



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.09.2009 Patentblatt 2009/39

(51) Int Cl.:
F23D 14/72 (2006.01) F23N 5/24 (2006.01)
F23N 5/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09004041.1**

(22) Anmeldetag: **20.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(72) Erfinder:
 • **Fryen, Heiko**
22763 Hamburg (DE)
 • **Neischwander, Michael**
35586 Wetzlar (DE)

(30) Priorität: **20.03.2008 DE 102008015311**

(74) Vertreter: **Schüssler, Andrea**
Kanzlei Huber & Schüssler
Truderinger Strasse 246
81825 München (DE)

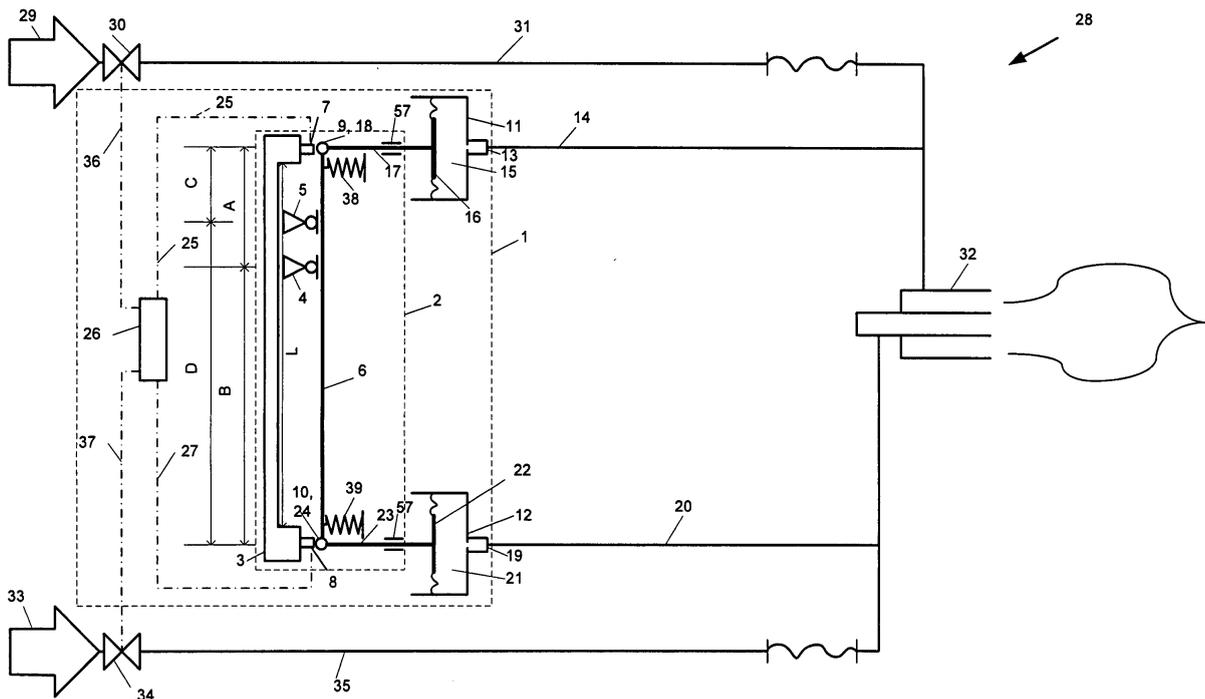
(71) Anmelder: **Linde AG**
80331 München (DE)

(54) **Vorrichtung zur Gemischüberwachung für Fluidgemische aus zwei Fluiden**

(57) Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Gemischüberwachung für Gasgemische aus zwei Gasen umfasst
 - zwei Einrichtungen zur Umsetzung eines Druckes in eine Kraft bzw. in einen Weg, die im folgenden als Druck-/Wegwandler bezeichnet werden, die den in den Druck-/Wegwandlern anliegenden Druck in einen Weg umwandeln und

- einen Balken der kippbar auf zwei verschiebbaren Auflagern gelagert ist, wobei jeweils ein Balkenende mit einem der Druck-/Wegwandler derart verbunden ist, dass der Balken kippt, wenn die beiden Druck-/Wegwandler nicht mehr in einem vorbestimmten Gleichgewichtsbe-
 reich sind, und
 - zumindest eine Detektoreinrichtung, die ein Kippen des Balkens detektiert und ein Signal ausgibt.

Figur 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Gemischüberwachung für Fluidgemische aus zwei Fluiden.

[0002] Grundsätzlich muss eine Gas-Luft- oder auch Gas-Sauerstoffverbundregelung ein Gemisch präzise und sicher bereitstellen. Dies kann z.B. über ein mechanisches Gestänge, eine pneumatische Ausführung oder eine elektronische Verbundregelung realisiert werden. Bei mechanischen Gestängen oder pneumatischen Ausführungen ist es nicht notwendig, diese redundant auszuführen. Redundant bedeutet, dass sicherheitstechnische Systeme derart ausgelegt werden, damit beim Ausfall einer Komponente die anderen Komponenten die entsprechende Funktion gewährleisten. Dadurch minimiert man das Risiko, dass diese Komponenten einer gemeinsamen Störung unterliegen. Elektronische Verbundregelungen arbeiten redundant, beispielsweise mit zwei Messungen mit sicherheitsgerichteter Steuerung über ein Steuergerät.

[0003] Gemäß der DIN EN 12067-1/2 muss eine elektronische Gemischregelung zweikanalig ausgeführt werden, um im Schadensfall eine Störabschaltung durchzuführen, um so einen Unfall zu vermeiden.

[0004] Die DIN-Normen besagen, dass der Luftmassenstrom zum Gasmassenstrom immer in einem Verhältnis stehen muss, das sicher gezündet werden kann, um so im gesamten Betriebsbereich eine stabile und sichere Verbrennung am Brenner aufrechtzuerhalten. Das Verhältnis muss nicht unter allen Betriebsbedingungen denselben Wert haben.

[0005] Die Konstruktion und Ausführung der Luft-Gas-Verhältnisregelung muss sowohl die Betriebsbedingungen als auch die Eigenschaften von Brennstoff und Verbrennungsluft berücksichtigen. Im Fehlerfall soll das System zu einem höheren Luftüberschuss tendieren oder zu einer Störabschaltung führen, falls das Luft-Gas-Verhältnis zu einem nicht sicheren Zustand führt.

[0006] Pneumatische Gas-Luft-Verbundregler müssen der DIN EN 12067-1 entsprechen.

[0007] Elektronische Gas-Luft-Verbundregler sind nach der DIN EN 12067-2 zu konstruieren und auszuführen.

[0008] Falls elektronisch (DIN EN 12067-2 konform) oder mechanisch verbundene Gas- und Verbrennungsluftventile für eine Verhältnisregelung verwendet werden müssen zusätzlich Gas- und Luftdruckwächter in Strömungsrichtung vor den Regelventilen aber nach den letzten Druckregelungen installiert werden. Die Gas- und Luftdruckwächter überwachen jeweils den minimalen und maximalen Druck und stellen damit ein korrektes Luft-Gas-Verhältnis in Verbindung mit der oben genannten sicheren Verhältnisregelung sowie eine sichere Minimal- und Maximalleistung der industriellen Thermoprozessanlage (IThE) bei allen möglichen Betriebszuständen sicher. Diese Druckwächter müssen jeweils die Druckdifferenz zur Brennkammer überwachen, außer

der Druck in der Brennkammer ist stabil bzw. konstant und bei allen Betriebszuständen der IThE gleich. Falls sowohl der Druck in der Brennkammer stabil, konstant und bei allen Betriebszuständen der IThE gleich ist als auch die Verbrennungsluft mit maximal möglichem Druck zugeführt wird (z. B. Verbrennungsluftventilator mit konstanter Drehzahl und flacher Kennlinie), so dass keine überhöhte Luftströmung auftreten kann, ist kein Luftdruckwächter für maximalen Luftdruck erforderlich.

[0009] Falls pneumatische Regler (DIN EN 12067-1 konform) verwendet werden, sollten zusätzliche Schutzmaßnahmen vorgesehen werden, um sicherzustellen, dass das Schutzsystem im Falle von Defekt oder Fehlfunktion des pneumatische Verbundreglers eine Störabschaltung bewirkt so dass ein gleichwertiges Sicherheitsniveau, wie oben beschrieben, erreicht wird.

[0010] Diese Ausführungsformen der zweikanaligen Gemischregelungen erfolgen in der Praxis mechanisch über ein Gestänge, über pneumatische Verbundregelungen oder über sicherheitsgerichtete Steuerungen mit redundanten Meßsystemen. Nachteilig bei diesen Systemen ist jedoch, dass sie sehr aufwendig und teuer sind.

[0011] Die elektronische Gemischüberwachung erfolgt bei Brennern mit Brennstoff-/Luftgemisch oder Brennstoff-/Sauerstoffgemisch häufig einkanalig und damit nicht sicherheitsgerichtet. Beispiele für einkanalige Gemischregelungen sind elektronische Vorrichtungen zur Gemischregelung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) sowie Durchfluss- und/oder Verhältnisregelungen. Diese bekannten Verfahren sind zwar üblich aber entsprechen nicht der DIN-Norm und damit nicht den geltenden Sicherheitsvorschriften.

[0012] In der DE 10 2007 001 904 A1 ist ein Verfahren zum Regeln des Brennstoff-Luft-Verhältnisses eines brennstoffbetriebenen Brenners beschrieben. Bei diesem Verfahren ist vorgesehen, die Flamme des Brenners und/oder das Brennstoff-Luft-Verhältnis eines brennstoffbetriebenen Brenners zu regeln. Der Brenner weist eine Brennoberfläche auf, wobei der elektrische Widerstand bzw. die Temperatur des Brenners oder eines Messelements auf der der Flamme abgewandten Seite der Brennoberfläche erfasst wird und zur Überwachung der Regelung dient. Wird festgestellt, dass der Widerstand bzw. die Temperatur des Brenners zu hoch ist, wird das Gemisch abgemagert und im anderen Fall angefettet.

[0013] Aus der EP 1 207 340 A2 geht ein Verfahren zur Regelung eines Gasbrenners hervor. Das Verfahren sieht eine Funktionsüberprüfung der Gas-/Luft-Verbundregelung vor, um während des Betriebes das Gas-/Luft-Verhältnis in einem engen Arbeitsbereich zu halten. Dabei wird nach jedem Brennerstart, nach dem Überzünden vom Zünd- auf den Hauptbrenner die gesamte Wirkungskette im Regelkreis der Gas-/Luft-Verbundregelung überprüft, so dass eine Kalibrierung beim Brennerstart erfolgt. Die aktuellen Regelparameter werden mit den vorhergehenden Regelparametern verglichen um festzustellen, ob vorgegebene Grenzwerte für Abweichun-

gen über- oder unterschritten werden.

[0014] In der EP 1 239 220 A2 ist ein Gasverbrennungsgerät, insbesondere ein Gasheizgerät beschrieben. Das Gasheizgerät weist ein Stellglied auf mit dem ein Mischungsverhältnis von Brenngas und Luft einstellbar ist. Mittels eines Lambdasensors kann über das Abgas das Verhältnis von Luft zu Gas während der Verbrennung bestimmt werden. Ein Regelsystem, das mit dem Stellglied und dem Lambdasensor gekoppelt ist, ermöglicht eine lambdageführte Regelung des Stellglieds, wobei das Regelsystem die am Stellglied eingestellte Stellgröße und die Grenzwerte der am Stellglied einstellbaren Stellgrößen kennt. Das Regelsystem berechnet aus dem zeitlichen Verlauf der Stellgröße einen Ausfallzeitpunkt, bei dem die Stellgröße einen ihrer Grenzwerte erreicht.

[0015] Aufgabe der Erfindung ist es eine einfache und kostengünstige Vorrichtung zur Gemischüberwachung für Fluidgemische aus zwei Fluiden bereitzustellen, die für alle Arten und Größen von Anlagen und Brenngasen zur Absicherung verwendet werden kann.

[0016] Die Aufgabe wird mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

[0017] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben.

[0018] Erfindungsgemäß ist eine Vorrichtung zur Gemischüberwachung für Fluidgemische aus zwei Fluiden vorgesehen, umfassend

- zwei Einrichtungen zur Umsetzung eines Druckes in eine Kraft bzw. in einen Weg, die im folgenden als Druck-/Wegwandler bezeichnet werden, die den in den Druck-/Wegwandlern anliegenden Druck in einen Weg umwandeln und
- einen Balken der kippbar auf zwei Auflagern gelagert ist, wobei jeweils ein Balkenende mit einem der Druck-/Wegwandler derart verbunden ist, dass der Balken kippt, wenn die beiden Druck-/Wegwandler nicht mehr in einem vorbestimmten Gleichgewichtsbereich sind, und
- zumindest eine Detektoreinrichtung, die ein Kippen des Balkens detektiert und ein Signal ausgibt.

[0019] Bei der vorliegenden Erfindung erfolgt eine sehr einfache, mechanische bzw. elektromechanische und damit sicherheitsgerichtete Überwachung des Brennstoff/ Luft- oder Sauerstoffverhältnisses. Der Einsatz einer komplizierten sicherheitsgerichteten Elektronik mit redundanter Messtechnik zur Gemischregelung ist nicht erforderlich. Die einfache elektromechanische Vorrichtung kann als zweite Rückmeldung bzw. Absicherung zur sicheren Abschaltung einer Brenneranlage verwendet werden.

[0020] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist eine sehr einfache elektromechanische Vorrichtung, die auch alleine zur Überwachung eines Gemisches verwendet werden kann. In Deutschland ist für eine solche Anwen-

dung ein spezielles Zulassungs- und Abnahmeverfahren erforderlich.

[0021] Dadurch ist eine sichere Überwachung nahezu aller variablen Zweistoffgasgemische möglich.

[0022] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird eine Undichtigkeit innerhalb einer Brennvorrichtung aufgrund eines Schlauchbruchs, eines defekten Ventils usw. anhand der sich verändernden Gemischzusammensetzung detektiert und die Gaszufuhr sofort abgeschaltet, wodurch Unfälle aufgrund von Undichtigkeiten zuverlässig verhindert werden. Derartige Unfälle können durch eine falsche Gemischzusammensetzung oder austretendes Gas entstehen.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind zwei Leitungsabschnitte zum Durchfluss jeweils eines Fluides vorgesehen, die von diesen in einer Strömungsrichtung durchströmt werden, wobei in den beiden Leitungsabschnitten jeweils ein Strömungswiderstand angeordnet ist und zwei weitere Druck-/Wegwandler vorgesehen sind, die jeweils an den Balkenenden zu den den Druck-/Wegwandlern gegenüberliegenden Seiten der Balkenenden angreifen, wobei an den beiden Leitungsabschnitten in Strömungsrichtung vor und nach dem Strömungswiderstand jeweils eine Zweigleitung abzweigt, die mit einem der Druck-/Wegwandler verbunden sind, und zwei mit einem der Leitungsabschnitte verbundene Zweigleitungen jeweils ein Paar am Balken gegenüberliegende Druck-/Wegwandler mit Druck beaufschlagen.

[0024] Mit dieser Ausführungsform wird die Druckdifferenz eines Fluides über den Strömungswiderstand im entsprechenden Leitungsabschnitt gemessen. Das Verhältnis der Druckdifferenz der Fluide ist weitgehend proportional zum Durchflussverhältnis der Fluide. Am Balken werden somit die Fluidströme verglichen. Hierdurch wird festgestellt, ob bei einem der Fluide der Fluidstrom im Vergleich zum Fluidstrom des anderen Fluids abweicht. Dies gilt sowohl für eine Zunahmen des Fluidstroms, die bspw. durch eine nicht beabsichtigte Öffnung in der Leitung verursacht wird, als auch für eine Abnahme des Fluidstroms, die bspw. durch eine Verstopfung am Brenner verursacht wird.

[0025] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist auch zur Gemischüberwachung von Flüssigkeiten und Gemischen aus Flüssigkeiten und Gasen geeignet.

[0026] Die Erfindung wird beispielhaft anhand der Zeichnungen erläutert. Die Zeichnungen zeigen schematisch in:

50 Fig. 1 eine Brennvorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Gemischüberwachung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

55 Fig. 2 eine Brennvorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Gemischüberwachung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, und

Fig. 3 eine Brennvorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Gemischüberwachung gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

[0027] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Gemischüberwachung für Gasgemische ist in Figur 1 zusammen mit einer Brennvorrichtung dargestellt.

[0028] Die Vorrichtung 1 zur Gemischüberwachung für Gasgemische wird im folgenden als Überwachungsvorrichtung bezeichnet. Diese Überwachungsvorrichtung 1 weist eine Verhältnisdrukkippe 2 mit einer ortsfest angeordneten, langgestreckten Basis 3 auf. Auf der Basis 3 sind ein erstes und ein zweites verschiebliches Auflager 4, 5 angeordnet. Auf den Auflagern 4, 5 befindet sich ein Balken 6 der über die Auflager 4, 5 schwenkbar bzw. kippbar gelagert ist. Die Auflager 4, 5 sind entlang der Längsrichtung der Basis 3 verschiebbar. Der Balken 6 ist etwa parallel zur Längsrichtung der Basis 3 angeordnet. Die Auflager 4, 5 erlauben ein Anheben des Balkens von den jeweiligen Lagern quer zur Längsrichtung.

[0029] Die Fixierung des Balkens 6 in Längsrichtung kann z.B. durch einen an der Basis 3 ausgebildeten Anschlag oder durch Axiallagerung der Gestänge 17 und 23 und der Fest-/Loslagerung der Lager 18 und 24 (nicht dargestellt) realisiert werden.

[0030] An den Enden der Basis 3 ist jeweils ein in Richtung zum Balken vorstehender Sockel angeordnet. Die Sockel bilden Anschläge für die Balkenenden 9, 10, so dass deren Schwenkbewegung begrenzt ist. Auf den Sockeln befindet sich jeweils ein Sicherheitsschalter 7, 8. Als Sicherheitsschalter 7, 8 werden die üblichen zugelassenen Sicherheitsschalter für Flüssigkeiten, für Gemische aus Flüssigkeiten und Gasen bzw. für Gase verwendet. Die Sicherheitsschalter 7, 8 bilden eine Detektoreinrichtung zur Detektion der Kippbewegung des Balkens 6 und sind den Balkenenden 9, 10 derart gegenüberliegend angeordnet, dass bei einer Schwenkbewegung des Balkens 6 einer der Sicherheitsschalter 7, 8 von dem jeweils gegenüberliegenden Balkenende 9, 10 betätigbar ist. Die Sicherheitsschalter können prinzipiell an jeder beliebigen Stelle die Schwenkbewegung dedektieren.

[0031] Die Detektoreinrichtung kann auch Kontaktsensoren, einen Drehwinkelsensor, Näherungssensoren oder andere geeignete Sensoren zur Detektion der Kippbewegung des Balkens 6 aufweisen. Ein Drehwinkelsensor kann zum Beispiel im Drehpunkt des Balkens 6 angeordnet sein.

[0032] Die Verhältnisdrukkippe 2 ist vorzugsweise mit ihrer Basis 3 waagrecht angeordnet. Die waagrechte Anordnung der Verhältnisdrukkippe 2 weist den Vorteil auf, dass das Eigengewicht des Balkens und aller anderen bewegten Massen die Gemischüberwachung nicht beeinflusst. Es ist jedoch auch möglich die Verhältnisdrukkippe 2 senkrecht oder in einer beliebigen anderen Lage anzuordnen.

[0033] Die Überwachungsvorrichtung 1 weist einen er-

sten und einen zweiten Druck-/Wegwandler 11, 12 auf, die mit einem der Balkenenden 9, 10 verbunden sind und auf der von der Basis 3 abgewandten Seite des Balkens 6 angeordnet sind.

[0034] Der erste Druck-/Wegwandler 11 weist eine Anschlussöffnung 13 auf, die mit einer Zweigleitung 14 zum Zuführen von Luft bzw. Sauerstoff verbunden werden kann, so dass der Druck in der Zweigleitung 14 am Druck-/Wegwandler 11 anliegt. Daher wird der erste Druck-/Wegwandler als Sauerstoff Druck-/Wegwandler 11 bezeichnet. Die Verbindung 14 mündet in eine Druckkammer 15, die von einer Membran 16 begrenzt ist. Die Membran 16 ist über ein Gestänge 17 mit einem am Balkenende 9 angeordneten Lager 18 verbunden.

[0035] Der zweite Druck-/Wegwandler 12 weist eine Anschlussöffnung 19 auf, die mit einer Zweigleitung 20 zum Zuführen von Brenngas verbunden werden kann, so dass der Druck in der Zweigleitung 20 am Druck-/Wegwandler 12 anliegt. Daher wird der zweite Druck-/Wegwandler als Brenngas-Druck-/Wegwandler 12 bezeichnet. Die Verbindung 19 mündet in eine Druckkammer 21, die von einer Membran 22 begrenzt ist. Die Membran 22 ist über ein Gestänge 23 mit einem am anderen Balkenende 10 angeordneten Lager 24 verbunden.

[0036] Die beiden Druck-/Wegwandler 11, 12 übertragen den an den Membranen 16, 22 anliegenden Druck bzw. Volumenstrom des entsprechenden Gases auf die Gestänge 17, 23. Die Gestänge 17, 23 beaufschlagen die beiden Balkenenden 9, 10 der Verhältnisdrukkippe 2 mit einer zum jeweiligen Druck proportionalen Kraft.

[0037] Die Druck-/Wegwandler 11, 12 können anstelle der Membran auch einen Kolben, einen Balgen oder einen Ballon aufweisen oder als eine andere geeignete Druck-/Wegwandleinrichtung ausgebildet sein.

[0038] An den beiden Balkenenden 9, 10 sind Federn 38, 39 angeordnet. Die Federn 38, 39 sind derart ausgebildet, dass sie dem Balken 6 beim Anfahren der Brennvorrichtung eine gewisse Stabilität verleihen und auf diese Weise ein Kippen des Balkens 6 bei niedrigen bzw. schwankenden Gasströmen während des Anfahrvorgangs verhindern.

[0039] Anstelle der Federn können die zusätzlichen Kräfte zur Begrenzung der minimalen Auslösekräfte auch durch Waagengewichte ausgeübt werden. Bei einer vertikalen Anordnung des Balkens können die Kräfte über Seilzüge und Umlenkrollen entsprechend umgeleitet werden.

[0040] Jedes Balkenende 9, 10 kann zusätzlich mit einer Kraft, z.B. über die Feder 38 und/oder die Feder 39, parallel zur Krafteinwirkung der Druck-/Wegwandler 11, 12 beaufschlagt werden, um bei einer Abweichung der Dichteverhältnisse der Fluide in einem beliebigen Durchflusspunkt eine Korrektur vornehmen zu können.

[0041] Der Balken 6 bildet mit seinen sich vom ersten Auflager 4 zu den beiden Balkenenden 9, 10 erstreckenden Abschnitten jeweils ein erstes Paar Hebelarme A, B. Ein zweites Paar Hebelarme wird durch die sich vom zweiten Auflager 5 zu den Balkenenden 9, 10 erstrek-

kenden Abschnitte des Balkens 6 ausgebildet. Die Längen der Hebelarme A, B bzw. C, D jeweils eines der Paare von Hebelarmen definieren ein erstes und ein zweites Hebelverhältnis.

[0042] Entsprechen die an den Balkenenden 9, 10 anliegenden Kräfte dem ersten Hebelverhältnis, dann ist der Balken 6 am ersten Auflager 4 im Gleichgewicht gelagert. Dieses Kraftverhältnis wird im Folgenden als erstes Gleichgewichtsverhältnis bezeichnet. Gleiches gilt für ein Kraftverhältnis, das dem zweiten Hebelverhältnis entspricht und dazu führt, dass der Balken 6 am zweiten Auflager 5 im Gleichgewicht lagert. Dies wird als zweites Gleichgewichtsverhältnis bezeichnet. Die Kraftverhältnisse, die einen Betrag zwischen dem ersten und dem zweiten Kraftverhältnis aufweisen, führen dazu, dass der Balken 6 nicht kippt und damit im Gleichgewicht ist. Dieser Bereich zwischen dem ersten und dem zweiten Kraftverhältnis wird deshalb als Gleichgewichtsbereich bezeichnet.

[0043] Der Gleichgewichtsbereich der Verhältnisdruckwippe 2 ist über die beiden Auflager 4, 5 einstellbar.

[0044] Das Kräfteverhältnis bzw. Druckverhältnis ist für ein konstantes Dichteverhältnis der beiden Gase, an Druck-/Wegwandlern bzw. den Messpunkten, proportional dem Massenstromverhältnis und damit dem Verhältnis der Gaszusammensetzung. Das stöchiometrische Verhältnis der Gaszusammensetzung insbesondere das Verhältnis Luft bzw. Sauerstoff zu Brenngas wird als λ bezeichnet. Für eine konstante Gasdichte an den Messpunkten ist λ proportional zum Druckverhältnis.

[0045] Der oben beschriebene Gleichgewichtsbereich entspricht einem Lambdabereich.

[0046] Wird λ größer als der Lambdabereich, kippt das Balkenende 9, das mit dem Luft bzw. Sauerstoff Druck-/Wegwandler 11 verbunden ist, über das Auflager 5 in Richtung des Sicherheitsschalters 7. Daher wird dieser Sicherheitsschalter als λ -Maximum-Sicherheitsschalter 7 bezeichnet. Wird λ kleiner als der λ -Bereich kippt das Balkenende 10, das mit dem Brenngas Druck-/Wegwandler 12 verbunden ist, über das Auflager 4 in Richtung Sicherheitsschalter 8. Daher wird dieser Sicherheitsschalter als λ -Minimum-Sicherheitsschalter 8 bezeichnet. Je größer der Abstand zwischen den beiden Auflagern 4, 5 ist, desto größer ist der Gesamtgleichgewichtsbereich bzw. der λ -Bereich bevor der Balken 6 aufgrund einer λ -änderung aus dem Gleichgewicht gerät und kippt.

[0047] Der λ -Maximum-Sicherheitsschalter 7 ist über eine Signalleitung 25 mit einer Sicherheitssteuereinrichtung 26 verbunden. Der λ -Minimum-Sicherheitsschalter 8 ist ebenfalls über eine Signalleitung 27 mit der Sicherheitssteuereinrichtung 26 verbunden. Die Sicherheitssteuereinrichtung 26 gibt bei Betätigung eines der beiden Sicherheitsschalter 7, 8 ein Signal aus. Dieses Signal kann zur Ausgabe einer Warnmeldung an einem Benutzer oder unmittelbar zur Abschaltung der Gaszufuhr verwendet werden.

[0048] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Ge-

mischüberwachung für Gasgemische wird in einer Brennergasvorrichtung 28 gemäß Figur 1 verwendet.

[0049] Die Brennergasvorrichtung 28 weist eine erste Gasquelle 29 zum Zuführen von Luft oder Sauerstoff auf.

[0050] Die erste Gasquelle 29 ist über ein Luft/Sauerstoff-Ventil 30 mit einer Zuführleitung 31 zum Zuführen von Luft oder Sauerstoff verbunden. Die Zuführleitung 31 ist an einen Brenner 32 angeschlossen.

[0051] Von der Zuführleitung 31 bzw. vom Luft/Sauerstoffbereich des Brenners führt die Zweigleitung 14 zur Anschlussöffnung 13 des Luft bzw. Sauerstoff Druck-/Wegwandlers 11 der Vorrichtung 1.

[0052] Eine zweite Gasquelle 33 der Brennergasvorrichtung ist zum Zuführen eines Brenngases vorgesehen. Als Brenngas können alle gängigen Brenngase wie z.B. Erdgas, Propan, Butan, Wasserstoff usw. vorgesehen sein.

[0053] Die zweite Gasquelle 33 ist über ein Brenngas-Ventil 34 mit einer Zuführleitung 35 zum Zuführen von Brenngas verbunden. Die Zuführleitung 35 ist ebenfalls an den Brenner 32 angeschlossen.

[0054] Von der Zuführleitung 35 bzw. vom Gasbereich des Brenners führt die Zweigleitung 20 zur Anschlussöffnung 19 des Brenngas Druck-/Wegwandlers 12 der Vorrichtung 1.

[0055] Die Zweigleitungen 14, 20 münden in die jeweilige Zuführleitung 31, 35. Die Mündung kann am Rand der Zuführleitung 31, 35 angeordnet sein, so dass die Strömung in der Zuführleitung 31, 35 an der Mündung der Zweigleitung vorbei strömt. Hierdurch liegt der statische Druck der Zuführleitung 31, 35 in der jeweiligen Zweigleitung 14, 20 an.

[0056] Es kann auch sinnvoll sein, die Zweigleitungen 14, 20 mit ihren Enden in die Zuführleitungen 31, 35 einzuführen und entgegen der Strömungsrichtung abzubiegen. Dann liegen die Mündungen der Zweigleitungen 14, 20 quer zur Strömungsrichtung in den Zuführleitungen 14, 20, wodurch in den Zweigleitungen neben dem statischen Druck auch der dynamische Druck anliegt und von den Druck-/Wegwandlern 11, 12 erfasst wird.

[0057] Hierdurch liegt der Gesamtdruck der Zuführleitung 31, 35 in der jeweiligen Zweigleitung 14, 20 an.

[0058] Über eine Signalleitung 36 ist die Sicherheitssteuereinrichtung 26 mit dem Luft/Sauerstoff-Ventil 30 verbunden. Über eine weitere Signalleitung 37 ist die Sicherheitssteuereinrichtung 26 mit dem Brenngas-Ventil 34 verbunden.

[0059] Wird der λ -Maximum-Sicherheitsschalter 7 oder der λ -Minimum-Sicherheitsschalter 8 durch das Kippen des Balkens 6 von einem der Balkenenden 9, 10 kontaktiert, dann wird ein Signal über die entsprechende Signalleitung 25, 27 an die Sicherheitssteuereinrichtung 26 gegeben. Die Sicherheitssteuereinrichtung 26 gibt dann sofort ein Schließsignal über die Signalleitungen 36, 37 an das Luft/Sauerstoff-Ventil 30 und an das Brenngas-Ventil 34. Die beiden Ventile 30, 34 werden geschlossen wenn, sich λ z.B. aufgrund einer Undichtigkeit in einem der Bauteile außer-

halb des voreingestellten Lambdabereichs gelangt. Auf diese Weise wird eine sichere und zuverlässige Abschaltung der Brennvorrichtung 28 gewährleistet und die Gefahr von Unfällen an Brennvorrichtungen durch Undichtigkeiten wird ausgeschlossen.

[0060] Die Zuführleitungen 31, 35 können im Bereich zwischen den Ventilen 29, 33 auch Bereichsweise als Schlauch ausgebildet sein.

[0061] Im folgenden wird das Verfahren zur Fluidüberwachung für Fluidgemische aus zwei Fluiden mittels der erfindungsgemäßen Überwachungs Vorrichtung 1 anhand der in Figur 1 dargestellten Brennvorrichtung 28 erläutert.

[0062] Über den Abstand der beiden Auflager 4, 5 wird der Gleichgewichtsbereich der Verhältnisdruckwippe eingestellt. Dieser Gleichgewichtsbereich bestimmt die Toleranz der Gemischabweichung von der voreingestellten Gemischzusammensetzung. Je größer der Abstand der beiden Auflager 4, 5 ist desto größer ist der Gleichgewichts- bzw. der Lambdabereich.

[0063] Die Gemischzusammensetzung wird über die Ventile 30, 34 eingestellt, die entsprechend geöffnet werden. Die Ventile begrenzen den Volumenstrom der Gase. Die Gemischzusammensetzung kann auch über eine beliebige Druckreglerstation oder eine Durchfluss- bzw. Gemischregelung oder die Gasquellen 29 und 33 automatisch oder manuell eingestellt werden.

[0064] Die Luft bzw. der Sauerstoff und das Brenngas strömen aus der ersten und der zweiten Gasquelle 29, 33 durch die geöffneten Ventile 30, 34 und über die Zuführleitungen 31, 35 in den Brenner 32. Im Brenner werden die beiden Gase gezündet und der Brennvorgang beginnt.

[0065] Über die an die Zuführleitungen 31, 35 angeschlossenen Zweigleitungen 14, 20 gelangt das entsprechende Gas über die Anschlussöffnungen 13, 19 in die Druckkammer des Sauerstoff Druck-/Wegwandlers 11 und des Brenngas-Druck-/Wegwandlers 12. Der in den Druckkammern 15, 21 anliegende Gasdruck übt eine Kraft auf die Membranen 16, 22 der Druck-/Wegwandler aus. Diese Kraft wird in Form einer Wegänderung über die Gestänge 17, 23 auf die Balkenenden 9, 10 übertragen.

[0066] Die Gasgemischzusammensetzung unterliegt während des Brennvorgangs im Brenner 32 systembedingten Schwankungen oder weicht durch den Ausfall oder Abweichungen der Gemischregelung oder manuelle Fehlbedienung vom Sollwertbereich ab, die innerhalb des an der Verhältnisdruckwippe 2 eingestellten Gleichgewichtsbereichs bzw. Toleranzbereichs liegen. Dieser Toleranzbereich wird wie bereits beschrieben über den über die Auflager 4, 5 einstellbaren Gleichgewichtsbereich eingestellt.

[0067] Der Gleichgewichtsbereich entspricht dem Lambdabereich. Tritt eine Undichtigkeit an einem oder mehreren Bauteilen der Brennvorrichtung 28 wie zum Beispiel an einem der Ventile 30, 34 oder den Leitungen 14, 20, 31, 35 auf, oder weicht die beliebige Gemischre-

gelung vom Sollwertbereich ab, dann ändert sich der in der entsprechenden Druckkammer 15, 21 des entsprechenden Druck-/Wegwandlers 11, 12 anliegende Druck, wodurch auch die über das Gestänge des Druck-/Wegwandlers 11, 12 auf die Balkenenden 9, 10 übertragene Kraft ihren Betrag ändert. Dies hat zur Folge, dass sich das Kräfteverhältnis an den Balkenenden 9, 10 bzw. den Hebelarmen A, B, C, D der Verhältnisdruckwippe 2 ändert. Lambda wird gemäß der obigen Formel größer oder kleiner und ändert sich über den voreingestellten Lambdabereich hinaus. Der Balken 6 der Verhältnisdruckwippe 2 gerät aus dem Gleichgewichtsbereich und somit aus dem Gleichgewicht.

[0068] Der Balken kippt über das zweite oder das erste Auflager 5, 4 in Richtung Lambda-Maximum-Sicherheitsschalter 7 oder Lambda-Minimum-Sicherheitsschalter 8 und das entsprechende Balkenende 9, 10 kontaktiert einen der beiden Sicherheitsschalter 7, 8. Über die entsprechende Signalleitung 25, 27 wird ein Signal an die Sicherheitssteuereinrichtung 26 gegeben. Die Sicherheitssteuereinrichtung 26 gibt über die Signalleitungen 36, 37 ein Schließsignal an die beiden Ventile 30, 34 und die Ventile 30, 34 werden sofort geschlossen. Der Brenner 32 wird nicht mehr mit Gas versorgt und geht aus bzw. schaltet ab. Auf diese Weise wird beim Auftreten einer Undichtigkeit die gesamte Brennvorrichtung 28 durch die Überwachungs Vorrichtung 1 unverzüglich, d.h. innerhalb der EU-Vorschrift von 3 Sekunden, sicher und zuverlässig abgeschaltet.

[0069] Im folgenden wird die erfindungsgemäße Vorrichtung an Hand eines zweiten Ausführungsbeispiels erläutert. Das zweite Ausführungsbeispiel entspricht dem ersten Ausführungsbeispiel, sofern nichts anderes beschrieben ist. Gleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden im Folgenden nicht noch mal erläutert. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Gemischüberwachung für Gasgemische gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ist in Figur 2 zusammen mit einer Brennvorrichtung 28 dargestellt.

[0070] Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass auf der der Basis 3 zugewandten Seite des Balkens 6 an den Balkenenden 9, 10 ein dritter und eine vierter Druck-/Wegwandler 40, 41 angeordnet und mit den Balkenenden 9, 10 verbunden sind.

[0071] Der dritte Druck-/Wegwandler 40 weist eine Anschlussöffnung 42 auf, die mit einer Zweigleitung 43 zum Zuführen von Luft bzw. Sauerstoff verbunden ist. Die Anschlussöffnung 42 mündet in eine Druckkammer 44, die von einer Membran 45 begrenzt ist. Die Membran 45 ist über ein Gestänge 46 mit einem am Balkenende 9 angeordneten Lager 18 verbunden.

[0072] Der vierte Druck-/Wegwandler 41 weist eine Anschlussöffnung 47 auf, die mit einer Zweigleitung 48 zum Zuführen von Brenngas verbunden ist. Die Anschlussöffnung 47 mündet in eine Druckkammer 49, die von einer Membran 50 begrenzt ist. Die Membran 50 ist über ein Gestänge 51 mit einem am Balkenende 10 an-

geordneten Lager 24 verbunden.

[0073] Die Zweigleitung 14 des ersten Druck-/Wegwandlers 11 und die Zweigleitung des dritten Druck-/Wegwandlers 43 sind mit einem ersten Leitungsabschnitt 52 verbunden. Im Bereich zwischen den Anschlussstellen der Zweigleitung 14 des ersten Druck-/Wegwandlers 11 und der Zweigleitung 43 des dritten Druck-/Wegwandlers 40 ist in den ersten Leitungsabschnitt 52 ein Strömungswiderstand 53 integriert. Der Strömungswiderstand 53 kann ein veränderlicher Strömungswiderstand, wie z.B. ein Ventil, sein.

[0074] Die Zweigleitung 20 des zweiten Druck-/Wegwandlers 12 und die Zweigleitung 48 des vierten Druck-/Wegwandlers 41 sind mit einem zweiten Leitungsabschnitt 54 verbunden. Im Bereich zwischen der Zweigleitung 20 des ersten Druck-/Wegwandlers 12 und der Zweigleitung 48 des vierten Druck-/Wegwandlers 41 ist in den zweiten Leitungsabschnitt 54 ein Strömungswiderstand 55 integriert. Der Strömungswiderstand 55 kann ein veränderlicher Strömungswiderstand sein.

[0075] Die beiden sich gegenüberliegenden Druck-/Wegwandler 11, 40 bzw. 12, 41 übertragen den an den Membranen 16, 45 bzw. 22, 50 anliegenden Druck bzw. Volumenstrom des entsprechenden Fluides auf die Gestänge 17, 46 bzw. 23, 51. Die Gestänge 17, 46 bzw. 23, 51 beaufschlagen das entsprechende Balkenende 9, 10 der Verhältnisdruckwippe 2 mit einer Kraft. Diese Kraft ist proportional zu der an den Strömungswiderständen abfallenden Druckdifferenz. Auf diese Weise werden die Fluidströme bzw. die Volumenströme der beiden Fluide miteinander verglichen.

[0076] Die Gestänge 17 und 46 bzw. 23 und 51 können auch jeweils als ein Gestänge ausgebildet sein. Die Gestänge 17, 46, 23, 51 können eine axiale Lagerung 57 aufweisen.

[0077] Die Luft bzw. der Sauerstoff strömt von der Luft-/Sauerstoffquelle 29 bzw. das Gas strömt von der Gasquelle 33 zum Brenner 32. Die Richtung entlang der diese Ströme strömen wird als Strömungsrichtung 56 bezeichnet.

[0078] Der erste und der zweite Druck-/Wegwandler 11, 12 sind mit der in Strömungsrichtung 56 vor dem Strömungswiderstand 53, 54 angeordneten Zweigleitung 14, 20 verbunden.

[0079] Der dritte und der vierte Druck-/Wegwandler 40, 41 sind mit der in Strömungsrichtung 56 nach dem Strömungswiderstand 53, 54 angeordneten Zweigleitung 43, 48 verbunden.

[0080] Somit greifen die auf der der Basis 3 zugewandten Seite angeordneten Druck-/Wegwandler 40, 41 den Balken 6 auf der gleiche Seite an und üben bezüglich der Auflager 4, 5 jeweils ein entgegengesetztes Moment auf den Balken 6 aus.

[0081] Die auf der von der Basis 3 abgewandten Seite angeordneten Druck-/Wegwandler 11, 12 greifen ebenfalls auf der gleichen Seite des Balkens 6 an und beaufschlagen den Balken 6 jeweils mit einer Kraft. Bezüglich der Auflager 4, 5 üben sie jeweils ein entgegengesetztes

Moment auf den Balken aus.

[0082] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Gemischüberwachung für Fluidgemische gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel wird in einer Brennvorrichtung 28 gemäß Figur 2 verwendet. Die Brennvorrichtung entspricht, sofern nichts anderes beschrieben ist, der Brennvorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0083] Der erste und der zweite Leitungsabschnitt sind Bestandteil der Zuführleitungen 31, 35. Die Zweigleitungen 14, 20, 43, 48 münden somit in die jeweilige Zuführleitung 31, 35.

[0084] Im folgenden wird das Verfahren zur Fluidüberwachung für Fluidgemische aus zwei Fluiden mittels der erfindungsgemäßen Überwachungsvorrichtung 1 anhand der in Figur 2 dargestellten Brennvorrichtung 28 erläutert. Das Verfahren entspricht, sofern nichts anderes beschrieben ist, dem Verfahren gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0085] Über den Abstand der beiden Auflager 4, 5 wird der Gleichgewichtsbereich der Verhältnisdruckwippe eingestellt.

[0086] Über die an die Zuführleitung 31 angeschlossenen Zweigleitungen 14, 43 gelangt die Luft oder der Sauerstoff über die Anschlussöffnungen 13, 42 in die Druckkammern des ersten und des dritten Druck-/Wegwandlers 11, 40. Der in den Druckkammern 15, 44 anliegende Gasdruck übt jeweils eine Kraft auf die Membranen 16, 45 der Druck-/Wegwandler 11, 40 aus. Diese beiden Kräfte sind unterschiedlich groß und entgegengerichtet. Somit gibt es eine resultierende Kraft, die proportional zum Druckabfall am Strömungswiderstand 53 und damit proportional zum Fluss durch die Zuführleitung 31 ist und über die Gestänge 17, 46 auf das Balkenende 9 übertragen wird.

[0087] Über die an die Zuführleitung 35 angeschlossenen Zweigleitungen 20, 48 gelangt das entsprechende Brenngas über die Anschlussöffnungen 19, 47 in die Druckkammern des zweiten und des vierten Druck-/Wegwandlers 12, 49. Der in den Druckkammern 21, 49 anliegende Gasdruck übt jeweils eine Kraft auf die Membranen 22, 50 der Druck-/Wegwandler 12, 49 aus. Diese beiden Kräfte sind unterschiedlich groß und entgegengerichtet. Somit gibt es eine resultierende Kraft, die proportional zum Druckabfall am Strömungswiderstand 55 und damit proportional zum Fluss durch die Zuführleitung 35 ist und über die Gestänge 23, 51 auf das Balkenende 10 übertragen wird.

[0088] Über die Einstellung der beiden Auflager 4, 5 wird das gewünschte Verhältnis der resultierenden Kräfte eingestellt. Befinden sich die resultierenden Kräfte im gewünschten Verhältnis innerhalb der zulässigen Toleranz, dann ist der Balken 6 im Gleichgewicht und das Fluidgemisch kann dem Brenner zugeführt werden.

[0089] Mittels der veränderlichen Strömungswiderstände 53, 55 ist die Druckdifferenz zwischen dem jeweiligen vor dem Strömungswiderstand 53, 55 angeschlossenen Druck-/Wegwandler 11, 12 und zwischen dem

nach dem Strömungswiderstand 53, 55 angeschlossenen Druck-/Wegwandler 40, 41 einstellbar. Über den Balken wird das Druckdifferenzverhältnis an beiden Strömungswiderständen 53, 55 verglichen. Das gewünschte Verhältnis der Druckdifferenz bzw. der Volumenströme ist somit grundsätzlich auch über die Strömungswiderstände 53, 55 einstellbar. Diese Einstellung kann auch durch eine Kombination aus der Einstellung der Strömungswiderstände 53, 55 und dem Verschieben der Auflager 4, 5 erfolgen.

[0090] Prinzipiell ist bei den einstellbaren Strömungswiderständen 53, 55 auch eine zentrale Lagerung des Balkens 6 möglich, da die gewünschten Verhältnisse der Druckdifferenz auch alleine durch veränderliche Strömungswiderstände 53, 55 einstellbar sind.

[0091] Die Gasgemischzusammensetzung unterliegt während des Brennvorgangs im Brenner 32 systembedingten Schwankungen oder weicht durch den Ausfall oder durch Ungenauigkeiten der Gemischregelung vom Sollwertbereich ab, die innerhalb des an der Verhältnisdruckwippe 2 eingestellten Gleichgewichtsbereichs bzw. Toleranzbereichs liegen. Dieser Toleranzbereich wird wie beim ersten Ausführungsbeispiel über den einstellbaren Abstand der Auflager 4, 5 eingestellt.

[0092] Tritt eine Verstopfung oder eine andere Störung an einem oder mehreren Bauteilen der Brennvorrichtung 28, wie zum Beispiel an einer der Düsen des Brenners oder den Leitungen 31, 35, auf, dann ändert sich die Volumenströmung und damit die über den entsprechenden Strömungswiderstand 53, 55 abfallende Druckdifferenz. Aus einer derartigen Änderung der Druckdifferenz ergibt sich eine andere resultierende Kraft. Ist die Änderung der Druckdifferenz und der damit verbundenen resultierenden Kraft zu groß bzw. liegt sie außerhalb des über die Auflager eingestellten Toleranzbereichs gerät der Balken 6 der Verhältnisdruckwippe 2 aus dem Gleichgewicht.

[0093] Der Balken kippt über das zweite oder das erste Auflager 5, 4 in Richtung Lambda-Maximum-Sicherheitsschalter 7 oder Lambda-Minimum-Sicherheitsschalter 8 und das entsprechende Balkenende 9, 10 kontaktiert einen der beiden Sicherheitsschalter 7, 8. Über die entsprechende Signalleitung 25, 27 wird ein Signal an die Sicherheitssteuereinrichtung 26 gegeben. Die Sicherheitssteuereinrichtung 26 gibt über die Signalleitungen 36, 37 ein Schließsignal an die beiden Ventile 30, 34 und die Ventile 30, 34 werden sofort geschlossen. Der Brenner 32 wird nicht mehr mit Gas versorgt und geht aus bzw. schaltet ab. Auf diese Weise wird z.B. beim Auftreten einer Verstopfung oder einem Loch oder dem Ausfall oder Abweichungen der Gemischregelung die gesamte Brennvorrichtung 28 durch die Überwachungs Vorrichtung 1 unverzüglich sicher und zuverlässig abgeschaltet.

[0094] Die Druck-/Wegwandler 11, 12, 40, 41 können auch unterschiedlich große Wirkflächen zur Umsetzung eines Druckes in einen Weg bzw. eine Kraft aufweisen. Auf diese Weise wird bei großen Fluiddruckverhältnissen der beiden gemischbildenden Fluide durch eine geeig-

nete Wahl der Größe der Wirkflächen bzw. Membranen 16, 22, 45, 50 der Druck-/Wegwandler 11, 12, 40, 41 die Genauigkeit der Abschaltpunkte verbessert. Zudem ermöglicht eine geeignete Wahl der Größe der Wirkflächen der Druck-/Wegwandler 11, 12, 40, 41 einen kompakteren Aufbau der Vorrichtung. Bei einem Fluiddruckverhältnis von z.B. 1:20 ergibt sich bei einem Membranverhältnis von 1:10 ein Gleichgewichtspunkt auf dem Balken von 1:2 statt 1:20.

[0095] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird vorzugsweise zur Gemischüberwachung für Gasgemische aus zwei Gasen verwendet. Sie kann aber auch zur Regelung aller beliebigen Fluidgemische, auch von Flüssigkeiten und/oder Gasen, verwendet werden.

[0096] In einem weiteren Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 wird der Differenzdruck über den Brenner 32 gemessen. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel. Die Druck-/Wegwandler 40, 41 sind jedoch direkt mit einem Brenn- bzw. Ofenraum des Brenners 32 verbunden. Auf diese Weise wird der Differenzdruck zwischen der Zuführleitung 31, 35 im Bereich vor den Strömungswiderständen 53, 55 und dem Brenn- bzw. Ofenraum des Brenners 32 gemessen. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel wirkt sich neben dem Leitungswiderstand der Leitung 31, 35 im Bereich vom jeweiligen Strömungswiderstand 53, 55 bis zum Brenner 32 und dem Widerstand des Brenners 32 auch der Strömungswiderstand 53, 55 auf den Differenzdruck aus. Bei einer alternativen Ausführungsform sind die Druck Weg-/Wandler 11, 12 mit den Leitungen 31, 35 unmittelbar vor dem Brenner verbunden (gestrichelt dargestellte Leitungen). Hierbei wirkt die Druckdifferenz lediglich durch den Strömungswiderstand des Brenners auf den Differenzdruck aus.

[0097] Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen bieten insbesondere eine hohe Sicherheit bei Veränderungen der Strömungswiderstände durch Verschmutzungen und einer aus einer Verstopfung am Brenner resultierenden falschen Gasgemischzusammensetzung.

[0098] Die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß dem zweiten und dritten Ausführungsbeispiel bietet die Möglichkeit ein Überwachungs Vorrichtung an nahezu beliebigen Punkten einer Brennvorrichtung anzuschließen. Beispielsweise besteht die Möglichkeit einer zentralen Gesamtgemischüberwachung mehrerer Einzelbrenneranlagen eines Ofens. Durch die Überwachung der zentralen Gaszuführungen vor den Verzweigungen zu den Einzelbrenneranlagen können mit einer Überwachungs Vorrichtung mehrere Brenner überwacht werden.

[0099] Durch die Erfassung des Differenzdruckes ist eine Überwachung aller variablen Zweifluidgemischregelungen an beliebigen Strömungswiderständen möglich.

[0100] Mittels der Erfassung des Differenzdruckes zwischen dem Luft- oder Sauerstoffdruck zum Gesamt-ofenraumdruck und der Erfassung des Differenzdruckes zwischen dem Brenngasdruck und dem Ofenraumdruck

kann ein relativ zu den beiden Fluidströmen relevanter Ofenraumdruck überwacht werden. Eine derartige Überwachung des Differenzdruckes ist z.B. bei Luftbrennern mit geringen Luftdrücken vorteilhaft, da auf diese Weise geringste Änderungen des Ofenraumdrucks detektierbar sind.

[0101] Die Druck-/Wegwandler sind vorzugsweise an einer Stelle konstanten Druckes z.B. hinter den beiden Druckreglerstationen (30, 34) der beiden Fluide oder hinter einer Mischstelle der beiden Gase im Brenner, z.B. bei Feuerungen stromaufwärts vor dem Brenner und stromabwärts hinter dem Brenner im Feuerraum, angeordnet. Hierbei wird dann der Differenzdruck über den Brenner erfasst. Auf diese Weise werden bei Feuerungen O-fenraumdruckschwankungen kompensiert.

[0102] Die Brennervorrichtung wird in der Regel mit einem zugelassenen Feuerungsautomaten/-system (nicht dargestellt) betrieben. Dieser steuert den Startvorgang des Brenners über diverse Sequenzen, mit Sicherheitszeiten und den üblichen Parametern. Über den Feuerungsautomat erfolgt die Freigabe für einen Regler (nicht dargestellt), der den Brenner regelt. Der Brenner befindet sich dann im Betriebszustand. Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann mit einer vorgeschriebenen max. Fehlertoleranzzeit von z.B. 3 Sekunden (realisierbar z.B. über zugelassene Sicherheitszeitrelais) über einen Wächterketteneingang (nicht dargestellt) des Feuerungsautomaten der Brenner einfach abgeschaltet werden.

[0103] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Sicherheitssteuereinrichtung anstelle des Schließsignals oder zusätzlich zum Schließsignal ein akustisches Warnsignal ausgibt.

[0104] Die Druckmessung der beiden Fluide kann an jeder beliebigen Stelle der Brennervorrichtung erfolgen.

[0105] Die erfindungsgemäße Überwachungsvorrichtung kann typischerweise in Hochleistungsbrennervorrichtungen mit einer Leistung von 500 kW bis zu mehreren Megawatt verwendet werden.

[0106] Die Überwachungsvorrichtung kann als zweiter Kanal für eine elektronische Gemischaufbereitung, die in der Regel eine eigene Abschaltautomatik aufweist, verwendet werden.

[0107] Die erfindungsgemäße Überwachungsvorrichtung ist eine kostengünstige, zuverlässige elektromechanische Lösung mit welcher einfach die Anforderungen der Normen erfüllt werden können.

[0108] Die erfindungsgemäße Überwachungsvorrichtung ist aber auch grundsätzlich alleine dazu geeignet eigensicher einen Brenner oder ein sonstiges Mischungsverhältnis zu überwachen.

Bezugszeichenliste

[0109]

- 1 Vorrichtung
- 2 Verhältnisdruckwippe

- 3 Basis
- 4, 5 Auflager
- 6 Balken
- 7 Sicherheitsschalter
- 5 8 Sicherheitsschalter
- 9, 10 Balkenenden
- 11 erster Druck-/Wegwandler
- 12 zweiter Druck-/Wegwandler
- 13 Anschlussöffnung
- 10 14 Zweigleitung
- 15 Druckkammer
- 16 Membran
- 17 Gestänge
- 18 Lager
- 15 19 Anschlussöffnung
- 20 Zweigleitung
- 21 Druckkammer
- 22 Membran
- 23 Gestänge
- 20 24 Lager
- 25 Signalleitung
- 26 Sicherheitssteuereinrichtung
- 27 Signalleitung
- 28 Brennervorrichtung
- 25 29 Luft- Sauerstoffquelle
- 30 Luft/Sauerstoff-Ventil
- 31 Zuführleitung
- 32 Brenner
- 33 Gasquelle
- 30 34 Brenngasventil
- 35 Zuführleitung
- 36 Signalleitung
- 37 Signalleitung
- 38 Feder
- 35 39 Feder
- 40 dritter Druck-/Wegwandler
- 41 vierter Druck-/Wegwandler
- 42 Anschlussöffnung
- 43 Zweigleitung
- 40 44 Druckkammer
- 45 Membran
- 46 Gestänge
- 47 Anschlussöffnung
- 48 Zweigleitung
- 45 49 Druckkammer
- 50 Membran
- 51 Gestänge
- 52 erster Leitungsabschnitt
- 53 Strömungswiderstand
- 50 54 zweiter Leitungsabschnitt
- 55 Strömungswiderstand
- 56 Strömungsrichtung
- 57 axiale Lagerung

55

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Gemischüberwachung für Fluidge-

mische aus zwei Fluiden umfassend

- zwei Einrichtungen zur Umsetzung eines Druckes in eine Kraft bzw. in einen Weg, die im folgenden als Druck-/Wegwandler (11, 12) bezeichnet werden, die den in den Druck-/Wegwandlern anliegenden Druck in einen Weg bzw. in eine Kraft umwandeln und
 - einen Balken (6) der kippbar auf zwei Auflagern (4, 5) gelagert ist, wobei jeweils ein Balkenende (9, 10) mit einem der Druck-/Wegwandler derart verbunden ist, dass der Balken kippt, wenn die beiden Druck-/Wegwandler nicht mehr im Gleichgewicht sind, und
 - zumindest eine Detektoreinrichtung, die ein Kippen des Balkens (6) detektiert und ein Signal ausgibt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Auflager verschiebbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Balken (6) und die verschiebbaren Auflager (4, 5) Bestandteile einer Verhältnisdruckwippe (2) sind, wobei die Verhältnisdruckwippe (2) zwei Anschläge aufweist, die die Schwenkbewegung des Balkens (6) begrenzen und die Detektoreinrichtung einen Drehwinkelsensor oder zwei Sicherheitsschalter (7, 8) umfasst, wobei die Sicherheitsschalter (7, 8) entweder an den Anschlägen oder an den mit den Anschlägen in Kontakt bringbaren Bereichen des Balkens (6) angebracht sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Leitungsabschnitte zum Durchfluss jeweils eines Fluides vorgesehen sind und von diesen in einer Strömungsrichtung durchströmt werden, wobei in den beiden Leitungsabschnitten jeweils ein Strömungswiderstand angeordnet ist und zwei weitere Druck-/Wegwandler (40, 41) vorgesehen sind, die jeweils an den Balkenenden (9, 10) zu den den Druck-/Wegwandlern (11, 12) gegenüberliegenden Seiten der Balkenenden angreifen, wobei an den beiden Leitungsabschnitten in Strömungsrichtung vor und nach dem Strömungswiderstand jeweils eine Zweigleitung abzweigt, die mit einem der Druck-/Wegwandler verbunden sind, und zwei mit einem der Leitungsabschnitte verbundene Zweigleitungen jeweils ein Paar am Balken gegenüberliegende Druck-/Wegwandler mit Druck beaufschlagen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Balkenenden (9, 10) Federn (38, 39)
- angeordnet sind, die derart ausgebildet sind, dass sie parallel zur Kräfteinwirkung der Druck-/Wegwandler (11, 12) den Balken (6) mit einer Kraft beaufschlagen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** Anschlussstellen einer Zweigleitung (14, 20) an eine Zuführleitung (31, 35) zur Messung des statischen Druckes oder des Gesamtdruckes ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druck-/Wegwandler (11, 12) unterschiedlich große Wirkflächen für die Umsetzung eines Druckes in eine Kraft aufweisen.
8. Brennvorrichtung mit
- zwei Gasquellen (29, 33),
 - zwei Ventilen (30, 34),
 - zwei Zuführleitungen (31, 35), und
 - einem Brenner (32) zum Erzeugen einer Flamme aus zwei Gasen, und
 - einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Druck-/Wegwandler (11, 12) der Vorrichtung (1) über Zweigleitungen (14, 20) mit den Zuführleitungen (31, 35) der Brennvorrichtung (28) verbunden sind.
9. Brennvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sicherheitssteuereinrichtung (26) vorgesehen ist, die mit der Detektoreinrichtung verbunden ist und zur Ausgabe eines akustischen Signals ausgebildet ist und/oder mit den Ventilen (30, 34) der Brennvorrichtung (28) verbunden ist.
10. Verfahren zur Gemischüberwachung für Gasgemische aus zwei Gasen, wobei
- mittels zweier Druck-/Wegwandler der in den Druck-/Wegwandlern anliegende Druck der beiden Gase in einen Weg bzw. eine Kraft umgewandelt wird und zwei Balkenenden eines
 - kippbar auf zwei verschiebbaren Auflagern gelagerten Balkens mit dem Druck bzw. der Kraft beaufschlagt werden wobei der Zustand des Balkens wenn er nicht mehr im Gleichgewicht ist,
 - von einer Detektoreinrichtung detektiert wird und diese ein Signal ausgibt.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Gleichgewichtsbereich des Balkens (6) durch Verschieben der beiden Auflager (4, 5) ein-

stellbar ist.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gleichgewichtsbereich des Balkens (6) 5
 durch zwei aus Hebelverhältnissen des Balkens (6)
 resultierende Gleichgewichte begrenzt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass als Gase Luft bzw. Sauerstoff und Brenngas
 vorgesehen sind, die Gase einem Brenner (32) zu-
 geführt werden und über ein Signal einer Sicher-
 heitssteuereinrichtung die Gaszufuhr zum Brenner
 unterbrochen wird. 15
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels zweier Federn (38, 39) an den Balke- 20
 nenden (9, 10) parallel zur Krafteinwirkung der
 Druck-/Wegwandler (11, 12) der Balken (6) mit einer
 Kraft beaufschlagt wird, um bei einer Abweichung
 der Druck-/Strömungsverhältnisse der Fluide in ei-
 nem beliebigen Durchflusspunkt eine Korrektur vor-
 zunehmen. 25
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung (1) zur Gemischüberwachung 30
 von Gasen, Flüssigkeiten und Gemischen aus Flüs-
 sigkeiten und Gasen verwendet wird.

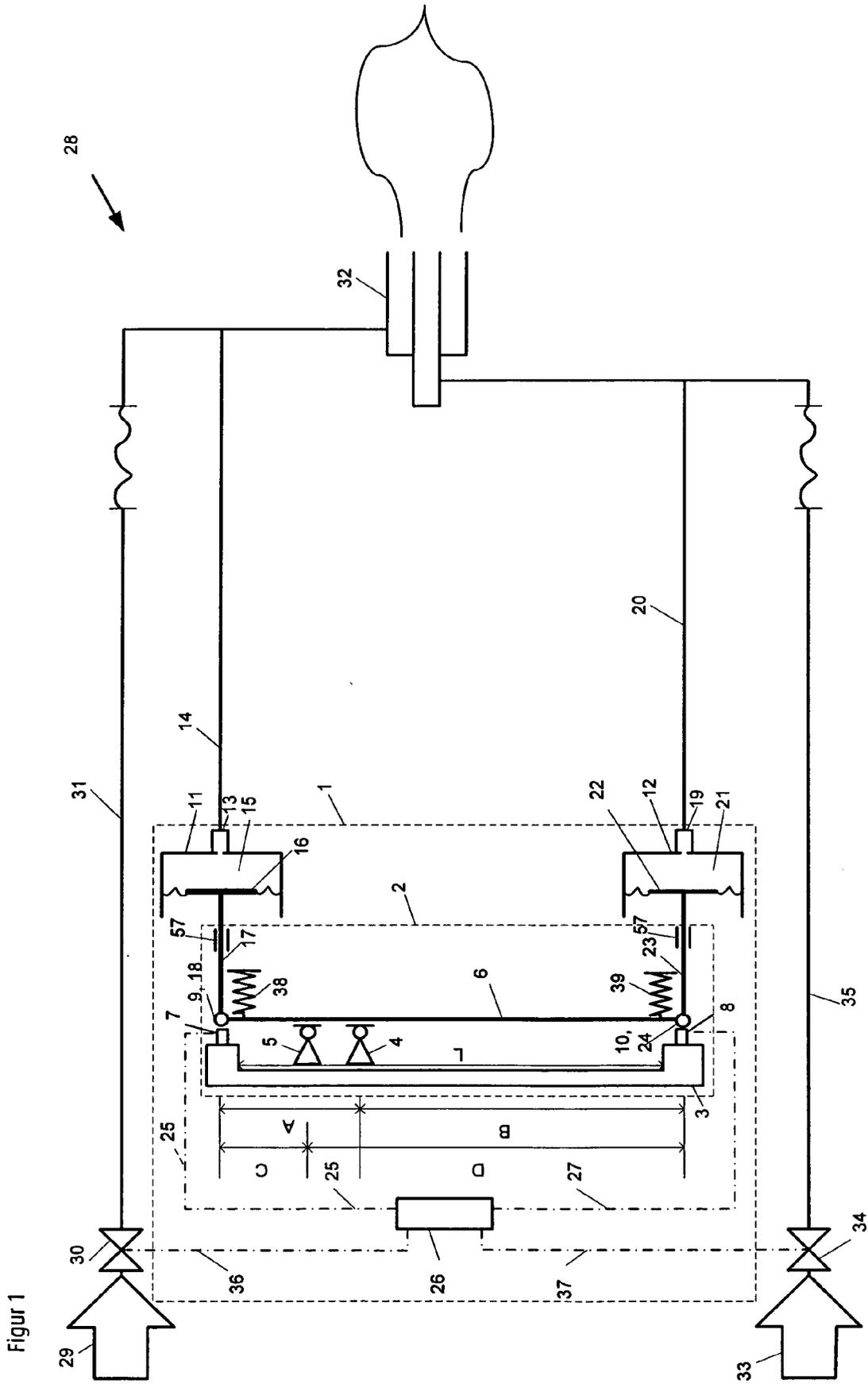
35

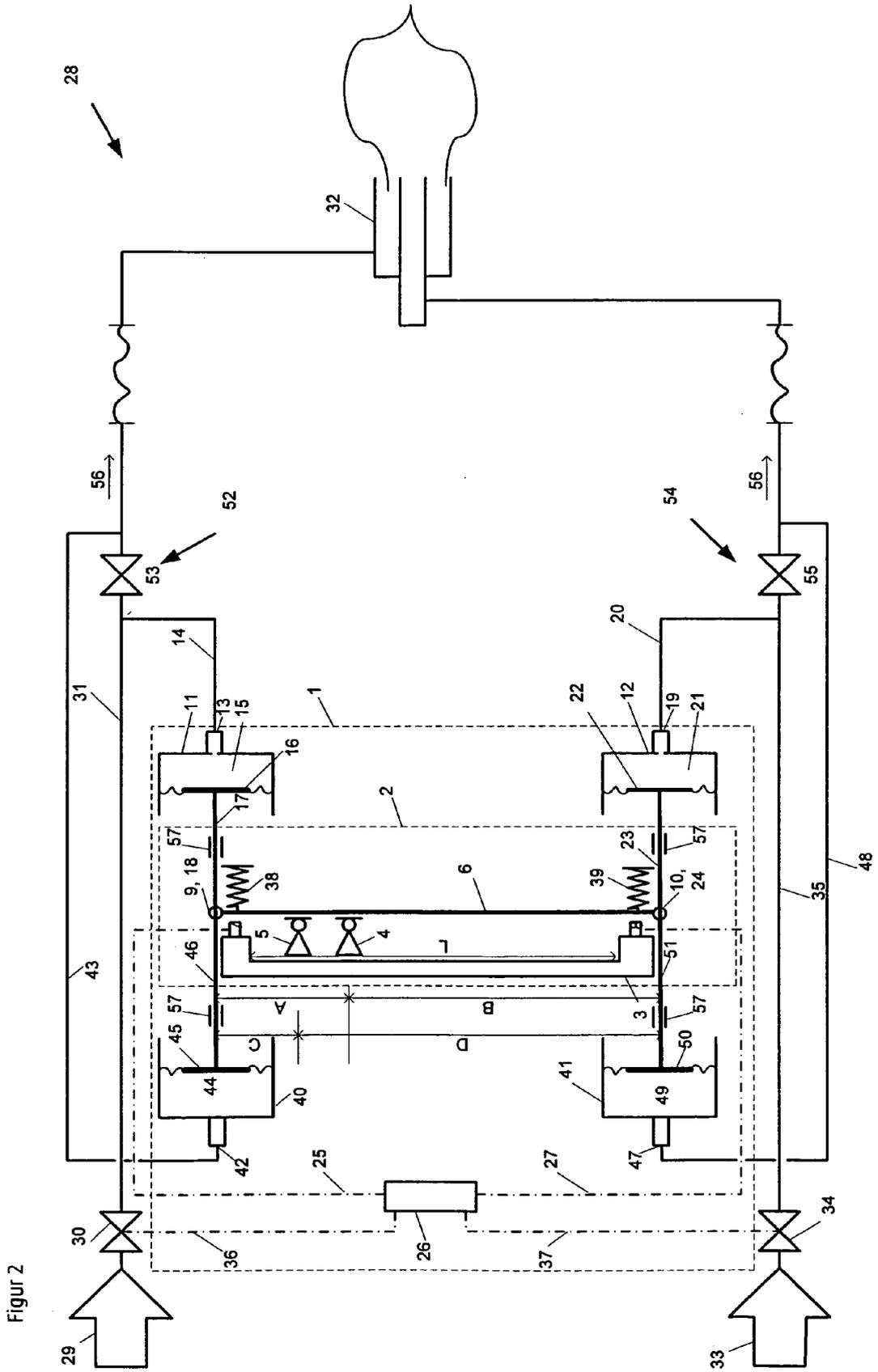
40

45

50

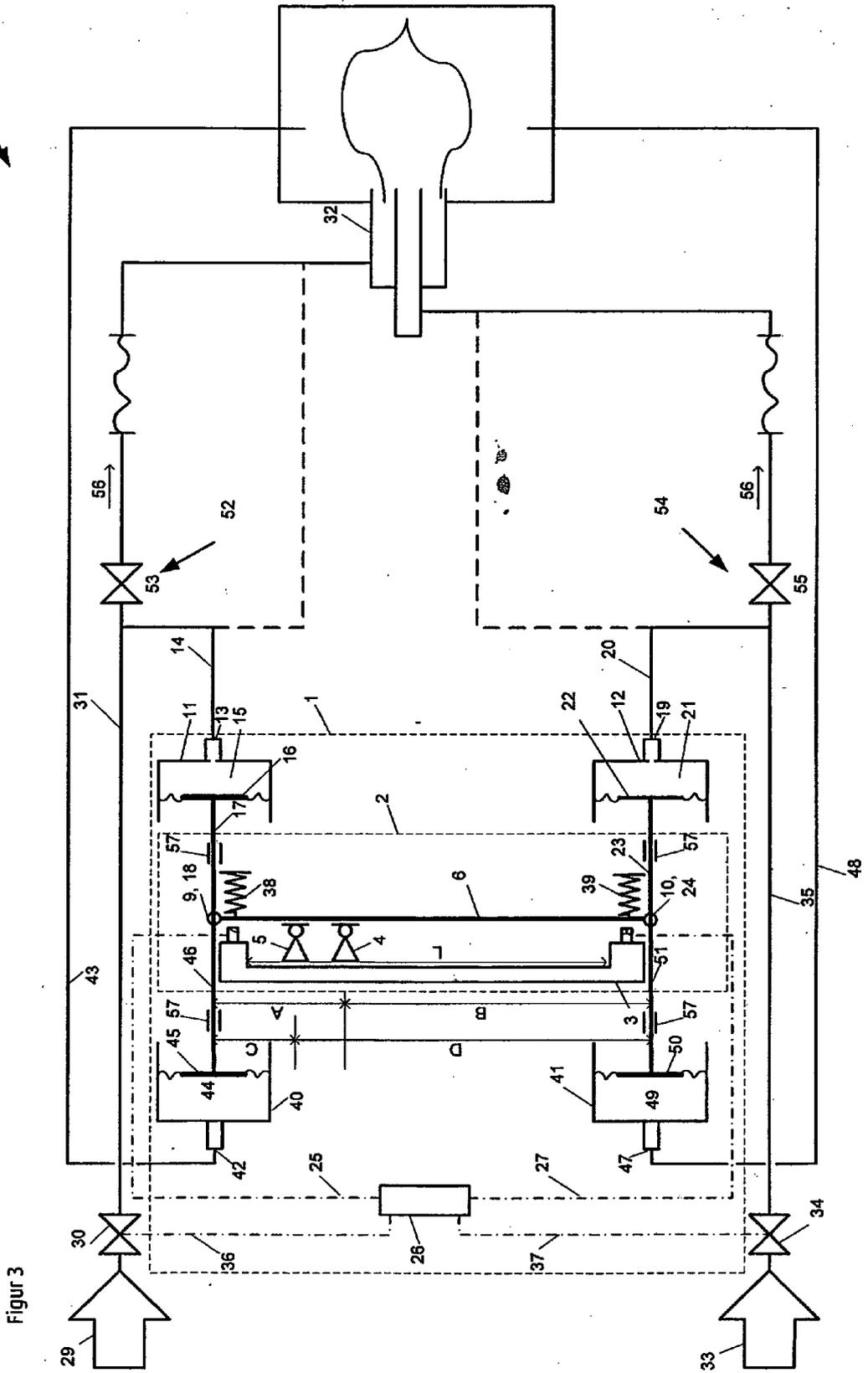
55





Figur 2

28



Figur 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102007001904 A1 **[0012]**
- EP 1207340 A2 **[0013]**
- EP 1239220 A2 **[0014]**