



Veröffentlichungsnummer: **0 589 404 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **93115152.6**

Int. Cl.⁵: **F23N 1/02, F23N 5/18**

Anmeldetag: **21.09.93**

Priorität: **21.09.92 DE 4231374**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.03.94 Patentblatt 94/13

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE GB IT NL

Anmelder: **GASTECHNIC PRODUKTIONS- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT m.b.H.**
Daimlerstrasse 5 - 7
D-75334 Straubenhardt(DE)

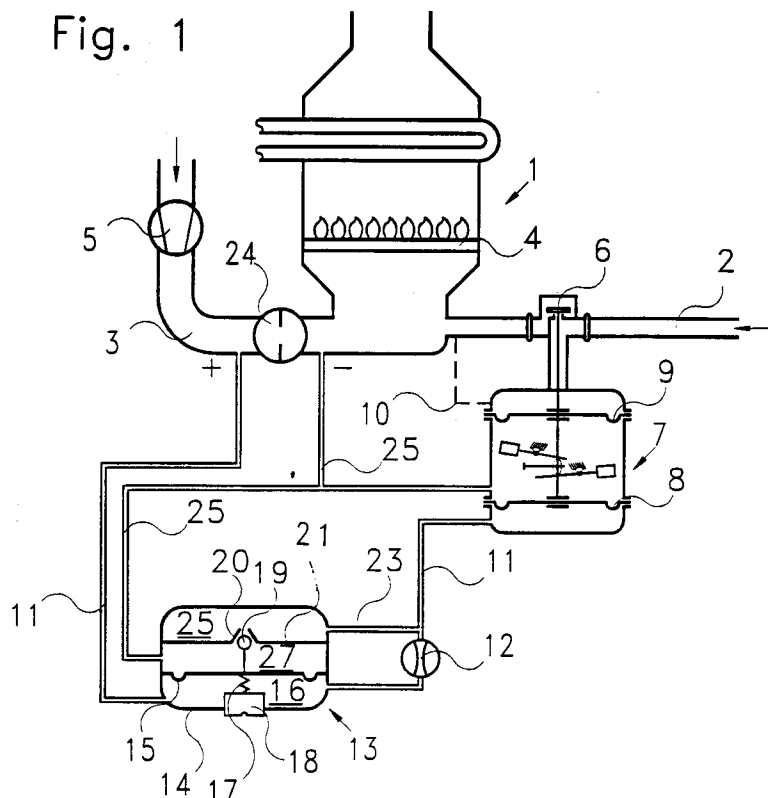
Erfinder: **Spiesser, Gilbert**
Hölderlinstr. 11
D-75334 Straubenhardt(DE)

Verfahren und Vorrichtung zum Steuern eines Gasstromes.

Bei dem Verfahren wird ein im Gasstrom arbeitendes Stellglied (6) in Abhängigkeit von einem Steuerdruck betätigt. Der Steuerdruck wird mit einem Sollwert verglichen. Die Einwirkung des Steuer-

drucks auf das Stellglied (6) wird abgeschaltet, wenn der Steuerdruck den Sollwert unterschreitet. Damit wird eine einfache Möglichkeit geschaffen, den Durchfluß schnell und sicher abzusperren.

Fig. 1



Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern eines Gasstromes, bei dem ein in dem Gasstrom arbeitendes Stellglied in Abhängigkeit von einem Steuerdruck betätigt wird.

Verfahren und Vorrichtung sind aus der Praxis bekannt. Das Stellglied verändert in linearer Abhängigkeit von einem Steuerdruck den freien Strömungsquerschnitt für den Gasstrom.

Angewendet wird ein derartiges Verfahren beispielsweise zur Konstanthaltung des Gas-/Luft-Verhältnisses bei einer Gasverbrauchseinrichtung mit einem vormischenden Brenner. Derartigen Gasverbrauchseinrichtungen wird die Verbrennungsluft mittels eines Gebläses zugeführt. Der Luftdruck dient als Steuerdruck für eine Gasdruck-Regelrichtung, die das Stellglied im Gasstrom betätigt.

Das Gas-/Luft-Gemisch muß über den ganzen Stellbereich des Brenners konstant gehalten werden. Da der Gasdruck stetig dem Luftdruck nachgeführt wird, gibt das Stellglied auch bei einem sehr geringen Luftdruck einen entsprechenden Gasstrom frei. Dies ist problematisch, wenn die Gasverbrauchseinrichtung abgeschaltet wird. Aus Sicherheitsgründen muß der Brenner mit Luftüberschuß erlöschen. Damit soll ein unvollständiger Verbrennungszustand verhindert werden, der die Entstehung von hochgiftigem Kohlenmonoxid und von Ruß im Abgas zur Folge hätte. Ein ausreichender Luftüberschuß beim Abschaltvorgang kann nur mit einem insgesamt hohen Luftüberschuß realisiert werden. Die Folge ist ein schlechter feuerungstechnischer Wirkungsgrad.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, hier Abhilfe vorzusehen und eine einfache Möglichkeit zum Steuern eines Gastromes zu schaffen, derart, daß der Gasstrom auf einfache und sichere Weise abgesperrt wird, wenn der Steuerdruck einen Solldruck unterschreitet.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Verfahren nach der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerdruck mit einem Solldruck verglichen wird und daß die Einwirkung des Steuerdruckes auf das Stellglied abgeschaltet wird, wenn der Steuerdruck den Sollwert unterschreitet.

Das Verfahren ermöglicht beispielsweise die Leistungsänderung bei modulierend geregelten Gasverbrauchseinrichtungen mit Luftvormischung durch Änderung des Luftvolumenstromes. Bei einem bestimmten minimalen Luftdruckwert wird die Linearität der Steuerung des Gasstromes in Abhängigkeit von dem Steuerdruck unterbrochen. Die Wirkung des Steuerdruckes geht gegen Null und das Stellglied sperrt den Gasstrom ab, so daß im Abschaltzustand Gasmangel bzw. Luftüberschuß herrscht. Unvollständige Verbrennungszustände werden so verhindert.

Die Erfindung schafft ferner eine Vorrichtung zum Steuern eines Gasstromes mit einem in einer

Gasleitung angeordneten Stellglied und mit einer Steuerdruckleitung, die mit dem Stellglied in Wirkverbindung steht, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Steuerdruckleitung an einen Druckschalter angeschlossen ist, daß der Druckschalter den Steuerdruck mit dem Solldruck vergleicht und daß der Druckschalter die Einwirkung des Steuerdruckes auf das Stellglied abschaltet, wenn der Steuerdruck den Solldruck unterschreitet.

Es handelt sich um eine rein pneumatische Lösung. Die Vorrichtung ist konstruktiv besonders einfach aufgebaut: Ein separates, elektrisch ansteuerbares Absperrventil und ein Schalter mit aufwendiger Verdrahtung zur Unterbrechung eines elektrischen Signals werden mit dieser Lösung vermieden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß der Druckschalter in einem Gehäuse eine Vergleichsmembran aufweist, die einerseits vom Steuerdruck und andererseits vom Solldruck beaufschlagt wird und daß die Vergleichsmembran einen Verschußkörper eines Ventils in der Steuerdruckleitung betätigt. Wenn der Steuerdruck unter den Solldruck sinkt, betätigt die Vergleichsmembran den Verschußkörper in Öffnungsrichtung des Ventils. Dadurch wird die Einwirkung des Steuerdruckes auf das Stellglied abgeschaltet.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß das Ventil in einer Trennwand im Gehäuse angeordnet ist, daß die Trennwand eine Kammer begrenzt, an die eine Steuerdruck-Zweigleitung angeschlossen ist und daß im Gehäuse zwischen der Trennwand und der Vergleichsmembran ein Raum gebildet wird, an den eine Abströmleitung anschließbar ist.

Erfindungsgemäß enthält die Steuerdruckleitung eine Drosselstelle. Wenn das Ventil geöffnet ist, entsteht infolge der Drosselstelle ein starker Druckabfall in der Steuerdruckleitung, so daß der Steuerdruck schnell gegen Null geht.

Vorteilhafterweise greift an der Vergleichsmembran eine Sollwertfeder an, die in Öffnungsrichtung des Verschußkörpers wirkt. Die Sollwertfeder kann als Zugfeder ausgebildet sein.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß die Sollwertfeder als Druckfeder ausgebildet ist. Zwei Druckfedern wirken mit unterschiedlicher Federkraft gegeneinander. Die Differenz zwischen den beiden Drücken stellt den Solldruck dar.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Kraft der Sollwertfeder über einen Sollwert-einsteller einstellbar.

Vorteilhafterweise ist der Verschußkörper an einem vorgespannten Federelement befestigt. Die Vergleichsmembran wirkt über eine Betätigungsstange auf das Federelement ein. Das vorgespann-

te Federelement bildet einen Schnappmechanismus, der dafür sorgt, daß das Ventil entweder vollständig geöffnet, oder sicher geschlossen ist. Bei nur minimalen Bewegungen der Vergleichsmembran sind undefinierte Zustände des Ventils nicht möglich.

Bei Anwendung der Vorrichtung im Zusammenhang mit einer Gasverbrauchseinrichtung mit Luftvormischung wird vorteilhafterweise das Stellglied von einem Gas-/Luft-Verhältnisregler betätigt, der in Öffnungsrichtung des Stellgliedes vom Steuerdruck beaufschlagt wird, wobei die Steuerdruckleitung an einen Luftkanal angeschlossen ist.

Vorzugsweise ist im Luftkanal eine Meßblende angeordnet und die Steuerdruckleitung stromauf der Meßblende an den Luftkanal angeschlossen. Stromab der Meßblende geht eine Wirkdruckleitung ab, die einerseits zu dem Verhältnisregler und andererseits an den Raum des Druckschalters zwischen Trennwand und Vergleichsmembran angeschlossen ist.

Aus Platz- und Kostengründen ist es vorteilhaft, den Druckschalter in den Gas-/Luft-Verhältnisregler zu integrieren.

Als erfindungswesentlich offenbart gelten auch solche Kombinationen der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die von den obigen Verknüpfungen abweichen.

Die Erfindung wird anhand einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 eine schematischen Schnitt durch eine Ausführungsform im Zusammenhang mit einer Gasverbrauchseinrichtung;

Fig. 2 eine andere Ausführungsform des Druckschalters aus Fig. 1;

Fig. 3 ein Diagramm, in dem der Steuerdruck P_b stromab der Druckschalters in Abhängigkeit vom Steuerdruck P_u stromauf des Druckschalters dargestellt ist.

Fig. 1 zeigt eine Gasverbrauchseinrichtung 1 bekannter Bauweise zu der eine Gasleitung 2 und ein Luftkanal 3 führen. Dem Brenner 4 wird die Verbrennungsluft mittels eines Gebläses 5 zugeführt. In der Gasleitung 2 ist ein Stellglied 6 angeordnet. Betätigt wird das Stellglied 6 durch einen Gas-/Luft-Verhältnisregler 7, dessen Bauart ebenfalls bekannt ist. Eine erste Membran 8 wird mit dem Steuerdruck beaufschlagt, und zwar in Öffnungsrichtung des Stellgliedes. Eine zweite Membran 9 wird über eine Impulsleitung 10 mit dem Gasdruck beaufschlagt, und zwar in Schließrichtung des Stellgliedes 6.

Der Gas-/Luft-Verhältnisregler 7 steht über eine Steuerdruckleitung 11 in der sich eine Drosselstelle 12 befindet mit einem Druckschalter 13 in Wirkverbindung.

Der Druckschalter 13 weist ein Gehäuse 14 auf, in dem durch eine Vergleichsmembran 15 eine Steuerdruckkammer 16 begrenzt wird.

Die Vergleichsmembran 15 ist mit der Kraft einer Sollwertfeder 17 beaufschlagt, deren Federkraft über einen Sollwerteinsteller 18 einstellbar ist.

Die Vergleichsmembran 15 betätigt einen Verschlußkörper 19, der mit einem Ventil 20 in einer Trennwand 21 zusammenwirkt. Die Trennwand 21 begrenzt eine Kammer 22, an die eine Steuerdruck-Zweigleitung 23 angeschlossen ist, die stromab der Drosselstelle 12 von der Steuerdruckleitung 11 abgeht.

Im Luftkanal 3 befindet sich eine Meßblende 24. Der Differenzdruck über der Meßblende entspricht bekanntlich dem Luftdurchfluß. Stromauf der Meßblende 24 ist die unter dem Plus-Druck stehende Steuerdruckleitung 11 angeschlossen, die mit der Steuerdruckkammer 16 des Druckschalters 13 verbunden ist.

Stromab der Meßblende 24 geht eine Wirkdruckleitung 25 (Minus-Druck) ab, die einerseits zum Verhältnisregler 7 führt und andererseits mit dem Raum 27 des Druckschalters 13 verbunden ist, der zwischen der Trennwand 21 und der Vergleichsmembran 15 gebildet wird.

Nachfolgend wird die Funktion der Vorrichtung beschrieben.

Die Sollwertfeder 17 ist eine Zugfeder, deren Federkraft den Verschlußkörper 19 in Öffnungsrichtung beaufschlagt.

Der Differenzdruck über der Meßblende 24 im Luftkanal 3 wirkt über die Steuerdruckleitung 11 und die Wirkdruckleitung 25 auf die Vergleichsmembran 15. Bei normalem Betrieb der Gasverbrauchseinrichtung übersteigt die durch den Differenzdruck an der Vergleichsmembran erzeugte Kraft die Vorspannung der Sollwertfeder, so daß der Verschlußkörper 19 das Ventil 20 vollständig verschließt. Der Steuerdruck, der auf die erste Membran 8 des Verhältnisreglers 7 wirkt, ist identisch mit dem Differenzdruck über der Meßblende 24 im Luftkanal 3. Der Gasdruck in der Gasleitung 2 wird dem Differenzdruck der Luft in dem Luftkanal 3 nachgeführt, wobei ein einmal eingestelltes Verhältnis konstant bleibt.

Sinkt der Differenzdruck unter den Solldruck, wird die Kraft, die durch den Differenzdruck an der Vergleichsmembran 15 erzeugt wird, kleiner als die Vorspannung der Sollwertfeder 17 und der Verschlußkörper 19 öffnet das Ventil 20.

Der Druck in der Kammer 22 sinkt auf das Druckniveau in der Wirkdruckleitung 25, und es entsteht eine Strömung in der Steuergasleitung 11 und der Steuergas-Zweigleitung 23. Die Drosselstelle 12 erzeugt einen starken Druckverlust, so daß der Steuerdruck, der in diesem Fall dem Plus-Druck der Blendenmessung in dem Luftkanal 3

entspricht, praktisch auf den Wert des Minus-Druckes in der Wirkdruckleitung 25 absinkt. An der Membran 8 des Verhältnisreglers 7 steht praktisch keine Druckdifferenz an, so daß der Gasdruck in der Gasleitung 2 das Schließen des Stellgliedes 6 bewirkt.

Es ist sichergestellt, daß im Abschaltzustand der Gasverbrauchseinrichtung Luftüberschuß besteht, so daß keine unvollständige Verbrennung entstehen kann.

Die Vorrichtung ist eigensicher. Falls die Luftzufuhr gestört ist, beispielsweise aufgrund eines verstopften Filters im Luftkanal 3, schließt das Stellglied 6 automatisch die Gaszufuhr zu der Gasverbrauchseinrichtung.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform des Druckschalters 13. Wenn der Steuerdruck höher ist als der Solldruck, verschließt der Verschlußkörper 19 in Form eines Tellers sicher das Ventil 20. Die Sollwertfeder 17 ist in diesem Fall eine Druckfeder, deren Kraft über den Sollwerteinsteller 18 veränderbar ist. Eine Druckfeder 26 wirkt entgegengesetzt zur Sollwertfeder. Der Solldruck resultiert aus der Differenz der Federkräfte. An einem vorgespannten Federelement 27 ist der Verschlußkörper 19 befestigt. Das Federelement 27 ist über eine Stange 28 mit der Vergleichsmembran 15 verbunden. Es wird ein Schnappfeder-Mechanismus gebildet, der den Verschlußkörper 19 sicher schließt und öffnet, ohne daß undefinierte Zustände eintreten können.

In Fig. 3 ist der Steuerdruck p_b stromab des Druckschalters in der Steuerdruckleitung 11 in Abhängigkeit vom Steuerdruck p_u stromauf des Druckschalters dargestellt. Wird ein bestimmter Solldruck p_s unterschritten, geht der Steuerdruck p_b gegen Null.

Im Rahmen der Erfindung sind ohne weiteres Abwandlungsmöglichkeiten gegeben. So kann statt des Differenzdruckes im Luftkanal auch ein einfaches Drucksignal als Steuerdruck verwendet werden. Der Raum zwischen Trennwand und Vergleichsmembran kann unter Atmosphärendruck stehen.

Der Druckschalter kann auch direkt in ein Druckregler oder einen Gas-/Luft-Verhältnisregler eingebaut werden.

Auch kann der Steuerdruck direkt auf ein Stellglied in Form eines Kolbenschiebers einwirken.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Gasstromes, bei dem ein in dem Gasstrom arbeitendes Stellglied (6) in Abhängigkeit von einem Steuerdruck betätigt wird
dadurch gekennzeichnet,
daß der Steuerdruck mit einem Solldruck ver-

glichen wird und daß die Einwirkung des Steuerdruckes auf das Stellglied (6) abgeschaltet wird, wenn der Steuerdruck den Solldruck unterschreitet.

2. Vorrichtung zum Steuern eines Gasstromes mit einem in einer Gasleitung (2) angeordneten Stellglied (6) und mit einer Steuerdruckleitung (11), die mit dem Stellglied (6) in Wirkverbindung steht,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuerdruckleitung (11) an einen Druckschalter (13) angeschlossen ist, daß der Druckschalter (13) den Steuerdruck mit dem Solldruck vergleicht und daß der Druckschalter (13) die Einwirkung des Steuerdruckes auf das Stellglied (6) abschaltet, wenn der Steuerdruck den Solldruck unterschreitet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Druckschalter (13) in einem Gehäuse (14) eine Vergleichsmembran (15) aufweist, die einerseits vom Steuerdruck und andererseits vom Solldruck beaufschlagt wird und
daß die Vergleichsmembran (15) einen Verschlußkörper (19) eines Ventils (20) in der Steuerdruckleitung (11) betätigt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Ventil (20) in einer Trennwand (21) im Gehäuse (14) angeordnet ist, daß die Trennwand eine Kammer (22) begrenzt, an die eine Steuerdruck-Zweigleitung (23) angeschlossen ist und
daß im Gehäuse (14) zwischen der Trennwand (21) und der Vergleichsmembran (15) ein Raum (27) gebildet wird, an den eine Abströmleitung (25) anschließbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steuerdruckleitung (11) eine Drosselstelle (12) enthält.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der Vergleichsmembran (15) eine Sollwertfeder (17) angreift, die in Öffnungsrichtung des Verschlußkörpers (19) wirkt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Sollwertfeder (17) als Druckfeder ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kraft der Sollwertfeder (17) über einen
Sollwerteinsteller (18) einstellbar ist. 5
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis
8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Verschlußkörper (19) an einem vorge-
spannten Federelement (27) befestigt ist und 10
daß die Vergleichsmembran (15) über eine Be-
tätigungsstange (28) auf das Federelement
(27) einwirkt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis
9,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Stellglied von einem Gas-/Luft-Verhält-
nisregler (7) betätigt wird, der in Öffnungsrich-
tung des Stellgliedes (6) vom Steuerdruck be- 20
aufschlägt wird und daß die Steuerdruckleitung
(11) an einen Luftkanal (3) angeschlossen ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, 25
daß im Luftkanal (3) eine Meßblende (24) an-
geordnet ist und
daß die Steuerdruckleitung (11) stromauf der
Meßblende (24) an den Luftkanal (3) ange-
schlossen ist, 30
daß stromab der Meßblende (24) eine Wirk-
druckleitung (25) abgeht, die einerseits an den
Gas-Luft-Verhältnisregler (7) und andererseits
an den Raum (27) des Druckschalters (12)
zwischen Trennwand (21) und Vergleichsmem- 35
bran (15) angeschlossen ist.
12. Vorrichtung und Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Druckschalter(13) in den Gas-/Luft- 40
Verhältnisregler (7) integriert ist.

45

50

55

Fig. 1

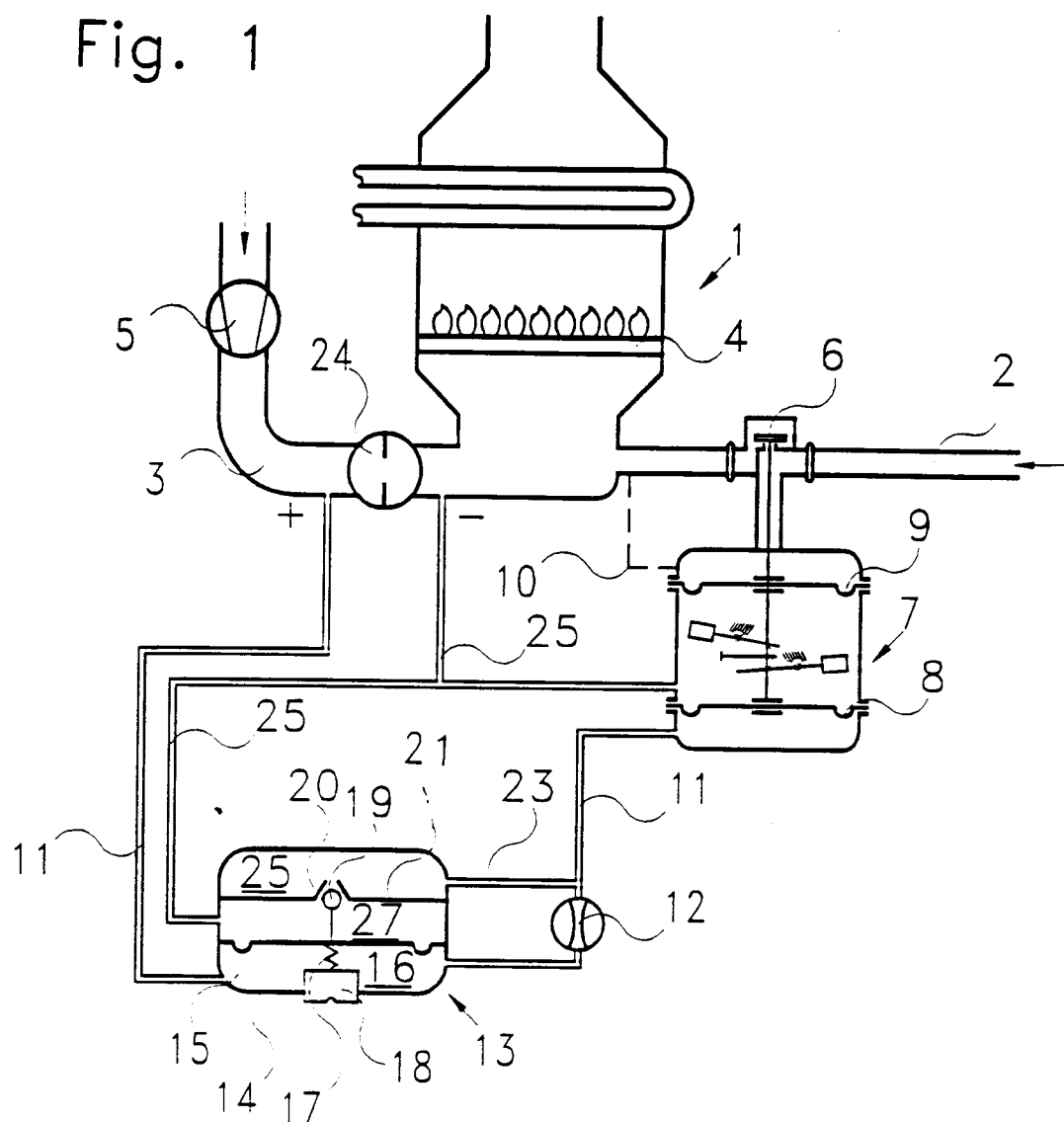
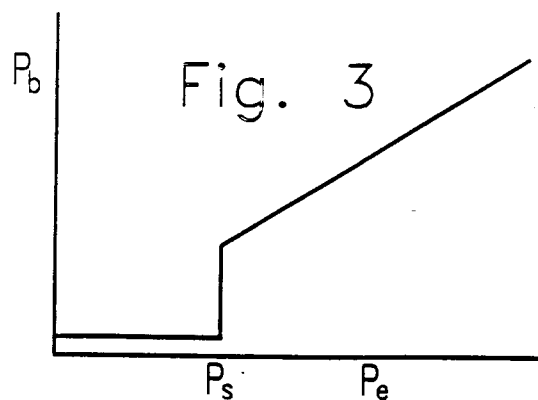
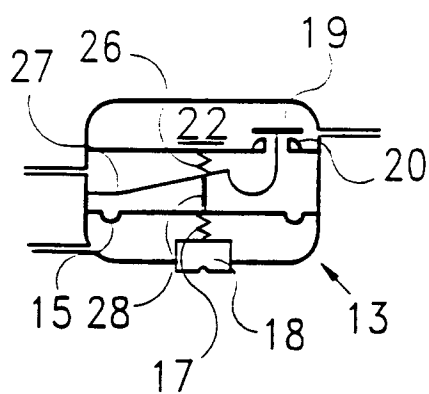


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 5152

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	EP-A-0 015 480 (RUHRGAS) * das ganze Dokument * ---	1,2	F23N1/02 F23N5/18
A	CH-A-676 497 (LANDIS & GYR) * das ganze Dokument * ---	1,2	
A	EP-A-0 370 863 (CHAFFOTEAUX ET MAURY) * Abbildungen * ---	1,2	
A	DE-A-28 34 242 (KROMSCHRÖDER) * Abbildungen * ---	1,2	
A	US-A-3 741 710 (NELSON) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F23N
Das vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. Dezember 1993	Prüfer Kooijman, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



Europäisches
Patentamt

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Alle Anspruchsgebühren wurden innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden.
- nämlich Patentansprüche:
- ☒ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung; sie enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

- ☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind.
- nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen.
- nämlich Patentansprüche: