



(10) **DE 20 2016 102 007 U1** 2017.08.24

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2016 102 007.7**

(22) Anmeldetag: **15.04.2016**

(47) Eintragungstag: **19.07.2017**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **24.08.2017**

(51) Int Cl.: **G01N 21/3504 (2014.01)**
G01N 21/55 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
SICK AG, 79183 Waldkirch, DE

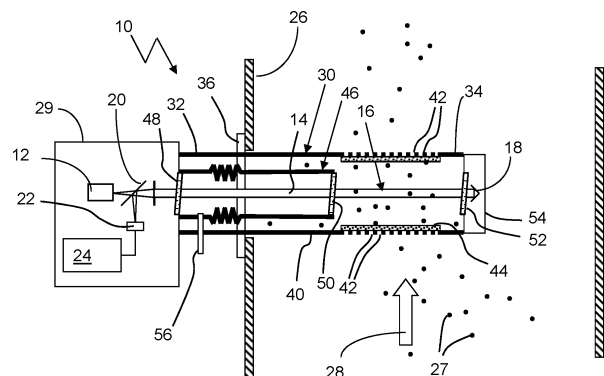
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Ludewigt, Christoph, Dr., 79183 Waldkirch, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur optischen in-situ Gasanalyse**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur optischen in-situ Gasanalyse, mit

- einem Gehäuse (29),
- einer Messlanze (30), deren ein erstes Ende (32) an das Gehäuse (29) angeschlossen ist und die mit ihrem anderen zweiten Ende (34) in das zu messende Gas (28) hineinragt,
- einem im Gehäuse (29) angeordneten Lichtsender (12), dessen Licht (14) in die Messlanze (30) geführt ist und von einem am zweiten Ende (34) angeordneten Reflektor (18) auf einen Lichtempfänger (22) reflektiert wird und der Strahlengang eine optische Messstrecke (16) innerhalb der Messlanze (30) definiert,
- wobei die Messlanze (30) Öffnungen (42) aufweist, durch die das Messgas über ein Filter (44) in die Messstrecke (16) gelangt,
- und einer Auswerteeinrichtung (24) zur Auswertung von Lichtempfangssignalen des Lichtempfängers (22), dadurch gekennzeichnet,
- dass die Messlanze (30) ein die Öffnungen (42) aufweisendes Außenrohr (40) und dazu ein gasdichtes Innenrohr (46) aufweist und das Licht (14) durch das Innenrohr (46) geführt ist,
- dass das Innenrohr (46) in der Länge veränderbar ist und bei ausgefahrenem Innenrohr (46) die Messstrecke (16) vollständig in dem Innenrohr (46) liegt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur optischen in-situ Gasanalyse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Mit derartigen Vorrichtungen werden bestimmte Gasanteile, z. B. Schwefelwasserstoff, Kohlenmonoxid, SO₂, NH₃, NO, NO₂, HCl, HF oder dergleichen, mittels optischer Transmission oder Lichtstreuung gemessen. Zumeist wird dabei die Konzentration dieser Gasanteile ermittelt.

[0003] Anwendungsgebiete sind zum Beispiel Emissionsmessungen von Industrieanlagen, bei denen die Abgase in einem Abgaskanal auf ihren Gehalt bestimmter molekularer Verbindungen überwacht werden müssen. Häufig sind die Gasströme, denen die optoelektronische Vorrichtung ausgesetzt ist, um die gewünschten Gasanteile zu messen, durch hohe Partikelbelastungen, wie zum Beispiel Rauch, Stäube oder andere Aerosole, gekennzeichnet. Diese hohen Partikelbelastungen verursachen eine große Lichtabsorption und/oder eine hohe Lichtstreuung, die die eigentliche Messung stark behindert bis unmöglich macht. So hat beispielsweise Schwefelwasserstoff eine sehr breite Absorption wie auch ultrafeiner Staub. Es kann dann nicht mehr unterschieden werden, ob die Absorption von Schwefelwasserstoff herrührt oder von dem Staub.

[0004] Zum Fernhalten derartiger Partikel, die die Messung stören, ist es bekannt (z. B. US 4,549,080), Filter vorzusehen, die aus einem Rohrstück aus porösem Material bestehen, in dessen Innerem sich die Messstrecke befindet. Aufgrund der porösen Struktur kann zwar das zu messende Gas in die Messstrecke gelangen, aber je nach Porengröße können Partikel, wie Rauch, Stäube oder Aerosole, abgehalten werden. Allerdings sollte dieser Schutz der optischen Messstrecke einen Gasaustausch ins Innere nicht nennenswert behindern, so dass die Geräte eine akzeptable Ansprechzeit, die für zertifizierte Geräte sogar vorgegeben ist, gewährleisten, also eine möglich große Gasdurchlässigkeit aufweisen.

[0005] Für die Überprüfung des Messsystems auf korrekte Messung ist es je nach Anwendung und Gesetzgebung gewünscht oder notwendig, das Messsystem mit einem Prüfgas zu beaufschlagen, dessen Konzentration man sehr gut kennt. Diese Prüfgase sind typischerweise sehr teuer und der Kunde ist daran interessiert, eine möglichst geringe Menge davon zu verbrauchen. Deshalb ist eine möglichst kleine Gasdurchlässigkeit des Messstreckenschutzes (Filter) wünschenswert, was erkennbar im Widerspruch zu der oben genannten geringen Ansprechzeit steht.

[0006] Aus diesem Grund sind Lösungen gefragt, die eine möglichst große Durchlässigkeit für die Messga-

se im Messbetrieb bieten, aber Staub und Wassertropfchen fern halten. Im Gegensatz dazu sollen diese Lösungen allerdings eine möglichst kleine Durchlässigkeit im Referenz- bzw. Kontrollbetrieb aufweisen.

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung bereitzustellen, mit der der Verbrauch an Prüfgas reduziert werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur optischen in-situ Gasanalyse umfasst

- ein Gehäuse,
- eine Messlanze, deren eine erste Ende an das Gehäuse angeschlossen ist und die mit ihrem anderen zweiten Ende in das zu messende Gas hineinragt,
- einen im Gehäuse angeordneten Lichtsender, dessen Licht in die Messlanze geführt ist und von einem am zweiten Ende angeordneten Reflektor auf einen Lichtempfänger reflektiert wird und der Strahlengang eine optische Messstrecke innerhalb der Messlanze definiert,
- wobei die Messlanze Öffnungen aufweist, durch die das Messgas über ein Filter in die Messstrecke gelangt,
- und eine Auswerteeinrichtung zur Auswertung von Lichtempfangssignalen des Lichtempfängers.

Erfindungsgemäß weist die Messlanze ein die Öffnungen aufweisendes Außenrohr und dazu ein gasdichtes Innenrohr auf, wobei das Licht durch das Innenrohr geführt ist und in der Länge veränderbar ist und bei ausgefahrenem Innenrohr die Messstrecke in dem Innenrohr liegt.

[0010] Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht in dem geringen Prüfgasverbrauch und der sehr einfach gewordenen Überprüfung des Messsystems.

[0011] Der Prüfgasverbrauch reduziert sich im Idealfall auf das reine Innenvolumen des gasdichten Innenrohres oder besser gesagt auf die Volumendifferenz zwischen ein- und ausgefahrenem Innenrohr. Es geht kein Prüfgas während des Prüfbetriebs verloren. Das ist auch unabhängig von der Länge der aktiven Messstrecke.

[0012] Die Überprüfung selbst kann sehr einfach durchgeführt werden, denn es muss lediglich das Innenrohr ausgefahren werden und am besten gleichzeitig mit dem Prüfgas befüllt werden.

[0013] Der Prüfbetrieb könnte auch automatisch in definierten Zeitintervallen erfolgen oder aber durch manuelle Betätigung durchgeführt werden.

[0014] Zur besseren Führung und Vermeidung eines Verklemmens ist das Innenrohr durch Führungselemente geführt und bevorzugt elektromotorisch verschiebbar. Die Verschiebung könnte auch pneumatisch, hydraulisch oder auf ähnliche Art erfolgen. Zugehörige elektromechanische Antriebskomponenten können am ersten Ende der Lanze verteilt angeordnet sein. Bevorzugt wird die Bewegung des Innenrohres durch zwei oder drei, äquidistant über den Umfang verteilt angeordnete Stäbe geführt. Durch die räumliche Verteilung der Führungselemente wird die Zug-/Schubkraft gleichmäßig auf den Umfang des Innenrohres verteilt.

[0015] Alternativ wäre auch ein Drahtseilzugantrieb oder ein Antrieb über eine Gewindespirale in Kombination mit Schrittmotoren als Antrieb vorstellbar. Als weitere Alternative könnten auch Linearmotoren eingesetzt werden.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung ist das Innenrohr zweiteilig ausgebildet und die beiden Teile sind mit unterschiedlichen Durchmessern ausgebildet und gegeneinander teleskopartig längsverschiebbar. Im eingefahrenen (nicht verlängerten) Zustand des Innenrohres gelangt Messgas in die Messstrecke und im ausgefahrenen (verlängerten) Zustand schiebt sich das Innenrohr über die optische Messstrecke, so dass diese vollständig innerhalb des Innenrohres liegt. Die Volumendifferenz zwischen den beiden Teilen des Innenrohres kann mit Prüfgas befüllt werden.

[0017] Die teleskopartige Ausbildung kann dazu genutzt werden, dass das eine statische Teil, das mit kleinerem Durchmesser, ein Führungselement bildet für das andere bewegte Teil mit dem größeren Durchmesser.

[0018] Alternativ oder zusätzlich könnte auch das Außenrohr ein Führungselement bilden.

[0019] Um sicher zu gehen, dass sich kein Messgas in der Prüfphase, also bei verlängertem Innenrohr, in dem optischen Weg befindet, kann das Innenrohr bis auf die Länge des Außenrohres verlängert werden. Das Innenrohr stößt dann quasi an das Ende des Außenrohres an und verdrängt somit sämtliches Gas zwischen der Stirnseite des Innenrohres und dem Ende des Außenrohres.

[0020] Sinnvollerweise ist ein Prüfgasanschluss an dem Innenrohr vorgesehen, um darüber das Innenrohr und damit die Messstrecke bei ausgefahrenem Innenrohr mit einem Prüfgas befüllen zu können.

[0021] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

[0022] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Vorrichtung zur optischen in-situ Gasanalyse in einem Gasstrom in Betriebsposition;

[0023] Fig. 2 die Vorrichtung aus Fig. 1 in Prüfposition;

[0024] Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform in Prüfposition;

[0025] Fig. 4 die Vorrichtung aus Fig. 3 in Betriebsposition;

[0026] Fig. 5 die Vorrichtung aus Fig. 3 und Fig. 4 in Zwischenposition zur Linearitätsprüfung.

[0027] Eine erfindungsgemäße optoelektronische Vorrichtung **10** zur optischen in-situ Gasanalyse eines Gasstroms, der in einem Abgaskanal **26** in eine Richtung **28** strömt, weist in einem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel einen Lichtsender **12** auf, der einen Sendelichtstrahl **14** aussendet. Der Sendelichtstrahl **14** definiert eine Messstrecke **16** und wird nach Reflexion an einem Retroreflektor **18** und einem Teilerspiegel **20** von einem Lichtempfänger **22** empfangen. Der Lichtempfänger **22** erzeugt in Abhängigkeit des auftreffenden Lichts Empfangssignale, die in einer Auswerteeinrichtung **24** ausgewertet werden, beispielsweise um die Konzentration einer Gaskomponente des Messgases zu bestimmen. Die Gaskomponente ist durch Punkte **27** dargestellt.

[0028] Eine solche optoelektronische Vorrichtung **10** ist in diesem Ausführungsbeispiel als Transmissiometer ausgebildet, so dass mit dem Lichtempfänger **22** die Intensität des die Messstrecke **16** durchstrahlenden Lichts gemessen wird. In der Regel ist der Lichtsender **12** auf eine bestimmte Wellenlänge abgestimmt, die von der zu untersuchenden Gaskomponente **27**, beispielsweise Schwefelwasserstoff, absorbiert wird. Über das am Lichtempfänger **22** empfangene Licht kann dann eine Aussage gemacht werden, wie hoch die Konzentration der interessierenden Gaskomponente **27** in dem Gasstrom **28** ist, der in dem Abgaskanal **26** geführt ist.

[0029] Die optoelektronische Vorrichtung **10** umfasst ein Gehäuse **29**, mit einer Messlanze **30**, deren eine erste Ende **32** an das Gehäuse **29** angeschlossen ist und die mit ihrem anderen zweiten Ende **34** in den Abgaskanal **26** und damit in das zu messende Gas **28** hineinragt. Gehäuse **29** und Messlanze **30** sind über einen Befestigungsflansch **36** an einer Wand des Abgaskanals festgelegt.

[0030] In dem Gehäuse **29** sind die optoelektronischen Einheiten, wie Lichtsender **12** Lichtempfänger **22** und Auswerteeinrichtung **24** angeordnet. Das Gehäuse ist mit einem Fenster **48** verschlossen, durch das das Licht **14** in das Gehäuse **29** ein- und austritt. Von dem Gehäuse **29** ist das Licht **14** in die Messlanze **30** geführt und definiert die am gehäusefernen zweiten Ende **34** gelegene Messstrecke **16**. An dem zweiten Ende **34** der Messlanze **30** ist der Retroreflektor **18** gehalten, der das Licht auf den gleichen Weg zurück zum Gehäuse **29** und damit zum Teilerspiegel **20** und Empfänger **22** reflektiert.

[0031] Die Messlanze **30** umfasst ein Außenrohr **40**, das sich über die gesamte Länge der Messlanze **30** erstreckt und das an seinem einen Ende an dem Gehäuse **29** festgelegt ist und an seinem anderen Ende den Retroreflektor **18** hält. In dem Bereich des Außenrohres **40**, der in den Abgaskanal **26** hineinragt, weist das Außenrohr **40** Öffnungen **42** auf, so dass Anteile des Gasstroms **28** in die Messstrecke **16** gelangen können (Fig. 1).

[0032] Der in dem Abgaskanal **26** geführte Gasstrom **28** kann mit Partikeln belastet sein, beispielsweise Staub, Rauch oder sonstige Aerosole, wobei die Partikel die eigentliche optische Messung auf der Messstrecke **16** stören. Um die Partikel von der Messstrecke **16** fern zu halten, ist im Bereich der Öffnungen **42** in bekannter Weise ein gasdurchlässiges Filter **44**, bevorzugt aus porösem Material, vorgesehen. Alternativ ist hier auch eine gasdurchlässige Membran einsetzbar mit der gleichen Wirkung wie ein Filter. Das Filter **44** ist rohrförmig ausgebildet, und die Messstrecke **16** befindet sich in dessen Innerem. Die vorgenannten Partikel werden durch das Filter aufgehalten aber das eigentliche Abgas mit der Gaskomponente **27** kann durch das Filter hindurch in die Messstrecke **16** gelangen. In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und Fig. 2 befindet sich das Filter **44** an der Innenseite des Außenrohres **40**.

[0033] Weiter weist die Messlanze **30** ein bevorzugt koaxial zum Außenrohr **40** angeordnetes Innenrohr **46** auf. Das Innenrohr **46** ist an das Gehäuse **29** angebunden und schließt sich direkt an das Fenster **48** an. Das Innenrohr **46** ist gasdicht ausgebildet, so dass kein Messgas in das Innenrohr **46** gelangen kann. Auf dem optischen Weg im Innenrohr **46** kann also keine Absorption durch die Gaskomponente **27** erfolgen. Am dem gehäusefernen Ende weist das Innenrohr **46** ein Fenster **50** auf, so dass das Licht vom Gehäuse **29** axial durch das Innenrohr **46** hindurch und wieder aus dem Innenrohr **46** austreten kann.

[0034] Weiter ist das Innenrohr **46** in Rohrlängsrichtung verlängerbar ausgebildet. Dazu kann es beispielsweise in einer ersten Ausführungsform einen Balg aufweisen, der bevorzugt im gehäusenahen Bereich angeordnet ist. Dies ist sehr schematisch in

Fig. 1 dargestellt. Die Verlängerung wird bewirkt durch einen nicht dargestellten Elektroantrieb, der über eine geeignete Mechanik an dem Innenrohr angreift und dieses auf die gewünschte Länge verlängert, so dass das Innenrohr **46** zwischen einer Minimallänge und einer Maximallänge veränderbar ist. Diese Endpositionen sind in Fig. 1 (Minimallänge) und Fig. 2 (Maximallänge) dargestellt. Der Antrieb könnte auch pneumatisch, hydraulisch oder dergleichen ausgebildet sein.

[0035] In der einen Endpositionen ist das Innenrohr eingefahren (Fig. 1, Minimallänge). Das Messgas **28** mit der Gaskomponente **27** kann in die Messstrecke **16** gelangen und eine reguläre Messung kann vorgenommen werden (Betriebsposition).

[0036] In der anderen Endpositionen ist das Innenrohr ausgefahren (Fig. 2, Maximallänge). Das Messgas **28** mit der Gaskomponente **27** kann nicht in die Messstrecke **16** gelangen, denn die Messstrecke **16** befindet sich dann im Inneren des gasdichten Innenrohres **46**. In dieser Endposition, die in Fig. 2 dargestellt ist, stößt das Fenster **50** des Innenrohres **46** an eine optische Grenzfläche **52**, das ein Reflektorgehäuse **54** gasdicht abschließt. Das Messgas **28** kann dann nur noch in einen Ringspalt zwischen Innen- **46** und Außenrohr **40** gelangen, was nicht weiter von Relevanz ist. Es kann nicht mehr in den Lichtweg zwischen Sender **12** – Reflektor **18** – Empfänger **22** gelangen.

[0037] In dieser Endposition ist die Messstrecke **16** also frei von Messgas **27** und ein Prüfbetrieb kann erfolgen (Prüfposition). Zur Einleitung von Prüfgas in das Innenrohr **46** ist ein Prüfgasanschluss **56** vorgesehen.

[0038] Wenn dann wieder zum Arbeitsbetrieb und zur Betriebsposition gewechselt werden soll, muss das Prüfgas aus dem Innenrohr **46** wieder abgepumpt werden, damit es keine die eigentliche Messung störende Absorptionen verursacht.

[0039] Zur Verbesserung und damit das Prüfgas in der Betriebsposition vollständig aus dem Lichtweg verdrängt werden kann, und somit irgendwelche Reste von Prüfgas die Messung im Arbeitsbetrieb nicht verfälschen können, ist das Innenrohr **46** in einer weiteren Ausführungsform teleskopartig aus zwei Rohrteilen **46-1** und **46-2** mit unterschiedlichen Durchmessern ausgebildet, wie dies nach Fig. 3 darstellt. Das innere Rohrteil **46-1** ist statisch und gasdicht ausgebildet. Es ist stirnseitig durch ein Fenster **58** abgeschlossen.

[0040] Das Rohrteil **46-2** mit dem größeren Durchmesser ist wie oben zu Fig. 1 und Fig. 2 beschrieben ausgebildet, also ebenfalls gasdicht ausgebildet und weist am gehäusefernen Ende das Fenster **50** auf.

[0041] In der Prüfposition (**Fig. 3**) gilt das oben zu dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 2** Gesagte. In der Betriebsposition (**Fig. 4**) jedoch liegt das Fenster **50** des Rohrteils **46-2** direkt an dem Fenster **58** des Rohrteils **46-1** an. Dadurch ist sichergestellt, dass sich im Arbeitsbetrieb kein Prüfgas in dem Lichtweg zwischen Sender **12** – Reflektor **18** – Empfänger **22** befindet. Eine Evakuierung des Innenrohres wie im Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1** ist nicht notwendig.

[0042] Der Prüfgasverbrauch reduziert sich auf die Volumendifferenz zwischen den beiden Rohrteilen **46-1** und **46-2**. Zum Ein- und Auslassen des Prüf-gases genügt es in dieser Ausführungsform, dass das Rohrteil **46-2** ausgefahren wird. Es „saugt“ dann durch die Volumenvergrößerung das Prüfgas über den Prüfgasanschluss **56** selbsttätig an. Beim Einfahren des Rohrteils **46-2** wird das Prüfgas verdrängt und durch den Prüfgasanschluss automatisch ausgetrieben.

[0043] Zur besseren Führung und Vermeidung eines Verklemmens bei der Bewegung des Innenrohrs **46** bzw. des Rohrteils **46-2** sind nicht dargestellte Führungselemente vorgesehen. Diese sind durch zwei oder drei äquidistant über den Umfang verteilt angeordnete Stäbe gebildet, entlang derer das Rohr verfahren wird. Die Bewegung kann durch elektromechanische Antriebskomponenten am gehäuseseitigen Ende **32** der Lanze **30** bewirkt werden. Alternativ wäre auch ein Drahtseilzugantrieb oder ein Antrieb über eine Gewindespirale in Kombination mit Schrittmotoren als Antrieb vorstellbar. Als weitere Alternative könnten auch Linearmotoren eingesetzt werden oder gar auf pneumatische oder hydraulische Antriebe zurückgegriffen werden.

[0044] Wenn das Innenrohr **46** wie im zweiten Ausführungsbeispiel beschrieben (**Fig. 3** und **Fig. 4**) zweiteilig teleskopartig ausgebildet ist, kann das dazu genutzt werden, dass das statische Rohrteil **46-1** ein Führungselement für das andere bewegte Rohrteil **46-2** bildet. Alternativ oder zusätzlich könnte auch das Außenrohr **40** ein Führungselement für das bewegte Rohrteil **46-2** bilden.

[0045] In der zweiten Ausführungsform sind auch Linearitätsprüfungen möglich. Dazu wird das Rohrteil **46-2** nur teilweise zwischen Minimal- und Maximalverlängerung ausgefahren und in verschiedenen Zwischenpositionen jeweils Gaskonzentrationsmessungen vorgenommen. Eine solche Zwischenposition ist beispielhaft in **Fig. 5** dargestellt. Derartige Linearitätsmessungen können der Funktionskontrolle der Vorrichtung dienen. Voraussetzung ist, dass die Konzentrationen der Absorber in der Messstrecke und im Prüfgas über die Zeitdauer der Linearitätsmessungen in etwa konstant sind.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 4549080 [0004]

Schutzansprüche

Prüfgasanschluss vorgesehen ist, über den das Innenrohr mit einem Prüfgas befüllbar ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

1. Vorrichtung zur optischen in-situ Gasanalyse, mit
 - einem Gehäuse (29),
 - einer Messlanze (30), deren eine erste Ende (32) an das Gehäuse (29) angeschlossen ist und die mit ihrem anderen zweiten Ende (34) in das zu messende Gas (28) hineinragt,
 - einem im Gehäuse (29) angeordneten Lichtsender (12), dessen Licht (14) in die Messlanze (30) geführt ist und von einem am zweiten Ende (34) angeordneten Reflektor (18) auf einen Lichtempfänger (22) reflektiert wird und der Strahlengang eine optische Messstrecke (16) innerhalb der Messlanze (30) definiert,
 - wobei die Messlanze (30) Öffnungen (42) aufweist, durch die das Messgas über ein Filter (44) in die Messstrecke (16) gelangt,
 - und einer Auswerteeinrichtung (24) zur Auswertung von Lichtempfangssignalen des Lichtempfängers (22),
dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Messlanze (30) ein die Öffnungen (42) aufweisendes Außenrohr (40) und dazu ein gasdichtes Innenrohr (46) aufweist und das Licht (14) durch das Innenrohr (46) geführt ist,
 - dass das Innenrohr (46) in der Länge veränderbar ist und bei ausgefahrenem Innenrohr (46) die Messstrecke (16) vollständig in dem Innenrohr (46) liegt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein elektromotorischer Antrieb zur Längenänderung vorgesehen ist und das Innenrohr durch Führungselemente geführt ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Innenrohr (46) zweiteilig ausgebildet ist und die beiden Teile (46-1, 46-2) mit unterschiedlichen Durchmessern ausgebildet sind und gegeneinander teleskopartig längsverschiebbar sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Teil mit kleinerem Durchmesser das Führungselement für das Teil mit dem größeren Durchmesser bildet.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Außenrohr ein Führungselement bildet.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Innenrohr bis auf die Länge des Außenrohres verlängert werden kann.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein

Anhängende Zeichnungen

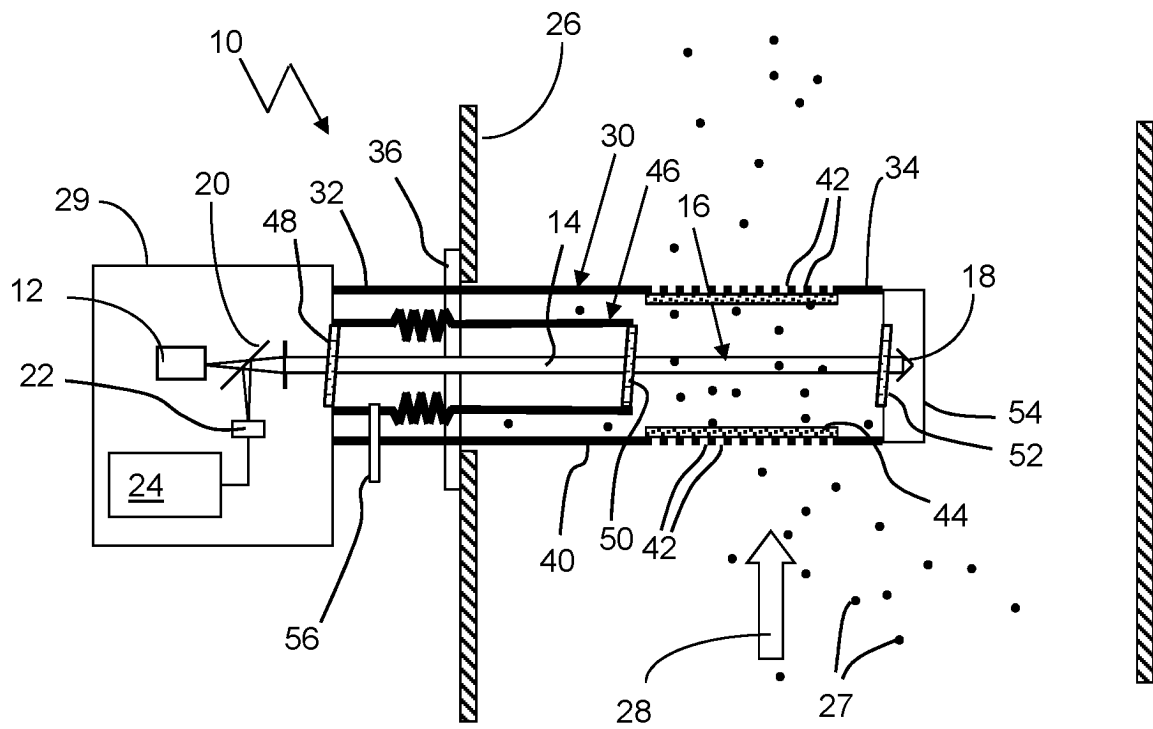


Fig. 1

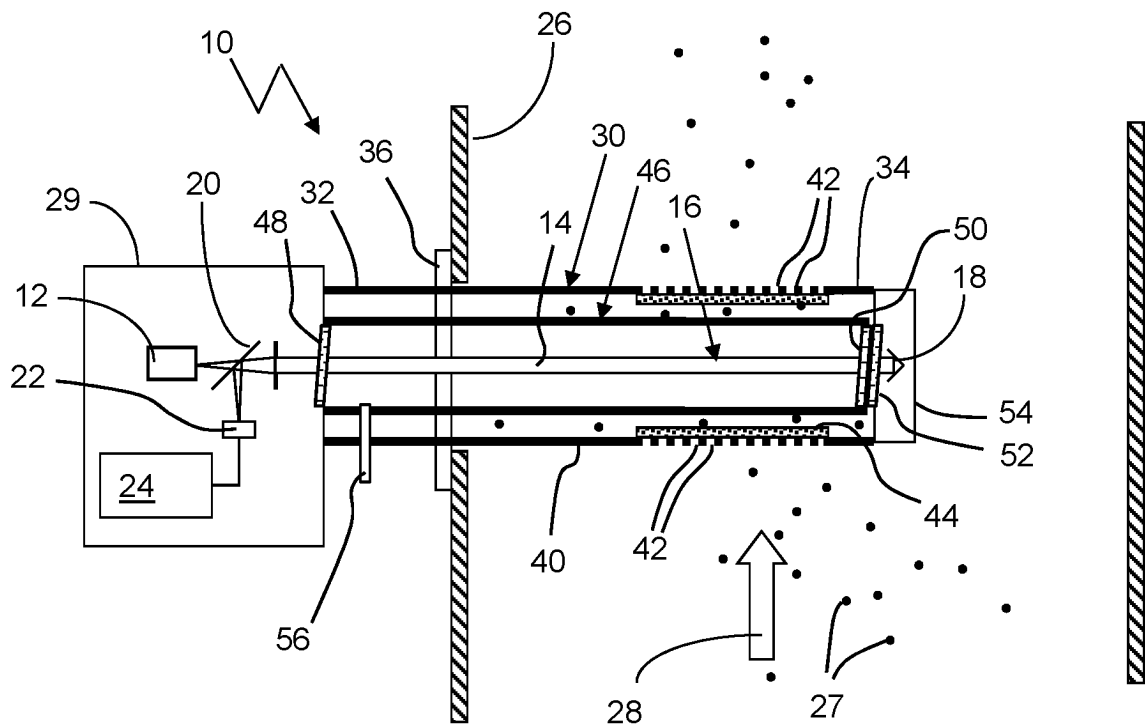


Fig. 2

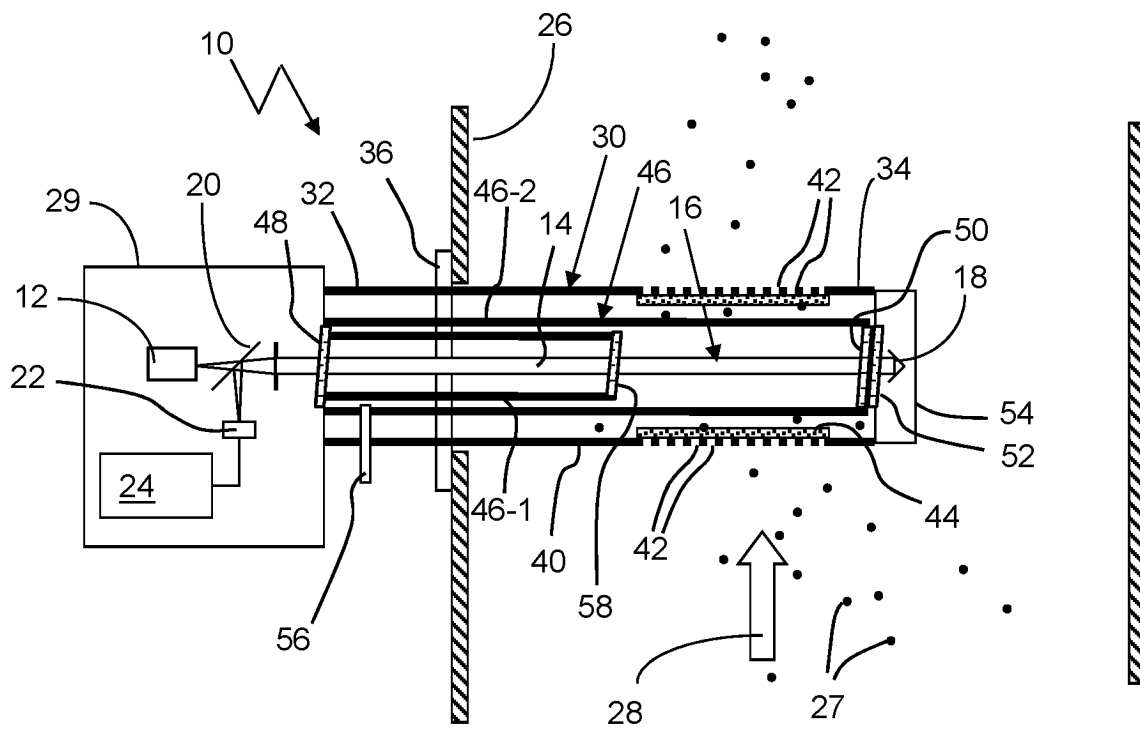


Fig. 3

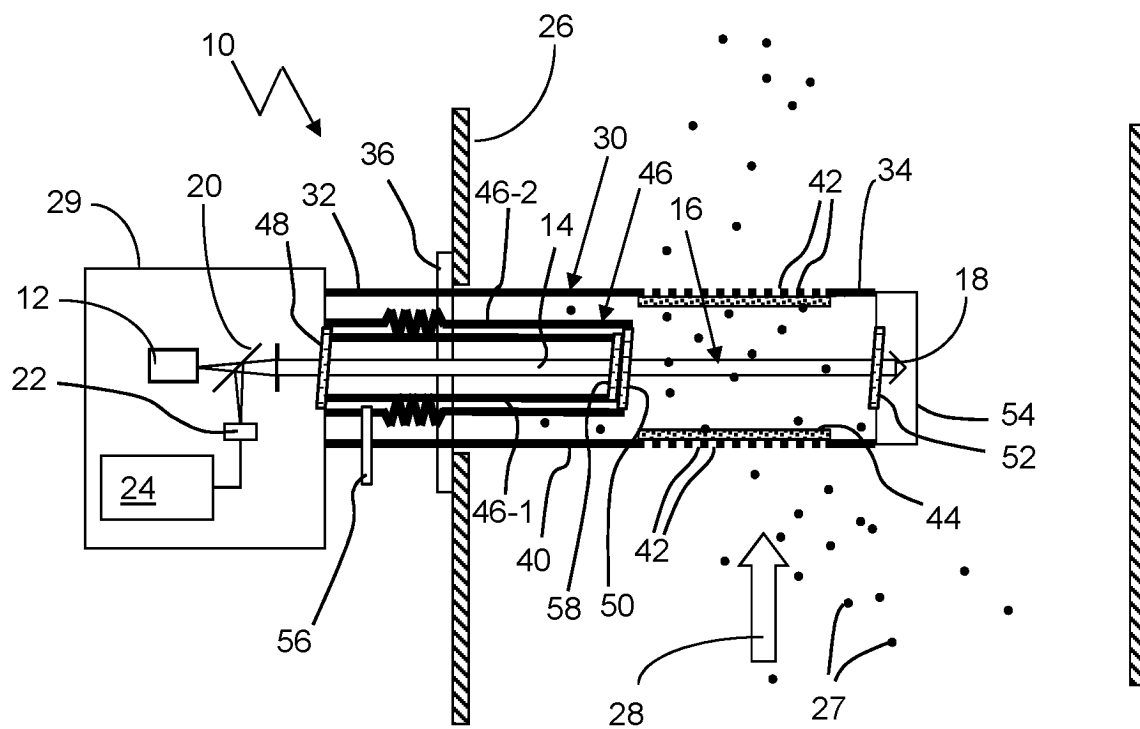


Fig. 4

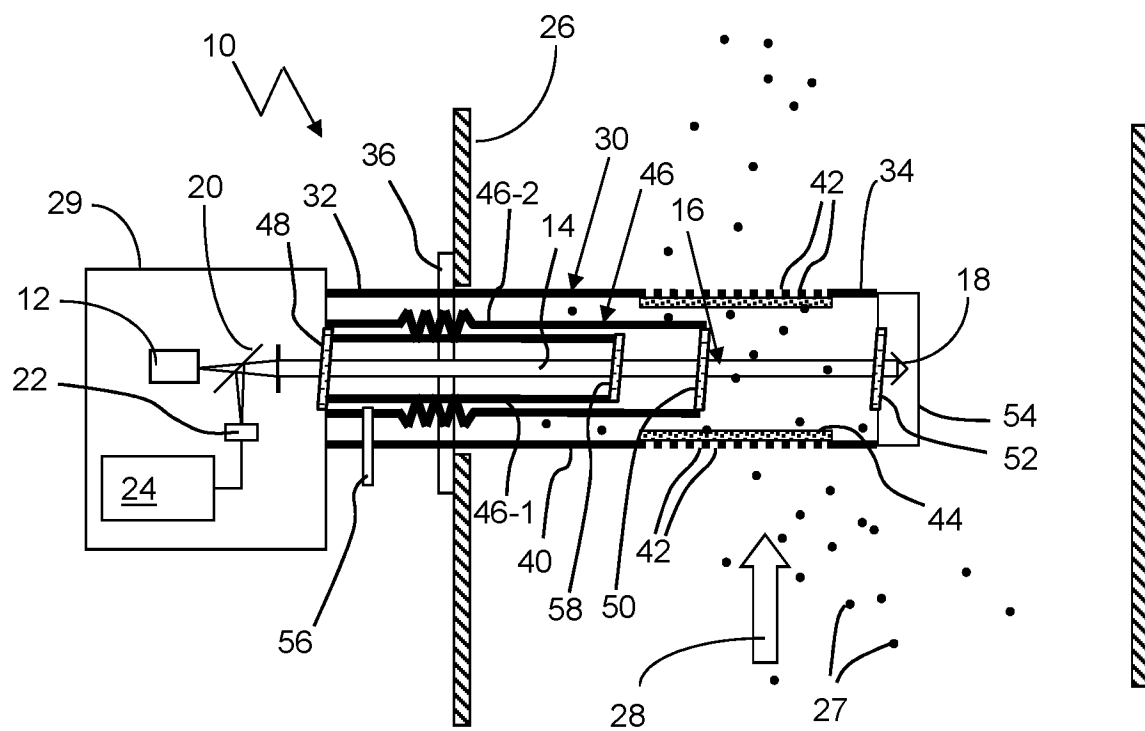


Fig. 5