

(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  
27. November 2014 (27.11.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/187689 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*G01N 1/22* (2006.01) *G01N 33/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/059617
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
12. Mai 2014 (12.05.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102013209469.8 22. Mai 2013 (22.05.2013) DE
- (71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder: MAGORI, Erhard; Händelstr. 35, 85622 Feldkirchen (DE). FLEISCHER, Maximilian; Schlossangerweg 12, 85635 Höhenkirchen (DE). HACKSTEIN, Holger; Fichtenweg 10, 63128 Dietzenbach (DE). POHLE, Roland; Fichtenstr. 22, 85570 Herdweg (DE). SCHEITHAUER, Uwe; Von-Stauffenberg-Str. 3, 82008 Unterhaching (DE). VON SICARD, Oliver; Klenzestraße 44, 80469 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).

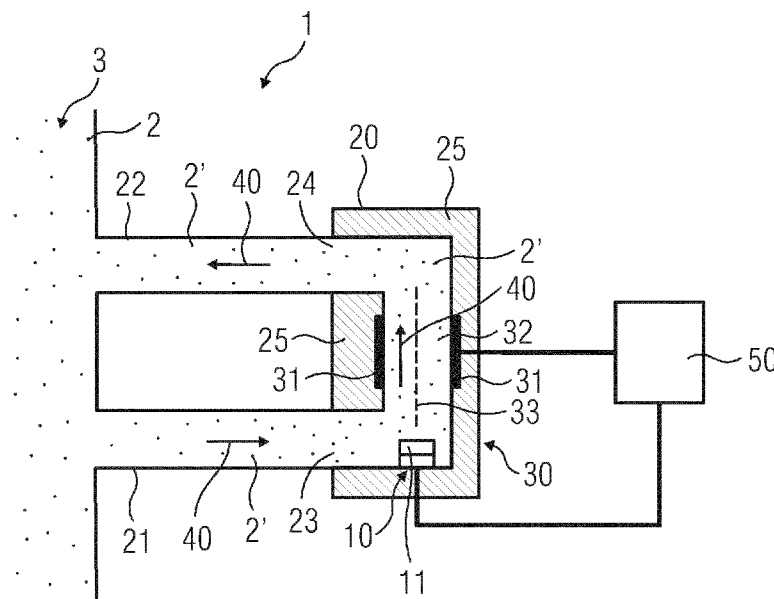
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING A GAS FLOW FROM A SPACE TO A GAS SENSOR

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ERZEUGEN EINES GASSTROMS VON EINEM RAUM ZU EINEM GASSENSOR

FIG 1



(57) Abstract: In order to analyze a gas located in a space by means of a gas sensor arranged at a distance from the space, a gas flow of the gas to be analyzed from the space to the gas sensor must be produced. The gas sensor is arranged in a housing, which is connected to the space via a gas-feeding means. The housing has an apparatus for producing the gas flow by means of the effect of the thermal convection in the housing. The thermal convection in the housing causes suction, which causes gas to be sucked from the space to the housing and to the gas sensor via the gas-feeding means.

(57) Zusammenfassung: Zur Analyse eines in einem Raum befindlichen Gases mit Hilfe eines beabstandet zum Raum angeordneten Gassensors muss ein Gasstrom des zu analysierenden Gases von dem Raum zu dem Gassensor erzeugt werden. Der Gassensor wird in einem Gehäuse angeordnet, welches über eine Gaszuführung mit dem Raum verbunden ist. Das Gehäuse weist eine Einrichtung zur Erzeugung des Gasstroms mittels des Effekts der thermischen

Konvektion im Gehäuse auf. Aufgrund der thermischen Konvektion im Gehäuse wird ein Sog erzeugt, der bewirkt, dass Gas aus dem Raum über die Gaszuführung zum Gehäuse und zum Gassensor gesogen wird.

WO 2014/187689 A1

## Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zum Erzeugen eines Gasstroms von einem Raum zu einem Gassensor

5

Die Erfindung betrifft das gezielte Erzeugen eines Stroms eines zu analysierenden Gases von einem Raum zu einem beabstandet vom Raum angeordneten Gassensor.

10 Beim Betrieb einer industriellen Anlage, bei der Gase erzeugt oder verarbeitet werden, deren Parameter wie bspw. Zusammensetzung, Temperatur etc. überwacht werden müssen, kommen entsprechende Gassensoren zum Einsatz. Häufig können derartige Gassensoren jedoch nicht direkt am Messort positioniert werden, da dort für den Sensor ungeeignete Umgebungsparameter  
15 vorherrschen wie bspw. zu hohe Temperaturen oder zu beengte Platzverhältnisse. Um die Gasparameter dennoch bestimmen zu können, ist es erforderlich, die Sensoren in einem geeigneten Abstand vom Messort zu platzieren. Das zu analysierende Gas  
20 muss dem Gassensor in diesem Fall vom Messort über eine geeignete Zuleitung zugeführt werden.

Bspw. werden in DE102012217596 zur Messung von korrosiven Bedingungen in einem Kessel eines Heizkraftwerks Sensoreinrichtungen eingesetzt, die eine Gasdurchführung durch die Kesselwand mit einer Öffnung zum Inneren des Kessels und eine Sensorkammer außerhalb des Kessels aufweisen. In der Sensorkammer ist ein Sensorelement zur Detektion der Stöchiometrie einer im Kessel stattfindenden Verbrennung angeordnet, um u.a.  
25 zur Verbesserung der Energieeffizienz sowie zur Begrenzung der Emissionen die Verbrennung zu überwachen. Der Sensor in der Sensorkammer ist demnach von dem eigentlichen Messort getrennt angeordnet.

35 Falls sich nun das Messgas in einem Bereich mit einem Unterdruck oder generell mit variierenden Druckbedingungen befindet, muss das Gas zur Sicherstellung einer durchgehenden und zuverlässigen Überwachung aktiv vom Messort zum Sensorelement

befördert werden. Hierzu kommen in der Regel separate Pumpen zum Einsatz, die einen Teil des Gases vom Messort absaugen und zum Sensorelement in der Sensorkammer befördern. Eine solche externe Pumpe stellt jedoch einen zusätzlichen Aufwand für das Gesamtsystem dar, wobei sich neben den entsprechenden  
5 zusätzlichen Kosten auch die eingeschränkte Betriebssicherheit und die endliche Lebensdauer der Pumpe negativ niederschlagen.

10 Um diese durch die Verwendung der Pumpe verursachten Nachteile zu umgehen, kann das System bspw. ohne Pumpe betrieben werden, wobei als Transportmechanismus für das Gas vom Messort zum Sensorelement die ohnehin vorhandene Diffusion des Gases verwendet wird. Dies verzögert die Messung jedoch  
15 erheblich.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Möglichkeit zur Analyse eines Gases in einem Raum anzugeben, bei der die oben aufgeführten Nachteile bzgl. der Erzeugung  
20 des Gasstroms vom Raum zum Gassensor ausgeräumt sind und bei der gewährleistet ist, dass der Gassensor während des Betriebs der Vorrichtung mit Gas überströmt ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen in Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen in  
25 Anspruch 10 gelöst. Die jeweiligen Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erzeugen eines Gasstroms zu einem Gassensor zur Analyse eines Gases in einem Raum  
30 weist ein Gehäuse auf, in dem der Gassensor zur Analyse zumindest eines Teils des Gases an einer bestimmten Position positionierbar ist. Weiterhin sind eine Gaszuführung zur Verbindung des Gehäuses mit dem Raum zur Zuführung des Teils des  
35 Gases aus dem Raum in das Gehäuse und zu der bestimmten Position sowie eine Gasabführung zum Abführen des Gases aus dem Gehäuse vorgesehen. Die Vorrichtung zeichnet sich durch eine Einrichtung zur Erzeugung eines Gasstroms zumindest eines

Teils des Gases vom Raum über die Gaszuführung in das Gehäuse zu der bestimmten Position und weiter zur Gasabführung mittels thermischer Konvektion aus.

5 Vorteilhafterweise weist die Einrichtung zur Erzeugung des Gasstroms eine Heizvorrichtung zum Aufheizen des Gases im Gehäuse zum Auslösen der thermischen Konvektion auf. Hierdurch wird sichergestellt, dass die thermische Konvektion gezielt ausgelöst werden kann.

10

Vorteilhafterweise liegt die bestimmte Position zur Positionierung des Gassensors in Strömungsrichtung des Gasstroms gesehen vor der Einrichtung zur Erzeugung des Gasstroms. Für den Fall, dass der Gassensor an der bestimmten Position im Gehäuse positioniert ist, liegt dieser also ebenfalls in Strömungsrichtung des Gasstroms gesehen vor der Einrichtung zur Erzeugung des Gasstroms. Diese Anordnung erlaubt eine repräsentative Analyse des Gases, da das Gas den Gassensor erreicht, bevor es mittels der Einrichtung zur Erzeugung des Gasstroms beeinflusst wird.

20

In einer Weiterbildung ist der Gassensor an der bestimmten Position im Gehäuse angeordnet und die Heizvorrichtung umfasst ein Heizelement des Gassensors zum Beheizen eines Sensorelements des Gassensors umfasst. Es wird demnach eine ohnehin vorhandene Wärmequelle zum Auslösen der thermischen Konvektion verwendet. Eine zusätzliche Heizvorrichtung ist nicht notwendig.

25

30 Die Einrichtung zur Erzeugung des Gasstroms weist vorteilhafterweise ein Steigrohr auf, welches derart angeordnet ist, dass das durch die Heizvorrichtung aufgeheizte Gas im Steigrohr aufsteigt. Die Verwendung eines Steigrohres, insbesondere an Stelle einer freien Ausbreitung des aufgeheizten Gases, erlaubt eine gezielte Führung des aufgeheizten Gases und damit eine höhere Effizienz des Effekts der thermischen Konvektion.

35

In einer Weiterbildung der Erfindung umfasst die Heizvorrichtung ein an dem Steigrohr angeordnetes Heizelement zum Beheizen des Steigrohrs und des im Steigrohr befindlichen Gases. Durch die Anordnung des Heizelements unmittelbar am Steigrohr wird ein maximaler Wärmeübergang vom Heizelement auf das Gas erzielt. Damit verbunden kann das Heizelement also mit maximaler Effizienz betrieben werden.

In einer weiteren Ausführung weist die Einrichtung zur Erzeugung des Gasstroms eine Kühlvorrichtung zum Abkühlen des Gases im Gehäuse zum Auslösen der thermischen Konvektion auf. Hierdurch wird sicher wieder gestellt, dass die thermische Konvektion gezielt ausgelöst werden kann.

Die Einrichtung zur Erzeugung des Gasstroms weist weiterhin ein Fallrohr auf, wobei das Fallrohr derart angeordnet ist, dass das durch Kühlvorrichtung abgekühlte Gas im Fallrohr absinkt. Die Verwendung eines Fallrohres, insbesondere an Stelle einer freien Ausbreitung des abgekühlten Gases, erlaubt eine gezielte Führung des abgekühlten Gases und damit eine höhere Effizienz des Effekts der thermischen Konvektion.

Vorteilhafterweise umfasst die Kühlvorrichtung ein an dem Fallrohr angeordnetes Kühlelement zum Abkühlen des Fallrohres und des im Fallrohr befindlichen Gases. Durch die Anordnung des Kühlelements unmittelbar am Fallrohr wird eine maximale Kühlwirkung des Gases erzielt. Damit verbunden kann das Kühlelement also mit maximaler Effizienz betrieben werden.

In einer weiteren Ausführungsform weist die Einrichtung zur Erzeugung des Gasstroms zumindest ein Peltierelement auf, wobei das Peltierelement im Betriebszustand eine heizende Sektion und eine kühlende Sektion aufweist und wobei die oben eingeführte Heizvorrichtung die heizende Sektion umfasst und die ebenfalls oben eingeführte Kühlvorrichtung die kühlende Sektion umfasst.

Weiterhin weist die Vorrichtung vorteilhafterweise eine Steuer-Elektronik zur gezielten Einstellung der Temperatur der Heizvorrichtung und/oder der Kühlvorrichtung auf. Hierdurch können der Effekt der thermischen Konvektion sowie dessen Effizienz und Stärke und damit der Gasstrom gezielt eingestellt werden.

In einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Erzeugen eines Gasstroms eines zu analysierenden Gases aus einem Raum über eine Gaszuführung zu einer bestimmten Position in einem Gehäuse, an der ein Gassensor zur Analyse des Gases positionierbar ist, wird der Gasstrom erfindungsgemäß mittels des Effekts der thermischen Konvektion im Gehäuse erzeugt.

Das Gas wird zum Auslösen des Effekts der thermischen Konvektion im Gehäuse derart aufgeheizt, dass das aufgeheizte Gas in einem Steigrohr des Gehäuses aufsteigt. Hierdurch wird sichergestellt, dass die thermische Konvektion gezielt ausgelöst werden kann. Weiterhin erlaubt die Verwendung des Steigrohres, insbesondere an Stelle einer freien Ausbreitung des aufgeheizten Gases, eine gezielte Führung des aufgeheizten Gases und damit eine höhere Effizienz des Effekts der thermischen Konvektion.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Gassensor an der bestimmten Position im Gehäuse angeordnet. Der Gassensor weist ein Sensorelement sowie ein Heizelement zum Beheizen des Sensorelements auf, wobei das Aufheizen des Gases zum Auslösen des Effekts der thermischen Konvektion mit Hilfe des Heizelements des Gassensors erfolgt. Es wird demnach eine ohnehin vorhandene Wärmequelle zum Auslösen der thermischen Konvektion verwendet. Eine zusätzliche Heizvorrichtung ist nicht notwendig.

Vorteilhafterweise erfolgt das Aufheizen des Gases zum Auslösen des Effekts der thermischen Konvektion mit Hilfe eines am Steigrohr angeordneten Heizelements zum Aufheizen des Steigrohres und des im Steigrohr befindlichen Gases. Durch die An-

ordnung des Heizelements unmittelbar am Steigrohr wird ein maximaler Wärmeübergang vom Heizelement auf das Gas erzielt. Damit verbunden kann das Heizelement also mit maximaler Effizienz betrieben werden.

5

Alternativ oder zusätzlich kann das Gas zum Auslösen des Effekts der thermischen Konvektion im Gehäuse derart abgekühlt werden, dass das abgekühlte Gas in einem Fallrohr des Gehäuses absinkt. Hierdurch wird wiederum sicher gestellt, dass die thermische Konvektion gezielt ausgelöst werden kann. Weiterhin erlaubt die Verwendung des Fallrohres, insbesondere an Stelle einer freien Ausbreitung des abgekühlten Gases, eine gezielte Führung des abgekühlten Gases und damit eine höhere Effizienz des Effekts der thermischen Konvektion.

15

Vorteilhafterweise erfolgt das Abkühlen des Gases zum Auslösen des Effekts der thermischen Konvektion mit Hilfe eines am Fallrohr angeordneten Kühlelements zum Abkühlen des Fallrohrs und des im Fallrohr befindlichen Gases. Durch die Anordnung des Kühlelements unmittelbar am Fallrohr wird eine maximale Kühlwirkung auf das Gas erzielt. Damit verbunden kann das Kühlelement also mit maximaler Effizienz betrieben werden.

20

Erfindungsgemäß wird demnach das zu messende Gas unter Ausnutzung des Effekts der thermischen Konvektion aus dem Raum durch die Gaszuführung in das Gehäuses gesogen. Nachdem das Gas den Gassensor überstrichen hat und von diesem analysiert wurde, wird es durch die Gasabführung wieder aus dem Gehäuse entfernt und bspw. in den Raum zurück geführt. Je nach Einsatzgebiet der Vorrichtung zur Gasanalyse ist generell auch möglich, dass das Gas nicht in den Raum zurück geführt wird, sondern an die Atmosphäre oder an einen anderen geeigneten Ort, d.h. die Gasabführung ist nicht mit dem Raum verbunden.

30

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung beziehen sich die Begriffe „vertikal“ und „horizontal“ auf ein globales, an der Gravitationswirkung orientiertes Koordinatensystem. Gleiches gilt für Begriffe wie „nach oben“ und „nach unten“.

35

Ein bevorzugtes, jedoch nicht einschränkendes Ausführungsbeispiel für die Erfindung wird nunmehr anhand der Figuren der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

5

FIG 1 eine erste Ausführungsform der Vorrichtung zur Analyse eines Gases in einem Raum,

10

FIG 2 eine zweite Ausführungsform der Vorrichtung zur Analyse eines Gases in einem Raum,

FIG 3 eine dritte Ausführungsform der Vorrichtung zur Analyse eines Gases in einem Raum,

15

FIG 4 die Vorrichtung zur Analyse eines Gases in einem Raum mit weiteren optionalen Merkmalen.

Gleiche Bezugszeichen in verschiedenen Figuren kennzeichnen gleiche Komponenten.

20

FIG 1 zeigt eine Vorrichtung 1 zur Analyse eines Gases 2 in einem Raum 3 gemäß der vorliegenden Erfindung sowie einen Teil des Raumes 3. Der Raum 3 kann ein Kessel eines Heizkraftwerks sein, bspw. der Feuerraum.

25

Die Vorrichtung 1 weist einen Gassensor 10 zur Analyse des Gases 2 auf, welcher in einem Gehäuse 20 der Vorrichtung 1 angeordnet ist. Der Gassensor 10 weist ein Sensorelement 11 zur Analyse eines den Gassensor 10 überstreichenden Gases 2' auf. Das Sensorelement 11 kann ein Hochtemperatur-Gassensor sein, bspw. ein Gallium-Oxid-basierter Halbleitersensor. Der Gassensor 10 ist mit einer Steuer-Elektronik 50 der Vorrichtung 1 zum Auslesen und ggf. Auswerten der Sensordaten verbunden.

35

Dabei ist der Gassensor 10 bspw. wegen der eingangs erwähnten, in der unmittelbaren Umgebung des Raumes 3 ungeeigneten Parameter beabstandet vom Raum 3 angeordnet. Dementsprechend

weist die Vorrichtung 1 eine Gaszuführung 21 zur Verbindung des Raums 3 mit dem Gehäuse 20 auf. Die Gaszuführung 21 dient zur Zuführung zumindest eines Teils 2' des Gases 2 aus dem Raum 3 durch eine Eingangsöffnung 23 des Gehäuses 20 in das Gehäuse 20 und damit zu dem in dem Gehäuse 20 befindlichen Gassensor 10, so dass das Gas 2' dort analysiert werden kann.

Das Gehäuse 20 kann weiterhin Einrichtungen 25 wie bspw. speziell angeordnete Wandungen oder Kanäle aufweisen, mit denen das Gas 2' aus der Gaszuführung 21 gezielter auf den Gassensor 10 und ggf. zu anderen Komponenten des Gehäuses 20, wie bspw. das im Folgenden einzuführende Steigrohr 32 und/oder Fallrohr 35, gelenkt werden kann. Dies ist jedoch nicht Gegenstand der Erfindung und wird daher nicht weiter ausgeführt.

Weiterhin weist die Vorrichtung 1 eine Gasabführung 22 auf, die das Gehäuse 10 mit dem Raum 3 verbindet. Dabei dient die Gasabführung 22 zum Abführen des Gases 2' durch eine Ausgangsöffnung 24 des Gehäuses 20 aus dem Gehäuse 20, nachdem das Gas 2' den Gassensor 10 überstrichen hat.

Um eine ausreichende Versorgung des Gassensors 10 mit zu analysierendem Gas 2' zu gewährleisten, ist eine Einrichtung 30 zur Erzeugung eines Gasstroms 40 zumindest eines Teils 2' des Gases 2 vom Raum 3 über die Gaszuführung 21 in das Gehäuse 20 zum Gassensor 10 und weiter zur Gasabführung 22 vorgesehen. Die Funktionsweise dieser Einrichtung 30 beruht auf dem Effekt der thermischen Konvektion.

Hierzu weist die Einrichtung 30 zur Erzeugung des Gasstroms 40 in einer ersten Ausführungsform eine Kombination aus einer Heizvorrichtung 31 zum Aufheizen des Gases 2' im Gehäuse 10 sowie einem Steigrohr 32 auf. Die Heizvorrichtung 31 umfasst ein Heizelement 31, welches bspw. eine elektrische Widerstandsheizung sein kann. Das Steigrohr 32 ist in FIG 1 in das Gehäuse 20 integriert bzw. durch entsprechende Wandungen 25 im Gehäuse 20 konstruiert. Alternativ kann das Steigrohr 32

aber auch von außen an das Gehäuse 20 angebracht sein, so dass das aufgeheizte Gas 2' durch eine zusätzliche Öffnung des Gehäuses 20 in das Steigrohr 32 gelangen kann (nicht dargestellt).

5

Das Steigrohr 32 hat eine Längsachse 33, entlang der sich der Gasstrom 40 durch das Steigrohr 32 bewegt, d.h. die Strömungsrichtung 40 des Gases 2' im Steigrohr 32 ist im Wesentlichen entlang der Längsachse 33 orientiert. Dabei ist das Steigrohr 32 derart ausgerichtet, dass die Orientierung der Längsachse 33 zumindest eine vertikale Komponente aufweist, d.h. es ist insbesondere nicht horizontal ausgerichtet. Im Extremfall sind das Steigrohr 32 und die Längsachse 33 exakt vertikal ausgerichtet.

15

Das Heizelement 31 ist an dem Steigrohr 32 angeordnet, so dass das Steigrohr 32 und damit insbesondere das vom Raum 3 in das Gehäuse 20 gelangende Gas 2' mittels des Heizelements 31 im Steigrohr 32 erhitzt wird. Der Effekt der thermischen Konvektion bewirkt daraufhin, dass das aufgeheizte Gas 2' in dem Steigrohr 32 nach oben steigt. Hierdurch wird ein Sog im Gehäuse 20 erzeugt. Dieser Sog bewirkt seinerseits, dass ein Teil 2' des Gases 2 aus dem Raum 3 über die Gaszuführung 21 in das Gehäuse 20 gesogen wird, so dass ein stetiger Gasstrom 40 gewährleistet ist, zumindest solange das Gas 2' im Gehäuse 20 aufgeheizt wird.

25

Je nach Platzverhältnissen kann das Heizelement 31 in Gasströmungsrichtung 40 gesehen auch zumindest teilweise vor dem Steigrohr 32 angeordnet sein (nicht dargestellt). Dementsprechend kann das Gas 2' zusätzlich schon aufgeheizt werden, bevor es in das Steigrohr 32 gelangt, wodurch der Effekt der thermischen Konvektion verstärkt werden kann.

30

Das Heizelement 31 kann mittels der Steuer-Elektronik 50 derart steuerbar sein, dass seine Temperatur bzw. die Temperatur des Gases 2' im Gehäuse 20 und insbesondere im Steigrohr 32 gezielt beeinflussbar sind. Damit lassen sich der Effekt der

35

thermischen Konvektion und damit der Sog sowie der Gasstrom 40 gezielt beeinflussen.

In einer zweiten, in der FIG 2 dargestellten Ausführungsform weist die Einrichtung 30 zur Erzeugung des Gasstroms 40 eine Kombination aus einem Fallrohr 35 sowie einer Kühlvorrichtung 36 zum Kühlen des Gases 2' im Gehäuse 20 auf. Das Fallrohr 35 ist in das Gehäuse 20 der Vorrichtung 1 integriert bzw. durch entsprechende Wandungen 25 im Gehäuse 20 konstruiert, kann aber auch von außen an das Gehäuse 20 angebracht sein, so dass das aufgeheizte Gas 2' durch eine zusätzliche Öffnung des Gehäuses in das Fallrohr 35 gelangen kann (nicht dargestellt).

Das Fallrohr 35 hat eine Längsachse 37, entlang der sich der Gasstrom 40 durch das Fallrohr 35 bewegt, d.h. die Strömungsrichtung des Gases 2' im Fallrohr 35 ist im Wesentlichen entlang der Längsachse 37 orientiert. Dabei ist das Fallrohr 35 derart ausgerichtet, dass die Orientierung der Längsachse 37 zumindest eine vertikale Komponente aufweist, d.h. es ist insbesondere nicht horizontal ausgerichtet. Im Extremfall sind das Fallrohr 35 und die Längsachse exakt vertikal ausgerichtet.

Die Kühlvorrichtung 36 umfasst ein Kühlelement 36, welches an dem Fallrohr 35 angeordnet ist, so dass das Fallrohr 35 und damit insbesondere das vom Raum 3 in das Gehäuse 20 gelangende Gas 2' mittels des Kühlelements 36 im Fallrohr 35 abgekühlt wird. Der Effekt der thermischen Konvektion bewirkt daraufhin, dass das abgekühlte Gas 2' in dem Fallrohr 35 absinkt. Hierdurch wird ein Sog im Gehäuse 20 erzeugt. Dieser Sog bewirkt seinerseits, dass ein Teil 2' des Gases 2 aus dem Raum 3 über die Gaszuführung 21 in das Gehäuse 20 gesogen wird, so dass ein stetiger Gasstrom 40 gewährleistet ist, solange das Gas 2' im Gehäuse 20 abgekühlt wird.

Je nach Platzverhältnissen kann das Kühlelement 36 in Gasströmungsrichtung 40 gesehen auch zumindest teilweise vor dem

Fallrohr 35 angeordnet sein (nicht dargestellt). Dementsprechend kann das Gas 2' zusätzlich schon abgekühlt werden, bevor es in das Fallrohr 35 gelangt, wodurch der Effekt der thermischen Konvektion verstärkt werden kann.

5

Wie schon das Heizelement 31 kann auch das Kühlelement 36 mittels der Steuer-Elektronik 50 derart steuerbar sein, dass seine Temperatur bzw. die Temperatur des Gases 2' im Gehäuse 20 und insbesondere im Fallrohr 35 gezielt beeinflussbar sind. Damit lassen sich der Effekt der thermischen Konvektion und damit der Sog sowie der Gasstrom 40 gezielt beeinflussen.

10

Die FIG 3 zeigt eine dritte Ausführungsform, bei der die Einrichtung 30 zur Erzeugung des Gasstroms 40 sowohl die Kombination aus einer Heizvorrichtung bzw. einem Heizelement 31 und einem Steigrohr 32 als auch die Kombination aus einer Kühlvorrichtung bzw. einem Kühlelement 36 und einem Fallrohr 35 aufweist. Die Funktionsweisen sowie die jeweiligen Anordnungen der Komponenten 31, 32, 35, 36 der beiden Kombinationen sind wie oben beschrieben.

15

20

In der dritten Ausführungsform sind das Heizelement 31 und das Steigrohr 32 in Gasströmungsrichtung 40 vor dem Kühlelement 36 und dem Fallrohr 35, jedoch hinter dem Gassensor 10 angeordnet. Demnach steigt das mittels des Heizelements 31 aufgeheizte Gas 2' in dem Steigrohr 32 auf, wodurch ein Sog erzeugt wird. Der Gasstrom 40 des das Steigrohr 32 verlassenden Gases 2' gelangt anschließend zum Fallrohr 35, wo es abgekühlt wird und absinkt. Hierdurch wird der Sog verstärkt. Generell kann die in Gasströmungsrichtung 40 gesehene Reihenfolge der Kombination aus Steigrohr 32 und Heizelement 31, der Kombination aus Fallrohr 35 und Kühlelement 36 sowie des Gassensors 10 jedoch prinzipiell beliebig gewählt werden.

25

30

Auch in dieser Ausführungsform können das Heizelement 31 und/oder das Kühlelement 36 mittels der Steuer-Elektronik 50 gezielt steuerbar sein, so dass ihre Temperaturen bzw. die Temperaturen des Gases 2' im Gehäuse 20 und insbesondere im

35

Steigrohr 32 und/oder im Fallrohr 35 gezielt beeinflussbar sind. Damit lassen sich der Effekt der thermischen Konvektion und damit der Sog sowie der Gasstrom 40 gezielt beeinflussen.

- 5 Zusammenfassend sind die Vorrichtungen 1 in den bislang beschriebenen ersten bis dritten Ausführungsformen derart ausgebildet, dass der Gasstrom 40 unter Ausnutzung der thermischen Konvektion vom Raum 3 über die Gaszuführung 21 zum Gehäuse 20 geleitet wird, dort den Gassensor 10 überstreicht,  
10 so dass dieser das Gas 2' analysieren kann, und weiter durch das Steigrohr 32 und/oder das Fallrohr 35 zur Gasabführung 22 gelangt, um über diese wieder dem Raum 3 oder einem anderen geeigneten Ziel (nicht dargestellt) zugeführt zu werden.
- 15 Schlussendlich resultiert demnach die Verwendung der beschriebenen Einrichtung 30 zur Erzeugung des Gasstroms 40 mittels thermischer Konvektion in jeder Ausführungsform in einer Pumpwirkung, wie sie sonst mit Hilfe externer Pumpen oder unter Ausnutzung des Diffusionseffekts erzeugt wird. Die  
20 Ausnutzung des Effekts der thermischen Konvektion ermöglicht jedoch vorteilhafterweise, dass die Pumpwirkung ohne zusätzliche mechanische Teile und ohne Verschleiß erreicht werden kann. Im Gegensatz zum Diffusionseffekt kann in diesem Fall die Pumpwirkung bspw. durch die Wahl der Höhe des Steigrohres  
25 32 sowie auch durch die Einstellung der Temperaturdifferenz zwischen Steigrohr 32 und Fallrohr 35 beeinflusst werden.

Im Folgenden werden im Zusammenhang mit der FIG 4 weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung beschrieben, die  
30 die Effizienz und Wirkung der Vorrichtung 1 weiter verbessern. Die verschiedenen Weiterbildungen sind einzeln anwendbar oder auch beliebig miteinander und mit den oben beschriebenen ersten bis dritten Ausführungsformen kombinierbar.

- 35 In einer vorteilhaften Weiterbildung übernimmt der Gassensor 10 die Funktion des Aufheizens des Gases 2' im Gehäuse 20 zur Erzeugung des Effekts der thermischen Konvektion, d.h. die thermische Konvektion wird durch Wärmeabgabe des Gassensors

10 im Betriebszustand ausgelöst. Die Heizvorrichtung 31 umfasst zusätzlich oder alternativ zum Heizelement 31, das in den FIG 1 und 3 beschrieben wurde, ein Heizelement 31' des Gassensors 10, welches im Betrieb des Gassensors 10 zur Be-

5 heizung des Sensorelements 11 auf eine Betriebstemperatur verwendet wird. Die vom Heizelement 31' erzeugte Wärme kann vorteilhaft zur Erzeugung des Effekts der thermischen Konvektion genutzt werden. Das in den FIG 1 bis 3 dargestellte Heizelement 31 am Steigrohr 32 wird in diesem Fall nicht un-

10 bedingt benötigt und ist dementsprechend in FIG 4 nicht explizit als solches dargestellt, kann aber zur Verstärkung des Effekts der thermischen Konvektion zusätzlich in Form eines weiteren Heizelements vorgesehen sein. Das Heizelement 31' des Gassensors 10 ist mittels der Steuer-Elektronik 50 ge-

15 zielt steuerbar, d.h. seine Temperatur bzw. die Temperatur des Gases 2' im Gehäuse 20 sind gezielt beeinflussbar. Damit lassen sich der Effekt der thermischen Konvektion und damit der Sog sowie der Gasstrom 40 gezielt beeinflussen.

20 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung 1 in Gasströmungsrichtung 40 vor dem 10 Gassensor ein poröses Filter 26 zum Reinigen des Gasstroms 40 auf. Das Filter 26 kann ein Sintermetall oder aber eine gasdurchlässige Keramik aufweisen und ist insbesondere an der Verbindung

25 zwischen der Gaszuführung 21 und dem Gehäuse 20 angeordnet, idealerweise in Gasströmungsrichtung 40 unmittelbar vor der Eingangsöffnung 23 des Gehäuses 20.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung weist der Gassensor 10 eine Abdeckung 13 zum Schutz des Gassensors 10 vor Verschmutzung auf. Die Abdeckung 13 ist insbesondere porös ausgebildet um sicherzustellen, dass das zu analysierende Gas 2' das Sensorelement 11 des Gassensors 10 erreichen kann.

35 In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung wird eine Heizung des Steigrohres 32 und eine gleichzeitige Kühlung des Fallrohres 35 mit Hilfe eines Peltierelements 38 erzielt. Das Peltierelement 38 weist eine heizende Sektion 38' sowie eine

kühlende Sektion 38" auf, wobei die heizende Sektion 38' die Funktion des in FIG 1 und FIG 3 erwähnten Heizelements 31 am Steigrohr 32 übernimmt und das Gas 2' im Steigrohr aufheizt. Dementsprechend übernimmt die kühlende Sektion 38" die Funktion des Kühlelements 36, welches in FIG 2 und FIG 3 erwähnt wurde, und kühlt das Gas 2' im Fallrohr 36 ab. Demnach sind in dem Peltierelement das Heizelement 31 und das Kühlelement 36 vereinigt, d.h. es kann darauf verzichtet werden, ein separates Heizelement 31 und ein separates Kühlelement 36 vorzusehen. Das Peltierelement 38 kann mittels der Steuer-Elektronik 50 gezielt steuerbar sein, d.h. die Temperaturen des Gases 2' im Steigrohr 32 und im Fallrohr 35 sind gezielt beeinflussbar. Damit lassen sich der Effekt der thermischen Konvektion und damit der Sog sowie der Gasstrom 40 gezielt beeinflussen.

In den in den FIG 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsformen sind die Gaszuführung 21 und die Gasabführung 22 als separate Rohrleitungen 21, 22 zwischen dem Raum 3 und dem Gehäuse 20 realisiert. Alternativ hierzu ist in einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung eine einzelne Rohrleitung 27 zur Verbindung des Gehäuses 20 mit dem Raum 3 vorgesehen sein, wobei die Rohrleitung 27 eine längs der Rohrleitung 27 angeordnete Trennwand 28 aufweist, die den Querschnitt der Rohrleitung 27 in einen ersten Kanal 21' und einen zweiten Kanal 22' trennt. Der erste Kanal 21' stellt die Gaszuführung 21 dar, während der zweite Kanal 22' die Gasabführung 22 repräsentiert.

In einer weiteren, jedoch nicht separat dargestellten Ausführungsform können für den Fall, dass der Gassensor 10 und das Gehäuse 20 nicht wesentlich beabstandet vom Raum 3 angeordnet sein müssen, die Gaszuführung 21 und die Gasabführung 22 allein durch die Eingangsöffnung 23 und die Ausgangsöffnung 24 des Gehäuses 20 realisiert sein. Das Gehäuse 20 grenzt dann direkt an den Raum 3 an und ein Teil 2' des Gases 2 wird unter Zuhilfenahme der thermischen Konvektion über die Gaszuführung 21 in Form der Eingangsöffnung 23 in das Gehäuse 20 befördert und nach Überstreichen des Gassensors 10 und Durch-

laufen des Steigrohres 32 und/oder des Fallrohres 35 über die Gasabführung 22 in Form der Ausgangsöffnung 24 wieder in den Raum 3 geleitet.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Erzeugen eines Gasstroms (40) zu einem Gassensor (10) zur Analyse eines Gases (2) in einem Raum (3),  
5 aufweisend
- ein Gehäuse (20), in dem der Gassensor (10) zur Analyse zumindest eines Teils (2') des Gases (2') an einer bestimmten Position positionierbar ist,
  - eine Gaszuführung (21) zur Verbindung des Gehäuses (20) mit  
10 dem Raum (3) zur Zuführung des Teils (2') des Gases (2) aus dem Raum (3) in das Gehäuse (20) und zu der bestimmten Position, und
  - eine Gasabführung (22) zum Abführen des Gases (2') aus dem Gehäuse (20),  
15 gekennzeichnet durch
  - eine Einrichtung (30) zur Erzeugung eines Gasstroms (40) zumindest eines Teils (2') des Gases (2) vom Raum (3) über die Gaszuführung (21) in das Gehäuse (20) zu der bestimmten Position und weiter zur Gasabführung (22) mittels thermischer  
20 Konvektion.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (30) zur Erzeugung des Gasstroms (40) eine Heizvorrichtung (31, 31') zum Aufheizen des Gases (2') im Gehäuse (20) zum Auslösen der thermischen Konvektion aufweist.  
25
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gassensor (10) an der bestimmten Position im Gehäuse (20) angeordnet ist, wobei die Heizvorrichtung (31, 31') ein Heizelement (31') des Gassensors (10) zum Beheizen eines Sensorelements (11) des Gassensors (10) umfasst.  
30
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (30) zur Erzeugung des Gasstroms  
35 (40) ein Steigrohr (32) aufweist, wobei das Steigrohr (32) derart angeordnet ist, dass das durch die Heizvorrichtung (31, 31') aufgeheizte Gas (2') im Steigrohr (32) aufsteigt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung (31, 31') ein an dem Steigrohr (32) angeordnetes Heizelement (31) zum Beheizen des Steigrohrs (32) und des im Steigrohr (32) befindlichen Gases (2') umfasst.

5

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (30) zur Erzeugung des Gasstroms (40) eine Kühlvorrichtung (36) zum Abkühlen des Gases (2') im Gehäuse (20) zum Auslösen der thermischen Konvektion aufweist.

10

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (30) zur Erzeugung des Gasstroms (40) weiterhin ein Fallrohr (35) aufweist, wobei das Fallrohr (35) derart angeordnet ist, dass das durch Kühlvorrichtung (36) abgekühlte Gas (2') im Fallrohr (35) absinkt.

15

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlvorrichtung (36) ein an dem Fallrohr (35) angeordnetes Kühlelement (36) zum Abkühlen des Fallrohres (35) und des im Fallrohr (35) befindlichen Gases (2') umfasst.

20

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5 und einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (30) zur Erzeugung des Gasstroms (40) zumindest ein Peltierelement (38) aufweist, wobei

- das Peltierelement (38) im Betriebszustand eine heizende Sektion (38') und eine kühlende Sektion (38'') aufweist und
- die Heizvorrichtung (31) die heizende Sektion (38') umfasst und die Kühlvorrichtung (36) die kühlende Sektion (38'') umfasst.

25

30

10. Verfahren zum Erzeugen eines Gasstroms (40) eines zu analysierenden Gases (2') aus einem Raum (3) über eine Gaszuführung (21) zu einer bestimmten Position in einem Gehäuse (20), an der ein Gassensor (10) zur Analyse des Gases (2') positionierbar ist,

35

dadurch gekennzeichnet, dass der Gasstrom (40) mittels des Effekts der thermischen Konvektion im Gehäuse (20) erzeugt wird.

5 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas (2') zum Auslösen des Effekts der thermischen Konvektion im Gehäuse (20) derart aufgeheizt wird, dass das aufgeheizte Gas (2') in einem Steigrohr (32) des Gehäuses (20) aufsteigt.

10

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Gassensor (10) an der bestimmten Position im Gehäuse (20) angeordnet ist und ein Sensorelement (11) sowie ein Heizelement (31') zum Beheizen des Sensorelements (11) aufweist, wobei das Aufheizen des Gases (2') zum Auslösen des Effekts der thermischen Konvektion mit Hilfe des Heizelements (31') des Gassensors (10) erfolgt.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufheizen des Gases (2') zum Auslösen des Effekts der thermischen Konvektion mit Hilfe eines am Steigrohr (32) angeordneten Heizelements (31) zum Aufheizen des Steigrohrs (32) und des im Steigrohr (32) befindlichen Gases (2') erfolgt.

25

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Gas (2') zum Auslösen des Effekts der thermischen Konvektion im Gehäuse (20) derart abgekühlt wird, dass das abgekühlte Gas (2') in einem Fallrohr (35) des Gehäuses (20) absinkt.

30

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Abkühlen des Gases (2') zum Auslösen des Effekts der thermischen Konvektion mit Hilfe eines am Fallrohr (35) angeordneten Kühlelements (36) zum Abkühlen des Fallrohrs (35) und des im Fallrohr (35) befindlichen Gases (2') erfolgt.

35

FIG 1

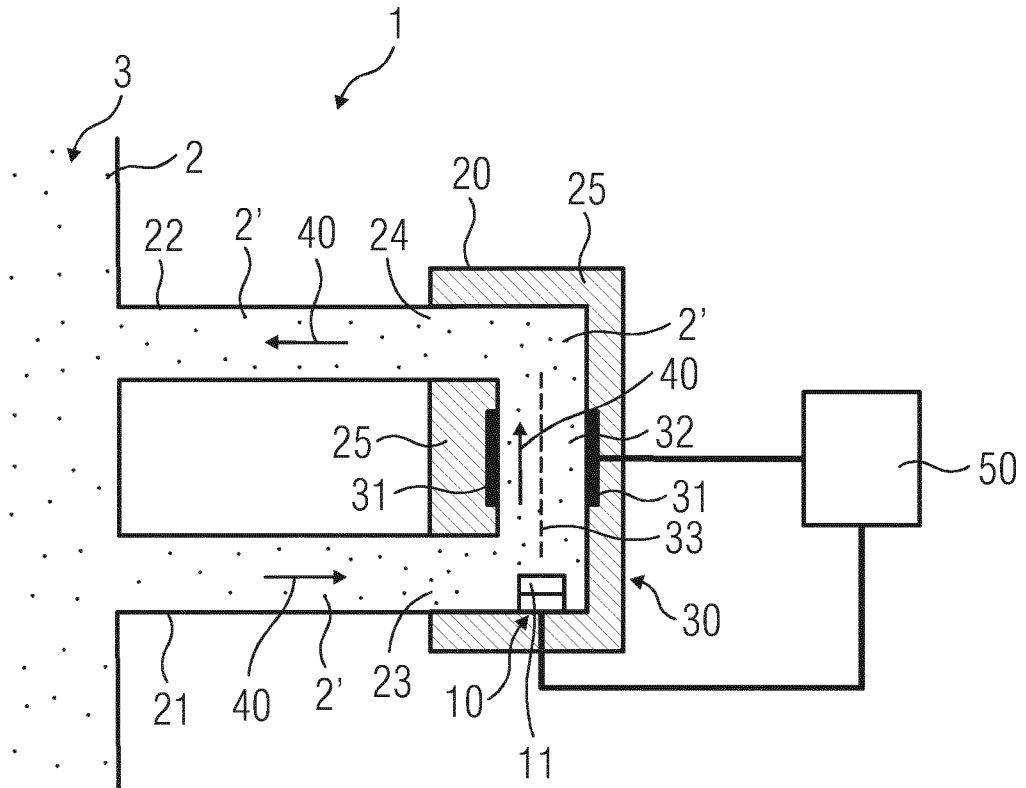


FIG 2

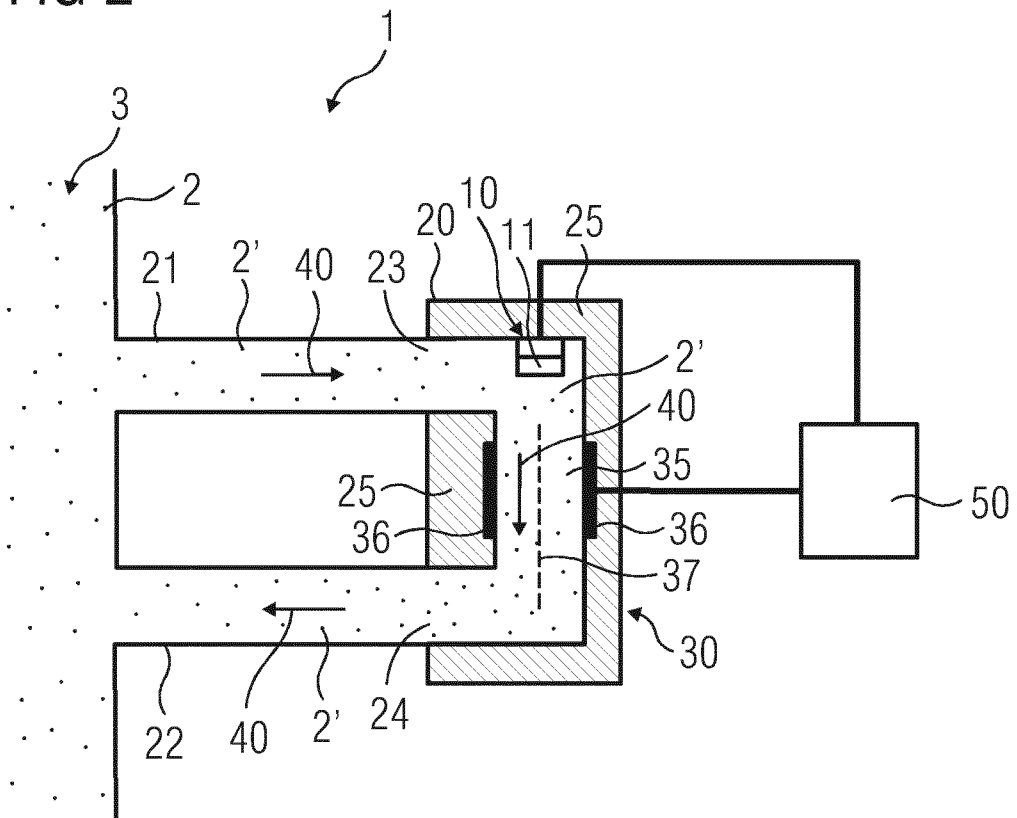


FIG 3

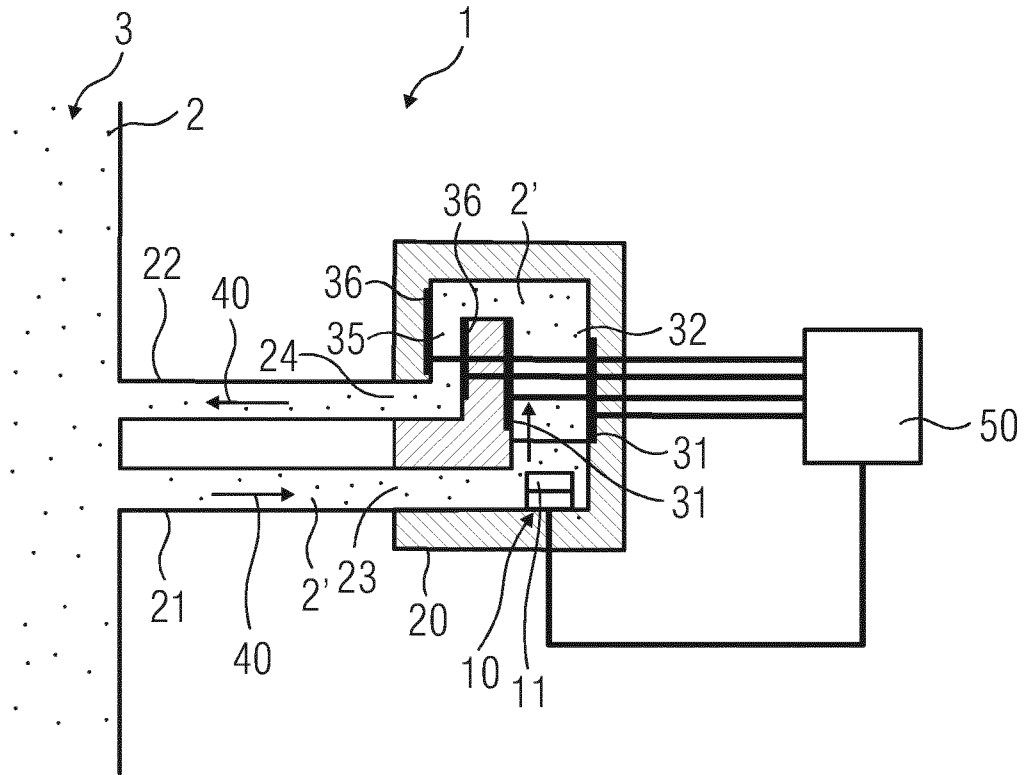
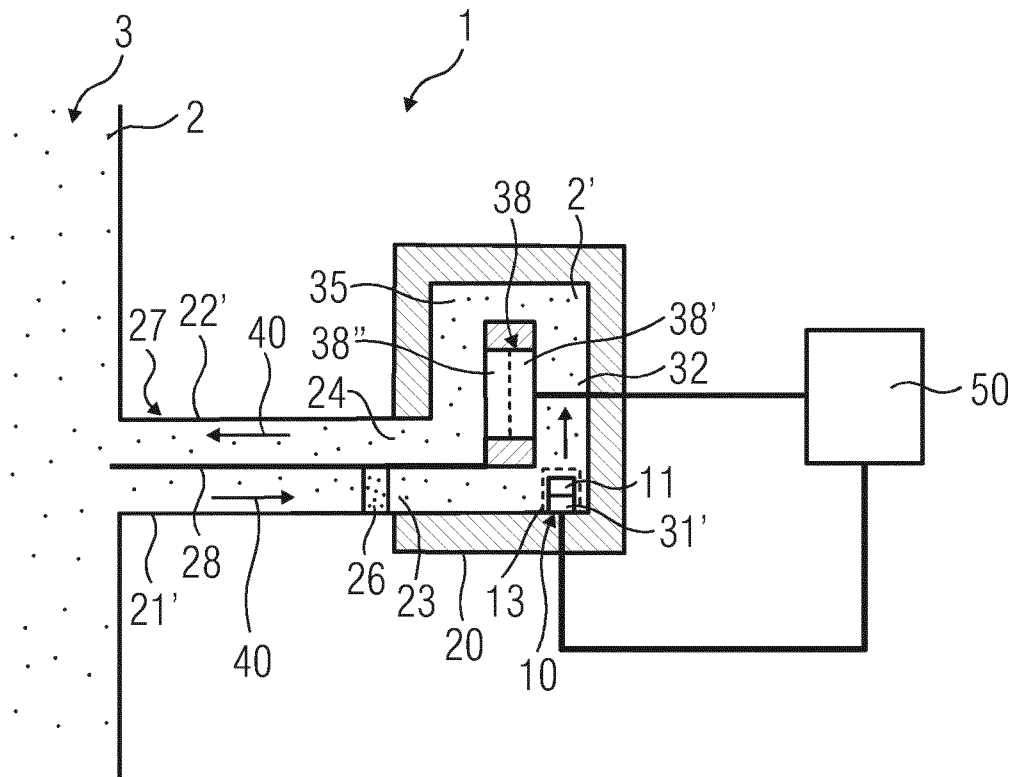


FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2014/059617

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G01N1/22 G01N33/00  
ADD.  
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.
X	EP 2 386 733 A1 (SCHALLER AUTOMATION [DE]) 16 November 2011 (2011-11-16)  paragraphs [0002], [0011] - paragraphs [0016], [0018] paragraph [0021] - paragraphs [0025], [0031]; figures 1, 9-12  -----	1,2, 4-11, 13-15
X	DE 199 16 797 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 23 November 2000 (2000-11-23) column 1, line 60 - line 68 column 2, line 47 - column 3, line 27; figure 1 column 4, line 10 - line 32; figure 2  -----  -/--	1-4, 10-12

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  17 July 2014	Date of mailing of the international search report  23/07/2014
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Page1s, Marcel
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2014/059617

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 869 370 A (SAYLES DONALD A) 4 March 1975 (1975-03-04)  the whole document  -----	1,2,4-8, 10,11, 13-15
X	DE 10 2005 058830 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14 June 2007 (2007-06-14) paragraphs [0008], [0020] - paragraph [0023]; figure 3  -----	1-3,10
X	DE 41 13 929 A1 (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 17 September 1992 (1992-09-17) the whole document  -----	1-3,5, 10-13
X	DE 20 2010 013749 U1 (SCHMITT RUDI [DE]) 17 February 2011 (2011-02-17) the whole document  -----	1-3,10
X	DE 10 2005 051123 A1 (SMARTGAS MIKROSENSORIK GMBH [DE]) 26 April 2007 (2007-04-26) the whole document  -----	1,2,10
X	GB 2 276 970 A (DEE ELECTRONICS LIMITED [GB]) 12 October 1994 (1994-10-12) the whole document  -----	1,2,10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/059617

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2386733	A1	16-11-2011	CN 103003536 A
			EP 2386733 A1
			EP 2569521 A1
			JP 2013526666 A
			KR 20130113946 A
			US 2013125624 A1
			WO 2011141191 A1
-----			
DE 19916797	A1	23-11-2000	CN 1347498 A
			DE 19916797 A1
			EP 1192459 A1
			JP 2002541477 A
			US 6736001 B1
			WO 0062056 A1
-----			
US 3869370	A	04-03-1975	AU 6183273 A
			GB 1406347 A
			JP S546234 B2
			JP S5028396 A
			US 3869370 A
-----			
DE 102005058830	A1	14-06-2007	DE 102005058830 A1
			JP 2007163482 A
			US 2007144239 A1
-----			
DE 4113929	A1	17-09-1992	CA 2062141 A1
			CH 682423 A5
			DE 4113929 A1
			DE 59207869 D1
			EP 0503327 A2
			US 5220284 A
-----			
DE 202010013749	U1	17-02-2011	NONE
-----			
DE 102005051123	A1	26-04-2007	NONE
-----			
GB 2276970	A	12-10-1994	NONE
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. G01N1/22 G01N33/00  
 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.
X	EP 2 386 733 A1 (SCHALLER AUTOMATION [DE]) 16. November 2011 (2011-11-16)  Absätze [0002], [0011] - Absätze [0016], [0018] Absatz [0021] - Absätze [0025], [0031]; Abbildungen 1, 9-12 -----	1,2, 4-11, 13-15
X	DE 199 16 797 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 23. November 2000 (2000-11-23) Spalte 1, Zeile 60 - Zeile 68 Spalte 2, Zeile 47 - Spalte 3, Zeile 27; Abbildung 1 Spalte 4, Zeile 10 - Zeile 32; Abbildung 2 ----- -/--	1-4, 10-12



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

17. Juli 2014

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/07/2014

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

PageIs, Marcel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 869 370 A (SAYLES DONALD A) 4. März 1975 (1975-03-04)  das ganze Dokument -----	1,2,4-8, 10,11, 13-15
X	DE 10 2005 058830 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14. Juni 2007 (2007-06-14) Absätze [0008], [0020] - Absatz [0023]; Abbildung 3 -----	1-3,10
X	DE 41 13 929 A1 (ASEA BROWN BOVERI [CH]) 17. September 1992 (1992-09-17) das ganze Dokument -----	1-3,5, 10-13
X	DE 20 2010 013749 U1 (SCHMITT RUDI [DE]) 17. Februar 2011 (2011-02-17) das ganze Dokument -----	1-3,10
X	DE 10 2005 051123 A1 (SMARTGAS MIKROSENSORIK GMBH [DE]) 26. April 2007 (2007-04-26) das ganze Dokument -----	1,2,10
X	GB 2 276 970 A (DEE ELECTRONICS LIMITED [GB]) 12. Oktober 1994 (1994-10-12) das ganze Dokument -----	1,2,10

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/059617

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 2386733	A1	16-11-2011	CN 103003536 A	27-03-2013
			EP 2386733 A1	16-11-2011
			EP 2569521 A1	20-03-2013
			JP 2013526666 A	24-06-2013
			KR 20130113946 A	16-10-2013
			US 2013125624 A1	23-05-2013
			WO 2011141191 A1	17-11-2011
-----				
DE 19916797	A1	23-11-2000	CN 1347498 A	01-05-2002
			DE 19916797 A1	23-11-2000
			EP 1192459 A1	03-04-2002
			JP 2002541477 A	03-12-2002
			US 6736001 B1	18-05-2004
			WO 0062056 A1	19-10-2000
-----				
US 3869370	A	04-03-1975	AU 6183273 A	01-05-1975
			GB 1406347 A	17-09-1975
			JP S546234 B2	26-03-1979
			JP S5028396 A	22-03-1975
			US 3869370 A	04-03-1975
-----				
DE 102005058830	A1	14-06-2007	DE 102005058830 A1	14-06-2007
			JP 2007163482 A	28-06-2007
			US 2007144239 A1	28-06-2007
-----				
DE 4113929	A1	17-09-1992	CA 2062141 A1	14-09-1992
			CH 682423 A5	15-09-1993
			DE 4113929 A1	17-09-1992
			DE 59207869 D1	27-02-1997
			EP 0503327 A2	16-09-1992
			US 5220284 A	15-06-1993
-----				
DE 202010013749	U1	17-02-2011	KEINE	
-----				
DE 102005051123	A1	26-04-2007	KEINE	
-----				
GB 2276970	A	12-10-1994	KEINE	
-----				