

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. März 2019 (14.03.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/048258 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01N 1/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/072860

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. August 2018 (24.08.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
17189748.1 07. September 2017 (07.09.2017) EP

(71) Anmelder: **SICK AG** [DE/DE]; Erwin-Sick-Straße 1,
79183 Waldkirch/Breisgau (DE). **LINDE AG** [DE/DE];
Klosterhofstrasse 1, 80331 München (DE).

(72) Erfinder: **GORN, Tim**; Bruckhirsch 1, 77933 Lahr (DE).
KROBOTH, Markus; Balanstr. 46, 81541 München (DE).

(74) Anwalt: **MANITZ FINSTERWALD PATENTAN-
WÄLTE PARTMBB**; Postfach 31 02 20, 80102 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) **Title:** DEVICE FOR CONTINUOUSLY TAKING AND TREATING A LIQUID SAMPLE FROM A PROCESS LINE CON-
DUCTING LIQUID GAS

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUR KONTINUIERLICHEN ENTNAHME UND AUFBEREITUNG EINER FLUIDPROBE
AUS EINER FLÜSSIGGASFÜHRENDEN PROZESSLEITUNG

(57) **Abstract:** The invention relates to a device for taking and treating a fluid sample from a liquid gas line, said device comprising a
sample line having an open line end that can be inserted into the liquid gas line, and an evaporator unit arranged outside the liquid gas
line, for at least partial evaporation of liquids flowing through the sample line. The evaporator unit comprises at least one heatable body,
a first evaporation section of the sample line extending in a downwards helix and being in heat-conducting contact with the heatable
body, and a second evaporation section of the sample line, located downstream of the first evaporation section, extending in an upwards
helix and also being in heat-conducting contact with the heatable body, and/or the open line end (29) is embodied on a sampling section
(27) of the sample line (25), which has a line cross-section smaller than the subsequent sample line section.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Vorrichtung zur Entnahme und Aufbereitung einer Fluidprobe aus einer Flüssiggasleitung umfasst eine
Probenleitung, die ein in die Flüssiggasleitung einführbares offenes Leitungsende aufweist und eine außerhalb der Flüssiggasleitung
anzuordnende Verdampfer-Einheit zum wenigstens teilweisen Verdampfen von durch die Probenleitung strömenden Fluiden. Die Ver-
dampfer-Einheit umfasst wenigstens einen beheizbaren Körper, wobei ein erster Verdampfungsabschnitt der Probenleitung in einer
Abwärtsschraube verläuft und in einem wärmeleitenden Kontakt mit dem beheizbaren Körper steht und wobei ein stromabwärts des
ersten Verdampfungsabschnitts befindlicher zweiter Verdampfungsabschnitt der Probenleitung in einer Aufwärtsschraube verläuft und
ebenfalls in einem wärmeleitenden Kontakt mit dem beheizbaren Körper steht, und/oder das offene Leitungsende (29) ist an einem
Entnahmeabschnitt (27) der Probenleitung (25) ausgebildet, der einen gegenüber dem nachfolgenden Probenleitungsabschnitt verrin-
gerten Leitungsquerschnitt aufweist.

WO 2019/048258 A1

**Vorrichtung zur kontinuierlichen Entnahme und Aufbereitung
einer Fluidprobe aus einer flüssiggasführenden Prozessleitung**

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Entnahme und Aufbereitung einer Fluidprobe aus einer flüssiggasführenden Prozessleitung mit einer Probenleitung, die ein in die Flüssiggasleitung einführbares offenes Leitungsende aufweist.

10

Solche Vorrichtungen werden beispielsweise für die Analyse von Kohlenwasserstoffgemischen benötigt, die durch Prozessleitungen von Verflüssigungsanlagen und dergleichen gefördert werden. Eine kontinuierliche Analyse von Kohlenwasserstoffgemischen ist insbesondere auf dem Gebiet der Handhabung von Flüssiggasen, welche beispielsweise als Liquefied Petroleum Gas (LPG) oder verflüssigtes Erdgas (Liquefied Natural Gas, LNG) vorkommen, erforderlich.

15

20

Nach der Entnahme aus der Prozessleitung muss die flüssige Probe kontinuierlich verdampft werden, damit eine Konzentrationsbestimmung der Bestandteile mittels eines Gasanalysators erfolgen kann. Hierbei besteht das Problem, dass kurzkettenige, leichter siedende Komponenten der Probe zuerst in die Gasphase übergehen, wohingegen die längerkettenigen, schwerer siedenden Komponenten länger in der flüssigen Phase verbleiben. Dieses Phänomen wird als "Fraktionierung" bezeichnet. Fraktionierung tritt verstärkt auf, wenn die Siedepunkte der einzelnen Komponenten des Flüssigkeitsgemisches weit auseinander liegen. Aufgrund der Fraktionierung kommt es in der Praxis zu schwankenden Ergebnissen am Analysator. Eine zuverlässige und reproduzierbare Analyse ist häufig nicht gewährleistet.

25

Um die Fraktionierungsanteile möglichst gering zu halten, ist eine effektive Energieübertragung in einem räumlich begrenzten Bereich innerhalb einer möglichst kurzen Zeit und unter gleichzeitiger Druckreduzierung wünschenswert. Aus Gründen des Explosionsschutzes und eventueller Wärmeleitungseffekte kann die der Probe zugeführte thermische Energie nicht beliebig groß gewählt werden, was zu einer Limitierung der möglichen Heizleistung führt.

Bei Vorrichtungen der genannten Art können beheizte Druckregler zum Verdampfen der Probe eingesetzt werden. Solche Vorrichtungen weisen jedoch hohe Fraktionierungsanteile auf, die für viele Anwendungen nicht akzeptabel sind. Außerdem besteht bei der Verwendung von beheizten Druckminderern ohne Probenahmesonde, wie sie üblicherweise an flüssiggasführenden Prozessleitungen eingesetzt werden, das Problem der großen zeitlichen Verzögerung zwischen tatsächlicher Probenahme aus dem Prozessstrom und der Analyse im Prozessanalysator.

Es besteht daher das Bedürfnis, bei der Entnahme und Aufbereitung von Proben aus Flüssiggasleitungen den Fraktionierungsanteil zu verringern und die zeitliche Verzögerung möglichst klein zu halten.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine außerhalb der Flüssiggasleitung anzuordnende Verdampfer-Einheit zum wenigstens teilweisen Verdampfen von durch die Probenleitung strömenden Fluiden, wobei die Verdampfer-Einheit wenigstens einen beheizbaren Körper umfasst. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass ein erster Verdampfungsabschnitt der Probenleitung in einer Abwärtsschraube verläuft und in einem wärmeleitenden Kontakt mit dem beheizbaren Körper steht. Weiterhin sieht die Erfindung vor, dass ein stromabwärts des ersten Verdampfungsabschnitts befindlicher zweiter Verdampfungsabschnitt der Probenlei-

tung in einer Aufwärtsschraube verläuft und ebenfalls in einem wärmeleitenden Kontakt mit dem beheizbaren Körper steht.

Die schraubenförmige Leitungsführung sorgt in Verbindung mit dem wärmeleitenden Kontakt zum beheizbaren Körper für eine besonders effektive und räumlich definierte Übertragung thermischer Energie auf das strömende Probenmedium sowie für eine gleichzeitige Reduzierung des Druckes. Dadurch kann der Fraktionierungsanteil auf einen besonders geringen Restwert begrenzt werden. Die Erfindung ermöglicht somit eine zuverlässige kontinuierliche Analyse von Stoffproben, die aus Flüssiggasleitungen entnommen wurden.

Nach der Verdampfer-Einheit kann die Probenleitung in einen Anschluss für einen Gasanalysator münden oder direkt mit einem Gasanalysator verbunden sein. Um lokale Konzentrationsänderungen zu kompensieren, kann stromabwärts des zweiten Verdampfungsabschnitts wenigstens ein Mischbehälter, insbesondere ein Akkumulator, in die Probenleitung integriert sein.

Um eine gleichmäßige Wärmeverteilung in der Rohrleitung sicherzustellen, kann/können der erste Verdampfungsabschnitt und/oder der zweite Verdampfungsabschnitt an dem beheizbaren Körper anliegen, vorzugsweise entlang der gesamten Abwärtsschraube bzw. entlang der gesamten Aufwärtsschraube. Bei dem beheizbaren Körper kann es sich insbesondere um einen elektrisch beheizbaren Körper handeln.

Vorzugsweise ist in dem ersten Verdampfungsabschnitt der Probenleitung ein Drahtgeflecht angeordnet. Das Drahtgeflecht begünstigt eine Durchmischung der flüssigen und der gasförmigen Bestandteile in der Probenleitung und sorgt so in ähnlicher Weise wie bei einer Mehrfachdestillation für eine effektivere Verdampfung der flüssigen Bestandteile. Außerdem fördert die durch das Drahtgeflecht bewirkte Reduzierung des Leitungsquerschnitts und gegebenenfalls die erzeugte

Turbulenz den Druckabfall in der Probenleitung, was einer effektiven Verdampfung ebenfalls entgegenkommt. Zusätzlich dient das Drahtgeflecht zur Effektivitätsmaximierung des Wärmeübertrages.

- 5 Das Drahtgeflecht kann insbesondere aus Stahldraht gefertigt sein. Da sich das Drahtgeflecht in unmittelbarer Nähe zum beheizbaren Körper befindet, wird es durch diesen aufgeheizt und steigert so die Übertragung thermischer Energie auf das Probenmedium. Bei Bedarf könnte das Drahtgeflecht auch direkt beheizt werden, beispielsweise auf elektrischem Wege.

10

Eine spezielle Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das Drahtgeflecht bezogen auf den Leitungsquerschnitt des ersten Verdampfungsabschnitts zentral angeordnet ist und/oder sich zumindest im Wesentlichen entlang der gesamten Abwärtsschraube erstreckt. Es ist also bevorzugt, dass das Drahtgeflecht länglich
15 ist und koaxial zur Probenleitung verläuft, sodass die Turbulenzerzeugung gleichmäßig ist.

20

Der beheizbare Körper kann eine zylindrische Form aufweisen, damit sich die Abwärtsschraube und die Aufwärtsschraube jeweils gut an den beheizbaren Körper anlegen können. Bevorzugt fällt hierbei eine Zylinderachse des beheizbaren Körpers mit einer Schraubenachse der Abwärtsschraube und/oder mit einer Schraubenachse der Aufwärtsschraube zusammen.

25

Bevorzugt ist vorgesehen, dass der erste Verdampfungsabschnitt und/oder der zweite Verdampfungsabschnitt um den beheizbaren Körper herumgeführt ist/sind. Der beheizbare Körper kann somit in allen radialen Richtungen Energie auf die Probenleitung und das darin strömende Fluid abgeben.

Eine besonders einfach herstellbare Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der beheizbare Körper einen Metallblock, insbesondere einen Aluminiumblock, umfasst.

- 5 Der Metallblock kann eine Aussparung aufweisen, in die ein elektrisches Heizelement wie zum Beispiel eine Heizpatrone einsetzbar ist. Dies ermöglicht eine besonders einfache Konstruktion.

- Die Verdampfer-Einheit kann außerdem eine Heizmanschette umfassen, die den
10 ersten Verdampfungsabschnitt und den zweiten Verdampfungsabschnitt wenigstens teilweise umschließt. Dies ermöglicht eine Beheizung der schraubenförmigen Verdampfungsabschnitte von außen. Bei bestimmten Anwendungen könnte es sogar ausreichend sein, ausschließlich eine Heizung der Verdampfungsabschnitte mittels einer Heizmanschette vorzusehen. Bevorzugt ist es aber vorgesehen, dass
15 zumindest ein Metallblock mit um diesen herumgeführten Verdampfungsabschnitten und besonders bevorzugt sowohl ein Metallblock mit um diesen herumgeführten Verdampfungsabschnitten als auch eine Heizmanschette bereitgestellt sind. Es versteht sich, dass eine Heizung der Verdampfungsabschnitte von außen und von innen besonders effektiv ist.

20

- Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass zwischen dem ersten Verdampfungsabschnitt und dem zweiten Verdampfungsabschnitt eine Abscheidevorrichtung zum Abscheiden von Restflüssigkeit aus der Probenleitung angeordnet ist. Die unvermeidliche Restflüssigkeit sammelt sich in der durch den Über-
25 gang von der Abwärtsspirale zur Aufwärtsspirale gebildeten Senke und kann an dieser Stelle effektiv aus dem Probenleitungssystem entfernt werden.

- Die Abscheidevorrichtung kann einen Koaleszenzfilter und bevorzugt ein Nadelventil umfassen. Der Koaleszenzfilter kann ein polares, netzartiges Material um-
30 fassen, welches Aerosole und flüssige Bestandteile von der Gasphase abtrennt.

Ein Nadelventil ermöglicht ein partielles Ableiten von gasförmigem Probenmaterial, um eine unerwünschte Überladung des Koaleszenzfilters zu vermeiden.

5 Die Abscheidevorrichtung kann je nach Bedarf, dem zu untersuchenden Fluid oder den äußeren Gegebenheiten und Notwendigkeiten zu- oder abgeschaltet werden.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann eine an der Flüssiggasleitung anbringbare Anschlusseinrichtung aufweisen, über welche das offene Leitungsende in die Flüssiggasleitung einführbar und aus der Flüssiggasleitung entfernbar ist. Die Ent-
10 nahmevorrichtung kann aufgrund der Anschlusseinrichtung leicht abgebaut oder ausgewechselt werden.

Um ein Verschließen der Flüssiggasleitung nach einer Entnahme der Vorrichtung zu ermöglichen, kann die Anschlusseinrichtung eine bedienbare Absperrvorrichtung,
15 tung, insbesondere einen Kugelhahn, umfassen.

Alternativ oder zusätzlich kann die Anschlusseinrichtung eine Verschraubung, insbesondere eine Graphitringverschraubung, umfassen.

20 Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass das offene Leitungsende an einem Entnahmeabschnitt der Probenleitung ausgebildet ist, der einen gegenüber dem ersten Verdampfungsabschnitt verringerten Leitungsquerschnitt aufweist. Es ist also bevorzugt, dass der Leitungsquerschnitt der Probenleitung vor oder bei dem Eintritt in die Verdampfer-Einheit vergrößert wird. Dadurch wird
25 ein ausreichendes Volumen für das in die Gasphase übergehende Probenmaterial zur Verfügung gestellt. Der vergleichsweise geringe Leitungsquerschnitt des Entnahmeabschnitts wird in seinen Dimensionen hingegen so gewählt, dass er für einen druckreduzierenden Kapillareffekt sorgt, und wird daher auch als Kapillare bezeichnet. Bei dieser weiteren Ausführungsform kann wirkungsvoll erreicht werden,
30 den, dass die eigentliche Verdampfung erst während oder nach einer Druckreduk-

tion erfolgt. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Entnahmeabschnitt einen Leitungsquerschnitt von höchstens 1,5 mm aufweist und/oder der erste Verdampfungsabschnitt einen Leitungsquerschnitt von wenigstens 3 mm aufweist. Die Kapillare ist jedoch gegebenenfalls an die speziellen Anforderungen individuell angepasst.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Entnahmeabschnitt zumindest bereichsweise einen schraubenförmigen Verlauf aufweist und somit die Länge des Entnahmeabschnittes innerhalb gewisser Grenzen unabhängig vom Bauraum individuell gewählt werden kann. Somit kann ein beträchtlicher Teil der erforderlichen Druckreduzierung innerhalb der Prozessleitung erfolgen, wo es aufgrund des den Entnahmeabschnitt umströmenden Flüssiggases zu einer Temperaturstabilisierung kommt. Unerwünschte Vorverdampfungen, welche die Fraktionierung erhöhen, können so wirkungsvoll vermieden bzw. verringert werden.

Der Entnahmeabschnitt kann in einem Gehäuse angeordnet sein, das wenigstens eine freie Einströmöffnung, wenigstens eine freie Ausströmöffnung und eine dem offenen Leitungsende zugeordnete Entnahmeöffnung aufweist. Dies dient einerseits der Stabilisierung innerhalb der Prozessleitung und andererseits einer Vereinfachung der Entnahme aus der Prozessleitung. Die freie Einströmöffnung und die freie Ausströmöffnung gewährleisten eine Umströmung des Entnahmeabschnitts durch das Prozessfluid und somit eine erwünschte Kühlung des Probenfluids, während durch die Entnahmeöffnung das Probenmaterial abgeführt wird. Das Gehäuse kann insbesondere rohrförmig sein, also zum Beispiel als Schutzrohr oder Stützrohr ausgeführt sein.

Bevorzugt ist die Entnahmeöffnung so ausgestaltet, dass sie im montierten Zustand der Vorrichtung quer zu der freien Einströmöffnung, quer zu der freien Ausströmöffnung und/oder quer zu einer Hauptströmungsrichtung der Flüssiggasleitung ausgerichtet ist. Durch Wahl der Durchflussgeschwindigkeit und des Rohrlei-

tungsdurchmessers kann ein erwünschter Druckverlust im Entnahmeabschnitt der Probenleitung erzeugt werden. Auf diese Weise kann die entnommene Probe in einen moderaten Druckbereich überführt werden. Außerdem kann erreicht werden, dass der Entnahmeabschnitt von gegebenenfalls kühlen Prozessfluiden in der flüssiggasführenden Prozessleitung umströmt wird, wodurch ebenfalls eine zu
5 frühzeitige Verdampfung wirkungsvoll verringert bzw. vermieden werden kann.

Wie beschrieben entfalten die vorstehend angegebenen, auf den Entnahmeabschnitt bezogenen Merkmale auch vorteilhafte technische Wirkungen, die der Lösung der Aufgabe dienen aber unabhängig von der Ausgestaltung der Verdampfer-Einheit sind, so dass für diese Merkmale auch separat Schutz beansprucht wird (Anspruch 12 und entsprechende Unteransprüche).
10

Weiterbildungen der Erfindung sind auch den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie den beigefügten Zeichnungen zu entnehmen.
15

Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

20 Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Entnahme und Aufbereitung einer Fluidprobe aus einer Flüssiggasleitung.

Fig. 2 zeigt einen Entnahmeabschnitt einer Probenleitung der in
25 Fig. 1 gezeigten Vorrichtung.

Fig. 3 zeigt eine Verdampfer-Einheit der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung.

Fig. 4 zeigt ein in einer Probenleitung der Vorrichtung gemäß Fig. 1 angeordnetes Drahtgeflecht.

5 Fig. 5 ist eine vergrößerte Teildarstellung der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung, welche eine an der Flüssiggasleitung angebrachte Anschlusseinrichtung genauer zeigt.

10 Fig. 6 zeigt einen Abschnitt der Anschlusseinrichtung gemäß Fig. 5 mit einem in die Flüssiggasleitung eingeführten Ende der Probenleitung.

Fig. 7 zeigt die Anordnung gemäß Fig. 6 während des Entferns des Endes der Probenleitung aus der Flüssiggasleitung.

15 Die in Fig. 1 nur teilweise dargestellte Flüssiggasleitung 11 dient zur Förderung von verflüssigten Gasen wie zum Beispiel LPG oder LNG entlang einer Hauptströmungsrichtung H und kann beispielsweise Bestandteil einer Verflüssigungsanlage sein. Um die in der Flüssiggasleitung 11 strömenden Fluide zu analysieren, ist eine erfindungsgemäße Probeentnahmevorrichtung 13 vorgesehen. Die Pro-
20 benentnahmevorrichtung 13 umfasst eine mittels einer Anschlusseinrichtung 15 an der Flüssiggasleitung 11 montierte Probenspitze 17, über welche eine Probe der durch die Flüssiggasleitung 11 strömenden Fluide aus der Flüssiggasleitung 11 herausgeführt wird, sowie eine Verdampfer-Einheit 19 zum wenigstens teilweisen Verdampfen der entnommenen Fluide. Die Verdampfer-Einheit 19 ist außerhalb
25 der Flüssiggasleitung 11 in unmittelbarer Nähe zur Anschlusseinrichtung 15 angeordnet. Nach Passieren der Verdampfer-Einheit 19 werden die Probenfluide einem Gasanalysator 21 zugeführt, der wenigstens einen nicht einzeln dargestellten Gaskonzentrationssensor umfasst.

Das Entnehmen und Aufbereiten der Probenfluide erfolgt in einer Probenleitung 25, die in mehrere unterschiedlich gestaltete Abschnitte unterteilt ist, wie nachfolgend näher ausgeführt ist. Insgesamt kann die Probenleitung 25 eine Länge von mehreren Metern aufweisen.

5

Fig. 2 zeigt einen Entnahmeabschnitt 27 der Probenleitung 25, der sich im Bereich der Probenspitze 17 befindet und sich ausgehend von einem stromaufwärtigen offenen Ende 29 der Probenleitung 25 erstreckt. Wie dargestellt weist der Entnahmeabschnitt 27 einen schraubenförmigen Verlauf auf und ist von einem

10 Schutzrohr 30 umhüllt. Das Schutzrohr 30 weist eine Mantelfläche 31 auf, in welcher eine Einströmöffnung 32 sowie eine dieser gegenüberliegende Ausströmöffnung 33 ausgebildet ist. An einer Stirnfläche 34 des Schutzrohrs 30 ist außerdem eine Entnahmeöffnung 35 ausgebildet. Das offene Ende 29 der Probenleitung 15 ist durch die Entnahmeöffnung 35 aus dem Schutzrohr 30 herausgeführt und ragt

15 quer zu der Hauptströmungsrichtung H in die Flüssiggasleitung 11 (Fig. 1) hinein.

Der Entnahmeabschnitt 27 weist einen derart geringen Leitungsquerschnitt auf, dass aufgrund des Kapillareffekts ein Eintreten von Fluid in die Probenleitung 15 erfolgt. Das Eintreten erfolgt quer zur Hauptströmungsrichtung H, wie durch den

20 Pfeil 37 dargestellt ist. Die Einströmöffnung 32 und die Ausströmöffnung 33 bewirken, dass der Entnahmeabschnitt 27 der Probenleitung 25 während des Betriebs der zugehörigen Anlage von kühlen Prozessfluiden wie z.B. LPG oder LNG umströmt wird, wie durch die Pfeile 38 und 39 angegeben ist.

25 Beim Durchströmen des Entnahmeabschnitts 27 verringert sich der Druck der Probenfluide, wodurch eine nachfolgende Verdampfung vereinfacht wird. Durch Anpassung der Leitungslänge, des Leitungsquerschnitts sowie der Oberflächenbeschaffenheit der Innenwand des Entnahmeabschnitts 27 kann eine gewünschte vorgegebene Druckverringerung erzielt werden.

30

Wie in Fig. 1 in Verbindung mit Fig. 3 erkennbar gezeigt, befindet sich stromabwärts des Entnahmeabschnitts 27 ein der Verdampfer-Einheit 19 zugeordneter erster Verdampfungsabschnitt 40 der Probenleitung 25, der in einer Abwärtsspirale um einen beheizbaren Körper 45 herumgeführt ist. Ein zweiter Verdampfungsabschnitt 47 ist stromabwärts des ersten Verdampfungsabschnitts 40 angeordnet und entlang einer Aufwärtsspirale um den beheizbaren Körper 45 herumgeführt. Zwischen dem ersten Verdampfungsabschnitt 40 und dem zweiten Verdampfungsabschnitt 47 ist eine Abscheidevorrichtung 49 zum Abscheiden von Restflüssigkeit aus der Probenleitung 25 angeordnet. Die Abscheidevorrichtung 49 umfasst einen Koaleszenzfilter (nicht dargestellt) und ein Nadelventil 50.

Bei dem beheizbaren Körper 45 handelt es sich vorzugsweise um einen Aluminiumblock, der eine zylindrische Form aufweist und mit einer zentralen Aussparung 51 versehen ist. In die zentrale Aussparung 51 ist eine elektrische Heizpatrone 53 eingesetzt. Zusätzlich kann eine den ersten Verdampfungsabschnitt 40 und den zweiten Verdampfungsabschnitt 47 umschließende elektrische Heizmanschette vorgesehen sein, welche in Fig. 3 jedoch nicht dargestellt ist.

Sowohl der erste Verdampfungsabschnitt 40 als auch der zweite Verdampfungsabschnitt 47 weisen einen Leitungsquerschnitt auf, der gegenüber dem Leitungsquerschnitt des Entnahmeabschnitts 27 (Fig. 2) vergrößert ist. Beispielsweise können der erste Verdampfungsabschnitt 40 und der zweite Verdampfungsabschnitt 47 einen Leitungsquerschnitt von 6,35 mm aufweisen. Der Entnahmeabschnitt 27 kann einen Leitungsquerschnitt von etwa 1,5 mm aufweisen. Vorzugsweise sind der erste Verdampfungsabschnitt 40 und der zweite Verdampfungsabschnitt 47 als Edelstahlrohre ausgeführt.

In dem ersten Verdampfungsabschnitt 40 der Probenleitung 25 ist ein Drahtgeflecht 55 angeordnet, wie in Fig. 4 dargestellt ist. Das Drahtgeflecht 55 besteht

vorzugsweise aus Stahldraht und erstreckt sich dem Verlauf der Abwärtsschraube folgend durch den gesamten ersten Verdampfungsabschnitt 40 hindurch.

Nach Passieren des zweiten Verdampfungsabschnitts 47 wird das Fluid in der Probenleitung 25 über ein in Fig. 1 gezeigtes erstes Ventil 60 einem Akkumulator 61 und anschließend dem Gasanalysator 21 zugeführt. Ein stromabwärts des ersten Ventils 60 angeordnetes zweites Ventil 63 dient dazu, bei Bedarf einen Teil des Probenfluids abzutrennen und einem Ablass 65 zuzuführen. Mittels des zweiten Ventils 63 kann eine Durchflussjustage vorgenommen werden. In den Ablass 65 mündet auch die Abscheidevorrichtung 49.

Im ersten Verdampfungsabschnitt 40 erfolgt ein gleichgerichteter Transport der bereits in die Gasphase übergegangenen Bestandteile der Probe zusammen mit den flüssigen Bestandteilen im Verlauf der Abwärtsbewegung. Dabei wird der Druck allmählich abgebaut. Durch das Drahtgeflecht 55 (Fig. 4) findet eine Durchmischung der gasförmigen und flüssigen Bestandteile statt, woraus eine besonders effektive Verdampfung der sich noch in der flüssigen Phase befindlichen Bestandteile resultiert. Bis zum Ende des ersten Verdampfungsabschnitts 40 findet eine effektive Partialverdampfung derjenigen Probenbestandteile statt, welche einen Siedepunkt unterhalb der Temperatur des beheizbaren Körpers 45 aufweisen. Nach Abtrennung der verbliebenen flüssigen Probenbestandteile in der Abscheidevorrichtung 49 wird die gasförmige Probe im zweiten Verdampfungsabschnitt 47 aufwärts um den beheizbaren Körper 45 herumgeführt. Aufgrund der ansteigenden Probenleitung 25 im Bereich des zweiten Verdampfungsabschnitts 47 gelangen verbliebene flüssige Bestandteile zum Beispiel schwerkraftbedingt nach unten und können abgeschieden werden.

Vor der Analyse passiert die Probe den Akkumulator 61, welcher als Mischbehälter fungiert, um lokale Konzentrationsänderungen zu kompensieren. Zur Durchfluss- und Verdampfungsjustage wird ein Teil der gasförmigen Probe mittels des

zweiten Ventils 63 abgetrennt. Die gasförmige Restprobe wird mittels eines Druckreglers 67 druckreduziert. Anschließend wird die gasförmige Restprobe dem Gasanalysator 21 zugeführt. Eine Isolierung der nach dem Entnahmebereich befindlichen Leitungen ist bevorzugt.

5

Ein bedarfsweises Entnehmen der Probenspitze 17 aus der Flüssiggasleitung 11 wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Fig. 5 bis 7 beschrieben. Wie in Fig. 5 erkennbar umfasst die Anschlusseinrichtung 15 einen Flansch 77, einen Kugelhahn 75 sowie eine Graphitringverschraubung 80. Zum Entnehmen der Probenspitze 17 wird die Graphitringverschraubung 80 langsam gelöst, woraufhin die Probenspitze 17 durch den Prozessdruck langsam aus der Flüssiggasleitung 11 herausgedrückt wird (Fig. 6). Sobald die Probenspitze 17 wie in Fig. 7 gezeigt den Kugelhahn 75 passiert hat, kann dieser geschlossen und die Probenspitze 17 vollständig herausgezogen werden. Die erneute Einführung der Probenspitze 17 in die Flüssiggasleitung 11 sollte dann bei einem Prozessdruck von weniger als 5 bar erfolgen. Vorzugsweise wird die Graphitringverschraubung 80 nach jeder Benutzung ersetzt.

10

15

20

In Fig. 5 ist eine das Schutzrohr 30 im eingeführten Zustand umhüllende Führung 85 erkennbar, die insbesondere auch beim Einführen für mechanische Sicherheit sorgt.

25

Vorteilhafterweise wird zwischen dem Kugelhahn 75 und der Verdampfer-Einheit 19 ein die (im Schutzrohr 30 angeordnete) Probenleitung zumindest bereichsweise umschließendes Teflonrohr zur thermischen Isolation vorgesehen.

30

Eine erfindungsgemäße Probenentnahmevorrichtung 13 ermöglicht im Bereich der Probenspitze 17 eine Druckreduzierung ohne Vorverdampfung und im Bereich der Verdampfer-Einheit 19 eine schnelle, räumlich begrenzte und effektive Übertragung thermischer Energie auf die entnommene Probe, um diese für eine Analyse

aufzubereiten. Dadurch wird es möglich, an Flüssiggasleitungen unterschiedlicher Art kontinuierliche Analysen vorzunehmen und hierbei den Anteil unerwünschter Fraktionierungen gering zu halten.

Bezugszeichenliste

	11	Flüssiggasleitung
	13	Probenentnahmevorrichtung
5	15	Anschlusseinrichtung
	17	Probenspitze
	19	Verdampfer-Einheit
	21	Gasanalysator
	25	Probenleitung
10	27	Entnahmeabschnitt
	29	offenes Ende
	30	Schutzrohr
	31	Mantelfläche
	32	Einströmöffnung
15	33	Ausströmöffnung
	34	Stirnfläche
	35	Entnahmeöffnung
	37	Absaugrichtung
	38	Einströmrichtung
20	39	Ausströmrichtung
	40	erster Verdampfungsabschnitt
	45	beheizbarer Körper
	47	zweiter Verdampfungsabschnitt
	49	Abscheidevorrichtung
25	50	Nadelventil
	51	Aussparung
	53	Heizpatrone
	55	Drahtgeflecht
	60	erstes Ventil
30	61	Akkumulator
	63	zweites Ventil
	65	Ablass
	67	Druckregler
	75	Kugelhahn
35	77	Flansch
	80	Graphtringverschraubung
	85	Führung
	H	Hauptströmungsrichtung

Patentansprüche

5

1. Vorrichtung (13) zur kontinuierlichen Entnahme und Aufbereitung einer Fluidprobe aus einer flüssiggasführenden Prozessleitung (11) mit einer Probenleitung (25), die ein in die Flüssiggasleitung (11) einfühbares offenes Leitungsende (29) aufweist und

10

einer außerhalb der Flüssiggasleitung (11) anzuordnenden Verdampfer-Einheit (19) zum wenigstens teilweisen Verdampfen von durch die Probenleitung (25) strömenden Fluiden, wobei die Verdampfer-Einheit (19) wenigstens einen beheizbaren Körper (45) umfasst,

15

wobei ein erster Verdampfungsabschnitt (40) der Probenleitung (25) in einer Abwärtsschraube verläuft und in einem wärmeleitenden Kontakt mit dem beheizbaren Körper (45) steht,

und wobei ein stromabwärts des ersten Verdampfungsabschnitts (40) befindlicher zweiter Verdampfungsabschnitt (47) der Probenleitung (25) in ei-

20

ner Aufwärtsschraube verläuft und ebenfalls in einem wärmeleitenden Kontakt mit dem beheizbaren Körper (45) steht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass

25

zumindest in dem ersten Verdampfungsabschnitt (40) der Probenleitung (25) ein Drahtgeflecht (55) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
der erste Verdampfungsabschnitt (40) und/oder der zweite Verdampfungs-
abschnitt (47) um den beheizbaren Körper (45) herumgeführt ist/sind.

5

4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
der beheizbare Körper (45) einen Metallblock, insbesondere einen Alumini-
umblock, umfasst.

10

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Metallblock eine Aussparung (51) aufweist, in die ein elektrisches Heiz-
element (53) wie z. B. eine Heizpatrone einsetzbar ist.

15

6. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Verdampfer-Einheit (19) eine Heizmanschette umfasst, die den ersten
Verdampfungsabschnitt (40) und den zweiten Verdampfungsabschnitt (47)
wenigstens teilweise umschließt.

20

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
zwischen dem ersten Verdampfungsabschnitt (40) und dem zweiten Ver-
dampfungsabschnitt (47) eine Abscheidevorrichtung (49) zum Abscheiden
von Restflüssigkeit aus der Probenleitung (25) angeordnet ist.

25

30

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
dass die Abscheidevorrichtung (49) einen Koaleszenzfilter und bevorzugt
ein Nadelventil (50) umfasst.
- 5
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
eine an der Flüssiggasleitung (11) anbringbare Anschlusseinrichtung (15)
vorgesehen ist, über welche das offene Leitungsende (29) in die Flüssig-
gasleitung (11) einführbar und aus der Flüssiggasleitung (11) entfernbar ist.
- 10
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Anschlusseinrichtung (15) eine bedienbare Absperrvorrichtung (75),
insbesondere einen Kugelhahn, und/oder eine Verschraubung (80), insbe-
sondere eine Graphitringverschraubung, umfasst.
- 15
11. Vorrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
das offene Leitungsende (29) an einem Entnahmeabschnitt (27) der Pro-
benleitung (25) ausgebildet ist, der einen gegenüber dem ersten Verdamp-
fungsabschnitt (40) verringerten Leitungsquerschnitt aufweist.
- 20
12. Vorrichtung (13) zur kontinuierlichen Entnahme und Aufbereitung einer Flu-
idprobe aus einer flüssiggasführenden Prozessleitung (11) mit
einer Probenleitung (25), die ein in die Flüssiggasleitung (11) einführbares
offenes Leitungsende (29) aufweist und
einer außerhalb der Flüssiggasleitung (11) anzuordnenden Verdampfer-
Einheit (19) zum wenigstens teilweisen Verdampfen von durch die Proben-
leitung (25) strömenden Fluiden,
- 25
- 30

wobei das offene Leitungsende (29) an einem Entnahmeabschnitt (27) der Probenleitung (25) ausgebildet ist, der einen gegenüber dem nachfolgenden Probenleitungsabschnitt verringerten Leitungsquerschnitt aufweist.

5 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Entnahmeabschnitt (27) zumindest bereichsweise einen schraubenför-
migen Verlauf aufweist.

10 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
der Entnahmeabschnitt (27) in einem Gehäuse (30) angeordnet ist, das
wenigstens eine freie Einströmöffnung (32), wenigstens eine freie Aus-
strömöffnung (33) und eine dem offenen Leitungsende (29) zugeordnete
15 Entnahmeöffnung (35) aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Entnahmeöffnung (35) im in die flüssiggasführende Prozessleitung
20 montierten Zustand der Vorrichtung (13) quer zu der freien Einströmöffnung
(32), quer zu der freien Ausströmöffnung (33) und/oder quer zu einer
Hauptströmungsrichtung (H) der Flüssiggasleitung (11) ausgerichtet ist.

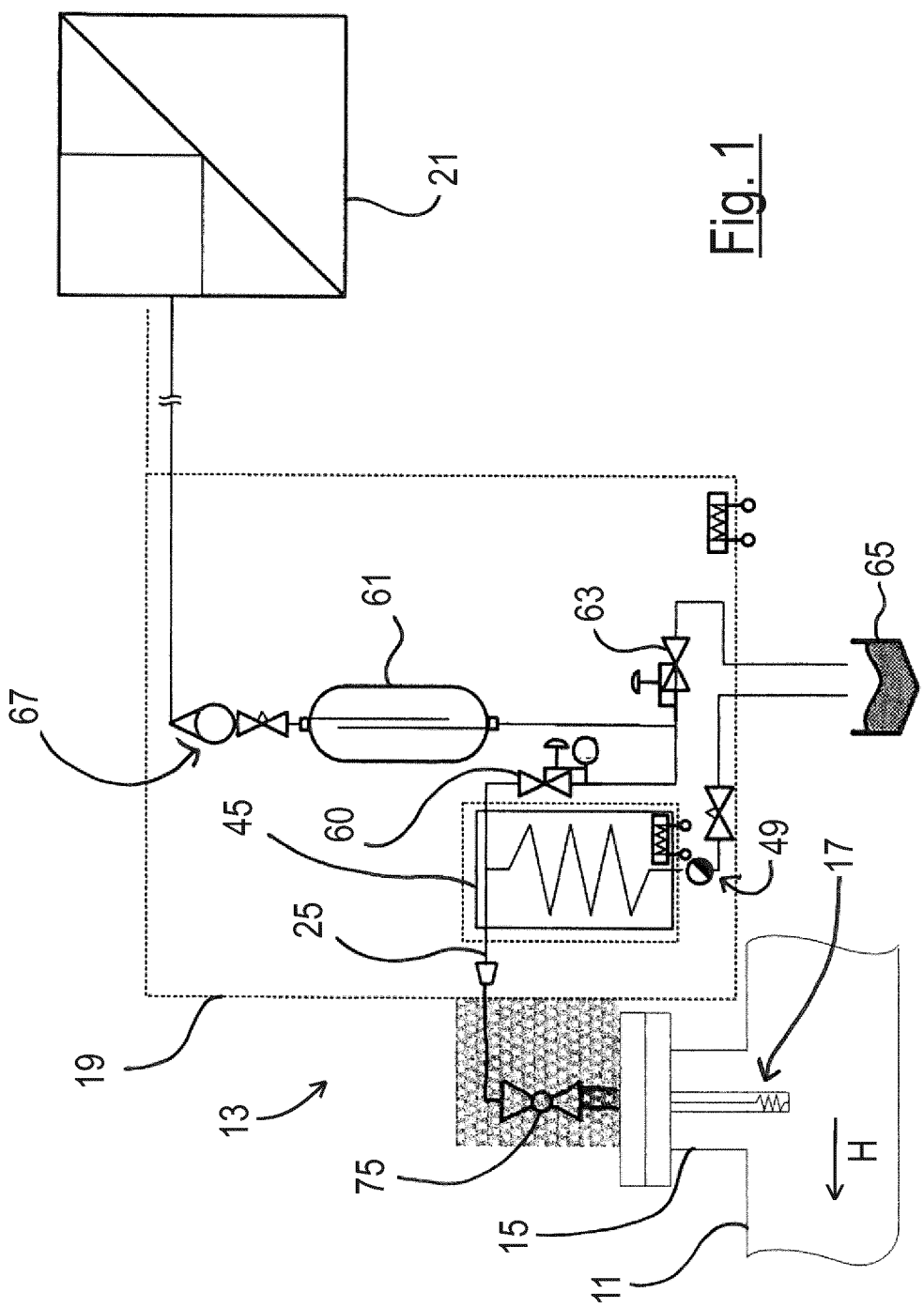


Fig. 1

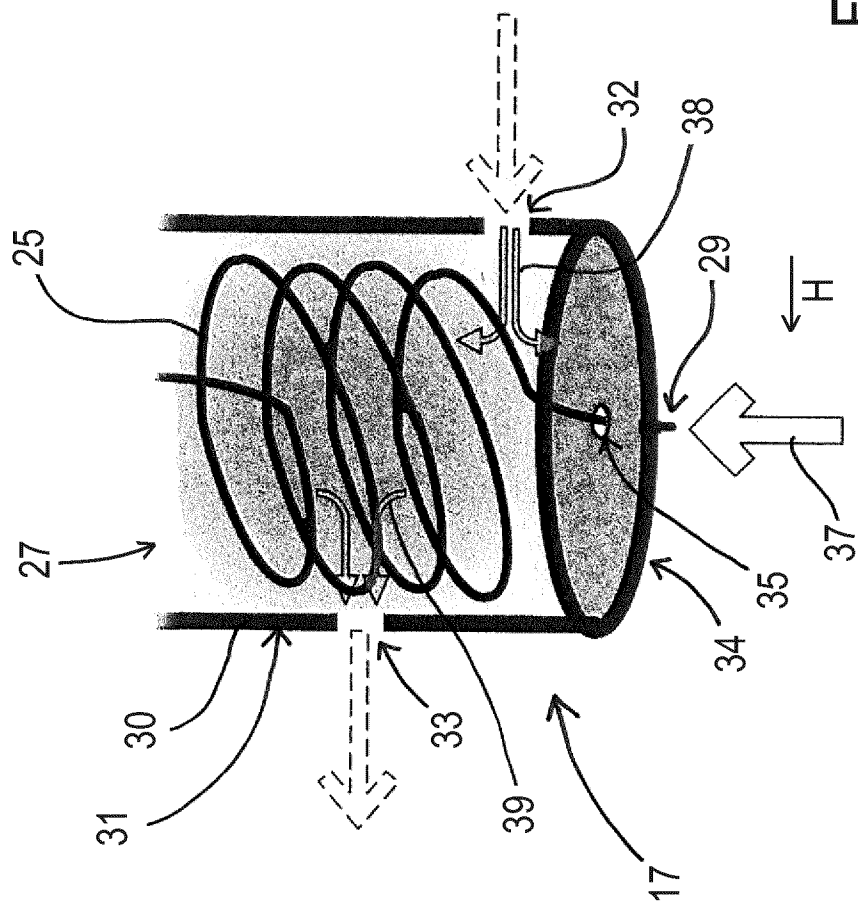


Fig. 2

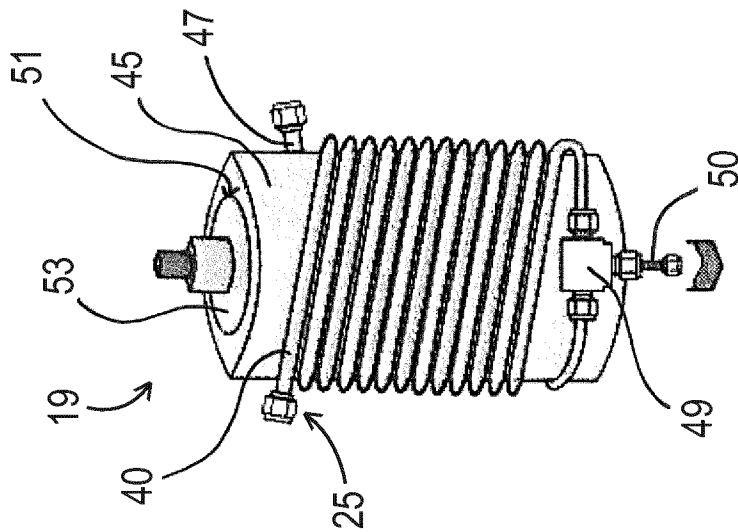


Fig. 3

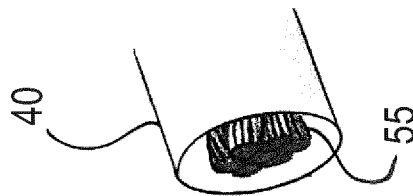


Fig. 4

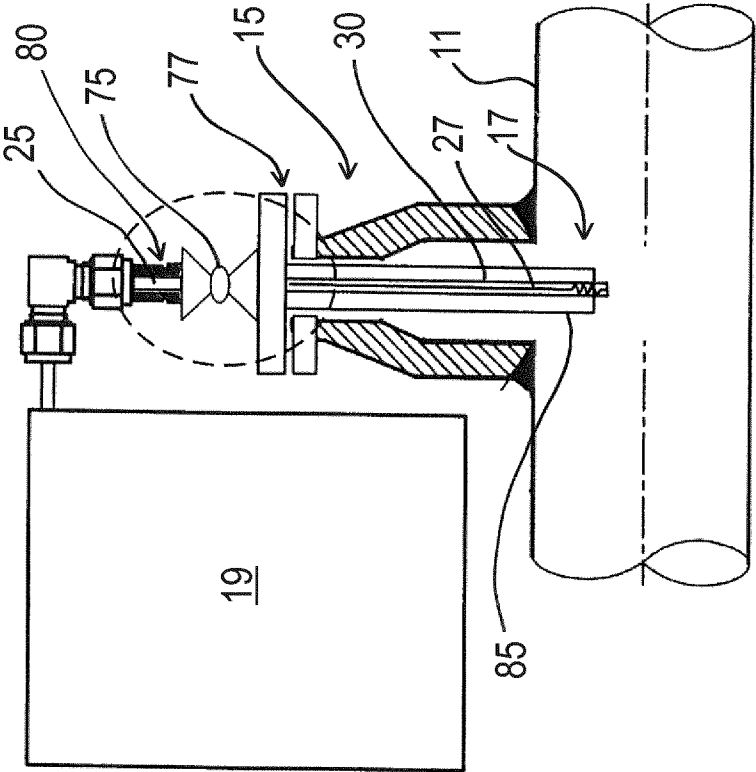


Fig. 5

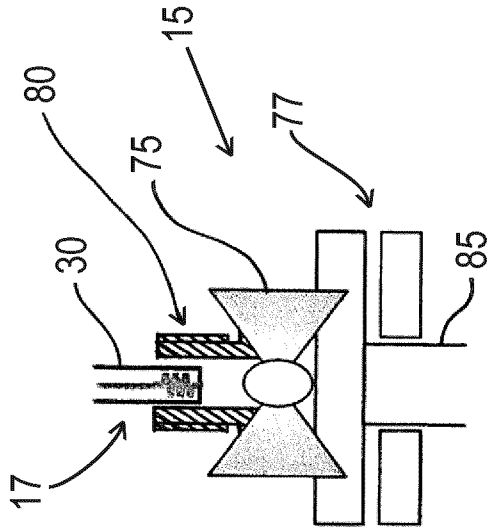


Fig. 7

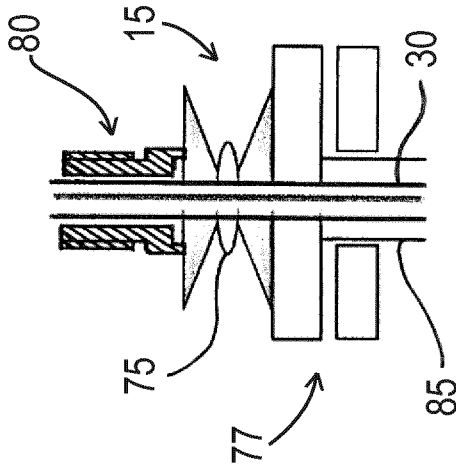


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/072860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01N 1/20**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 2163878 A1 (LINDE AG [DE]) 17 March 2010 (2010-03-17) paragraph [0001] paragraph [0025] - paragraph [0027]; figure 1 paragraph [0029]	1-15
Y	US 2012138268 A1 (AL-OTAIBI ABDULLAH M [SA] ET AL) 07 June 2012 (2012-06-07) paragraphs [0002], [0047], [0051], [0058], [0061]; figures 7A, 10	1-11
Y	US 5161381 A (VICTOR RICHARD A [US] ET AL) 10 November 1992 (1992-11-10) column 3, line 45 - column 4, line 2; figures 1, 2	1-15
Y	US 2014230521 A1 (THOMPSON KENNETH O [US] ET AL) 21 August 2014 (2014-08-21) paragraphs [0001], [0002], [0035], [0039], [0041], [0043], [0046]; figures 1-3	1-15
Y	US 3357256 A (BURCH ROBERT J) 12 December 1967 (1967-12-12) column 2, line 47 - line 54; figure 1	13
A	WO 2009114980 A1 (XU LIHUA [CN]) 24 September 2009 (2009-09-24) paragraph [0039] - paragraph [0049]; figures 1-3	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 October 2018

Date of mailing of the international search report

25 October 2018

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Eidmann, Gunnar

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/072860

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2163878	A1	17 March 2010	DE	102008046802	A1	18 March 2010
				EP	2163878	A1	17 March 2010
US	2012138268	A1	07 June 2012	US	2012138268	A1	07 June 2012
				WO	2012078609	A2	14 June 2012
US	5161381	A	10 November 1992	NONE			
US	2014230521	A1	21 August 2014	AU	2006216870	A1	31 August 2006
				CA	2605119	A1	31 August 2006
				CN	101228424	A	23 July 2008
				CN	102853253	A	02 January 2013
				EP	1866618	A2	19 December 2007
				US	2006201235	A1	14 September 2006
				US	2009145206	A1	11 June 2009
				US	2011083448	A1	14 April 2011
				US	2014230521	A1	21 August 2014
				WO	2006091543	A2	31 August 2006
US	3357256	A	12 December 1967	GB	1087106	A	11 October 1967
				US	3357256	A	12 December 1967
WO	2009114980	A1	24 September 2009	CN	101338958	A	07 January 2009
				WO	2009114980	A1	24 September 2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01N1/20
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 2 163 878 A1 (LINDE AG [DE]) 17. März 2010 (2010-03-17) Absatz [0001] Absatz [0025] - Absatz [0027]; Abbildung 1 Absatz [0029] -----	1-15
Y	US 2012/138268 A1 (AL-OTAIBI ABDULLAH M [SA] ET AL) 7. Juni 2012 (2012-06-07) Absätze [0002], [0047], [0051], [0058], [0061]; Abbildungen 7A,10 -----	1-11
Y	US 5 161 381 A (VICTOR RICHARD A [US] ET AL) 10. November 1992 (1992-11-10) Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 2; Abbildungen 1,2 ----- -/-	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Oktober 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/10/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Eidmann, Gunnar

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2014/230521 A1 (THOMPSON KENNETH O [US] ET AL) 21. August 2014 (2014-08-21) Absätze [0001], [0002], [0035], [0039], [0041], [0043], [0046]; Abbildungen 1-3 -----	1-15
Y	US 3 357 256 A (BURCH ROBERT J) 12. Dezember 1967 (1967-12-12) Spalte 2, Zeile 47 - Zeile 54; Abbildung 1 -----	13
A	WO 2009/114980 A1 (XU LIHUA [CN]) 24. September 2009 (2009-09-24) Absatz [0039] - Absatz [0049]; Abbildungen 1-3 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/072860

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2163878	A1	17-03-2010	DE 102008046802 A1	18-03-2010
			EP 2163878 A1	17-03-2010

US 2012138268	A1	07-06-2012	US 2012138268 A1	07-06-2012
			WO 2012078609 A2	14-06-2012

US 5161381	A	10-11-1992	KEINE	

US 2014230521	A1	21-08-2014	AU 2006216870 A1	31-08-2006
			CA 2605119 A1	31-08-2006
			CN 101228424 A	23-07-2008
			CN 102853253 A	02-01-2013
			EP 1866618 A2	19-12-2007
			US 2006201235 A1	14-09-2006
			US 2009145206 A1	11-06-2009
			US 2011083448 A1	14-04-2011
			US 2014230521 A1	21-08-2014
			WO 2006091543 A2	31-08-2006

US 3357256	A	12-12-1967	GB 1087106 A	11-10-1967
			US 3357256 A	12-12-1967

WO 2009114980	A1	24-09-2009	CN 101338958 A	07-01-2009
			WO 2009114980 A1	24-09-2009
