinere Anströmkörper ermöglicht werden. Bei dem Metall- oder Keramikschaum kann es sich insbesondere um einen Aluminiumschaum, um einen Nickel-Chrom-Schaum (z.B. NC2733, NC1723, NC0610, NC 1116), um einen Nickelschaum (z.B. NI 1116), um einen Aluminiumoxidschaum (z.B. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 30, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 40), um einen Siliziumcarbid-schaum (z.B. SiC 20) oder um Kombinationen daraus handeln. Derartige Schäume sind zum Beispiel über Recemat BV (Dodewaards, NL) oder Porosium GmbH (Coburg, DE) erhältlich. Oxidische Schäume, wie zum Beispiel Aluminiumoxidschaum, sind chemisch sehr stabil gegenüber den in der Praxis verwendeten Odoriermitteln und daher bevorzugt.

**[0023]** Bei einer weiteren Ausführungsform weist der offenzellige Schaum des Verdunstungskörpers zumindest abschnittsweise eine Porendichte von 10 - 60 ppi auf. Auf diese Weise wird die Verdunstungsleistung für die handelsüblichen Odorierstoffe, insbesondere nach DIN EN ISO 13 734, und typische Gasströme in Gasleitungen optimiert, wodurch eine weitere Reduzierung der Anströmkörpergröße möglich ist.

**[0024]** Bei einer weiteren Ausführungsform weist der Verdunstungskörper mehrere Abschnitte auf, wobei die einzelnen Abschnitte unterschiedliche Porendichten und/oder unterschiedliche mittlere Porengrößen aufweisen. Der Verdunstungskörper kann zu diesem Zweck beispielsweise mehrere übereinander gestapelte Elemente mit jeweils verschiedenen Porendichten und/oder jeweils verschiedenen mittleren Porengrößen aufweisen. Alternativ kann auch ein monolithischer Verdunstungskörper mit insbesondere abschnittsweise unterschiedlichen Porendichten und/oder mittleren Porengrößen verwendet werden, beispielsweise durch Verwendung eines im 3D-Druck hergestellten Verdunstungskörpers.

**[0025]** Die Gasgeschwindigkeit eines Gasstroms in einer Gasleitung ist über den Querschnitt der Gasleitung nicht konstant sondern weist eine Geschwindigkeitsverteilung auf, wobei sich die Geschwindigkeit am Rand der Gasleitung typischerweise von der Geschwindigkeit in der Mitte der Gasleitung unterscheidet. Durch das Vorsehen mehrerer Abschnitte mit unterschiedlicher Porendichte kann die jeweilige Porendichte an die Gasgeschwindigkeit der jeweiligen Position in Bezug auf den Gasleitungsquerschnitt angepasst werden. Entsprechend kann durch das Vorsehen mehrerer Abschnitte mit unterschiedlichen mittleren Porengrößen die jeweilige mittlere Porengröße an die Gasgeschwindigkeit der jeweiligen Position in Bezug auf den Gasleitungsquerschnitt angepasst werden.

**[0026]** Bei einer weiteren Ausführungsform nimmt die Porendichte und/oder die mittlere Porengröße der einzelnen Abschnitte des Verdunstungskörpers von dem von der Odoriermitteldüse entfernten Ende des Verdunstungskörpers in Richtung der Odoriermitteldüse zumindest abschnittsweise zu oder ab. Durch einen solchen über Abschnitte mit verschiedenen Porendichten bzw. mittleren Porengrößen erreichten Gradienten kann der Verdunstungskörper zum Beispiel an die langsameren Gasgeschwindigkeiten zum Rand der Gasleitung angepasst werden.

**[0027]** Es ist insbesondere möglich, den Verlauf der Porendichte und/oder der mittleren Porengröße über den Verdunstungskörper an die im Sommer oder im Winter in einer Gasleitung im Mittel herrschenden Gasgeschwindigkeitsverteilungen anzupassen. Es wurde festgestellt, dass sich die Gasgeschwindigkeitsverteilungen zwischen Sommer und Winter stark unterscheiden können. So kann es im Winter durch die größeren zu transportierenden Gasmengen und die damit einhergehenden größeren Gasgeschwindigkeiten zu mehr Turbulenzen in der Gasleitung kommen, wodurch sich gegenüber dem Sommer eine veränderte Geschwindigkeitsverteilung in der Gasleitung einstellt, insbesondere am Rand der Gasleitung.

**[0028]** Da die hier beschriebene Einspeiseeinrichtung einen schnellen Wechsel der Einspeiseeinrichtung ermöglicht, ist es wirtschaftlich möglich und sinnvoll, zum Beispiel zweimal im Jahr zwischen einer für den Sommer und einer für den Winter optimierten Einspeiseeinrichtung zu wechseln.

**[0029]** Bei einer weiteren Ausführungsform ist der Verdunstungskörper im 3D-Druck hergestellt. Insbesondere kann beim 3D-Druck die offenzellige Schaumstruktur des Verdunstungskörpers direkt gedruckt werden. Der 3D-Druck ermöglicht weiterhin einen Porendichtegradienten und/oder einen Porengrößengradienten, insbesondere wie zuvor beschrieben, in einem monolithischen Verdunstungskörper.

**[0030]** Darüber hinaus ermöglicht der 3D-Druck auch die Herstellung eines selbst tragenden Verdunstungskörpers. Auf diese Weise kann auf einen Gitterkörper verzichtet werden. Alternativ kann der Gitterkörper auch

direkt mitgedruckt werden. Vorzugsweise weist der Verdunstungskörper ein 3D-gedrucktes Gewinde, vorzugsweise ISO-Gewinde auf, um den Verdunstungskörper mit der Odoriermitteldüse zu verbinden.

**[0031]** Zur Herstellung des Verdunstungskörpers im 3D-Druck kommen Kunststoffe, Metalle oder andere 3D-druckbare Werkstoffe in Betracht, soweit diese gegenüber den zu verwendenden Odoriermitteln oder in den Gasleitungen geleiteten Gasen resistent sind.

**[0032]** Bei einer weiteren Ausführungsform weist der Gitterkörper an dem von der Odoriermitteldüse entfernten Ende des Gitterkörpers ein becherförmiges Bodenteil auf. Auf diese Weise kann überschüssiges Odoriermittel aufgefangen werden, so dass das Odoriermittel nicht in die Gasleitung tropft und diese verunreinigt. Vorzugsweise taucht der Verdunstungskörper in das becherförmige Bodenteil ein, insbesondere bis zum Grund des becherförmigen Bodenteils. Auf diese Weise kann das im becherförmigen Bodenteil angesammelte Odoriermittel über die Kapillarwirkung der Poren des Verdunstungskörpers der Verdampfung zugeführt werden.

**[0033]** Bei einer weiteren Ausführungsform ist der Gitterkörper mit stabilisierenden Verstrebungen ausgestattet. Auf diese Weise kann der Gitterkörper stabilisiert werden, so dass dieser dem Gasstrom in der Gasleitung mechanisch widerstehen kann. Insbesondere können auf diese Weise Vibrationen reduziert werden, die durch das umströmende Gas entstehen und ansonsten zum Abbruch der Düse führen könnten.

**[0034]** Darüber hinaus können durch das Vorsehen stabilisierender Verstrebungen andere Teile des Gitterkörpers dünner ausgestaltet werden, beispielsweise dünnere Drähte verwendet werden, wodurch eine größere Maschenweite und/oder ein höherer Maschenanteil und damit eine bessere Anströmbarkeit des im Gitterkörper angeordneten Verdunstungskörpers erreicht werden. Auf diese Weise kann die Verdunstungsleistung erhöht werden.

**[0035]** Bei einer weiteren Ausführungsform sind als stabilisierende Verstrebungen mehrere dickere Längsdrähte vorgesehen. Beispielsweise kann der Gitterkörper ein Drahtgitter aufweisen, bei dem einige Längsdrähte eine größere Dicke aufweisen. Weist das Drahtgitter zum Beispiel 50 oder 100 Längsdrähte auf, so können zum Beispiel vier Längsdrähte davon eine größere Dicke aufweisen. Die dickeren Längsdrähte sind vorzugsweise gleichmäßig über den Umfang des Gitterkörpers verteilt, beispielsweise bei vier dickeren Längsdrähten jeweils um einen Viertelumfang zueinander versetzt.

**[0036]** Bei einer weiteren Ausführungsform sind als stabilisierende Verstrebungen Längsröhrchen vorgesehen. Insbesondere kann der Gitterkörper ein Drahtgitter aufweisen, in dem die Längsröhrchen wie Längsdrähte angeordnet sind. Auf diese Weise kann die Steifigkeit des Gitterkörpers erhöht werden.

**[0037]** Bei einer weiteren Ausführungsform ist an dem Anströmkörper, vorzugsweise am Gitterkörper, ein Sensor angeordnet. Auf diese Weise können der Zustand

und/oder der Betrieb der Einspeiseeinrichtung überwacht werden.

**[0038]** Bei dem Sensor kann es sich beispielsweise um einen Verschleißsensor handeln, der den Verschleiß einer Komponente des Anströmkörpers überwacht, zum Beispiel des Gitterkörpers. Auf diese Weise kann die Einspeiseeinrichtung rechtzeitig vor deren Versagen ausgetauscht werden.

**[0039]** Bei dem Sensor kann es sich weiterhin um einen Vibrationssensor handeln, der die Vibration des Anströmkörpers im Gasstrom misst. Auf diese Weise kann zum Beispiel eine Versagensprognose erfolgen.

**[0040]** Bei dem Sensor kann es sich weiterhin um einen Versagenssensor, beispielsweise um einen Bruchsensor handeln, der das Versagen einer Komponente des Anströmkörpers, zum Beispiel des Gitterkörpers, überwacht. Auf diese Weise kann die Einspeiseeinrichtung zeitnah nach einem Versagen, zum Beispiel durch einen Druckstoß in der Gasleitung, ausgetauscht werden.

**[0041]** Der Verschleiß- oder Versagenssensor kann insbesondere an oder in einer der stabilisierenden Verstrebungen angeordnet werden.

**[0042]** Bei dem Sensor kann es sich weiterhin um einen Strömungsgeschwindigkeitssensor handeln, der die Strömungsgeschwindigkeit des Gasstroms in der Gasleitung misst. Auf diese Weise kann zum Beispiel eine Regelung der auf den Verdunstungskörper gegebenen Odoriermittelmenge abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit des Gasstroms erfolgen.

**[0043]** Bei dem Sensor kann es sich weiterhin um einen Flüssigkeitssensor zur Detektion von Flüssigkeit im becherförmigen Bodenteil handeln. Das Vorhandensein von Flüssigkeit im becherförmigen Bodenteil kann auf eine schlechte Verdunstungsleistung oder auf eine zu große Zufuhr von Odoriermittel hinweisen.

**[0044]** Bei einer weiteren Ausführungsform ist der Sensor oder eine Leitung zu dem Sensor in einem Längsröhrchen angeordnet. Auf diese Weise können der Sensor bzw. dessen Leitung in dem Längsröhrchen vor Beschädigung beim Ein- oder Ausbau der Einspeiseeinrichtung oder durch den Gasstrom geschützt werden.

**[0045]** Bei einer weiteren Ausführungsform weist die Einspeiseeinrichtung weiter eine drahtgebundene oder drahtlose Schnittstelle zum Verbinden des Sensors mit einer externen Auswerte- oder Überwachungselektronik auf, insbesondere an der Odoriermitteldüse. Auf diese Weise wird zum Beispiel ein Anschluss des Sensors an einen lokale Auswerte- oder Überwachungselektronik oder, durch dazwischen schaltbare Datenfernübertragungsmittel, an eine ferne Auswerte- oder Überwachungselektronik ermöglicht. Auf diese Weise kann zum Beispiel eine zentrale Überwachung verschiedener Einspeiseeinrichtungen ermöglicht, so dass zum Beispiel bei einem Versagen eine schnelle Instandsetzung erfolgen kann. Weiterhin können die mit dem Sensor der Einspeiseeinrichtung gewonnenen Daten auch zur Überwachung des Gasleitungsnetzes verwendet werden.

**[0046]** Bei einer weiteren Ausführungsform ist der Anströmkörper halbzyylinderförmig, wobei der gerundete Teil des Anströmkörpers insbesondere in die Strömung gestellt wird. Es wurde festgestellt, dass es bei einer Halbzyylinderform des Anströmkörpers auf der flachen Rückseite zu Verwirbelungen des Gasstroms kommt, wodurch eine höhere Verdunstungsleistung erzielt wird. Ein solcher halbzyylinderförmige Anströmkörper lässt sich insbesondere im 3D-Druck herstellen.

**[0047]** Bei einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung weist die Einsatzeinheit einen Ventilkörper auf, der von einer ersten geöffneten Stellung in eine zweite geschlossene Stellung verbringbar ist, wobei der Ventilkörper in der zweiten Stellung den Gasleitungsabschnitt verschließt und in der ersten Stellung freigibt und wobei der Ventilkörper in der zweiten Stellung mit dem Gehäuse eine Entnahmeschleuse für die Einspeiseeinrichtung bildet. Auf diese Weise wird der Austausch der Einspeiseeinrichtung vereinfacht, da der Ventilkörper sowohl das Absperren der Gasleitung und die Entnahme bzw. das Einsetzen der Einspeiseeinrichtung ermöglicht.

**[0048]** Die oben genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß weiterhin gelöst durch die Verwendung der beschriebenen Einspeiseeinrichtung oder einer Ausführungsform davon oder der beschriebenen Vorrichtung oder einer Ausführungsform davon zur Odorierung eines Gasstroms in einer Gasleitung.

**[0049]** Nachfolgend werden weitere Ausführungsformen A1 - A14 der Einspeiseeinrichtung, Ausführungsformen A15 - A16 der Vorrichtung sowie Ausführungsform A17 der Verwendung beschrieben.

A1. Einspeiseeinrichtung zum Einspeisen eines flüssigen Odoriermittels in einen durch eine Gasleitung strömenden Gasstrom,

- mit einer Odoriermitteldüse und
- mit einem mit der Odoriermitteldüse verbundenen Anströmkörper zur Positionierung in einem Gasstrom in einer Gasleitung,
- wobei der Anströmkörper einen Verdunstungskörper umfasst,
- wobei die Odoriermitteldüse zur Beaufschlagung des Verdunstungskörpers mit flüssigem Odoriermittel ausgebildet ist und
- wobei die Einspeiseeinrichtung dazu eingerichtet ist, in eine Wandöffnung eines Gasleitungsabschnitts eingesetzt zu werden, so dass sich der Anströmkörper in den Gasleitungsabschnitt erstreckt.

A2. Einspeiseeinrichtung nach Ausführungsform A1, wobei der Anströmkörper einen, vorzugsweise zylinderförmigen, Gitterkörper aufweist, in dem der Verdunstungskörper angeordnet ist.

A3. Einspeiseeinrichtung nach Ausführungsform A1 oder A2, wobei der Anströmkörper eine Länge von

100 - 400 mm und/oder einen Durchmesser von 0,5 - 1" aufweist.

A4. Einspeiseeinrichtung nach einer der Ausführungsformen A1 bis A3, wobei der Verdunstungskörper einen offenzelligen Schaum, insbesondere einen Metall- oder Keramikschaum, umfasst oder zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, daraus besteht.

A5. Einspeiseeinrichtung nach Ausführungsform A4, wobei der offenzellige Schaum des Verdunstungskörpers zumindest abschnittsweise eine Porendichte von 10 - 60 ppi aufweist.

A6. Einspeiseeinrichtung nach Ausführungsform A4 oder A5, wobei der Verdunstungskörper mehrere Abschnitte aufweist, wobei die einzelnen Abschnitte unterschiedliche Porendichten und/oder unterschiedliche mittlere Porengrößen aufweisen.

A7. Einspeiseeinrichtung nach Ausführungsform A6, wobei die Porendichte und/oder die Porengrößen der einzelnen Abschnitte des Verdunstungskörpers von dem von der Odoriermitteldüse entfernten Ende des Verdunstungskörpers in Richtung der Odoriermitteldüse im Mittel zunehmen oder abnehmen.

A8. Einspeiseeinrichtung nach einer der Ausführungsformen A1 bis A7, wobei der Verdunstungskörper im 3D-Druck hergestellt ist.

A9. Einspeiseeinrichtung nach einer der Ausführungsformen A1 bis A8, wobei der Verdunstungskörper selbsttragend ist.

A10. Einspeiseeinrichtung nach einer der Ausführungsformen A1 bis A9, wobei der Gitterkörper an dem von der Odoriermitteldüse entfernten Ende des Gitterkörpers ein becherförmiges Bodenteil aufweist, in den der Verdunstungskörper vorzugsweise eintaucht.

A11. Einspeiseeinrichtung nach einer der Ausführungsformen A1 bis A10, wobei der Gitterkörper mit stabilisierenden Verstrebungen ausgestattet ist, wobei als stabilisierenden Verstrebungen vorzugsweise mehrere dickere Längsdrähte oder Längsröhrchen vorgesehen sind.

A12. Einspeiseeinrichtung nach einer der Ausführungsformen A1 bis A11, wobei an dem Anströmkörper, vorzugsweise am Gitterkörper, ein Sensor angeordnet ist, wobei der Sensor oder eine Leitung zu dem Sensor vorzugsweise in einem Längsröhrchen angeordnet ist.

A13. Einspeiseeinrichtung nach Ausführungsform A12, wobei die Einspeiseeinrichtung weiter eine drahtgebundene oder drahtlose Schnittstelle zum Verbinden des Sensors mit einer externen Auswerte- oder Überwachungselektronik aufweist, insbesondere an der Odoriermitteldüse.

A14. Einspeiseeinrichtung nach einer der Ausführungsformen A1 bis A13, wobei der Anströmkörper halbzylinderförmig ist.

A15. Vorrichtung zum Einspeisen eines flüssigen Odoriermittels in einen durch eine Gasleitung strömenden Gasstrom,

- mit einer Einspeiseeinrichtung nach einer der Ausführungsformen A1 bis A14 und
- mit einer Einsatzeinheit, die ein Gehäuse mit einem gasdurchströmbaren Gasleitungsabschnitt zum Einbau in eine Gasleitung aufweist, wobei die Einspeiseeinrichtung derart in eine Öffnung in einer Wand des Gehäuses eingesetzt ist, dass sich der Anströmkörper in den Gasleitungsabschnitt erstreckt.

A16. Vorrichtung nach Ausführungsform A15, wobei die Einsatzeinheit einen Ventilkörper aufweist, der von einer ersten geöffneten Stellung in eine zweite geschlossene Stellung verbringbar ist, wobei der Ventilkörper in der zweiten Stellung den Gasleitungsabschnitt verschließt und in der ersten Stellung freigibt und wobei der Ventilkörper in der zweiten Stellung mit dem Gehäuse eine Entnahmeschleuse für die Einspeiseeinrichtung bildet.

A17. Verwendung einer Einspeiseeinrichtung nach einer der Ausführungsformen A1 bis A14 oder einer Vorrichtung nach Ausführungsform A15 oder A16 zur Odorierung eines Gasstroms in einer Gasleitung.

**[0050]** Weitere Vorteile und Merkmale der Einspeiseeinrichtung, der Vorrichtung und deren Verwendungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, wobei auf die beigelegte Zeichnung Bezug genommen wird.

**[0051]** In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Odorierung eines Gasstroms in einer Gasleitung,

Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung,

Fig. 3 das Ausführungsbeispiel aus Fig. 2 in einer Einbausituation und ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

- Fig. 4a-b einen Anströmkörper eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung,
- Fig. 5a-b einen Anströmkörper eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung,
- Fig. 6a-b einen Anströmkörper eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung,
- Fig. 7 einen Querschnitt eines Anströmkörpers eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung,
- Fig. 8a-b einen Gitterkörper eines Anströmkörpers eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung,
- Fig. 9a-b einen Gitterkörper eines Anströmkörpers eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung,
- Fig. 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung und
- Fig. 11a-b ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0052]** Figur 1 zeigt zunächst den grundsätzlichen Aufbau einer Vorrichtung zur Odorierung eines Gasstroms in schematischer Darstellung.

**[0053]** In Figur 1 ist ein Gasleitungsabschnitt 1 einer Gasleitung 2 dargestellt, der in Strömungsrichtung des Gases einem Gaszähler 3 nachgeschaltet ist. Die Vorrichtung zur Odorierung kann beispielsweise in einer GDRM-Anlage eines örtlichen Gasverteilnetzes angeordnet sein. In der Gasleitung 2 wird vorliegend aus einem Hochdrucktransportnetz Erdgas für das Gasdruckverteilnetz mit einem reduzierten Druck bereitgestellt.

**[0054]** In Strömungsrichtung hinter dem Gaszähler 3 wird ein flüssiges Odoriermittel, beispielsweise in Form von THT, über eine Einspeiseeinrichtung 4 in die Gasleitung 2 eingebracht.

**[0055]** Dazu wird das Odoriermittel einem Odoriermittelgebinde 5 entnommen und der Einspeiseeinrichtung 4 über eine Dosierpumpe 6 zugeführt. Die Dosierpumpe 6 ist über ein Steuergerät 7 mit dem Gaszähler 3 verbunden. Der Gaszähler 3 liefert an das Steuergerät 7 eine Information über den Gasvolumenstrom in der Gasleitung 2 und das Steuergerät 7 steuert die Dosierpumpe 6 derart an, dass die Dosierpumpe 6 eine an den Gasvolumenstrom angepasste Menge Odoriermittel zur Ein-

speiseeinrichtung 4 fördert. Zur Regelung der Dosierpumpe 6 kann ein Durchflussmesser 9 vorgesehen sein, der den von der Dosierpumpe 6 gepumpten Odoriermittelvolumenfluss misst. Weiterhin kann ein Füllstandmesser 10 vorgesehen sein, um den Füllstand im Odoriermittelgebinde 5 zu überwachen. Zwischen der Dosierpumpe 6 und der Einspeiseeinrichtung 4 ist vorzugsweise eine Rückschlagklappe 11 vorgesehen, um eine Gasströmung aus der Gasleitung 2 zum Odoriermittelgebinde 5 zu verhindern.

**[0056]** Die Figuren 2 und 3 zeigen nun ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung. Fig. 2 zeigt eine Ansicht der Einzelteile der Einspeiseeinrichtung 22 und Fig. 3 die Einbausituation in einem Gasleitungsabschnitt 24.

**[0057]** Die Einspeiseeinrichtung 22 weist eine Odoriermitteldüse 26 und einen Anströmkörper 28 auf.

**[0058]** Der Anströmkörper 28 weist einen zylinderförmigen Gitterkörper 30 auf, an dessen einem Ende 32 ein Außengewinde 34 vorgesehen ist, mit dem der Gitterkörper 30 in ein dazu komplementäres Innengewinde 36 der Odoriermitteldüse 26 geschraubt werden kann. An seinem dem Ende 32 gegenüberliegenden Ende 38 weist der Gitterkörper ein becherförmiges Bodenteil 40 auf. In dem Gitterkörper 30 ist ein Verdunstungskörper 42 aus einem offenzelligen Schaum, zum Beispiel aus einem offenzelligen Metall- oder Keramikschaum angeordnet.

**[0059]** Die Odoriermitteldüse 26 ist in Form einer Tauchhülse ausgebildet, so dass sie in eine Wandöffnung 44 des Gasleitungsabschnitts 24 eingeführt werden kann, um den mit der Odoriermitteldüse 26 verschraubten Anströmkörper 28 in einem in dem Gasleitungsabschnitt 24 strömenden Gasstrom 46 zu positionieren. Fig. 3 zeigt die Einspeiseeinrichtung in zusammengesetztem Zustand und nach dem Einbau in den Gasleitungsabschnitt 24.

**[0060]** Die Odoriermitteldüse 26 weist vorzugsweise Befestigungsmittel auf, die ein gasdichtes Einsetzen und Befestigen der Odoriermitteldüse 26 am Gasleitungsabschnitt 24 - wie in Fig. 3 gezeigt - erlauben. Bei der Odoriermitteldüse 26 sind hierzu zum Beispiel ein zu einem Innengewinde 48 der Wandöffnung 44 korrespondierendes Außengewinde 50 sowie ein Flansch 52 zur äußeren Anlage an den Gasleitungsabschnitt vorgesehen. Der Flansch kann an seiner Unterseite zum Beispiel einen umlaufenden Dichtring 54 aufweisen.

**[0061]** Weiterhin weist die Odoriermitteldüse 26 einen Anschlussstutzen 56 zum Anschluss einer Odoriermittelzuleitung 58 auf, so dass im Betrieb Odoriermittel 60 aus der angeschlossenen Odoriermittelzuleitung 58 durch einen vom Anschlussstutzen 56 durch die Odoriermitteldüse 26 zu einer Öffnung 62 verlaufenden Kanal 64 auf den Verdunstungskörper 42 gelangt.

**[0062]** Der Verdunstungskörper 42 hat aufgrund seiner offenzelligen Schwammstruktur eine sehr große innere Oberfläche, über die sich das im Betrieb auf den Verdunstungskörper 42 gelangende Odoriermittel 60 verteilt. Die Porendichte des Verdunstungskörpers 42 ist

mit 10 - 60 ppi zudem für die typischerweise verwendeten Odoriermittel (z.B. Tetrahydrothiophen) und die typischen Gasstromgeschwindigkeiten in Gasleitungen optimiert, so dass mit der Einspeiseeinrichtung 22 eine hohe Verdunstungsleistung erreicht wird.

**[0063]** Der Anströmkörper kann aufgrund seiner hohen Verdunstungsleistung entsprechend sehr kompakt ausgebildet werden und weist eine Länge zwischen 400 und 600 mm und einen Durchmesser im Bereich von 0,5 - 1 Zoll auf. Auf diese Weise ist die Einspeiseeinrichtung 22 einfacher zu handhaben und kann auch in Gasleitungen mit geringeren Nennweiten eingesetzt werden.

**[0064]** Durch das am unteren Ende 38 des Gitterkörpers vorgesehene becherförmige Bodenteil 40 wird erreicht, dass etwaiges überschüssiges Odoriermittel, zum Beispiel bei zu großer Odoriermittelfuhr oder bei reduziertem Gasstrom 46, nicht auf die Wandung des Gasleitungsabschnitts 24 tropft und diesen verunreinigt, sondern im becherförmigen Bodenteil 40 aufgefangen wird. Der Verdunstungskörper 42 taucht bis zum Grund in das becherförmige Bodenteil 40 ein, so dass das sich ansammelnde Odoriermittel durch Kapillarkräfte wieder in den Verdunstungskörper 42 eingesaugt wird und verdampfen kann.

**[0065]** Fig. 3 zeigt die Einbausituation der Einspeiseeinrichtung 22 im Gasleitungsabschnitt 24. Bei dem Gasleitungsabschnitt 24 kann es sich zum Beispiel um eine ggf. längere Gasleitung handeln, um ein kurzes, zum Beispiel mit Verbindungsflanschen 66 versehenes Rohrstück zum Einbau in eine Gasleitung oder um eine Rohrarmatur (s. hierzu auch das Beispiel in Fig. 11). Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung stellen der Gasleitungsabschnitt 24 mit der Wandöffnung 44 eine Einsatzeinheit 68 und die Gesamtheit aus Einsatzeinheit 68 und darin eingesetzter Einspeiseeinrichtung 22 eine Vorrichtung 70 zum Einspeisen eines flüssigen Odoriermittels 60 in einen durch eine Gasleitung strömenden Gasstrom dar.

**[0066]** Die Figuren 4a-b zeigen einen Anströmkörper eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung. Fig. 4a zeigt einen Längsschnitt und Fig. 4b zeigt einen Querschnitt entsprechend der in Fig. 4a mit IVb bezeichneten Schnittebene.

**[0067]** Der Anströmkörper 78 weist einen ähnlichen Aufbau auf wie der Anströmkörper 28 aus Fig. 2. Einander entsprechende Komponenten sind daher mit gleichen Bezugszeichen versehen und es wird insoweit auf die obige Beschreibung zu Fig. 2 verwiesen. Die Odoriermitteldüse des weiteren Ausführungsbeispiels der Einspeiseeinrichtung weist einen identischen Aufbau auf wie die Odoriermitteldüse 26 aus Fig. 2.

**[0068]** Der Anströmkörper 78 unterscheidet sich dadurch vom Anströmkörper 28 aus Fig. 2, dass der Verdunstungskörper 80 des Anströmkörpers 78 aus einer Mehrzahl übereinander gestapelter Elemente 82a-f aus offenzelligem Schaum mit unterschiedlichen Porendichten und/oder unterschiedlichen mittleren Porengrößen besteht. Auf diese Weise kann berücksichtigt werden,

dass die Geschwindigkeit eines Gasstroms in einer Gasleitung über deren Querschnitt nicht konstant ist, sondern eine Geschwindigkeitsverteilung aufweist. Durch das Stapeln der Elemente 82a-f lassen sich die jeweilige Porendichte und/oder die jeweiligen Porengrößen besser an die verschiedenen Gasgeschwindigkeiten an den jeweiligen Stellen im Gasleitungsquerschnitt anpassen, so dass insgesamt eine bessere Verdunstungsleistung erreicht wird.

**[0069]** Zum Beispiel ist die Geschwindigkeit eines Gasstroms an der Wandung der Gasleitung typischerweise geringer als in der Querschnittsmitte der Gasleitung. Die Elemente 82a-f können hierfür beispielsweise so gestapelt werden, dass die (ggf. mittlere) Porendichte und/oder die mittlere Porengröße der einzelnen Elemente vom Element 82a zum Element 82f abnimmt oder zunimmt. Die Elemente 82a-f können insbesondere auch so gestapelt werden, dass die Porendichte und/oder mittlere Porengröße an die jeweilige Position der einzelnen Elemente in einer Gasleitung mit vorgegebenem Nenn Durchmesser angepasst ist. Bei einer Anordnung entsprechend Fig. 3 könnten die Elemente 82a-f zum Beispiel so angeordnet sein, dass die in diesem Fall in der Mitte der Gasleitung angeordneten Elemente 82c-d die höchste oder niedrigste Porendichte aufweisen und die Porendichte der übrigen Elemente zu den jeweiligen Enden des Anströmkörpers abnimmt bzw. zunimmt.

**[0070]** Die Figuren 5a-b zeigen einen Anströmkörper eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung. Fig. 5a zeigt einen Längsschnitt und Fig. 5b einen Querschnitt entsprechend der in Fig. 5a mit Vb bezeichneten Schnittebene.

**[0071]** Der Anströmkörper 88 weist einen ähnlichen Aufbau auf wie der Anströmkörper 28 aus Fig. 2 bzw. der Anströmkörper 78 aus Fig. 4a-b. Einander entsprechende Komponenten sind daher mit gleichen Bezugszeichen versehen und es wird insoweit auf die obige Beschreibung zu Fig. 2 und 4a-b verwiesen. Die Odoriermitteldüse des weiteren Ausführungsbeispiels der Einspeiseeinrichtung weist einen identischen Aufbau auf wie die Odoriermitteldüse 26 aus Fig. 2.

**[0072]** Der Anströmkörper 88 weist wie der Anströmkörper 78 einen Verdunstungskörper 90 auf, dessen mittlere Porendichte in Längsrichtung des Verdunstungskörpers variiert. Anders als bei dem Verdunstungskörper 80 wird dies jedoch nicht durch übereinanderstapeln einzelner Elemente 82a-f erreicht. Stattdessen ist der Verdunstungskörper 90 in einem Stück gefertigt. Ein solcher einstückiger Verdunstungskörper 90 mit in Längsrichtung variierender Porendichte kann beispielsweise durch 3D-Druck hergestellt werden. Beispielsweise lassen sich durch 3D-Druckverfahren wie selektives Laserschmelzen oder -sintern metallische Schaumstrukturen mit variierender Porendichte herstellen. In entsprechender Weise kann auch ein Anströmkörper mit in Längsrichtung variierender mittlerer Porengröße hergestellt werden.

**[0073]** Die Figuren 6a-b zeigen einen Anströmkörper eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungs-



gemäßen Einspeiseeinrichtung. Fig. 6a zeigt einen Längsschnitt und Fig. 6b zeigt einen Querschnitt entsprechend der in Fig. 6a mit VIb bezeichneten Schnittebene.

**[0074]** Die Odoriermitteldüse dieses Ausführungsbeispiels der Einspeiseeinrichtung weist einen identischen Aufbau auf wie die Odoriermitteldüse 26 aus Fig. 2.

**[0075]** Der Anströmkörper 94 unterscheidet sich dadurch von den Anströmkörpern 28, 78 und 88, dass er keinen separaten Gitterkörper aufweist sondern durch einen selbsttragenden einstückigen Verdunstungskörper 96 gebildet wird. Ein solcher einstückiger selbsttragender Verdunstungskörper 96 kann im 3D-Druck hergestellt werden, beispielsweise mittels selektivem Laserschmelzen oder -sintern. Insbesondere kann der Verdunstungskörper 96 auch mit einer in Längsrichtung variierender Porendichte und/oder mittlerer Porengröße versehen sein. Vorzugsweise ist der Verdunstungskörper 96 bei der Herstellung im 3D-Druck direkt mit einem Außengewinde 98 zur Befestigung an der Odoriermitteldüse versehen worden, so dass der Verdunstungskörper 96 einfach mit der Odoriermitteldüse 26 verschraubt werden kann.

**[0076]** Fig. 7 zeigt einen Querschnitt eines Anströmkörpers eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung in schematischer Ansicht. Der Anströmkörper dieses Ausführungsbeispiels kann grundsätzlich einen Aufbau wie der Anströmkörper 28 aus Fig. 2, der Anströmkörper 78 aus Fig. 4a-b, der Anströmkörper 88 aus Fig. 5a-b oder der Anströmkörper 94 aus Fig. 6a-b aufweisen, wobei der Querschnitt 104 des Anströmkörpers - anders als die kreisförmigen Querschnitte der Anströmkörper 28, 78 (s. Fig. 4b), 88 (s. Fig. 5b) und 94 (s. Fig. 6b) - halbkreisförmig ist. Insbesondere können der Gitterkörper und der darin angeordnete Verdunstungskörper des Anströmkörpers oder, insbesondere bei einem selbsttragenden Verdunstungskörper ohne Gitterkörper wie in Fig. 6a-b, nur der Verdunstungskörper einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisen.

**[0077]** Für den Einsatz wird der Querschnitt 104 des Anströmkörpers so ausgerichtet, dass der gerundete Teil des Querschnitts 104 in Richtung des Gasstroms 46 weist. An den scharfen Kanten des Querschnitts 104 zum flachen Bereich auf der dem Gasstrom 46 abgewandten Seite kommt es so zu Verwirbelungen, die die Verdunstungsleistung des Anströmkörpers verbessern.

**[0078]** Die Fig. 8a-b zeigen einen Gitterkörper 108 eines Anströmkörpers eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung. Fig. 8a zeigt eine Ansicht von der Seite und Fig. 8b einen Querschnitt entsprechend der in Fig. 8a mit VIIIb bezeichneten Schnittebene. Der Gitterkörper 108 kann beispielsweise anstelle des Gitterkörpers 30 bei einer der zuvor beschriebenen Anströmkörper 28, 78 und 88 eingesetzt werden. Wie der Gitterkörper 30 ist der Gitterkörper 108 am einem Ende mit einem Außengewinde 34 und am anderen Ende vorzugsweise mit einem becherförmigen Bodenteil 40 versehen (in Fig. 8a der Übersicht

halber nicht dargestellt).

**[0079]** Der Gitterkörper 108 weist ein Gitter aus dünnen Längsdrähten 110 und Querdrähten 112 auf, die ein Gitter bilden. Vier über den Umfang verteilte Längsdrähte 114 weisen eine größere Dicke auf als die übrigen Längsdrähte 110 und stellen damit stabilisierende Verstrebungen des Gitterkörpers 108 dar. Diese stabilisierenden Verstrebungen stellen auch bei einer geringen Dicke der Längsdrähte 110 eine ausreichende Stabilität des Gitterkörpers 108 sicher, um dem Gasstrom 46 im Gasleitungsabschnitt 24 widerstehen zu können. Die damit ermöglichte geringe Dicke der Längsdrähte 110 und Querdrähte 112 vergrößert den Maschenanteil des Gitterkörpers 108, d.h. den Flächenanteil der Maschen gegenüber der Gesamtfläche inklusive der Längs- und Querdrähte, so dass der Gasstrom mit geringerem Widerstand durch den Gitterkörper 108 strömen kann, wodurch zum einen Verdunstungsleistung erhöht werden kann und zum anderen Vibrationen reduziert werden können.

**[0080]** Die Fig. 9a-b zeigen einen Gitterkörper 118 eines Anströmkörpers eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung. Fig. 9a zeigt eine Ansicht von der Seite und Fig. 9b einen Querschnitt entsprechend der in Fig. 9a mit IXb bezeichneten Schnittebene. Der Gitterkörper 118 kann beispielsweise anstelle des Gitterkörpers 30 bei einer der zuvor beschriebenen Anströmkörper 28, 78 und 88 eingesetzt werden. Wie der Gitterkörper 30 ist der Gitterkörper 118 am einem Ende mit einem Außengewinde 34 und am anderen Ende vorzugsweise mit einem becherförmigen Bodenteil 40 versehen (in Fig. 9a der Übersicht halber nicht dargestellt).

**[0081]** Der Gitterkörper 118 weist einen ähnlichen Aufbau auf wie der Gitterkörper 108 aus Fig. 8, wobei einander entsprechende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sind und insoweit auf die obige Beschreibung verwiesen wird. Der Gitterkörper 118 unterscheidet sich dadurch vom Gitterkörper 108, dass anstelle der dickeren Längsdrähte 114 Längsröhrchen 120 als stabilisierende Verstrebungen im Gitterkörper 118 angeordnet sind. Die Längsröhrchen 120 erhöhen die Steifigkeit des Gitterkörpers 118. Darüber hinaus können die in den Längsröhrchen 120 verlaufenden Kanäle 122 für Sensoren oder Leitungen verwendet werden.

**[0082]** Fig. 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Einspeiseeinrichtung. Die Einspeiseeinrichtung 130 weist einen ähnlichen Aufbau auf wie die Einspeiseeinrichtung 22 aus Fig. 2, wobei einander entsprechende Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen sind und insoweit auf die obige Beschreibung zu Fig. 2 Bezug genommen wird.

**[0083]** Die Einspeiseeinrichtung 130 unterscheidet sich dadurch von der Einspeiseeinrichtung 22, dass der Anströmkörper 132 der Einspeiseeinrichtung 130 anstelle des Gitterkörpers 30 den Gitterkörper 118 aus Fig. 9 mit den Längsröhrchen 120 aufweist. Die Längsröhrchen 120 sind in Fig. 9 der Darstellung halber mit übertrieben großem Querschnitt eingezeichnet. Weiterhin ist der An-

strömkörper 132 mit mehreren Sensoren 134, 136 ausgestattet.

**[0084]** Bei dem im becherförmigen Bodenteil 40 angeordneten Sensor 134 handelt es sich um einen Flüssigkeitssensor, mit dem festgestellt werden kann, ob sich Odoriermittel im becherförmigen Bodenteil 40 ansammelt. Über einen solchen Sensor kann beispielsweise die Odoriermittelzufuhr geregelt werden.

**[0085]** Der Sensor 136 ist an oder in einem der Längsröhrchen 120 angeordnet und kann zum Beispiel als Vibrationssensor oder auch als Bruchsensor ausgestaltet sein. Auf diese Weise kann eine Überwachung der Einspeiseeinrichtung auf mechanische Belastungen bzw. Versagen erfolgen, so dass bei drohendem oder erfolgtem Versagen ein kurzfristiger Austausch erfolgen kann.

**[0086]** Die Leitungen 138, 140 zur Spannungsversorgung der Sensoren und zur Signalübertragung sind durch einen Kanal 122 eines jeweiligen der Längsröhrchen 120 und durch die Odoriermitteldüse 142 zu einer drahtgebundenen Schnittstelle 144 in Form eines Steckers geführt, so dass die Sensoren 134, 136 außerhalb des Gasleitungsabschnitts 24 an eine Elektronik angeschlossen werden können, die die Daten der Sensoren 134, 136 vor Ort auswerten oder per Datenfernübertragung an einen entfernten Rechner zur Auswertung übertragen kann.

**[0087]** Die Leitungen 138, 140 können zum Beispiel jeweils zweiteilig ausgebildet sein mit einem ersten Teil vom jeweiligen Sensor 134, 136 bis zu dem der Odoriermitteldüse 142 zugewandten Ende 32 des Anströmkörpers 132 und einen zweiten Teil innerhalb der Odoriermitteldüse 142 bis zur Schnittstelle 144, wobei der jeweilige erste und zweite Teil über einen jeweiligen Kontaktpunkt miteinander verbunden sind. Auf diese Weise kann der Anströmkörper 132 ausgetauscht werden, ohne dass Leitungen gezogen werden müssen. Die Kontaktierung der beiden Teile einer jeweiligen Leitung kann dann zum Beispiel beim Einschrauben des Anströmkörpers 132 in die Odoriermitteldüse 142 erfolgen.

**[0088]** Die Figuren 11a-b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Vorrichtung 150 weist eine Einspeiseeinrichtung 152 auf, die zum Beispiel wie die in Fig. 2 gezeigte Einspeiseeinrichtung 22 oder eine der anderen zuvor beschriebenen Einspeiseeinrichtungen ausgebildet sein kann. Weiterhin weist die Vorrichtung 150 eine Einsatzeinheit 154 auf, die ein Gehäuse 156 mit einem gasdurchströmbar Gasleitungsabschnitt 158 aufweist. Die Einspeiseeinrichtung 152 ist in eine Öffnung 160 in einer Wand des Gehäuses 156 eingesetzt, so dass sich der Anströmkörper 28 in den Gasleitungsabschnitt 158 erstreckt.

**[0089]** Die Einsatzeinheit 154 weist zudem einen Ventilkörper 162 auf, der mittels eines Hebels 164 von einer ersten geöffneten Stellung (in Fig. 11a dargestellt) in eine zweite geschlossene Stellung (in Fig. 11b dargestellt) verbringbar ist, wobei der Ventilkörper 162 in der zweiten Stellung den Gasleitungsabschnitt 158 verschließt und in der ersten Stellung freigibt und wobei der Ventilkörper

162 in der zweiten Stellung mit dem Gehäuse 156 eine Entnahmeschleuse 166 für die Einspeiseeinrichtung 152 bildet.

**[0090]** Die Vorrichtung 150 erlaubt die einfache und schnelle Entnahme bzw. den Austausch der Entnahmeschleuse 164, da mit dem Ventilkörper 162 gleichzeitig der Gasstrom im Gasleitungsabschnitt 158 gesperrt und die Entnahme bzw. der Austausch der Einspeiseeinrichtung 152 ermöglicht wird.

## Patentansprüche

1. Einspeiseeinrichtung (4, 22, 130, 152) zum Einspeisen eines flüssigen Odoriermittels (60) in einen durch eine Gasleitung strömenden Gasstrom (46),

- mit einer Odoriermitteldüse (26, 142) und
- mit einem mit der Odoriermitteldüse verbundenen Anströmkörper (28, 78, 88, 94, 132) zur Positionierung in einem Gasstrom (46) in einer Gasleitung,
- wobei der Anströmkörper (28, 78, 88, 94, 132) einen Verdunstungskörper (42, 80, 90, 96) umfasst,
- wobei die Odoriermitteldüse (26, 142) zur Beaufschlagung des Verdunstungskörpers (42, 80, 90, 96) mit flüssigem Odoriermittel (60) ausgebildet ist und
- wobei die Einspeiseeinrichtung (4, 22, 130, 152) dazu eingerichtet ist, in eine Wandöffnung (44, 160) eines Gasleitungsabschnitts (1, 24, 158) eingesetzt zu werden, so dass sich der Anströmkörper (28, 78, 88, 94, 132) in den Gasleitungsabschnitt (1, 24, 158) erstreckt.

2. Einspeiseeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anströmkörper (28, 78, 88, 94, 132) einen, vorzugsweise zylinderförmigen, Gitterkörper (30, 108, 118) aufweist, in dem der Verdunstungskörper (42, 80, 90, 96) angeordnet ist.

3. Einspeiseeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anströmkörper (28, 78, 88, 94, 132) eine Länge von 100 - 400 mm und/oder einen Durchmesser von 0,5 - 1" aufweist.

4. Einspeiseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdunstungskörper (42, 80, 90, 96) einen offenzelligen Schaum, insbesondere einen Metall- oder Keramikschaum, umfasst oder zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, daraus besteht.

5. Einspeiseeinrichtung nach Anspruch 4,

- dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdunstungskörper (42, 80, 90, 96) mehrere Abschnitte aufweist, wobei die einzelnen Abschnitte unterschiedliche Porendichten und/oder unterschiedliche mittlere Porengrößen aufweisen.
6. Einspeiseeinrichtung nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Porendichte und/oder die Porengrößen der einzelnen Abschnitte des Verdunstungskörpers (42, 80, 90, 96) von dem von der Odoriermitteldüse (26, 142) entfernten Ende des Verdunstungskörpers (42, 80, 90, 96) in Richtung der Odoriermitteldüse (26, 142) im Mittel zunehmen oder abnehmen.
7. Einspeiseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdunstungskörper (42, 80, 90, 96) selbsttragend ist.
8. Einspeiseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Gitterkörper (30, 108, 118) an dem von der Odoriermitteldüse (26, 142) entfernten Ende des Gitterkörpers (30, 108, 118) ein becherförmiges Bodenteil (40) aufweist, in den der Verdunstungskörper (42, 80, 90, 96) vorzugsweise eintaucht.
9. Einspeiseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Gitterkörper (30, 108, 118) mit stabilisierenden Verstrebungen (114, 120) ausgestattet ist, wobei als stabilisierenden Verstrebungen vorzugsweise mehrere dickere Längsdrähte (114) oder Längsröhrchen (120) vorgesehen sind.
10. Einspeiseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Anströmkörper (28, 78, 88, 94, 132), vorzugsweise am Gitterkörper (30, 108, 118), ein Sensor (134, 136) angeordnet ist, wobei der Sensor (134, 136) oder eine Leitung (138, 140) zu dem Sensor (134, 136) vorzugsweise in einem Längsröhrchen (100) angeordnet ist.
11. Einspeiseeinrichtung nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspeiseeinrichtung (4, 22, 130, 152) weiter eine drahtgebundene oder drahtlose Schnittstelle (144) zum Verbinden des Sensors (134, 136) mit einer externen Auswert- oder Überwachungselektronik aufweist, insbesondere an der Odoriermitteldüse (26, 142).
12. Einspeiseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
- dadurch gekennzeichnet, dass** der Anströmkörper (28, 78, 88, 94, 132) halbzylinderförmig ist.
13. Vorrichtung (70, 150) zum Einspeisen eines flüssigen Odoriermittels (60) in einen durch eine Gasleitung strömenden Gasstrom (46),
- mit einer Einspeiseeinrichtung (4, 22, 130, 152) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 und
  - mit einer Einsatzeinheit (154), die ein Gehäuse (156) mit einem gasdurchströmbaren Gasleitungsabschnitt (158) zum Einbau in eine Gasleitung aufweist,
  - wobei die Einspeiseeinrichtung (4, 22, 130, 152) derart in eine Öffnung (160) in einer Wand des Gehäuses (156) eingesetzt ist, dass sich der Anströmkörper (28, 78, 88, 94, 132) in den Gasleitungsabschnitt (158) erstreckt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsatzeinheit (154) einen Ventilkörper (162) aufweist, der von einer ersten geöffneten Stellung in eine zweite geschlossene Stellung verbringbar ist, wobei der Ventilkörper (162) in der zweiten Stellung den Gasleitungsabschnitt (158) verschließt und in der ersten Stellung freigibt und wobei der Ventilkörper (162) in der zweiten Stellung mit dem Gehäuse (156) eine Entnahmeschleuse (164) für die Einspeiseeinrichtung (4, 22, 130, 152) bildet.
15. Verwendung einer Einspeiseeinrichtung (4, 22, 130, 152) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 oder einer Vorrichtung (70, 150) nach Anspruch 13 oder 14 zur Odorierung eines Gasstroms (46) in einer Gasleitung.

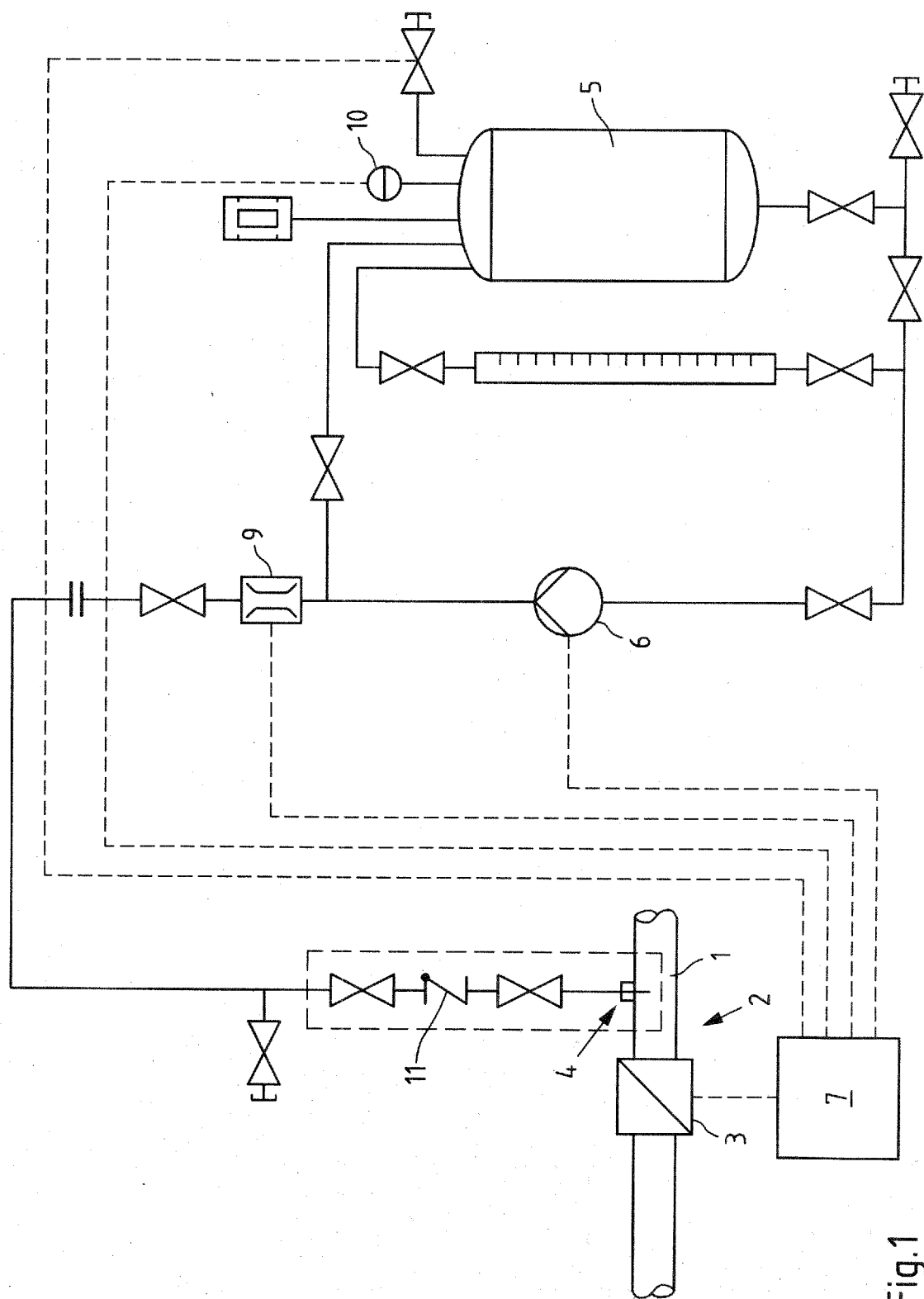


Fig.1

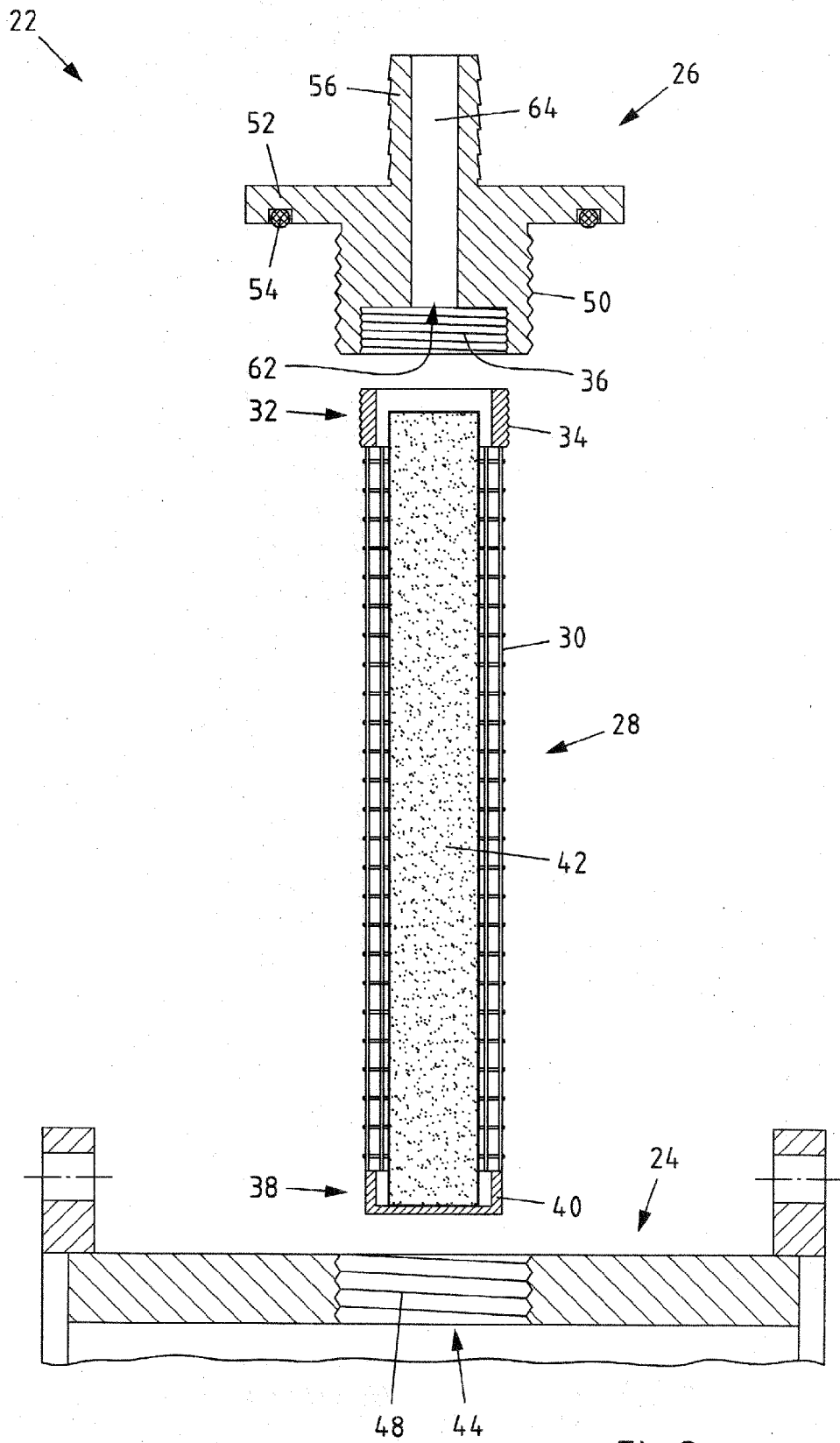


Fig.2

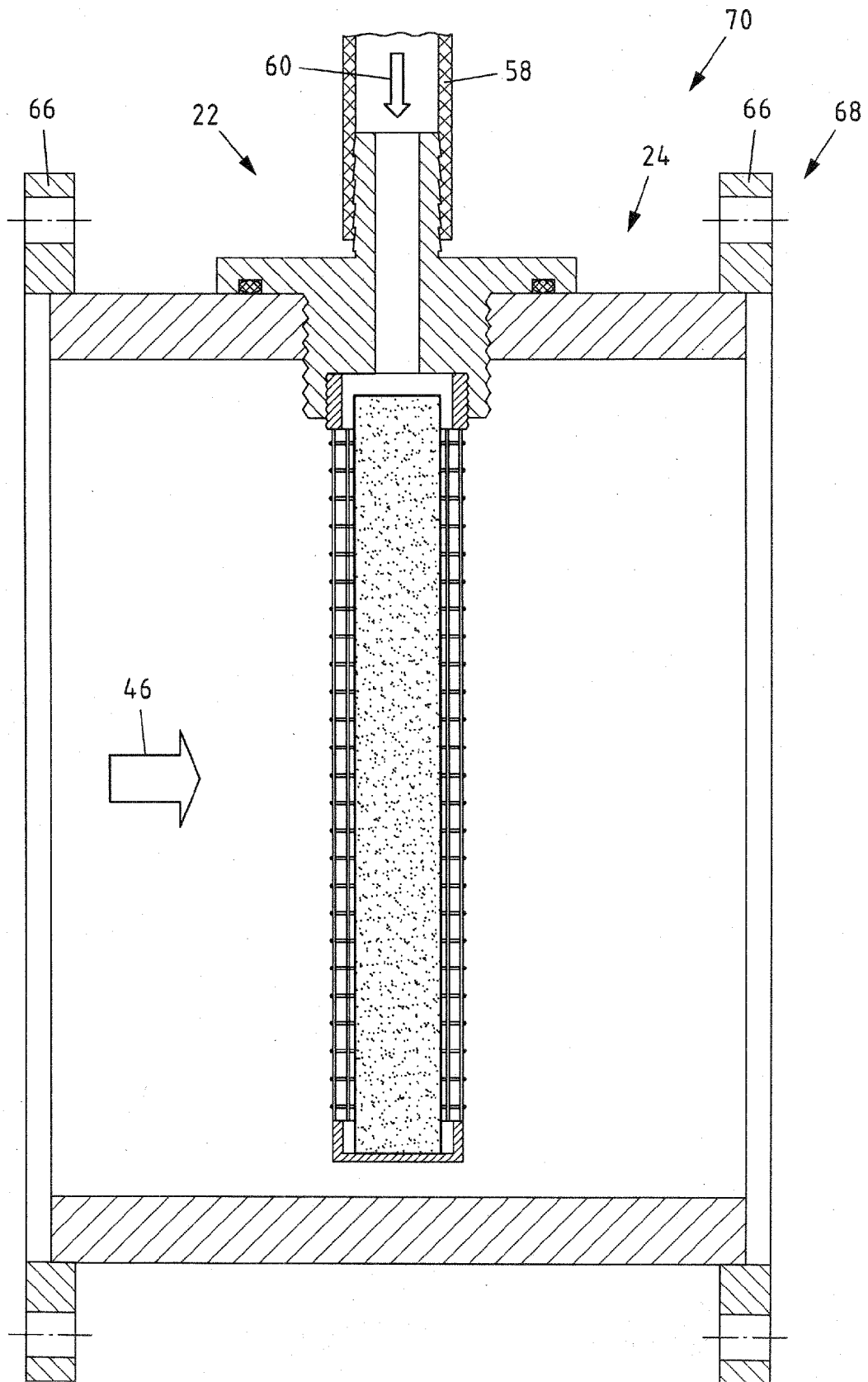


Fig.3

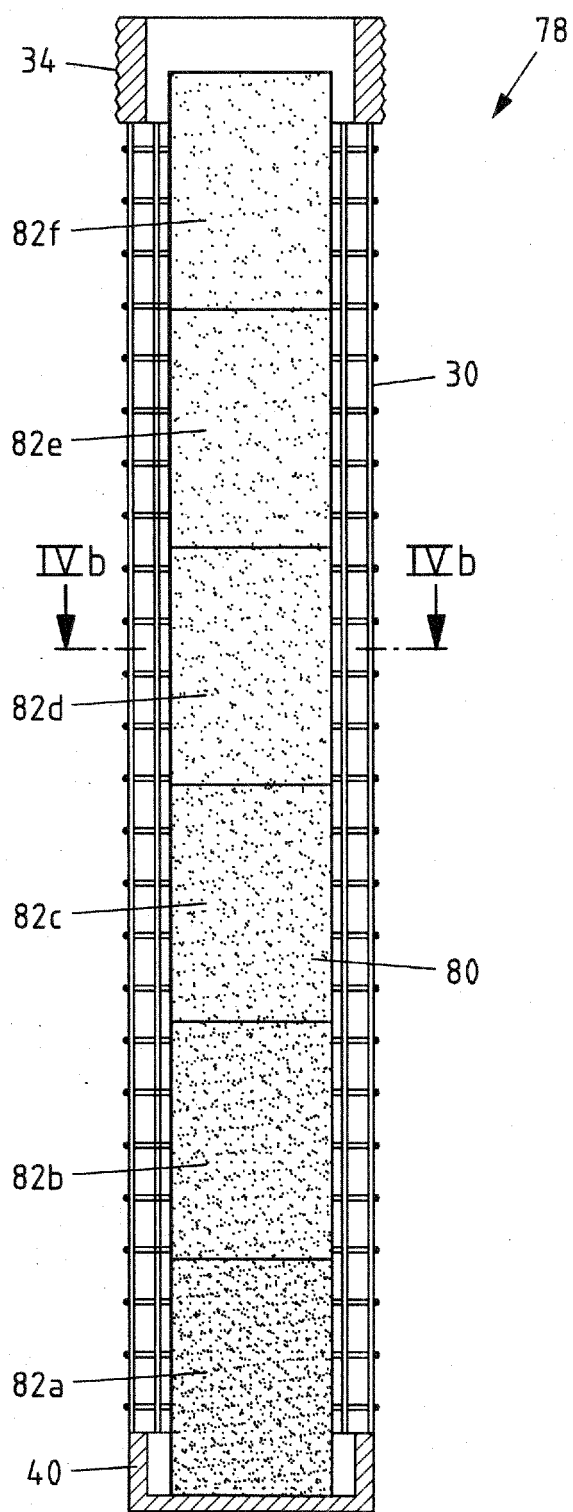


Fig.4a

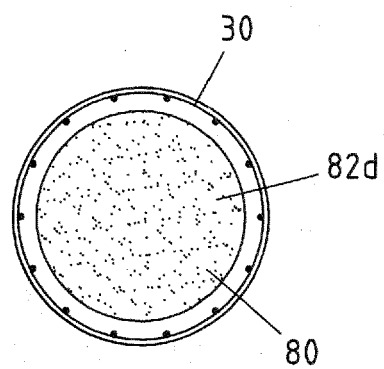


Fig.4b

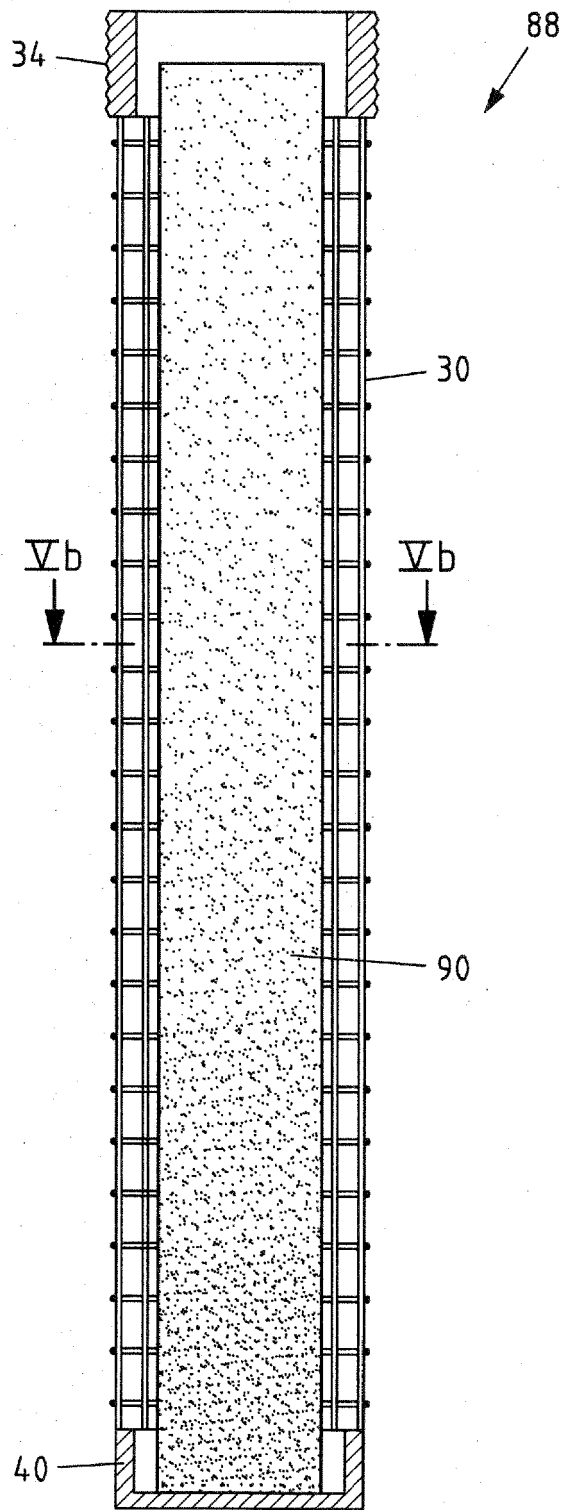


Fig.5a

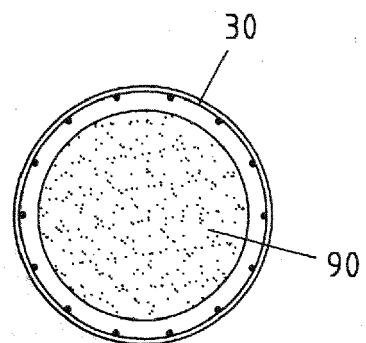


Fig.5b



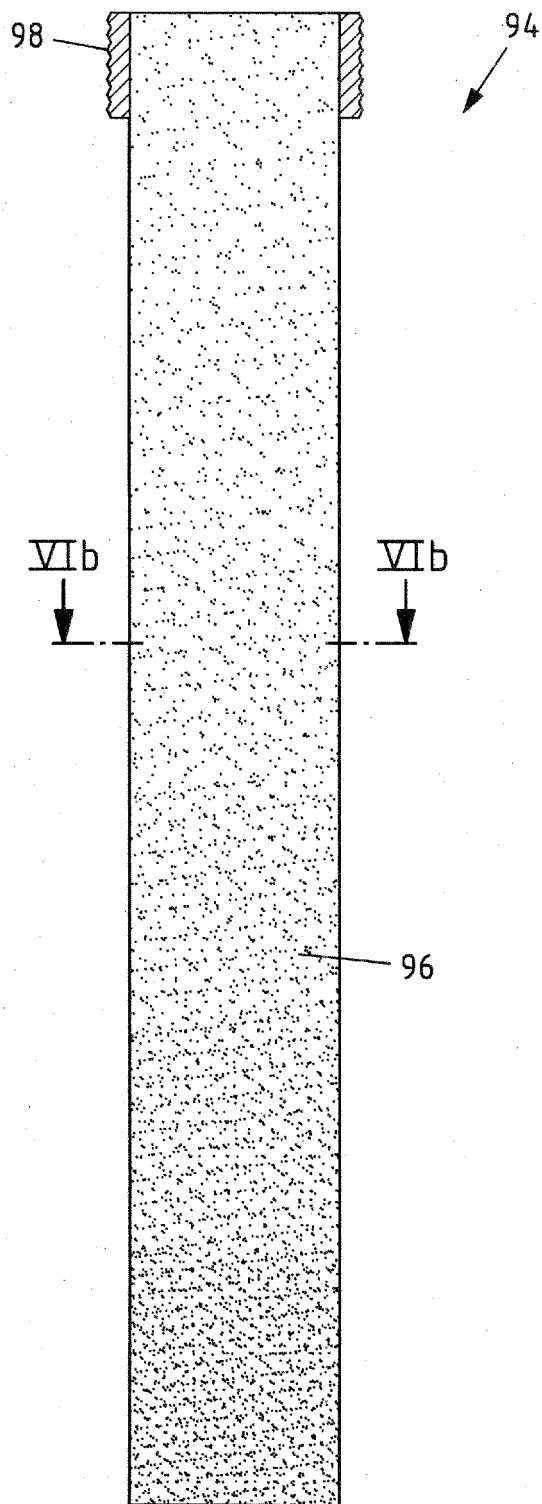


Fig. 6a

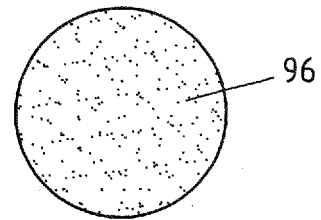


Fig. 6b

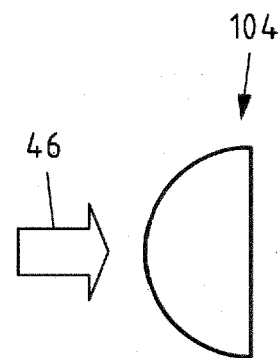


Fig. 7

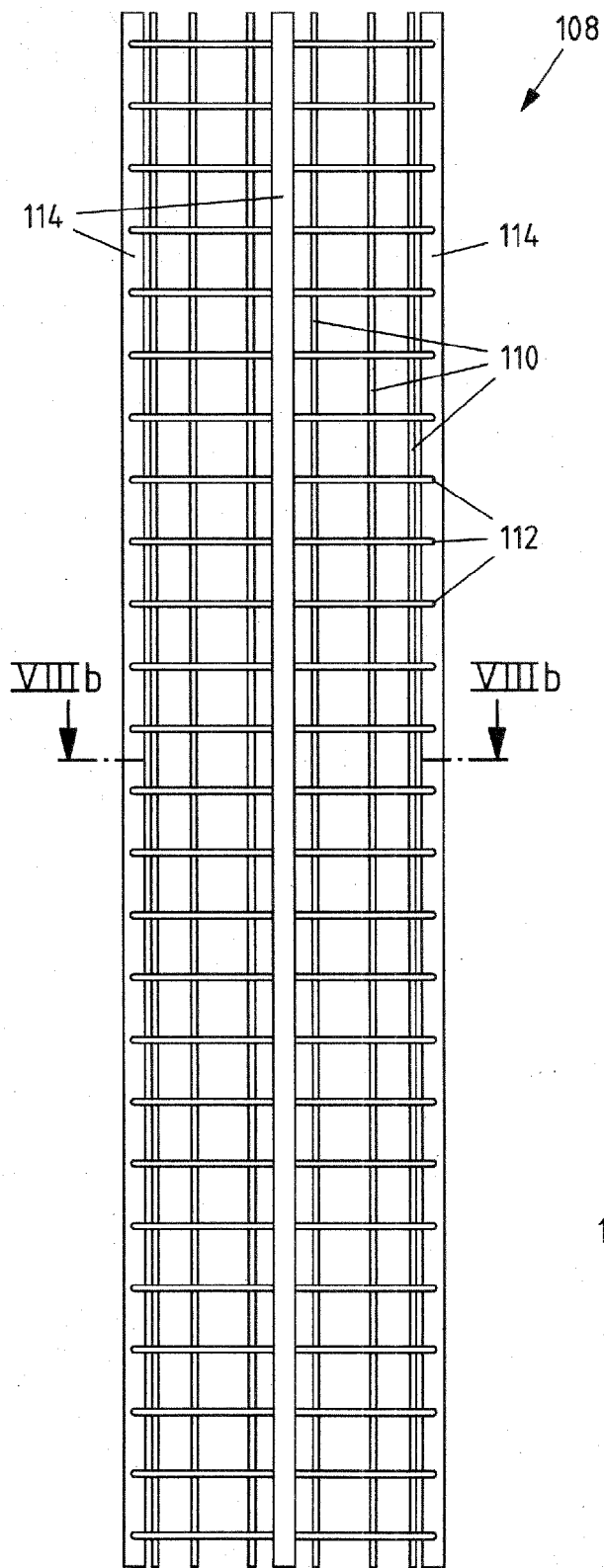


Fig. 8a

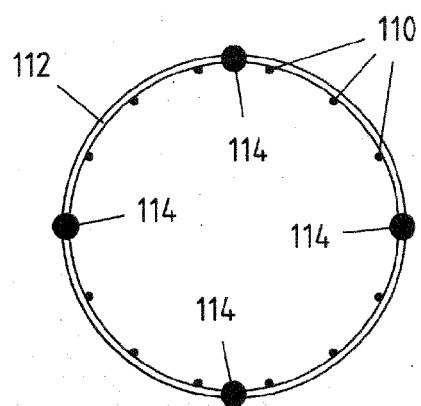


Fig. 8b

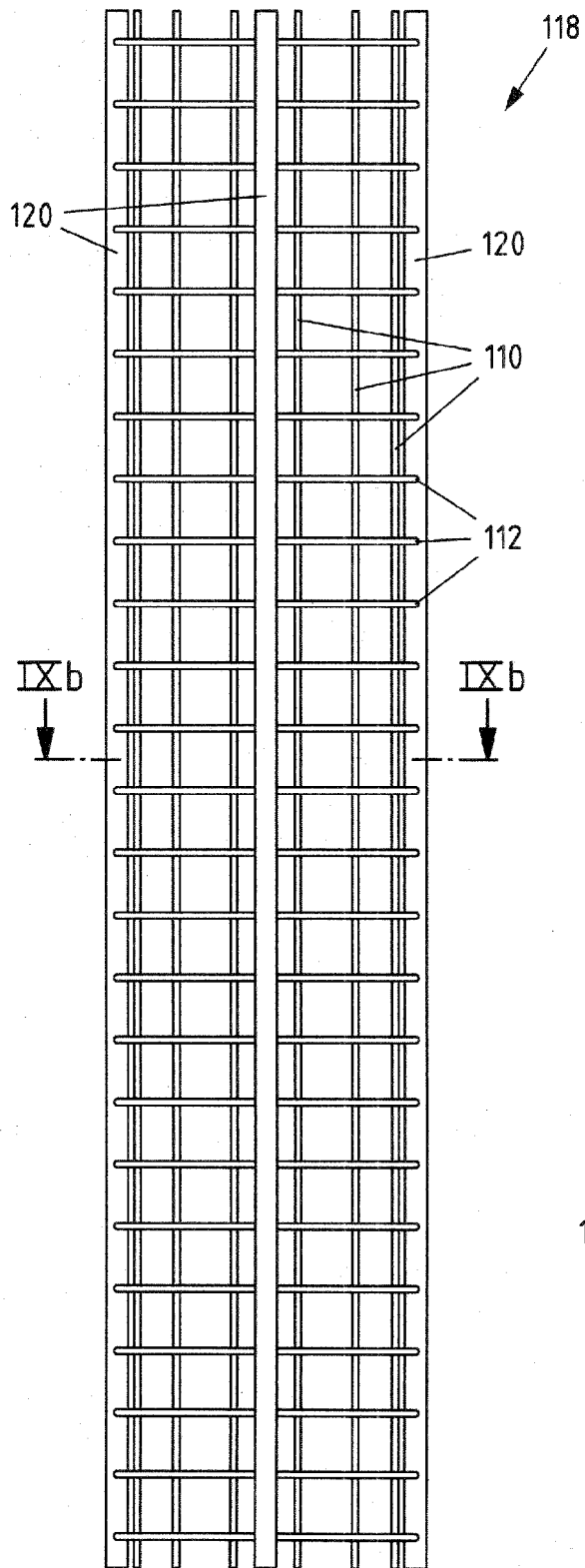


Fig. 9a

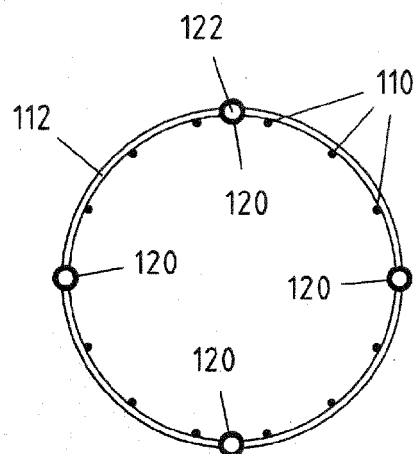


Fig. 9b

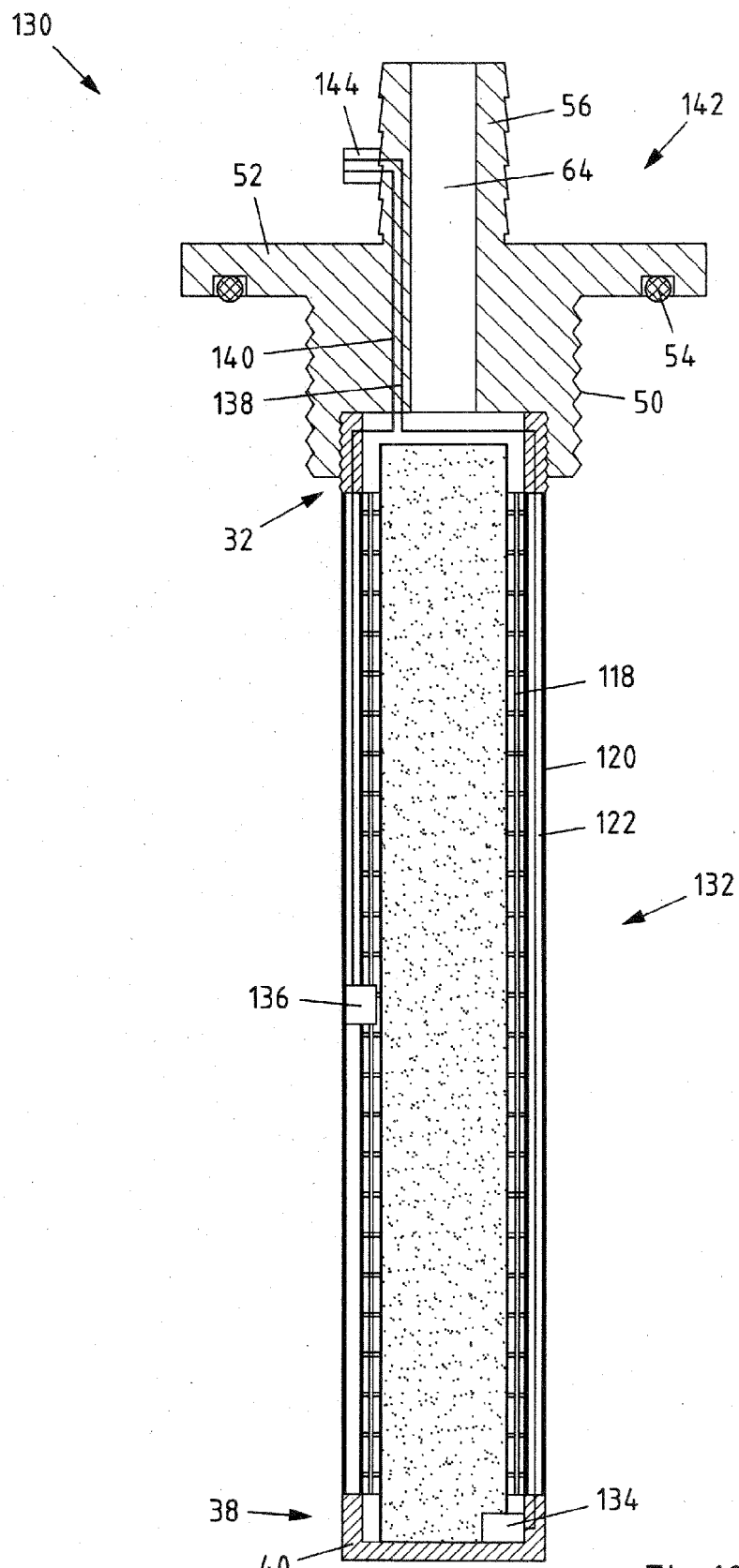


Fig.10

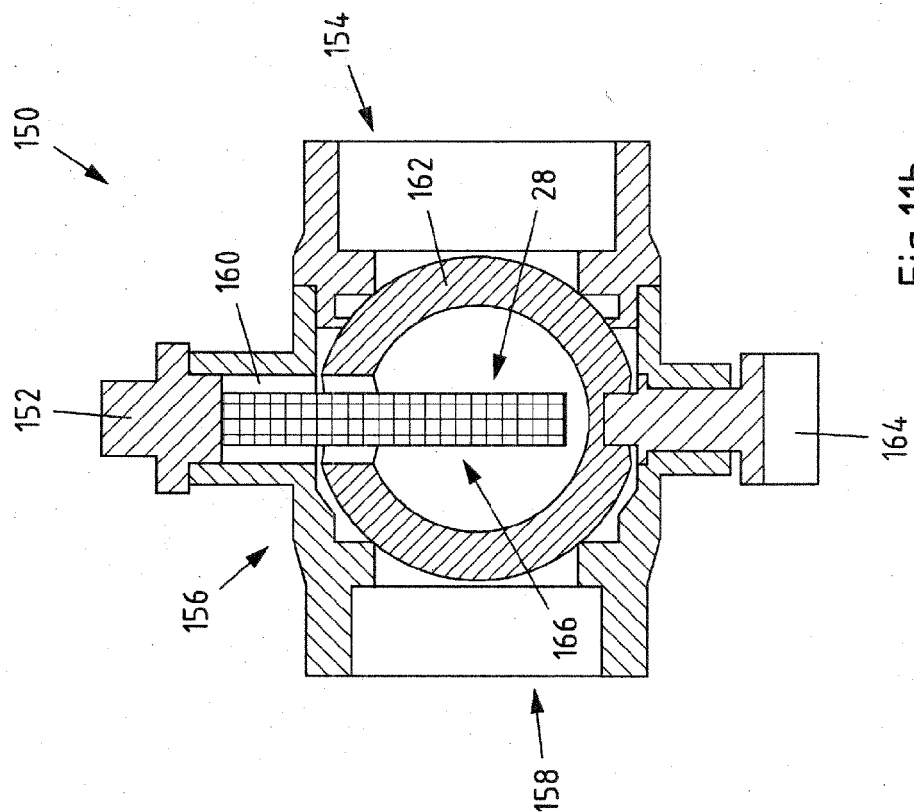


Fig. 11b

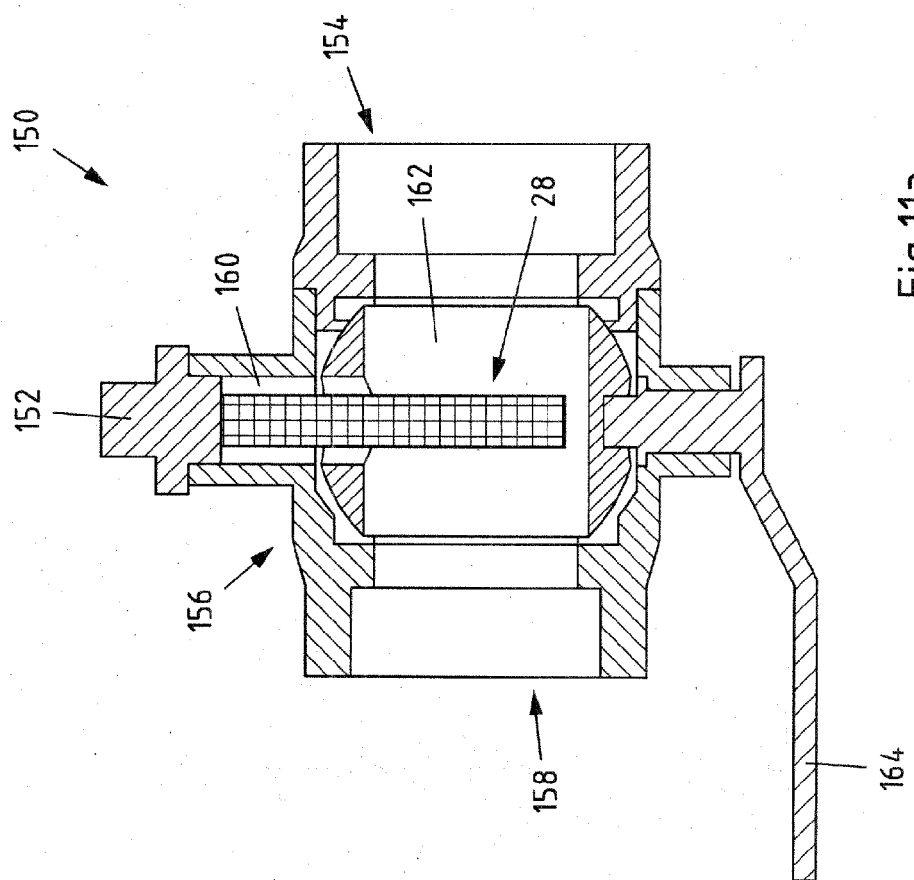


Fig. 11a



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 21 18 2077

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 144 055 A1 (RWE DEUTSCHLAND AG [DE]) 22. März 2017 (2017-03-22) * Absätze [0001], [0039], [0011], [0012], [0013]; Abbildungen 1, 2, 4, 5 *	1-15	INV. F17D3/12
A	US 5 304 327 A (WELKER BRIAN H [US] ET AL) 19. April 1994 (1994-04-19) * das ganze Dokument *	1-15	
A	EP 2 933 015 B1 (RWE DEUTSCHLAND AG [DE]) 6. März 2019 (2019-03-06) * das ganze Dokument *	1-15	
A	EP 3 591 280 A1 (GAS ANLAGENBAU PETZOLD GMBH [DE]) 8. Januar 2020 (2020-01-08) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 10 2017 128495 A1 (WESTNETZ GMBH [DE]) 6. Juni 2019 (2019-06-06) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 297 21 863 U1 (SIEMENS AG [DE]) 4. Februar 1999 (1999-02-04) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F17D B01F F17C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>15. November 2021</b>	Prüfer <b>Forsberg, Peter</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 18 2077

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-11-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3144055 A1	22-03-2017	DE 102015217814 A1	23-03-2017
		DK 3144055 T3	14-06-2021
		EP 3144055 A1	22-03-2017
US 5304327 A	19-04-1994	KEINE	
EP 2933015 B1	06-03-2019	DE 102014005550 A1	22-10-2015
		DK 2933015 T3	03-06-2019
		EP 2933015 A1	21-10-2015
EP 3591280 A1	08-01-2020	DE 202018103234 U1	25-07-2018
		EP 3591280 A1	08-01-2020
DE 102017128495 A1	06-06-2019	DE 102017128495 A1	06-06-2019
		DK 3717139 T3	20-09-2021
		EP 3717139 A1	07-10-2020
		WO 2019105954 A1	06-06-2019
DE 29721863 U1	04-02-1999	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82