

(74) Vertreter: **Bals & Vogel Patentanwälte PartGmbH**
Konrad-Zuse-Str. 4
44801 Bochum (DE)

netzbaren Verdunstungskörper (8) und einen Träger (10) zur Aufnahme des Verdunstungskörpers (8), wobei der Träger (10) in Form eines hohlzylinderförmigen Lochbleches aus einem Metallwerkstoff mit einer Blechstärke von zumindest 0,5 mm ausgebildet ist.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Odorierdüse sowie eine Vorrichtung zur Odorierung eines durch eine Gasleitung geführten Gasstroms. Darüber hinaus betrifft die Erfindung einen Gasleitungsabschnitt zur Überführung eines Gases und ein Verfahren zur Odorierung eines durch eine Gasleitung geführten Gasstroms.

[0002] Bei der leitungsgebundenen Gasversorgung wird aus Sicherheitsgründen gefordert, dass die überführten Gase einen hinreichenden Geruch aufweisen, sodass etwaige Leckagen im Leitungsnetz vom Menschen subjektiv wahrnehmbar sind.

[0003] Sofern das aufbereitete Gas keinen hinreichenden Warngeruch aufweist, ist es nach gesetzlichen Vorschriften zu odorieren. Aus diesem Grund ist es bekannt, geruchslosen Gasen, wie 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.

[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 den Gasverteilnetzdruck vorherrschenden Druck. Hierzu wird ein flüssiges Odoriermittel über eine Vorrichtung zur Odorierung 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 Odorierdüse 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 der in die Gasleitung eingesetzten Odorierdüse zugeführt, wobei die Odorierdüse gleichzeitig von dem die Gasleitung durchströmenden Erdgas umströmt wird. Dabei verdampft das flüssige Odoriermittel und wird von dem Erdgas aufgenommen.

[0005] Da das Odoriermittel bei der Einführung in die Odorierdüse nicht zerstäubt wird und das Odoriermittel diskontinuierlich bzw. intermittierend in Gewichtskraft- richtung der Odorierdüse zugeführt wird, kann nachteiliger Weise nicht verhindert werden, dass das Odo-

riermittel sich an oder in der Odorierdüse sammelt und von Zeit zu Zeit verdunstet, sodass diskontinuierlich nennenswerte Mengen an flüssigem Odoriermittel durch den Gasstrom mitgerissen werden und ungleichmäßig und unkontrolliert in der Gasleitung verteilt werden. Besonders häufig sammeln sich nennenswerte Mengen an flüssigem Odoriermittel in einem Bereich unterhalb der Odorierdüse in der Gasleitung und werden von dort aus von Zeit zu Zeit unkontrolliert dem Gasstrom zugeführt.

[0006] Um den gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwert der Odoriermittelkonzentration in dem Gasstrom nicht zeitweilig zu unterschreiten, ist es daher zwingend erforderlich, bereits vor dem vollständigen Verdunsten des zugeführten Odoriermittels eine Nachdosierung durchzuführen und weiteres Odoriermittel über die impuls gesteuerte Dosierpumpe zuzuführen. Diese zwangsläufige systematische und dauerhafte Überdosierung von Odoriermittel ist weder unter Umweltgesichtspunkten, noch unter Kostengesichtspunkten sinnvoll oder wünschenswert. Zudem kann eine lokal überhöhte Konzentration an Odoriermittel in einem Gas auch aus geruchstechnischen und gesundheitlichen Gründen nachteilig sein.

[0007] Um eine gleichmäßige und kontinuierliche Verdampfung von Odoriermittel zu gewährleisten, ist es bekannt, Verdunstungskörper mit grobporiger Oberfläche einzusetzen, die innerhalb des Gasstroms platziert werden. Die Verdunstungsmittel werden mit Odoriermittel benetzt, bevor das Odoriermittel über den Verdunstungskörper anschließend gleichmäßig und kontinuierlich an den Gasstrom abgegeben wird. Zum Schutz und zur Positionierung der Verdunstungskörper werden die Verdunstungskörper in der Regel in Rohrabschnitten gelagert, in denen einzelne Löcher zur Durchführung des Gasstroms angeordnet sind.

[0008] Nachteiliger Weise sind die bekannten Rohrabschnitte zur Aufnahme der Verdunstungskörper aufgrund der eingearbeiteten Löcher entweder zu instabil zur Durchführung großer Gasströme oder die Rohrabschnitte weisen einen so geringen Lochanteil auf, dass keine ausreichende Gasdurchdringung gewährleistet wird und somit keine ausreichende Odorierung eines durch eine Gasleitung geführten Gases erfolgen kann. Insbesondere erfordern die bekannten Lösungen zudem, dass der Verdunstungskörper samt Rohrabschnitt einen großen Teil des freien Querschnitts einer Gasleitung ausfüllt, was aus vielerlei Hinsicht nachteilig ist.

[0009] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend genannten Nachteile bekannter Vorrichtungen, Systeme und Verfahren zur Odorierung eines Gases zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Odorierdüse sowie eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Odorierung eines Gasstroms bereitzustellen, die eine stabile, zuverlässige, effektive und bedarfsgerechte Dosierung eines flüssigen Odoriermittels selbst bei hohen Gasströmen und in Abhängigkeit

der Größe eines durch eine Gasleitung geförderten Gasvolumenstroms ermöglicht.

[0010] Die voranstehende Aufgabe wird gelöst durch eine Odorierdüse mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Vorrichtung zur Odorierung eines Gases gemäß Anspruch 12, einen Gasleitungsabschnitt gemäß Anspruch 13 sowie ein Verfahren zur Odorierung eines Gases gemäß Anspruch 15. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Technische Merkmale, die zu der erfindungsgemäßen Odorierdüse offenbart werden, gelten dabei auch in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung, dem erfindungsgemäßen Gasleitungsabschnitt sowie dem erfindungsgemäßen Verfahren und umgekehrt, sodass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

[0011] Erfindungsgemäß ist eine Odorierdüse zur Odorierung eines durch eine Gasleitung geführten Gasstroms vorgesehen. Die erfindungsgemäße Odorierdüse umfasst hierbei eine Anschlussstelle zur Einführung eines Odoriermittels in die Odorierdüse, einen gasdurchströmbaren und mit Odoriermittel benetzbaren Verdunstungskörper und einen Träger zur Aufnahme des Verdunstungskörpers, wobei der Träger in Form eines hohlzylinderförmigen Lochbleches aus einem Metallwerkstoff mit einer Blechstärke von zumindest 0,5 mm ausgebildet ist.

[0012] Unter einer Anschlussstelle zur Einführung eines Odoriermittels kann gegenständlich insbesondere ein Leitungsabschnitt verstanden werden, der bspw. über ein oder mehrere Ventile von einem Odoriermitteltank getrennt werden kann. Unter einem Verdunstungskörper kann im Rahmen der Erfindung insbesondere ein Körper mit großer Oberfläche verstanden werden, der in der Lage ist, eine große Menge Odoriermittel aufzunehmen und anschließend gleichmäßig und kontinuierlich an einen Gasstrom abzugeben. Der Verdunstungskörper kann hierbei innerhalb eines Trägers angeordnet sein, der den Verdunstungskörper vorzugsweise hält und schützt. Zur Durchführung eines Gasstroms kann der Träger insbesondere eine Vielzahl von Löchern aufweisen. Unter einem hohlzylinderförmigen Lochblech mit einer Blechstärke von zumindest 0,5 mm kann im Rahmen der Erfindung insbesondere ein Lochblech einer Blechstärke von zumindest 0,5 mm verstanden werden, das zu einem Zylinder geformt und an den Enden miteinander verbunden, bspw. miteinander verschweißt, ist.

[0013] Die Vorrichtung gemäß der Erfindung unterscheidet sich insbesondere dadurch vom Stand der Technik, dass ein Träger zur sicheren und stabilen Aufnahme eines gasdurchströmbaren und mit Odoriermittel benetzbaren Verdunstungskörpers in Form eines hohlzylinderförmigen Lochbleches aus einem Metallwerkstoff mit einer Blechstärke von zumindest 0,5 mm vorgesehen ist, der derart ausgestaltet und innerhalb

einer Gasleitung platzierbar ist, dass der innerhalb des Trägers platzierte Verdunstungskörper von dem durch eine Gasleitung geführten Gasvolumenstrom zwangsdurchströmt werden kann, wobei der Verdunstungskörper durch seine erhöhte Oberfläche mit dem flüssigen Odoriermittel benetzbar ist, sodass letztendlich sichergestellt sein kann, dass zugeführtes Odoriermittel nicht in Tropfenform mit einem Gasstrom mitgerissen wird, sondern eine quasi kontinuierliche Verdunstung des Odoriermittels erzielt werden kann, obwohl das Odoriermittel in flüssiger Form diskontinuierlich auf den Verdunstungskörper aufgebracht wird.

[0014] Auf diese Weise kann trotz stoßweiser oder intermittierender Zuführung flüssigen Odoriermittels ein annähernd kontinuierlicher Verdampfungsmassenstrom erzeugt werden, und zwar durch die Bereitstellung einer sicher und stabil geschützten erhöhten Verdunstungsfläche und einer erhöhten Benetzungskapazität bzw. Rückhaltekapazität für das Odoriermittel, und zwar unmittelbar im Bereich der Abgabe des Odoriermittels in die Gasleitung.

[0015] Im Rahmen der Erfindung ist hierbei erkannt worden, dass insbesondere die Ausführung des Trägers in Form eines hohlzylinderförmigen Lochbleches aus einem Metallwerkstoff mit einer Blechstärke von zumindest 0,5 mm einerseits einen stabilen und zuverlässigen Schutz eines mit Odoriermittel benetzbaren Verdunstungskörpers bietet und andererseits eine derart gute Gasdurchlüftung gewährleistet, dass auch bei hohen Gasströmen, wie sie bspw. in Wasserstoffgasleitungen beim Transport von Wasserstoff vorherrschen, eine stabile Positionierung des Verdunstungskörpers innerhalb des Gasstroms sowie eine ausreichende, gleichmäßige und kontinuierliche Benetzung des Verdunstungskörpers mit Odoriermittel ermöglicht wird. Insbesondere ist es bei einer Verwendung eines Trägers in Form eines hohlzylinderförmigen Lochbleches aus einem Metallwerkstoff mit einer Blechstärke von zumindest 0,5 mm nicht erforderlich, dass der Verdunstungskörper mit dem Träger einen großen Teil des freien Querschnitts einer Gasleitung ausfüllt. So kann der Träger mit Verdunstungskörper vorteilhafterweise nur einen kleinen Teil des freien Querschnitts einer Gasleitung, von bspw. < 20 %, vorzugsweise < 10 % ausfüllen.

[0016] Als 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.

[0017] Im Hinblick auf eine besonders stabile Ausführung des gegenständlichen Trägers für den Einsatz besonders hoher Gasdurchflüsse kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass der Träger eine Blechstärke zwischen 0,5 mm und 1,5 mm aufweist.

[0018] Im Rahmen einer stabilen und langlebigen Ausführung des gegenständlichen Trägers kann zudem

ferner von Vorteil sein, wenn der Träger aus Stahl, vorzugsweise aus Edelstahl ausgebildet ist, insbesondere aus Edelstahl 1.4301 oder 1.4571. Eine derartige Ausführung eignet sich insbesondere für den Einsatz bei der Odorierung von korrosiven Gasen oder die Verwendung korrosiver Odoriermittel.

[0019] Im Hinblick auf eine möglichst große und gleichmäßige Permeabilität eines zu odorierenden Gases kann vorteilhafterweise ferner vorgesehen sein, dass der Träger eine Vielzahl von Löchern aufweist, die vorzugsweise vollumfänglich innerhalb der Oberfläche des Trägers angeordnet sind, wobei die Löcher insbesondere gleichmäßig über die Oberfläche des Trägers verteilt angeordnet sind.

[0020] Hinsichtlich eines sinnvollen Kompromisses zwischen Gaspermeabilität und mechanischer Stabilität hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Träger eine Vielzahl von Löchern aufweist, wobei die Löcher vorzugsweise einen Durchmesser zwischen 2 mm und 10 mm aufweisen, insbesondere einen Durchmesser zwischen 2,5 mm und 3,5 mm.

[0021] Hinsichtlich der Anordnung der Löcher kann es hierbei insbesondere sinnvoll sein, wenn der Träger eine Vielzahl von Löchern aufweist, wobei die Löcher vorzugsweise in einem gleichmäßigen Lochmittenabstand zueinander innerhalb des Trägers angeordnet sind, insbesondere mit einem Lochmittenabstand zueinander zwischen 3 und 7 mm.

[0022] Hinsichtlich eines sinnvollen Kompromisses zwischen Gaspermeabilität und mechanischer Stabilität hat es sich zudem insbesondere als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Träger eine Vielzahl von Löchern aufweist, wobei die Löcher in einem gleichmäßigen Lochmittenabstand zueinander innerhalb des Trägers angeordnet sind, wobei das Verhältnis zwischen dem Lochmittenabstand und dem Durchmesser der Löcher zwischen 1 und 3 beträgt, vorzugsweise zwischen 1,5 und 1,7.

[0023] Vorteilhafterweise weist der Träger einen freien Querschnitt von zumindest 20 % auf, vorzugsweise einen freien Querschnitt von zumindest 30 %, insbesondere einen freien Querschnitt zwischen 30 und 40 %.

[0024] Zur einfachen Einführung der gegenständlichen Odorierdüse in gängige Gasnetze kann es ferner von Vorteil sein, wenn der Träger einen endseitig angeordneten Flansch mit einem Gewinde aufweist, vorzugsweise ein Innengewinde zur Anordnung an einen NPT-Gewindeanschluss und/oder einen G-Gewindeanschluss.

[0025] Im Hinblick auf einen bevorzugten Einsatz der erfindungsgemäßen Odorierdüse kann zudem vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass der Träger eine Länge zwischen 50 und 400 mm aufweist, vorzugsweise eine Länge zwischen 95 mm und 390 mm. Vorteilhafterweise weist der Träger eine Länge auf, die dem Innendurchmesser einer Gasleitung entspricht, in die die Odorierdüse eingesetzt wird, vorzugsweise die Län-

ge die dem Innendurchmesser einer Gasleitung entspricht, abzüglich 5 mm, insbesondere eine Länge, die der Hälfte des Innendurchmessers einer Gasleitung entspricht.

[0026] Ebenso hat es sich im Hinblick auf die Gewährleistung einer hohen Stabilität für den Einsatz bei der Odorierung von Gasen bei hohen Gasdurchflüssen als vorteilhaft erwiesen, wenn der Träger ein Verhältnis zwischen Länge und Blechstärke zwischen 67 und 500 aufweist, vorzugsweise ein Verhältnis zwischen 75 und 250.

[0027] Im Hinblick auf eine hohe Aufnahmekapazität für ein flüssiges Odoriermittel und eine hohe Retentionsfähigkeit zur gleichmäßigen und kontinuierlichen Abgabefähigkeit des Odoriermittels an ein Gas, kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass der Verdunstungskörper in Form eines offenporigen Schaumkörpers aus einem metalloxidhaltigen Material ausgebildet ist, vorzugsweise mit einer spezifischen Oberfläche von $> 800 \text{ m}^2/\text{m}^3$.

[0028] Zur Gewährleistung einer hohen Durchströmungsrate eines den Verdunstungskörper umströmenden Gases bei gleichzeitiger gezielter langer Benetzungsdauer durch ein Odoriermittel, kann vorteilhafterweise ferner vorgesehen sein, dass der Verdunstungskörper zylinderförmig ausgebildet ist, wobei der Verdunstungskörper vorzugsweise unmittelbar an der Innenfläche des Trägers angeordnet ist, insbesondere vollumfänglich unmittelbar an der Innenfläche des Trägers angeordnet ist. Zusätzlich zu den genannten Strömungseigenschaften eignet sich eine Zylinderform auch aus Stabilitätsgründen sowie Platz- und Montageaspekten.

[0029] Im Hinblick auf eine möglichst gleichmäßige Benetzung des Verdunstungskörpers mit Odoriermittel kann vorteilhafterweise ferner vorgesehen sein, dass eine Einspeiseeinrichtung zur Einspeisung des Odoriermittels in die Gasleitung vorgesehen ist, wobei die Einspeiseeinrichtung vorzugsweise in Odoriermittel-Flussrichtung vor dem Verdunstungskörper angeordnet ist, insbesondere derart, dass aus der Einspeiseeinrichtung austretendes Odoriermittel den Verdunstungskörper benetzt.

[0030] Im Rahmen einer konstruktiv einfachen und kostengünstigen Ausführung kann die Einspeiseeinrichtung bspw. in Form einer Lochdüse ausgebildet sein, wobei die Lochdüse vorzugsweise einen Durchmesser zwischen 1 mm und 5 mm aufweist.

[0031] Ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Vorrichtung zur Odorierung eines durch eine Gasleitung geführten Gasstroms, aufweisend eine voranstehend beschriebene Odorierdüse, einen Vorratsbehälter zur Bevorratung eines Odoriermittels, ein Mittel zur Injektion des Odoriermittels in die Odorierdüse sowie ein Dosiermittel zur Dosierung des Odoriermittels bei der Einführung in die Odorierdüse. Damit weist die erfindungsgemäße Vorrichtung die gleichen Vorteile auf, wie sie bereits ausführlich in Bezug auf die erfin-

dungsgemäße Odorierdüse beschrieben worden sind. Der Vorratsbehälter zur Bevorratung eines Odoriermittels kann in Form eines stationären Behälters oder in Form eines Wechselbehälters oder Wechseltanks ausgebildet sein.

[0032] Zur gezielten Anpassung einer Odoriermittelmenge an unterschiedliche Gasströme, insbesondere im Hinblick auf eine Minimierung eines Odoriermittelverbrauches kann ferner vorgesehen sein, dass das Mittel zur Injektion des Odoriermittels in die Odorierdüse und/oder das Dosiermittel zur Dosierung des Odoriermittels derart ansteuerbar sind, dass die Abgabe des Odoriermittels an den durch die Gasleitung geführten Gasstrom in Abhängigkeit der Größe des Gasstroms erfolgt. Als Mittel zur Injektion des Odoriermittels im Sinne der Erfindung kommt beispielsweise eine impulsgesteuerte Dosierpumpe in Betracht, beispielsweise als Kolbenpumpe, die über einen Impulsgeber gesteuert werden kann, wobei der Impulsgeber bspw. einen Steuerimpuls von einem Gaszähler erhalten kann.

[0033] Zur Steuerung, vorzugsweise zur automatisierten oder zumindest teilautomatisierten Steuerung der Zugabe von Odoriermittel aus dem Vorratsbehälter an die Odorierdüse kann ferner ein Steuergerät vorgesehen sein, das bspw. drahtlos (oder auch drahtgebunden) mit Ventilen des Vorratsbehälters, dem Dosiermittel zur Dosierung des Odoriermittels, dem Mittel zur Injektion des Odoriermittels in die Odorierdüse, einem Gaszähler und Sensoren und dergleichen verbunden sein kann.

[0034] Zur gezielten Steuerung der Zuführung eines Odoriermittels können zudem vorteilhafterweise eine Mehrzahl von Ventilen zur Absperrung und Freigabe eines Odoriermittelflusses vorgesehen sein, wobei die Ventile vorzugsweise in Form von Kugelhahnventilen ausgebildet sind.

[0035] Ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Gasleitungsabschnitt zur Überführung eines Gases, aufweisend eine voranstehend beschriebene Vorrichtung und eine Gasleitung zur Führung eines Gasstroms, wobei die Odorierdüse zumindest teilweise innerhalb der Gasleitung angeordnet ist und sich in die Gasleitung erstreckt. Damit weist der erfindungsgemäße Gasleitungsabschnitt die gleichen Vorteile auf, wie sie bereits ausführlich in Bezug auf die erfindungsgemäße Odorierdüse bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung beschrieben worden sind.

[0036] Im Hinblick auf einen konstruktiv einfachen und schnellen Austausch der gegenständlichen Odorierdüse kann gegenständlich ferner vorgesehen sein, dass die Odorierdüse am Umfang der Gasleitung in eine Anschlussmuffe eingesetzt ist, wobei die Anschlussmuffe vorzugsweise als Entnahmeschleuse für die Odorierdüse ausgebildet ist. Unter einer Entnahmeschleuse im Sinne der vorliegenden Erfindung kann vorzugsweise ein Rohrabchnitt verstanden werden, der dichtend an die Anschlussmuffe angeschlossen ist und der in Bezug auf die Gasleitung hermetisch ab-

sperrbar ist, sodass die Odorierdüse im laufenden Betrieb der Gasleitung austauschbar ist.

[0037] Ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Odorierung eines durch eine Gasleitung geführten Gasstroms, vorzugsweise unter Verwendung einer voranstehend beschriebenen Odorierdüse. Hierbei umfasst das Verfahren die Schritte eines Einführens eines Odoriermittels in eine Odorierdüse über eine Anschlussstelle, eines Benetzens eines Verdunstungskörpers in Form eines offenporigen Schaumkörpers aus einem aluminiumoxidhaltigen Material mit einem Odoriermittel sowie eines gleichmäßigen Abgebens des Odoriermittels über den Verdunstungskörper an den durch die Gasleitung geführten Gasstrom. Damit weist das erfindungsgemäße Verfahren die gleichen Vorteile auf, wie sie bereits ausführlich in Bezug auf die erfindungsgemäße Odorierdüse, die erfindungsgemäße Vorrichtung und den erfindungsgemäßen Gasleitungsabschnitt beschrieben worden sind.

[0038] Zur gezielten Anpassung einer Odoriermittelmenge an unterschiedliche Gasströme, insbesondere im Hinblick auf eine Minimierung eines Odoriermittelverbrauches, kann ferner vorgesehen sein, dass das Abgeben des Odoriermittels über den Verdunstungskörper an den durch die Gasleitung geführten Gasstrom in Abhängigkeit der Größe des durch die Gasleitung geführten Gasstroms erfolgt.

[0039] Es versteht sich, dass einzelne, mehrere oder alle obligatorischen und/oder optionalen Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens in der vorgeschlagenen Reihenfolge, aber auch abweichend von der vorgeschlagenen Reihenfolge ausgeführt werden können. Hierbei können einzelne, mehrere oder alle obligatorischen und/oder optionalen Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens insbesondere wiederholt, bspw. zyklisch wiederholt ausgeführt werden. Es versteht sich ferner, dass einzelne, mehrere oder alle der obligatorischen und optionalen Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens gegenständlich auch automatisch bzw. automatisiert, insbesondere über einen Computer ausgeführt werden können.

[0040] Ebenfalls Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Computerprogrammprodukt, umfassend Befehle, die bei einer Ausführung durch eine Rechneinheit, die Rechneinheit veranlassen ein voranstehend beschriebenes Verfahren auszuführen. Damit weist das erfindungsgemäße Computerprogrammprodukt die gleichen Vorteile auf, wie sie bereits ausführlich in Bezug auf das erfindungsgemäße Erfassungssystem sowie im Hinblick auf das erfindungsgemäße Verfahren beschrieben worden sind.

[0041] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Hierbei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombina-

tion erfindungswesentlich sein.

Es zeigen:

[0042]

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Gasleitungsabschnitts, umfassend eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Odorierung eines durch eine Gasleitung geführten Gasstroms gemäß einem Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Odorierdüse zur Odorierung eines durch eine Gasleitung geführten Gasstroms gemäß einem Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Trägers für eine Odorierdüse zur Odorierung eines durch eine Gasleitung geführten Gasstroms gemäß einem Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Lochbleches eines erfindungsgemäßen Trägers für eine Odorierdüse zur Odorierung eines durch eine Gasleitung geführten Gasstroms (rechts) sowie eine Darstellung des Lochmittenabstandes (links) in dem Lochblech,

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verdunstungskörpers gemäß einem Ausführungsbeispiel in einer Draufsicht (links) und einer seitlichen Ansicht in liegender Position (rechts),

Fig. 6 eine schematische Darstellung der einzelnen Schritte eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Odorierung eines durch eine Gasleitung geführten Gasstroms.

[0043] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Gasleitungsabschnitts 22, umfassend eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Odorierung eines durch eine Gasleitung 4 geführten Gasstroms gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0044] Wie gemäß Fig. 1 zu erkennen ist, umfasst der erfindungsgemäße Gasleitungsabschnitt 22, neben der Vorrichtung 1 zur Odorierung, eine Gasleitung 4, durch die ein Gas, bspw. Erdgas oder Wasserstoff, transportiert wird.

[0045] Die Vorrichtung 1 zur Odorierung eines durch die Gasleitung 4 geführten Gasstroms, umfasst ferner eine Odorierdüse 2 zur Odorierung eines Gases, einen Vorratsbehälter 12 zur Bevorratung eines Odoriermittels, ein Mittel 18 zur Injektion des Odoriermittels in die Odorierdüse 2 sowie ein Dosiermittel 14 zur Dosierung

des Odoriermittels bei der Einführung in die Odorierdüse 2. Der Vorratsbehälter 12 kann in Form eines stationären Behälters oder in Form eines Wechselbehälters ausgebildet sein

5 **[0046]** Die Odorierdüse 2 weist ferner eine Anschlussstelle 6 zur Einführung eines Odoriermittels in die Odorierdüse 2, einen gasdurchströmbaren und mit Odoriermittel benetzbaren Verdunstungskörper 8 (vorliegend nicht sichtbar) und einen Träger 10 zur Aufnahme des Verdunstungskörpers 8 auf, wobei der Träger 10 in Form eines hohlzylinderförmigen Lochbleches aus einem Metallwerkstoff mit einer Blechstärke von zumindest 0,5 mm ausgebildet ist.

10 **[0047]** Mit Hilfe der Vorrichtung 1 kann Odoriermittel aus dem Vorratsbehälter 12 über die Odorierdüse 2 bedarfsgerecht und kontinuierlich an das über die Gasleitung 4 transportierte Gas abgegeben werden.

15 **[0048]** Das Odoriermittel wird hierbei impuls gesteuert über das Mittel 18 zur Injektion des Odoriermittels in regelmäßigen Abständen an die Odorierdüse 2 abgegeben. Über das Dosiermittel 14 in Form eines Dosierventils und die Einspeiseeinrichtung 16 in Form einer Lochdüse gelangt das flüssige Odoriermittel in den Träger 10 des Verdunstungskörpers 8 und benetzt den Verdunstungskörper 8 mit Odoriermittel. Von dem Verdunstungskörper 8 wird das Odoriermittel anschließend gleichmäßig und kontinuierlich an den Gasstrom in der Gasleitung 4 abgegeben.

20 **[0049]** Das Mittel 18 zur Injektion des Odoriermittels in die Odorierdüse 2 und das Dosiermittel 14 zur Dosierung des Odoriermittels werden hierbei derart von dem Steuergerät 24 angesteuert, dass die Abgabe des Odoriermittels an den durch die Gasleitung 4 geführten Gasstrom in Abhängigkeit der Größe des Gasstroms erfolgt.

25 **[0050]** Zur Messung des Gasstroms ist ferner ein Gaszähler 26 vorgesehen. Zur Erfassung der zugegebenen Menge an Odoriermittel dient ferner ein Durchflussmesser 30. Der Fluss des Odoriermittels durch das Leitungssystem 32 der Vorrichtung 1 wird ferner über Ventile 20 gesteuert. Die an der Regulierung der zugegebenen Odoriermittelmenge beteiligten Komponenten (Gaszähler 26, Steuergerät 24, Dosiermittel 14, Mittel 18 zur Injektion des Odoriermittels, Durchflussmesser 30 und die Ventile 20) können zur Kommunikation vorzugsweise drahtlos miteinander verbunden sein.

30 **[0051]** Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Odorierdüse 2 zur Odorierung eines durch eine Gasleitung 4 geführten Gasstroms gemäß einem Ausführungsbeispiel.

35 **[0052]** Wie voranstehend bereits beschrieben, umfasst die Odorierdüse 2 eine Anschlussstelle 6 zur Einführung des Odoriermittels in die Odorierdüse 2, einen gasdurchströmbaren und mit Odoriermittel benetzbaren Verdunstungskörper 8 (vorliegend nicht sichtbar) und einen Träger 10 zur Aufnahme des Verdunstungskörpers 8, wobei der Träger 10 in Form eines hohlzylinderförmigen Lochbleches aus einem Metallwerkstoff mit einer Blechstärke von zumindest 0,5 mm ausgebildet ist.

derförmigen Lochbleches aus einem Metallwerkstoff mit einer Blechstärke von zumindest 0,5 mm ausgebildet ist.

[0053] Der Träger 10 ist vorliegend hohlzylinderförmig ausgebildet, wobei in der Mantelfläche des Trägers eine Mehrzahl von Ausnehmungen 10a zur Durchführung des Gasstroms angeordnet sind.

[0054] Die Einspeiseeinrichtung 16 ist vorliegend in Form einer Lochdüse ausgebildet, vorzugsweise mit einem Durchmesser zwischen 1 mm und 5 mm, und in Odoriermittel-Flussrichtung vor dem Verdunstungskörper 8 angeordnet, sodass aus der Einspeiseeinrichtung 16 austretendes Odoriermittel den Verdunstungskörper 8 benetzt.

[0055] Das Dosiermittel 14 ist vorliegend in Form eines Dosierventils ausgebildet.

[0056] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Trägers 10 für eine Odorierdüse 2 zur Odorierung eines durch eine Gasleitung 4 geführten Gasstroms gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0057] Der Träger 10 ist in Form eines hohlzylinderförmigen Lochbleches aus einem Metallwerkstoff ausgebildet, mit einer Blechstärke von zumindest 0,5 mm, vorzugsweise einer Blechstärke zwischen 0,5 mm und 1,5 mm.

[0058] Der Träger ist aus Stahl, vorzugsweise aus Edelstahl ausgebildet, insbesondere aus Edelstahl 1.4301 oder 1.4571.

[0059] Zudem ist erkennbar, dass der Träger 10 eine Vielzahl von Löchern 10a aufweist, die vorliegend vollumfänglich innerhalb der Oberfläche des Trägers 10 angeordnet sind und gleichmäßig über die Oberfläche des Trägers 10 verteilt sind.

[0060] Der Träger 10 weist dabei einen freien Querschnitt von zumindest 20 % auf, vorzugsweise einen freien Querschnitt von zumindest 30 %, insbesondere einen freien Querschnitt zwischen 30 und 40 %.

[0061] Wie zudem gemäß Fig. 3 zu erkennen ist, weist der Träger 10 einen endseitig angeordneten Flansch 10b mit einem Gewinde auf, vorliegend einem Innengewinde zur Anordnung an einen NPT- Gewindeanschluss und/oder einen G-Gewindeanschluss.

[0062] Der Träger 10 kann bspw. eine Länge zwischen 50 und 400 mm aufweisen, vorzugsweise eine Länge zwischen 95 mm und 390 mm.

[0063] Darüber hinaus kann der Träger 10 ein Verhältnis zwischen Länge und Blechstärke zwischen 67 und 500 aufweisen, vorzugsweise ein Verhältnis zwischen 75 und 250.

[0064] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Lochbleches eines erfindungsgemäßen Trägers 10 für eine Odorierdüse 2 zur Odorierung eines durch eine Gasleitung 4 geführten Gasstroms (rechts) sowie eine Darstellung des Lochmittenabstandes L (links) in einem solchen Lochblech.

[0065] Wie gemäß Fig. 4 zu erkennen ist, weist der Träger 10 eine Vielzahl von Löchern 10a auf, wobei die Löcher 10a einen Durchmesser D zwischen 2 mm und

10 mm aufweisen, insbesondere einen Durchmesser D zwischen 2,5 mm und 3,5 mm.

[0066] Zudem sind die Löcher 10a in einem gleichmäßigen Lochmittenabstand L zueinander innerhalb des Trägers 10 angeordnet, insbesondere mit einem Lochmittenabstand L zueinander zwischen 3 und 7 mm.

[0067] Das Verhältnis zwischen dem Lochmittenabstand L und dem Durchmesser D der Löcher 10a kann vorteilhafterweise zwischen 1 und 3 betragen, insbesondere zwischen 1,5 und 1,7.

[0068] Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verdunstungskörpers 8 gemäß einem Ausführungsbeispiel in einer Draufsicht (links) und einer seitlichen Ansicht in liegender Position (rechts).

[0069] Der Verdunstungskörper 8 ist in Form eines offenporigen Schaumkörpers aus einem metalloxidhaltigen Material ausgebildet, vorzugsweise mit einer spezifischen Oberfläche von $> 800 \text{ m}^2/\text{m}^3$.

[0070] Wie gemäß Fig. 5 zu erkennen ist, ist der Verdunstungskörper 8 zylinderförmig ausgebildet und unmittelbar an die Innenfläche des Trägers 10 anordbar.

[0071] Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung der einzelnen Schritte eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Odorierung eines durch eine Gasleitung 4 geführten Gasstroms. Hierbei umfasst das Verfahren die Schritte eines Einführens 100 eines Odoriermittels in eine Odorierdüse 2 über eine Anschlussstelle 6, eines Benetzens 200 eines Verdunstungskörpers 8 in Form eines offenporigen Schaumkörpers aus einem aluminiumoxidhaltigen Material mit einem Odoriermittel sowie eines gleichmäßigen Abgebens 300 des Odoriermittels über den Verdunstungskörper 8 an den durch die Gasleitung 4 geführten Gasstrom.

[0072] Das Abgeben 300 des Odoriermittels über den Verdunstungskörper 8 an den durch die Gasleitung 4 geführten Gasstrom kann vorzugsweise in Abhängigkeit der Größe des durch die Gasleitung 4 geführten Gasstroms erfolgen.

[0073] Mittels der erfindungsgemäßen Odorierdüse 2 und der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Odorierung eines durch eine Gasleitung 4 geführten Gasstroms, ist es insbesondere möglich, eine stabile, zuverlässige, effektive und bedarfsgerechte Dosierung eines flüssigen Odoriermittels in einen Gasstrom in Abhängigkeit der Größe eines durch eine Gasleitung geförderten Gasvolumenstroms zu gewährleisten.

Bezugszeichenliste

[0074]

1	Vorrichtung zur Odorierung eines Gases
2	Odorierdüse
4	Gasleitung
6	Anschlussstelle

8	Verdunstungskörper
10	Träger
10a	Löcher
10b	Flansch
12	Vorratsbehälter
14	Dosiermittel
16	Einspeiseeinrichtung
18	Mittel zur Injektion des Odoriermittels
20	Ventil
22	Gasleitungsabschnitt
24	Steuergerät
26	Gaszähler
30	Durchflussmesser
32	Leitungssystem

D	Durchmesser
L	Lochmittenabstand

100	Einführen eines Odoriermittels in eine Odorierdüse
200	Benetzen eines Verdunstungskörpers in Form eines offenporigen Schaumkörpers aus einem aluminiumoxidhaltigen Material mit einem Odoriermittel
300	Gleichmäßiges Abgeben des Odoriermittels über den Verdunstungskörper an den durch die Gasleitung geführten Gasstrom

Patentansprüche

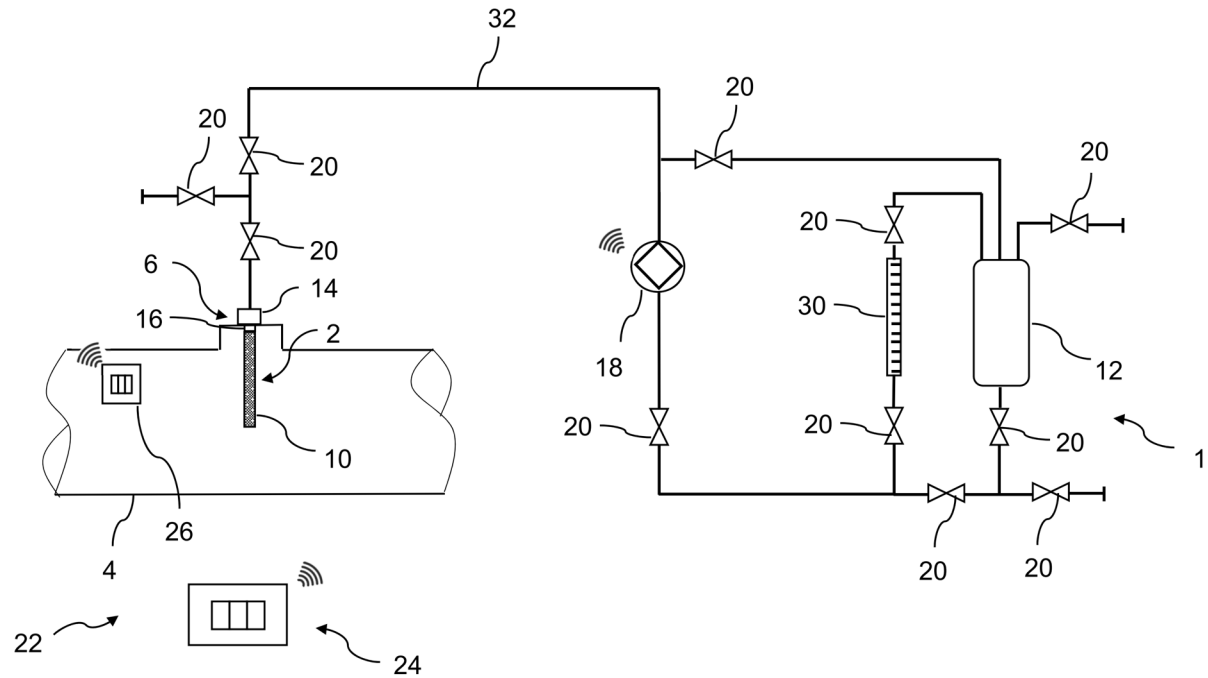
1. Odorierdüse (2) zur Odorierung eines durch eine Gasleitung (4) geführten Gasstroms, aufweisend eine Anschlussstelle (6) zur Einführung eines Odoriermittels in die Odorierdüse (2), einen gasdurchströmbaren und mit Odoriermittel benetzbaren Verdunstungskörper (8) und einen Träger (10) zur Aufnahme des Verdunstungskörpers (8),
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (10) in Form eines hohlzylinderförmigen Lochbleches aus einem Metallwerkstoff mit einer Blechstärke von zumindest 0,5 mm ausgebildet ist.
2. Odorierdüse (2) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (10) eine Blechstärke zwischen 0,5 mm und 1,5 mm aufweist und/oder dass der Träger (10) aus Stahl, vorzugsweise aus Edelstahl ausgebildet ist, insbesondere aus Edelstahl 1.4301 oder 1.4571.
3. Odorierdüse (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (10) eine Vielzahl von Löchern (10a) aufweist, die vorzugsweise vollumfänglich innerhalb der Oberfläche des Trägers (10) angeordnet sind, wobei die Löcher (10a) insbesondere

gleichmäßig über die Oberfläche des Trägers (10) verteilt angeordnet sind.

4. Odorierdüse (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (10) eine Vielzahl von Löchern (10a) aufweist, wobei die Löcher (10a) vorzugsweise einen Durchmesser (D) zwischen 2 mm und 10 mm aufweisen, insbesondere einen Durchmesser (D) zwischen 2,5 mm und 3,5 mm.
5. Odorierdüse (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (10) eine Vielzahl von Löchern (10a) aufweist, wobei die Löcher (10a) vorzugsweise in einem gleichmäßigen Lochmittenabstand (L) zueinander innerhalb des Trägers angeordnet sind, insbesondere mit einem Lochmittenabstand (L) zueinander zwischen 3 und 7 mm.
6. Odorierdüse (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (10) eine Vielzahl von Löchern (10a) aufweist, wobei die Löcher (10a) in einem gleichmäßigen Lochmittenabstand (L) zueinander innerhalb des Trägers angeordnet sind, wobei das Verhältnis zwischen dem Lochmittenabstand (L) und dem Durchmesser (D) der Löcher (10a) zwischen 1 und 3 beträgt, vorzugsweise zwischen 1,5 und 1,7.
7. Odorierdüse (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (10) einen freien Querschnitt von zumindest 20 % aufweist, und/oder dass der Träger (10) einen endseitig angeordneten Flansch (10b) mit einem Gewinde aufweist, vorzugsweise ein Innengewinde zur Anordnung an einen NPT-Gewindeanschluss und/oder einen G-Gewindeanschluss.
8. Odorierdüse (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (10) eine Länge zwischen 50 und 400 mm aufweist, und/oder dass der Träger (10) ein Verhältnis zwischen Länge und Blechstärke zwischen 67 und 500 aufweist, vorzugsweise ein Verhältnis zwischen 75 und 250.
9. Odorierdüse (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- dass** der Verdunstungskörper (8) in Form eines offenporigen Schaumkörpers aus einem metalloxidhaltigen Material ausgebildet ist, und/oder
- dass** der Verdunstungskörper (8) zylinderförmig ausgebildet ist, wobei der Verdunstungskörper (8) vorzugsweise unmittelbar an der Innenfläche des Trägers (10) angeordnet ist, insbesondere vollumfänglich unmittelbar an der Innenfläche des Trägers (10) angeordnet ist.
10. Odorierdüse (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Einspeiseeinrichtung (16) zur Einspeisung des Odoriermittels in die Gasleitung (4) vorgesehen ist, wobei die Einspeiseeinrichtung (16) vorzugsweise in Odoriermittelflussrichtung vor dem Verdunstungskörper (8) angeordnet ist, insbesondere derart, dass aus der Einspeiseeinrichtung (16) austretendes Odoriermittel den Verdunstungskörper (8) benetzt.
11. Odorierdüse (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einspeiseeinrichtung (16) in Form einer Lochdüse ausgebildet ist, wobei die Lochdüse vorzugsweise einen Durchmesser zwischen 1 mm und 5 mm aufweist.
12. Vorrichtung (1) zur Odorierung eines durch eine Gasleitung (4) geführten Gasstroms, aufweisend:
- eine Odorierdüse (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
 - einen Vorratsbehälter (12) zur Bevorratung eines Odoriermittels,
 - ein Mittel (18) zur Injektion des Odoriermittels in die Odorierdüse (2),
 - ein Dosiermittel (14) zur Dosierung des Odoriermittels bei der Einführung in die Odorierdüse (2), insbesondere
- dass das Mittel (18) zur Injektion des Odoriermittels in die Odorierdüse (2) und/oder das Dosiermittel (14) zur Dosierung des Odoriermittels derart ansteuerbar sind, dass die Abgabe des Odoriermittels an den durch die Gasleitung (4) geführten Gasstrom in Abhängigkeit der Größe des Gasstroms erfolgt.
13. Gasleitungsabschnitt (22) zur Überführung eines Gases, aufweisend:
- eine Vorrichtung (1) nach Anspruch 12,
 - eine Gasleitung (4) zur Führung eines Gasstroms,
- wobei die Odorierdüse (2) zumindest teilweise innerhalb der Gasleitung (4) angeordnet ist und sich in die Gasleitung (4) erstreckt.
14. Gasleitungsabschnitt (22) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Odorierdüse (2) am Umfang der Gasleitung (2) in eine Anschlussmuffe eingesetzt ist, wobei die Anschlussmuffe vorzugsweise als Entnahmeschleuse für die Odorierdüse (2) ausgebildet ist.
15. Verfahren zur Odorierung eines durch eine Gasleitung (4) geführten Gasstroms, vorzugsweise unter Verwendung einer Odorierdüse (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend die Schritte:
- Einführen (100) eines Odoriermittels in eine Odorierdüse (2) über eine Anschlussstelle (6),
 - Benetzen (200) eines Verdunstungskörpers (8) in Form eines offenporigen Schaumkörpers aus einem aluminiumoxidhaltigen Material mit einem Odoriermittel,
 - Gleichmäßiges Abgeben (300) des Odoriermittels über den Verdunstungskörper (8) an den durch die Gasleitung (4) geführten Gasstrom, insbesondere
- dass das Abgeben (300) des Odoriermittels über den Verdunstungskörper (8) an den durch die Gasleitung (4) geführten Gasstrom in Abhängigkeit der Größe des durch die Gasleitung (4) geführten Gasstroms erfolgt.

Fig. 1



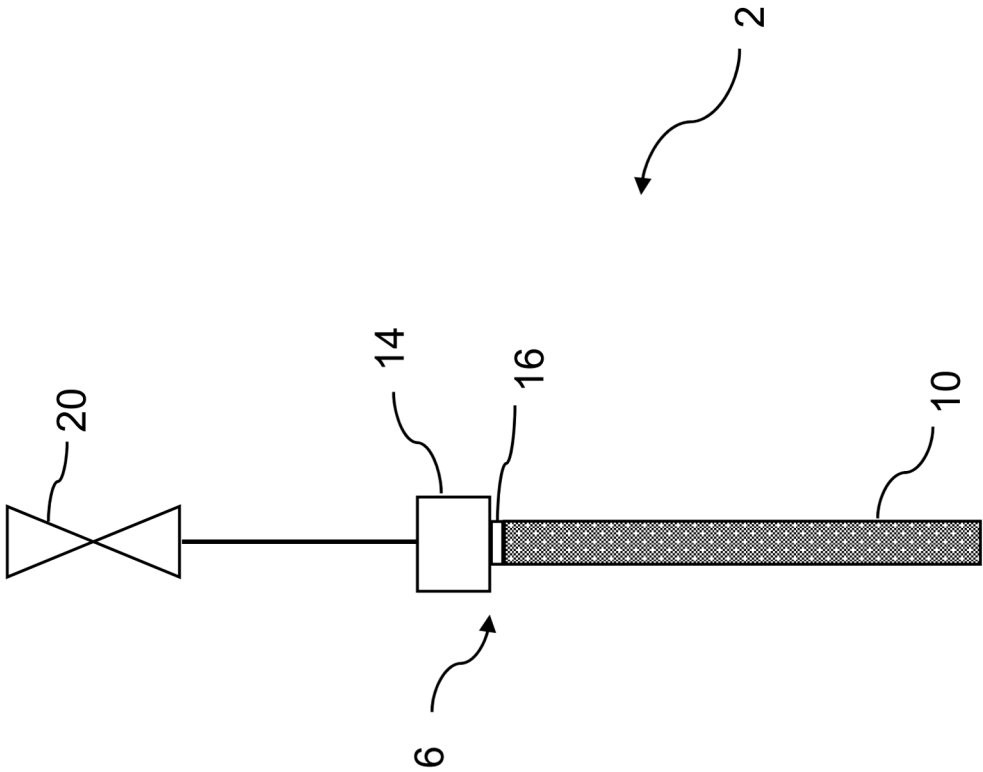


Fig. 2

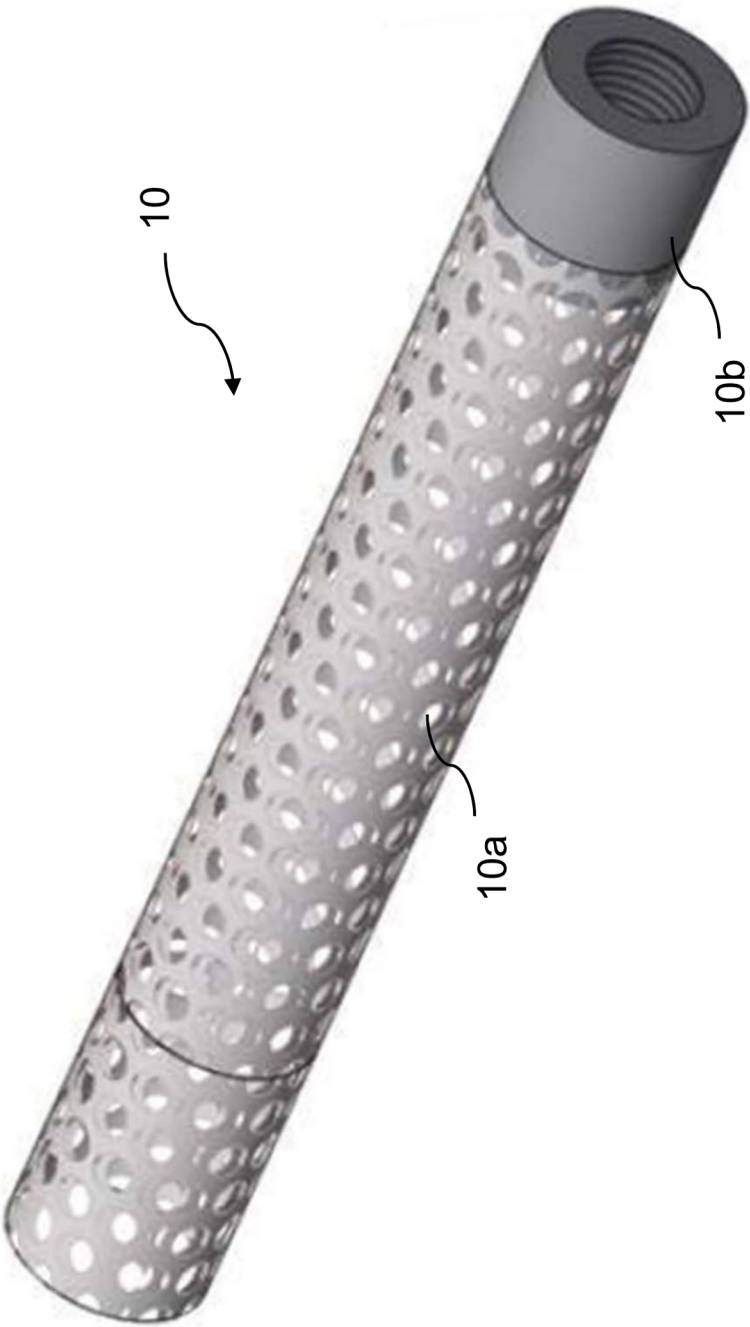


Fig. 3

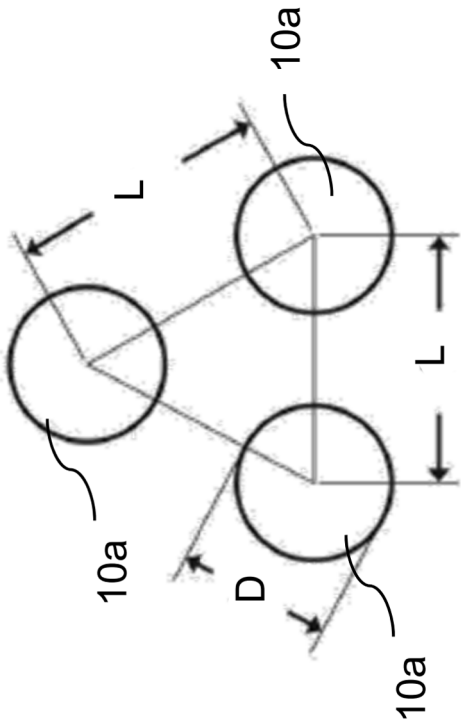
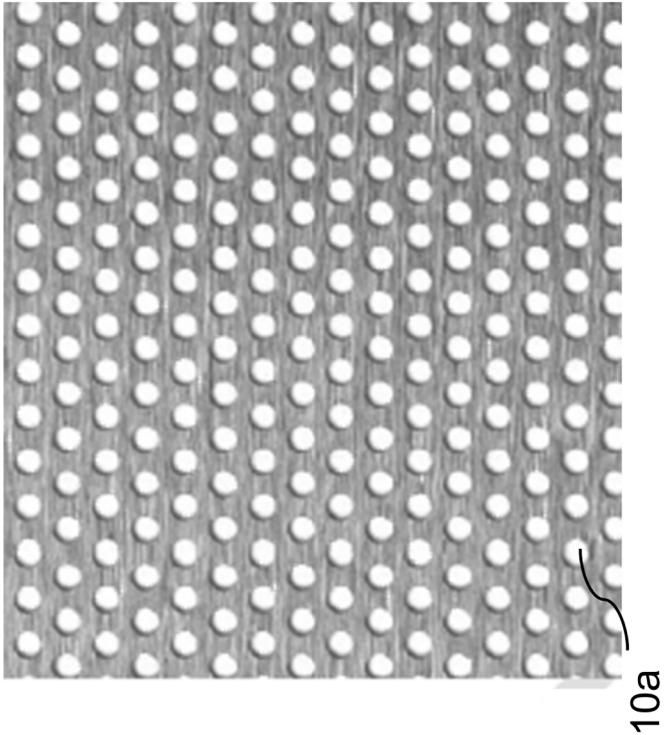


Fig. 4

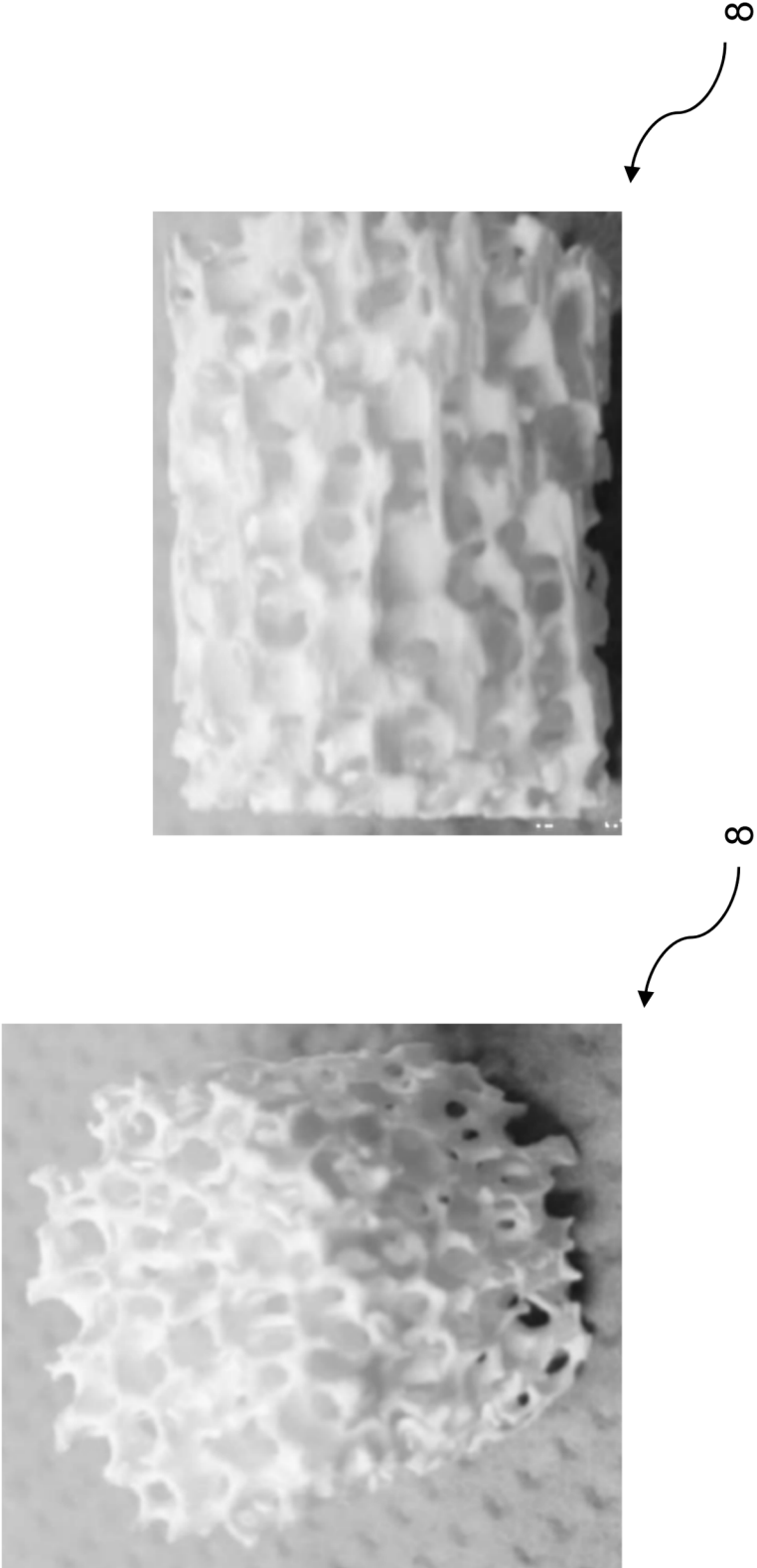
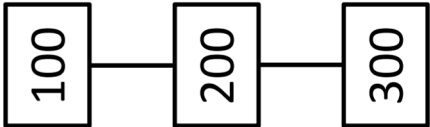


Fig. 5

Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 26 16 7302

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

3

EPO FORM 1503 03.82 (P24C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 304 327 A (WELKER BRIAN H [US] ET AL) 19. April 1994 (1994-04-19)	1-14	INV. B01F25/313 B01F23/21 B01F35/214 B01F35/221
A	* Spalte 2 - Spalte 4 * * Abbildung 1 *	15	
X	EP 4 145 127 A1 (WESTNETZ GMBH [DE]) 8. März 2023 (2023-03-08)	15	
A	* Absatz [0004] - Absatz [0005] * * Absatz [0008] * * Absatz [0010] * * Absatz [0025] * * Absatz [0030] - Absatz [0031] * * Absatz [0045] * * Absatz [0060] - Absatz [0065] * * Abbildungen *	1-14	
A	EP 4 286 037 A2 (WESTNETZ GMBH [DE]) 6. Dezember 2023 (2023-12-06) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01F F17D G01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		7. September 2026	Gouveia, Miguel
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 : nichtschriftliche 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	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 26 16 7302

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.

07-09-2026

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5304327 A	19-04-1994	KEINE	

EP 4145127 A1	08-03-2023	DE 102021123170 A1	09-03-2023
		EP 4145127 A1	08-03-2023

EP 4286037 A2	06-12-2023	DE 102022113593 A1	30-11-2023
		EP 4286037 A2	06-12-2023

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

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