

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 81101522.1

Int. Cl.³: **F 23 N 1/02**
F 23 N 3/02, F 23 N 1/06
F 23 N 5/18

Anmeldetag: 04.03.81

Priorität: 15.03.80 DE 3010014

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.09.81 Patentblatt 81/38

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH FR GB IT LI NL SE

Anmelder: Gaswärme-Institut e. V. Essen
Hafenstrasse 101
D-4300 Essen 11(DE)

Anmelder: Ruhrgas Aktiengesellschaft
Huttrupstrasse 60
D-4300 Essen 1(DE)

Erfinder: Lorenz, Werner, Dr. Ing.
Am Gerichtshaus 3
D-4300 Essen 15(DE)

Erfinder: Sommers, Hans
Friedrich-List-Strasse 9
D-4300 Essen 1(DE)

Erfinder: Bathke, Heinz
Westenborken 10a
D-4280 Borken 1(DE)

Vertreter: Andrejewski, Walter et al,
Theaterplatz 3 Postfach 100254
D-4300 Essen 1(DE)

Vorrichtung zur Einstellung des Verbrennungsluftstromes bei Brenngasverbrauchern.

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Einstellung des Verbrennungsluftstromes (1) bei mit vorgegebener Luftzahl zu betreibenden atmosphärischen Brenngasverbrauchern (2) mit Verbrennungsraum (3). Zum grundsätzlichen Aufbau gehören ein Einstellelement (4) für einen Strömungsquerschnitt (5) und eine Leitung (6) für die Zuführung eines Brenngasstromes (7) zum Brenngasverbraucher (2). An dem Einstellelement (4) greift eine Kraft an, die aus dem Verbrennungsluftstrom (1) resultiert. Zusätzlich ist eine Brenngasdruck-Stellvorrichtung (8) vorgesehen, die an die Leitung (6) zur Zuführung des Brenngasstromes (7) angeschlossen ist. An die Brenngasdruck-Stellvorrichtung (8) ist ein Stelltrieb (9) angeschlossen, der das Einstellelement (4) auf die vorgegebene Luftzahl einstellt. Mit dieser Vorrichtung kann der Verbrennungsluftdurchsatz proportional zum Brenngasdurchsatz verändert werden, und zwar so, daß die Luftzahl unter allen Betriebsbedingungen ausreichend konstant gehalten wird.

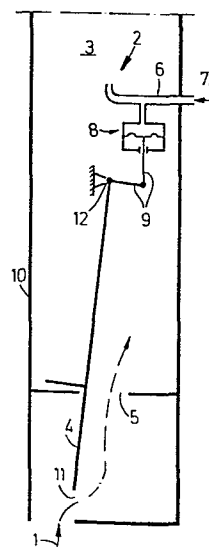


Fig.1

Vorrichtung zur Einstellung des Verbrennungs-
luftstromes bei Brenngasverbrauchern

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß auf eine Vorrichtung zur Einstellung des Verbrennungsluftstromes bei mit vorgegebener Luftzahl zu betreibenden atmosphärischen Brenngasverbrauchern mit Verbrennungsraum, - mit

5

Einstellelement für einen Strömungsquerschnitt und Leitung für die Zuführung eines Brenngasstromes zum Brenngasverbraucher,

- 10 wobei an dem Einstellelement eine Kraft angreift, die aus dem Verbrennungsluftstrom resultiert. - Atmosphärische Brenngasverbraucher meint im Rahmen der Erfindung solche Verbraucher, in denen eine Verbrennung des Brenngases für Heizungszwecke oder auch für andere Zwecke stattfindet, und zwar mit
15 offenem Verbrennungsraum und Zuführung der Verbrennungsluft ohne Gebläse.

Bei der bekannten gattungsgemäßen Vorrichtung (DE-GM 79 08 061) ist die Kraft, die aus dem Verbrennungsluftstrom resultiert, neben der Schwerkraft und der unvermeidbaren Reibung, die einzige Kraft, die an dem Einstellelement angreift. Das hat sich an sich bewährt, und zwar bei Gasverbrauchern, die mit konstanter Belastung betrieben werden. Bei mehrstufig oder modulierend geregelten Gasverbrauchern würde die Anwendung der bekannten Vorrichtung jedoch dazu führen, daß sich
20 die Luftzahl erhöht, wenn der Brenngasdurchsatz verringert wird, weil mit den bekannten Vorrichtungen der Verbrennungsluftdurchsatz unabhängig vom Brenngasdurchsatz konstant gehalten wird. Dies wiederum hätte eine Verminderung des Teil-

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 2 -

last-Wirkungsgrades solcher Gasverbraucher gegenüber dem Wirkungsgrad bei Voll- bzw. Nennbelastung zur Folge.

Bei Brenngasverbrauchern anderer Gattung, nämlich bei nicht-atmosphärischen Brenngasverbrauchern, denen die Verbrennungsluft mittels Gebläse über eine Rohrleitung zugeführt wird, ist es bekannt (The Institution of Gas Engineers, "Communication 1108", 1979, S. 17, Fig. 10), die Luftmenge der jeweils eingestellten Brenngasmenge anzupassen und die Luftzahl unter allen Betriebsbedingungen praktisch konstant zu halten. Dazu arbeitet man mit einer Membran-Steuervorrichtung, deren Membranen vom Luftdruck und vom Brenngasdruck in den Rohrleitungen vor dem Brenngasverbraucher beaufschlagt sind und die ein Ventil in der Brenngasleitung so verstellt, daß sich die angestrebte konstante Luftzahl einstellt. Die eingangs beschriebenen Probleme bei atmosphärischen Brenngasverbrauchern sind durch diese bekannten Maßnahmen nicht beeinflußt worden, zumal sie nicht geeignet sind, gleichzeitig den Einfluß von Belastungsänderungen und wechselndem Schornsteinzug auszugleichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung zu schaffen, die für alle Arten von atmosphärischen Brenngasverbrauchern eingesetzt werden kann und mit der der Verbrennungsluftdurchsatz proportional zum Brenngasdurchsatz verändert werden kann, und zwar so, daß die Luftzahl unter allen Betriebsbedingungen ausreichend konstant gehalten wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, zusätzlich eine Brenngasdruck-Stellvorrichtung vorzusehen, die an die Leitung zur Zuführung des Brenngasstromes angeschlossen ist, und daß an die Brenngasdruck-Stellvorrichtung ein Stelltrieb

angeschlossen ist, der das Einstellelement auf die vorgegebene Luftzahl einstellt. Die Brenngasdruck-Stellvorrichtung kann auf den statischen Druck im Brenngas oder auf einen dort erzeugten Differenzdruck ansprechen. Im Ergebnis lehrt die Erfindung, daß der Druck bzw. Differenzdruck des Brenngases direkt oder indirekt als Impuls für die Steuerung oder Regelung der Verbrennungsluftzufuhr auf konstante Luftzahl verwendet wird.

- 10 Die in einer Rohrleitung strömende Menge eines beliebigen Gases kann z. B. durch Messung des Differenzdruckes an einer Blende gemessen werden, wobei je nach Strömungscharakter unterschiedliche Beziehungen gelten: Bei rein turbulenter Strömung ist der Volumendurchsatz proportional der Wurzel des Differenzdruckes, bei rein laminarer Strömung dagegen proportional dem Differenzdruck, während bei gemischter Strömungscharakteristik eine Kombination der beiden vorher genannten Beziehungen mit ausreichender Genauigkeit anwendbar ist. Im Rahmen der Erfindung kann der Steuerimpuls, der von der Brenngasdruck-Stellvorrichtung erzeugt wird, entweder an einer Meßblende in der Brenngasleitung gewonnen werden oder - einfacher - durch Übertragung des in der Brenngasleitung vor der Austrittsöffnung bzw. Düse vorhandenen Druckes. Die zuletzt beschriebene Maßnahme ist möglich und zulässig, wenn der im Verbrennungsraum herrschende Druck praktisch gleich dem Druck der Außenluft ist bzw. von diesem nur geringfügig abweicht und als zweiter Gegendruck der der Atmosphäre dient, - oder es kann der im Verbrennungsraum anstehende Druck zur Differenzdruckbildung benutzt werden. In diesem Falle kann die Austrittsöffnung für das Brenngas als Drossel bzw. Blende angesehen werden und der vor der Austrittsöffnung gemessene Überdruck in der Brenngasleitung stellt mit für den vorliegenden Zweck hinreichender Genauigkeit die an der Aus-

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 4 -

trittsöffnung anstehende Druckdifferenz zwischen Überdruck in der Leitung und Druck im Verbrennungsraum dar. Im allgemeinen wird man bei der Verwirklichung der Erfindung eine vom Differenzdruck beaufschlagte Membran als Steuermembran einsetzen, 5 welche in bekannter Weise auf in der Verbrennungsluftzuführung oder im Abgasweg befindliche Einstellelemente in Form von Mengenreglern, die z. B. als Drossel-, Dreh- oder Pendelklappe ausgeführt sind, einwirkt. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 5 und 10 der Figuren, die im folgenden beschrieben werden. Es zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 das Prinzip einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Einstellung des Verbrennungsluftstromes bei Brenngasverbrauchern, 15

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus dem Gegenstand der Fig. 1,

20 Fig. 3 die Anordnung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung bei einem Raumgasheizgerät mit direktem Kaminanschluß,

Fig. 4 die Anordnung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem zu einem Gebläsebrenner führenden Verbrennungsluftkanal und 25

Fig. 5 die Anordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei einem Wasserheizer mit direktem Kaminanschluß.

30 Die in den Figuren dargestellte Vorrichtung zur Einstellung des Verbrennungsluftstromes 1 bei mit vorgegebener Luftzahl zu betreibenden atmosphärischen Brenngasverbrauchern 2 mit Verbrennungsraum 3 besteht in ihrem grundsätzlichen Aufbau

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 5 -

zunächst

aus einem Einstellelement 4 für einen Strömungsquerschnitt 5 aus

5

einer Leitung 6 für die Zuführung eines Brenngasstromes 7 zum Brenngasverbraucher 2.

An dem Einstellelement 4 greift eine Kraft an, die aus dem
10 Verbrennungsluftstrom 1 resultiert. Zusätzlich ist erfindungs-
gemäß eine Brenngasdruck-Stellvorrichtung 8 vorgesehen. Diese
ist an die Leitung 6 zur Zuführung des Brenngasstromes 7 vor
der Gasdüse angeschlossen. An die Brenngasdruck-Stellvorrich-
15 tung 8 ist ein Stelltrieb 9 angeschlossen, wobei die Anordnung
und Auslegung stets so getroffen ist, daß das Einstellelement
4 über diesen Stelltrieb 9 mit ausreichender Genauigkeit auf
die vorgegebene Luftzahl eingestellt wird. Das wird im fol-
genden zunächst anhand der Figuren 1 und 2 ausführlicher er-
läutert.

20

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine in der Verbrennungsluftzuführung
10 für den Verbrennungsluftstrom 1 für einen Brenngasverbrau-
cher 2 mit direktem Kaminanschluß (ohne Strömungssicherung) an-
geordnete Pendelklappe 4 als Einstellelement, von deren Stel-
25 lung die Größe des variablen Strömungsquerschnittes 5 abhängt.
Die konstante Durchtrittsöffnung 11 bestimmt zusammen mit dem
an der wirksamen Fläche F_L der Pendelklappe 4 herrschenden Dif-
ferenzdruck ΔP_L den Luftdurchsatz. Über den Hebelarm der Pen-
delklappe 4 bzw. über das als Stelltrieb 9 dienende Hebelsys-
30 tem wirken am Drehpunkt 12 die Momente der Kraft, die von dem
Differenzdruck ΔP_L auf die Fläche F_L ausgeübt wird, und der
Kraft, die vom Gasdruck ΔP_G auf die wirksame Steuermembran-
fläche F_G ausgeübt wird, in entgegengesetzter Richtung. Bei

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 6 -

richtiger Dimensionierung von Pendelklappe 4 und Steuermembran 13 der Brenngasdruck-Stellvorrichtung 8, nimmt die Pendelklappe 4 eine Winkellage zwischen den beiden möglichen Extremlagen so ein, daß beide Momente im Gleichgewicht stehen.

5

Es muß also die folgende Beziehung - und zwar für alle Ausführungsformen - gelten:

10

$$\Delta P_G \cdot F_G \cdot r_G = \Delta P_L \cdot F_L \cdot r_L$$

Hierbei bedeuten:

15

ΔP_G = Differenzdruck des Gases (entsprechend der einleitend genannten Definition),

ΔP_L = Differenzdruck der Luft an der konstanten Durchtrittsöffnung 11,

20

F_L = wirksame Fläche der Pendelklappe 4,

F_G = wirksame Fläche der Steuermembran 13 der Brenngasdruck-Stellvorrichtung 8,

25

r_G = Hebelarm der Kraft $\Delta P_G \cdot F_G$,

r_L = Hebelarm der Kraft $\Delta P_L \cdot F_L$.

30

Die Steuermembran 13 befindet sich in einem Manometergehäuse 14. Ihre Oberseite wird mit dem Druck des Brenngasstromes 7 vor der Gasdüse und ihre Unterseite mit dem Verbrennungsluftdruck, der im wesentlichen durch den Kaminsog bestimmt wird, beaufschlagt.

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 7 -

Der Schlupfspalt 15 ist für die reibungslose Bewegung der Pendelklappe 4 notwendig; er wird so klein wie möglich gehalten, um einen wesentlichen Einfluß auf den Luftdurchsatz zu vermeiden.

5

Die wirksamen Flächen F_L und F_G und die Hebelarme r_G und r_L sind so aufeinander abzustimmen, daß sich die Pendelklappe 4 bei maximaler Wärmebelastung des Gerätes und dem kleinstmöglichen Schornsteinzug gerade auf die Lage "voll geöffnet" einstellt.

10

In Fig. 3 ist schematisch der Verbrennungsraum 3 eines Raumheizgerätes mit direktem Kaminanschluß (ohne Strömungssicherung) dargestellt, dem der Verbrennungsluftstrom 1 durch eine gesteuerte Pendelklappe 4 zugeführt wird, und zwar einerseits durch eine nicht veränderbare Durchtrittsöffnung 11 der Pendelklappe 4 und andererseits durch eine von der Pendelklappe 4 und einem Anschlagring 16 gebildeten veränderbaren Strömungsquerschnitt 5, dessen Größe von der Stellung der Pendelklappe 4 abhängig ist.

20

Die Stellung der Pendelklappe 4 wird durch den an ihr angreifenden Differenzdruck zwischen dem Außenluftdruck und dem Luftdruck in dem Raum, der von der Pendelklappe 4 und den Wänden der Luftzuführung sowie des Verbrennungsraumes 3 umschlossen wird, und durch die, einerseits mit dem Gasdruck vor der Gasdüse des Brenngasverbrauchers 2, andererseits mit Hilfe des auch als Stelltrieb 4 dienenden Luftzuführungsröhrchens mit dem Druck im Verbrennungsraum 3, der im wesentlichen durch den Kaminsog bestimmt wird, beaufschlagte Steuermembran 13 gesteuert. Eine Ausgleichsmembran 17, die einerseits ebenfalls über das als Stelltrieb dienende Luftzuführungsröhrchen mit dem Verbrennungsraum-Druck, andererseits mit dem Druck der

30

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 8 -

Umgebungsluft beaufschlagt wird, dient zur Kompensation eines Teils der vom Verbrennungsraum 3 auf die Pendelklappe 4 wirkenden Kraft, und zwar für den Eintrittsquerschnitt des Verbrennungsraumes 3, der durch den Anschlagring 16 begrenzt wird.

In Fig. 4 ist die Vorrichtung an eine zu einem Luftgebläse führende Leitung 18 angeordnet, in der sich (an beliebiger Stelle) eine Stauscheibe 19 oder eine andere, einen Druckabfall bewirkende Vorrichtung mit der konstanten Durchtrittsöffnung 11 befindet. Die Steuermembran 13 wird von dem Differenzdruck einer in der Gaszuführungsleitung der Einrichtung 6 angeordneten Meßblende 20 beaufschlagt. Sie wirkt über ein Hebelsystem als Stelltrieb 9 auf eine Drehklappe 4 mit der variablen Durchtrittsöffnung 5 ein, deren Form den unterschiedlichen Strömungsverhältnissen auf der An- und Abströmseite Rechnung trägt, d. h., die Drehklappe 4 ist derart ausgebildet, daß auf sie keine aus der anliegenden Druckdifferenz bzw. aus der Durchströmung des Strömungsquerschnittes 5 resultierenden Drehmomente, sondern lediglich die aus der Druckdifferenz an der Stauscheibe 19 resultierenden Kräfte einwirken.

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Wasserheizer mit direktem Kaminanschluß (ohne Strömungssicherung) erfolgt die Einstellung des Verbrennungsstromes 1 durch Veränderung des freien Strömungsquerschnittes 5 im Strömungsweg der Abgase 21. Die hier verwendete Vorrichtung besitzt drei Membranen 13, 17, 22, deren oberste Steuermembran 13 einerseits mit dem Gasdruck des Brenngasstromes 7 vor der Brenngasdüse 2 andererseits mit dem Druck des Abgases 21 hinter einem Wärmetauscher 23 beaufschlagt wird. Der zuletzt genannte Druck wirkt gleichzeitig auf die zweite Steuermembran 22, die ande-

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 9 -

- rerseits mit dem Druck des Abgases 21 vor dem Wärmetauscher 23 beaufschlagt wird. Dieser Druck wirkt außerdem auf eine Ausgleichsmembran 17, die andererseits vom Kaminsog beaufschlagt wird. Durch diese Anordnung der Membranen 13, 17, 22
- 5 wird der Differenzdruck am Einstellglied 4 zwischen dem Druck nach Wärmetauscher 23 und Kaminsog kompensiert und der Stelltrieb 9, der mit dem Einstellelement 4 den freien Strömungsquerschnitt 5 im Strömungsweg der Abgase 21 beeinflusst, von der Druckdifferenz am Wärmetauscher 23 und dem Differenz-
- 10 druck Δp_G gesteuert. Der Stelltrieb 9 besteht bei dieser Ausführungsform aus einer Stellstange, auf der einerseits die Membranen 13, 17, 22 und andererseits das Einstellelement 4 befestigt ist.
- 15 Die Besonderheiten dieser Anordnung bestehen darin, daß anstelle eines Mengenreglers im Wege des Verbrennungsluftstromes 1 der Druckabfall am Wärmetauscher 23 im Strömungsweg der Abgase 21 - deren Menge der Verbrennungsluftmenge proportional ist - verwendet wird. Obwohl die Strömungs-
- 20 charakteristik der Abgase im Wärmetauscher 23 weitestgehend laminar ist, während die der Brennerdüse des Brenngasverbrauchers 2 vorzugsweise turbulent ist, wird auch bei dieser Art der Steuerung bzw. Regelung die Luftzahl bei Laständerungen praktisch konstant gehalten. Das ist möglich, weil die
- 25 Temperatur der Abgase 21 mit steigender Belastung ansteigt und der Strömungswiderstand, bezogen auf gleichen Mengendurchsatz, etwa proportional zur 1,8ten Potenz der Abgastemperatur wächst. Aus diesem Grunde wirkt der Wärmetauscher 23 (bei Wärmebelastungswechsel) ähnlich wie ein Strömungs-
- 30 widerstand mit turbulenter Strömungscharakteristik im kalten Verbrennungsluftstrom 1. Die eingangs genannte Angleichung der Strömungscharakteristik kann in diesem Falle durch entsprechende Ausbildung der Gasaustrittsöffnung (z. B. in Form

einer Langlochdrüse) erfolgen.

In allen Fällen wird erreicht, daß der Verbrennungsluftdurchsatz proportional zum Brenngasdurchsatz verändert wird, wobei die Luftzahl unter allen Betriebsbedingungen weitgehend konstant gehalten wird. Die Luftzahl wird insbesondere auch dann konstant gehalten, wenn der Schornsteinzug - infolge langsamer Erwärmung des Schornsteines nach einer länger andauernden Regelabschaltung des Brenngasverbrauchers 2 oder infolge atmosphärischer Einflüsse - sich ändert. Daher kann bei Brenngasverbrauchern 2 mit atmosphärischen Brennern auf die sonst notwendige Strömungssicherung verzichtet werden, wodurch deren negative Auswirkungen auf den Schornsteinzug, insbesondere bei mehrfache belegten Schornsteinen, vermieden werden.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Einstellung des Verbrennungsluftstromes bei mit vorgegebener Luftzahl zu betreibenden atmosphärischen Brenngasverbrauchern mit Verbrennungsraum, - mit

5 Einstellelement für einen Strömungsquerschnitt und
Leitung für die Zuführung eines Brenngasstromes zum
Brenngasverbraucher,

wobei an dem Einstellelement eine Kraft angreift, die aus
10 dem Verbrennungsluftstrom resultiert, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß zusätzlich eine Brenngas-
druck-Stellvorrichtung (8) vorgesehen ist, die an die
Leitung (6) zur Zuführung des Brenngasstromes (7) ange-
schlossen ist, und daß an die Brenngasdruck-Stellvorrich-
15 tung (8) ein Stelltrieb (9) angeschlossen ist, der das
Einstellelement (4) auf die vorgegebene Luftzahl einstellt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 in der Ausführungsform mit ei-
ner Pendelklappe als Einstellelement und von der Stellung
20 der Pendelklappe gesteuertem Strömungsquerschnitt für die
Verbrennungsluft, dadurch gekennzeichnet, daß die Brenn-
gasdruck-Stellvorrichtung (8) in einem Manometergehäuse
(14) eine Steuermembran (13) aufweist, die einerseits von
dem Druck des Brenngasstromes (7), andererseits von dem
25 Druck des Verbrennungsluftstromes (1) oder dem Druck im
Verbrennungsraum (3) beaufschlagt ist, und daß an die
Steuermembran (13) als Stelltrieb ein Stellhebel (9) an-
geschlossen ist, der mit der Pendelklappe (4), z. B. mit
einem Hebelarm der Pendelklappe (4), in Verbindung steht
30 (Fig. 1, 2).

3. Vorrichtung nach Anspruch 2 in der Ausführungsform, bei der die Steuermembran von dem Druck im Verbrennungsraum beaufschlagt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Brenngasdruck-Stellvorrichtung (8) zusätzlich eine Ausgleichsmembran (17) aufweist, die der Steuermembran (13) vorgeschaltet ist, und daß die Ausgleichsmembran (17) einseitig mit dem Druck im Verbrennungsraum (3), andererseits mit dem Druck der Umgebungsluft beaufschlagt ist (Fig. 3).
- 10 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 in der Ausführungsform, bei der das Einstellelement als Drehklappe ausgeführt und in einem Verbrennungsluftkanal angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Verbrennungsluftstrom (1) resultierende Kraft über eine vorgeschaltete Stauscheibe (19) an der Drehklappe (4) angreift und daß die Brenngasdruck-Stellvorrichtung (8) mit einer Steuermembran (13) in einem Manometergehäuse (14) versehen ist und mit einem Stellhebel (9) an der Stauscheibe (19) und an der Drehklappe (4) angreift (Fig. 4).
- 15 20 5. Vorrichtung nach Anspruch 1 in der Ausführungsform, bei der das Einstellelement im Abgasweg hinter einem Wärmetauscher angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Brenngasdruck-Stellvorrichtung (8) in einem Manometergehäuse (14) eine erste Steuermembran (13), eine zweite Steuermembran (22) und eine Ausgleichsmembran (17) aufweist, wobei die erste Steuermembran (13) einerseits mit dem Brenngasdruck, andererseits mit dem Druck des Abgases (21) hinter dem Wärmetauscher (23), die zweite Steuermembran (22) einerseits mit dem Druck des Abgases (21) hinter dem Wärmetauscher (23), andererseits mit dem Druck des Abgases (21) vor dem Wärmetauscher (23) und die Ausgleichsmembran (17) einerseits mit dem Abgasdruck vor dem Wärme-
- 25 30

Andrejewski, Honke & Partner, Patentanwälte in Essen

- 13 -

tauscher (23), andererseits mit dem abströmenden Abgas (21) beaufschlagt ist, und daß die Membranen (13, 17, 22) durch eine gemeinsame Stellstange (9) verbunden sind, die an das Einstellelement (4) angeschlossen ist (Fig. 5).

1/3

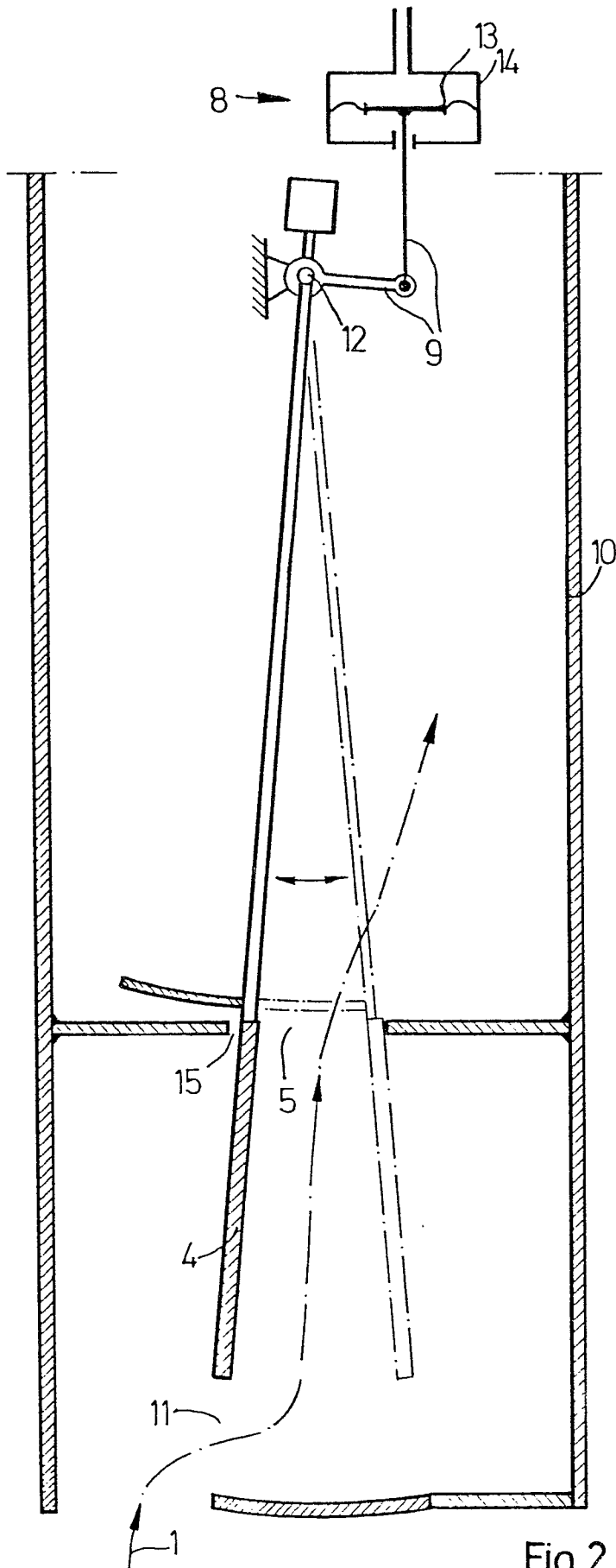


Fig.2

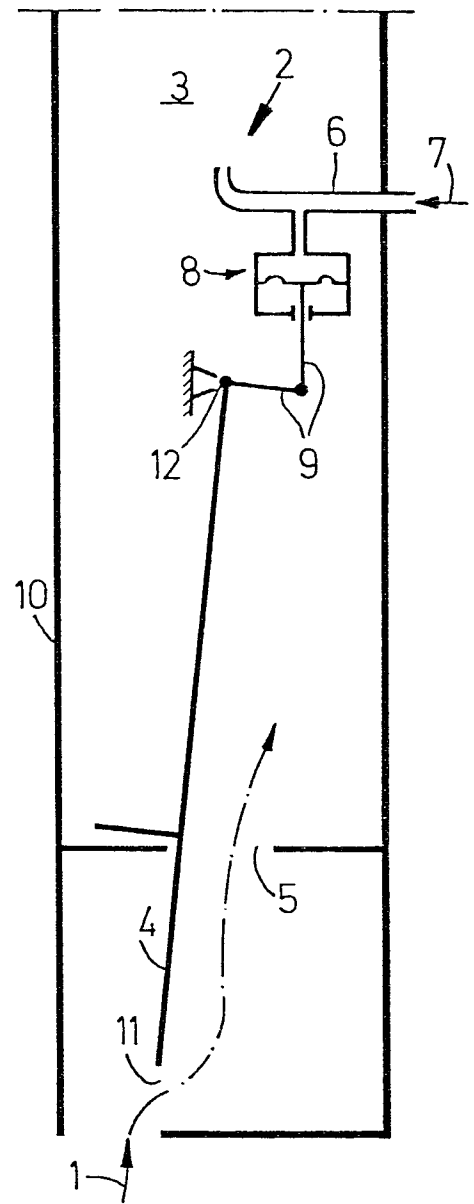


Fig.1

Fig.4

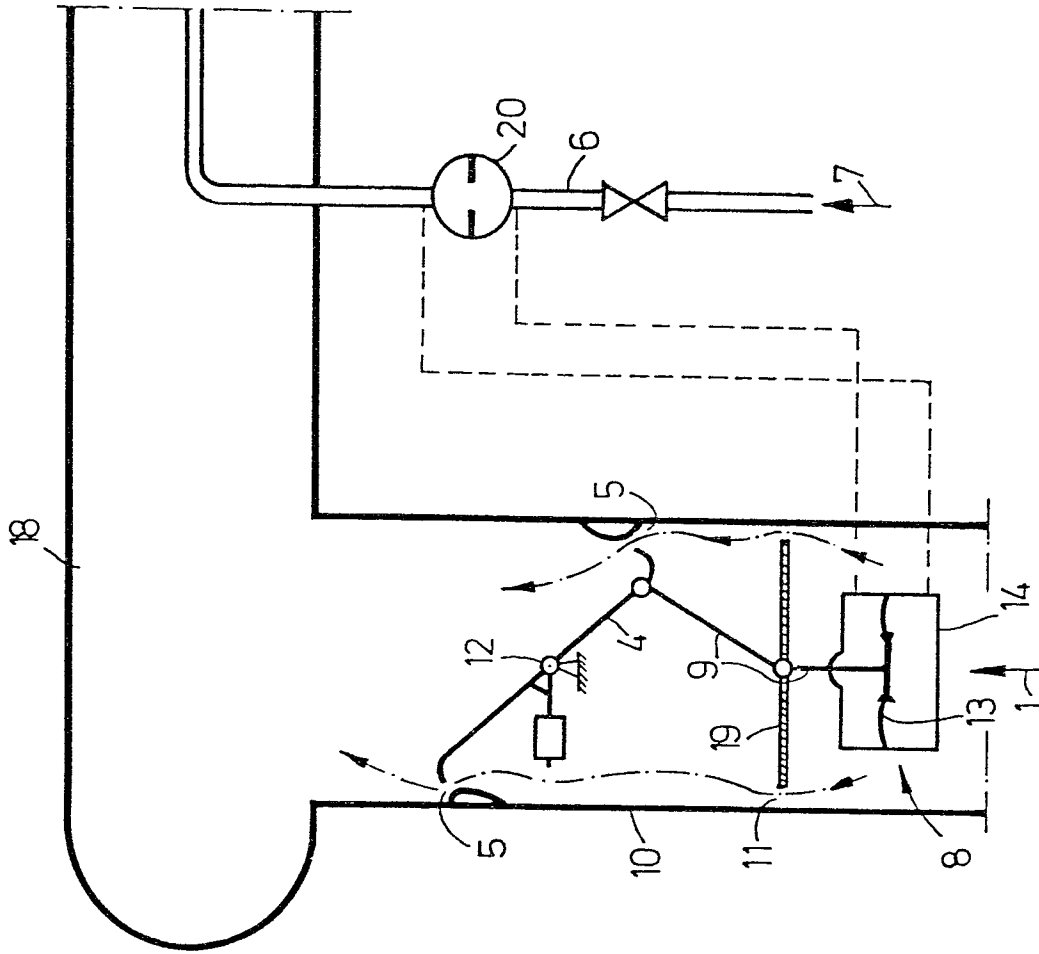


Fig.3

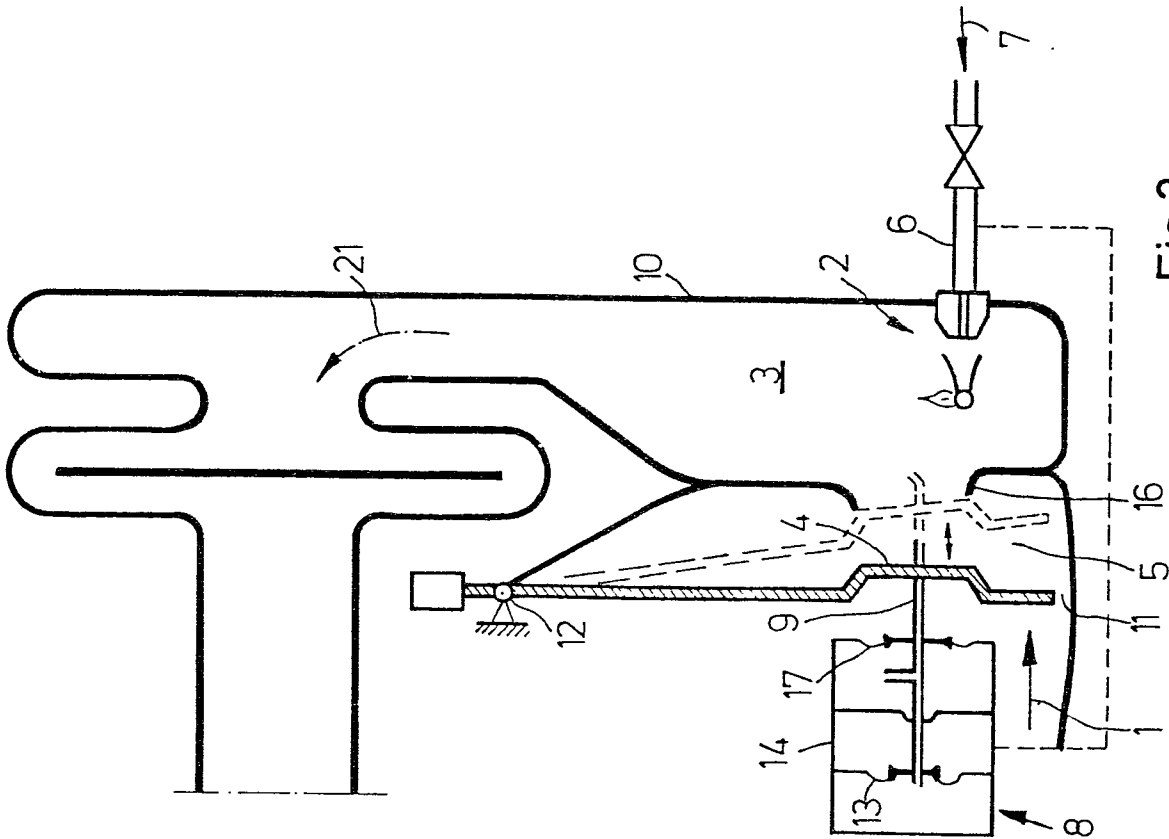
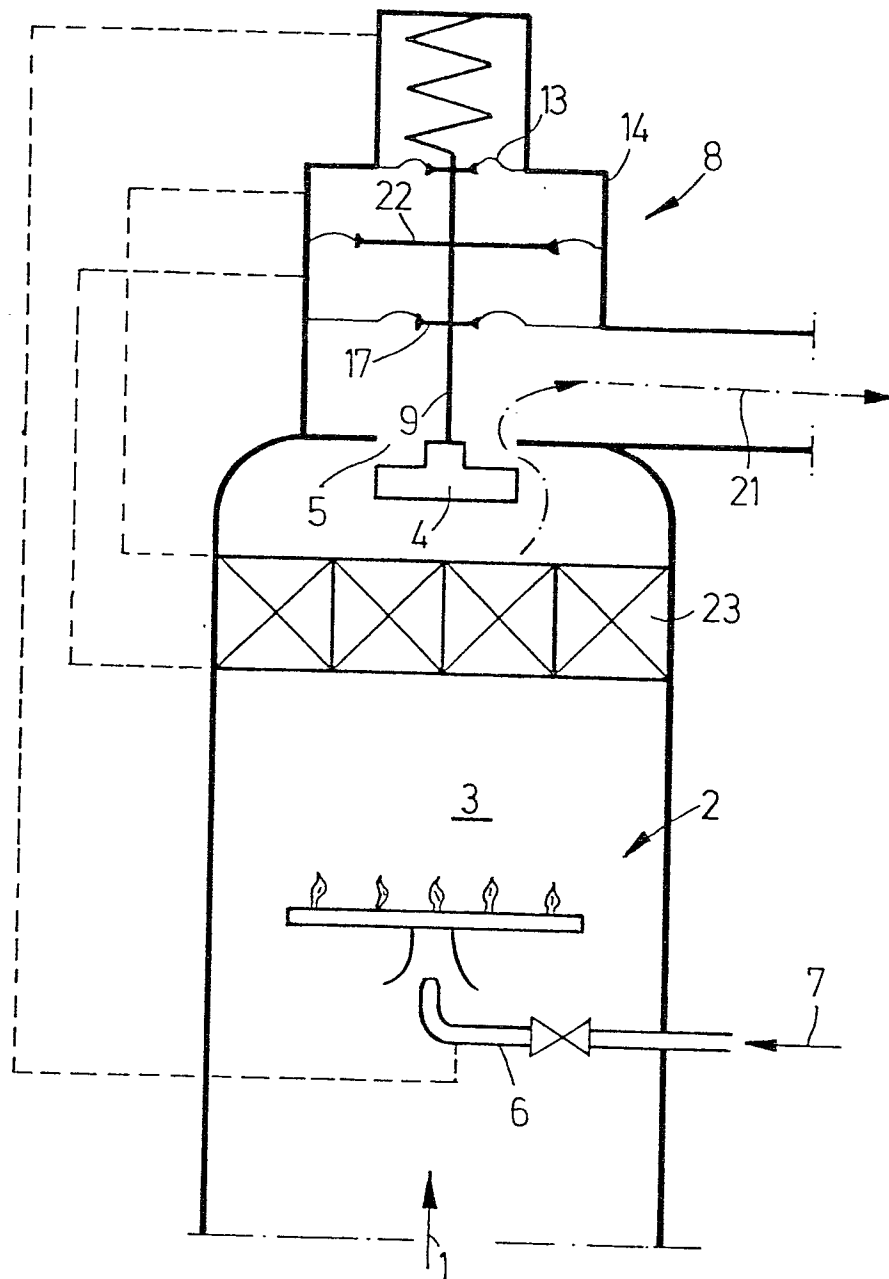


Fig.5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0036126

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 1522

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ')
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	FR - A - 1 135 941 (N.V. BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ) * Figuren 1,3; Zusammenfassung, Punkt 1 * --	1	F 23 N 1/02 3/02 1/06 5/18
	DE - B - 1 013 027 (G. KROM- SCHRODER A.G.) * Figuren 1-3 * --	1,2,5	
	US - A - 4 182 483 (P.F. SWENSON) * Figur 1 * --	1,5	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	DE - A - 2 630 414 (Joh. VAILLANT K.G.) * Figur * -----	1,5	F 23 N
			KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &. Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 22.06.1981	Prüfer THIBO