

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 390 964 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**24.07.1996 Patentblatt 1996/30**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **F23N 1/02**, F23N 5/18,  
F23N 1/10

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**29.09.1993 Patentblatt 1993/39**

(21) Anmeldenummer: **89114136.8**

(22) Anmeldetag: **01.08.1989**

(54) **Regeleinrichtung für Gasbrenner**

Control device for gas burners

Dispositif de commande pour brûleur à gaz

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT NL**

(30) Priorität: **07.04.1989 DE 3911268**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.10.1990 Patentblatt 1990/41**

(73) Patentinhaber: **HONEYWELL B.V.**  
**NL-1101 EA Amsterdam (NL)**

(72) Erfinder: **Vrolijk, Enno Jan**  
**NL-7741 SP Coevorden (NL)**

(74) Vertreter: **Rentzsch, Heinz, Dipl.-Ing. et al**  
**Honeywell Holding AG**  
**Patent- und Lizenzabteilung**  
**Postfach 10 08 65**  
**63008 Offenbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

<b>EP-A- 0 015 480</b>	<b>EP-A- 0 275 568</b>
<b>DE-A- 3 147 857</b>	<b>FR-A- 2 327 396</b>
<b>US-A- 3 101 897</b>	<b>US-A- 3 741 710</b>

- **Prospekt " Kromschroder Sicherheitsregler VRG.." 3 Seiten,Ausgabe 3/88,Kromschroder AG,Postfach 2809,D-4500 Osnabrück**
- **Prospekt"Kromschroder Sicherheitsregler VRG",6 Seiten,Ausgabe 6.84,Kromschroder AG,Postfach 2809,D-4500 Osnabrück**
- **J.Rolker:"Gemischreglung bei Gasbrenner mit Gebläse",Sonderdruck aus "Feuerungstechnik",Heft 6/7,1985,Verlag Gustav Kopf GmbH,Stuttgart DE,Seiten 1-8**

**EP 0 390 964 B2**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Regeleinrichtung gemäß Gattungsbegriff des Anspruchs 1. Bei einer aus EP-A 0 015 480 bekannten Regeleinrichtung dieser Art besteht der Steuermodul aus einem Druckwandler, welcher den Differenzdruck in einen höheren Proportionaldruck umwandelt, der dann auf einen in der Gaszufuhrleitung zum Brenner angeordneten Gasdruckregler einwirkt. Der Versorgungsdruck für den Druckwandler kann direkt aus der Gas- oder der Luftleitung entnommen werden. Der Druckwandler enthält eine dem Differenzdruck ausgesetzte und einseitig mit der Kraft einer Ausgleichsfeder beaufschlagte Membran, an welcher ein auf einen federbelasteten Übersetzungshebel einwirkender Stößel befestigt ist. Der mit einem verstellbaren Schieber ausgestattete Übersetzungshebel wirkt auf einen pneumatischen Kraftschalter ein, dessen Ausgangssignal als Steuergröße dem erwähnten Gasdruckregler zugeleitet wird.

In einer aus DE-OS 30 10 737 bekannten Regeleinrichtung steuert ein Temperaturfühler über einen Servodruckregler das Hauptventil eines Gasregelgeräts, wobei der Steuerdruck zugleich über einen getrennten Membranantrieb eine Drosselklappe in der Verbrennungsluftzuleitung gleichsinnig mit dem Gasventil ver-

stellt. Bei einer in der prioritätsälteren EP-A 0 326 880 beschriebenen Regeleinrichtung der eingangs genannten Art ist die Verbrennungsluftzuleitung nicht an den Brenner angeschlossen, sondern an den Bodenbereich der Brennkammer, und der der Brennluftzufuhr proportionale Differenzdruck wird zwischen einer in der Brennluftzufuhrleitung angeordneten Düse und einer an den Bodenbereich der Brennkammer angeschlossenen Leitung erzeugt. Beide Steuerdruckleitungen münden zu beiden Seiten der Membran des Steuermoduls in dessen Membrankammern, und die Membran verstellt den Schließkörper des Gasregelventils.

Bei einer aus DE-A 34 01 665 bekannten Regeleinrichtung für Gasheizgeräte befindet sich ebenso wie bei der Heizvorrichtung gemäß EP-A 0 044 670 eine ein Strömungssignal erzeugende Differenzdruckmeßstelle mit einer Meßblende im Rauchgasabzug. Der dort erzeugte Differenzdruck wirkt auf die beiden Seiten einer Membran ein, die über einen Stößel einen in einem Schneidenlager versetzbar gelagerten Übertragungshebel steuert. Dessen dem Stößel abgewandtes Ende verstellt über eine Feder den Schließkörper des Gasregelventils.

Weiterhin ist aus DE-AS 31 47 857 eine Regeleinrichtung bekannt, bei der ein den Wärmebedarf messender Temperaturfühler über einen Servodruckregler auf ein einem Gebläse nachgeschaltetes Luftregelventil einwirkt und der Steuerdruck dieses auf dem Luftregelventil angeordneten Servodruckreglers über eine Verbindungsleitung zugleich dem Membranantrieb des Gasventils zugeführt wird. EP-A 0 275 568 zeigt einen

gasbetriebenen Warmwasserbereiter, bei dem in der Brennluftzuleitung eine Blende liegt, vor und hinter dieser angeschlossene Druckleitungen zu beiden Seiten einer Steuermembran in die Membrankammern eines Steuermoduls münden und die Steuermembran über einen Stößel auf einen Gasdruckregler einwirkt. Bei einer aus US-A 37 41 710 bekannten Brennersteuerung liegt das Gebläse in der gemeinsamen Gas/Luftzuleitung, und die Luftmenge wird durch eine in der Luftansaugleitung angeordnete Luftklappe in Abhängigkeit vom Wärmebedarf gesteuert. Der hinter der Klappe auftretende Luftdruck beeinflusst über einen Membranantrieb die Stellung des Brenngasventils.

In einem Aufsatz "Gemischregelung bei Gasbrennern mit Gebläse", veröffentlicht in der Zeitschrift "Feuerungstechnik", Heft 6 und 7/1985, beschreibt J. Rolker anhand von Bild 9 einen Sicherheitsregler VRG...V der Firma Kromschroder mit einem mit dem Gasregelventil baulich vereinigten pneumatischen Meßwerk. Dieses erhält als Eingangsgrößen den Verbrennungsluftdruck  $p_L$ , den Gasausgangsdruck  $p_G$  sowie den Feuerraumdruck  $p_F$  und bildet an seinen Membranen die Differenzen  $p_G - p_F$  sowie  $p_L - p_F$  im Rahmen der Beziehung

$$p_G - p_F = -k_1 \cdot (p_L - p_F) - k_2.$$

Hierbei stellt die Konstante  $k_1$  das Übersetzungsverhältnis einer zwischen der Steuermembran und der Regelmembran angeordneten mehrstufigen Hebelanordnung und  $k_2$  die Nullpunktverschiebung der Funktion  $p_G = f(p_L)$  dar. Bei einem anderen Sicherheitsregler der Firma Kromschroder vom Typ VRG...VH beschrieben in einer Druckschrift "Sicherheitsregler", Ausgabe 3.88, hat das ebenfalls in das Gasregelventil integrierte Meßwerk vier Eingangsanschlüsse, nämlich  $p_{L+}$  und  $p_L$  für den Luftdruck vor bzw. hinter einer Meßblende im Verbrennungsluftkanal,  $p_F$  für den Feuerraumdruck sowie  $p_G$  für den Druck am Ausgang des Gasventils.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Regeleinrichtung der eingangs genannten Art hinsichtlich ihrer Funktion und auch ihrer Sicherheit zu verbessern. Dies gelingt durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Erfindung. Infolge der Verwendung eines vom strömungsabhängigen Differenzdruck in der Brennluftzuleitung gesteuerten Servodruckreglers erzeugt der Steuermodul auch bei geringem Luftzug und damit geringem Differenzdruck infolge seiner Verstärkerwirkung ein ausreichend hohes pneumatisches Stellsignal für den Membranantrieb des Gasregelventils. Dies gewährleistet gleichzeitig, daß die zugeführte Gasmenge der Luftmenge auch bei geringem Durchsatz proportional nachgeführt und somit auch in diesem Fall eine möglichst optimale Verbrennung gewährleistet ist. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Ein Wärmeaustauscher 1 ist über eine Vorlaufleitung 2 und eine Rücklaufleitung 3 mit einem

nicht dargestellten Verbraucher verbunden. Ein Temperaturfühler 4 mißt die Vorlauftemperatur des dem Verbraucher zugeführten Heißwassers und liefert ein entsprechendes Signal an den Istwerteingang 5 des Temperaturreglers 6. Dieser erhält an seinem Sollwerteingang 7, beispielsweise von einem Handeinsteller ein der gewünschten Temperatur entsprechendes Signal. Er steuert beispielsweise über einen Umrichter die Energiezufuhr zum Motor 8 des Gebläses 9. Die Druckluft wird über den Luftkanal 10 dem Brenner 11 zugeleitet, der ebenso wie der Wärmetauscher 1 in einer ansonsten geschlossenen Brennkammer 12 angeordnet ist. Die Abgase verlassen die Brennkammer 12 durch den Rauchgasabzug 13. Einer Gasdüse 14 in der Zuleitung 10 zum Brenner 11 wird von einem Gasregelventil 15 her das zu verbrennende Gas zugeleitet. Das Gasregelventil entspricht in seinem Aufbau beispielsweise dem Kombinationsventil V4700 der Anmelderin.

Bei abgeschaltetem Gebläse 9 herrscht auf den Druckmeßleitungen 16 und 17 der gleiche Druck und damit auch zu beiden Seiten der relativ großflächigen Steuermembran 18 des Steuermoduls 19. An der Membran 18 stützt sich eine Druckfeder 20 ab, welche den Schließkörper 21 des Servoventils gegen dessen Sitz 22 drückt. Das Servoventil 21, 22 wird folglich mit der Kraft der Feder 20 geschlossen gehalten. Bei Einschaltung des Gebläses 9 nimmt der Druck am Eingang 56 der Leitung 16 zu und der Druck in der an die Düse 23 angeschlossenen Leitung 17 ab. Folglich wirkt eine die Kraft der jeder 20 unterstützende Kraft auf die Membran 18 ein. In der Kammer 24 links von der Membran 18 herrscht ein höherer Druck als in der Kammer 25 rechts von dieser Membran. Das Servoventil 21, 22 bleibt also erst recht geschlossen.

Im Gasregelventil 15 ist zwischen dessen Einlaß 26 und dessen Auslaß 27 ein Hauptventil eingeschaltet, welches aus einem Schließkörper 28 und einem Ventilsitz 29 besteht. Der Schließkörper 28 ist über eine Ventilstange 30 und eine Feder 31 in Schließrichtung vorgespannt. Die Ventilstange liegt an der Arbeitsmembran 32 des Servodruckreglers an. Bei Wärmebedarf wird über einen Magnetantrieb 33 und die federnd vorgespannte Betätigungsstange 34 der Schließkörper 35 eines Einschaltmagnetventils aus der dargestellten Ruhelage in die gegenüberliegende Position umgeschaltet. Er schließt dann den Durchlaß 36. Gleichzeitig gelangt Gas vom Einlaß 26 über eine Drosselstelle 37 in den Raum 38 und von dort in die Membrankammer 39 des Hauptventils 28 bis 32. Der Druck in der Antriebskammer 39 bewegt die Membran 32 nach unten und öffnet das Hauptventil 28, 29. Damit gelangt Gas vom Einlaß 26 zum Auslaß 27 und von dort über die Leitung 40 zur Gasdüse 14 am Brenner 11.

Der Druck am Auslaß 27 des Gasregelventils wird über den Kanal 41 zugleich der Kammer 42 auf der der Steuermembran 18 abgewandten Seite der den Schließkörper 21 tragenden Regelmembran 43 zugeführt. Auf die Steuermembran 18 wirkt eine der Null-

punkteinstellung dienende Feder 54 ein, die sich gehäuseseitig an einer Einstellschraube 52 abstützt. Durch Verstellen dieser Einstellschraube 52 im Gewinde der Buchse 53 läßt sich die von der Feder 54 auf die Steuermembran 18 ausgeübte Kraft verändern.

Ferner gelangt der Druck am Auslaß 27 über den Kanal 44 in die Kammer 45 unterhalb der Membran 49. Diese trägt einen mit einem Ventilsitz 51 zusammenwirkenden Schließkörper 50. Auf die Membran 49 wirkt in Schließrichtung dieses Servoventils eine Druckfeder 47 ein, die sich gehäuseseitig über eine Einstellschraube 46 im Gewinde der Buchse 48 abstützt. Mit der Einstellschraube 46 kann der maximale Gasdruck eingestellt und begrenzt werden. Der Servodruckregler, bestehend aus Membran 49, Feder 47 und Schließkörper 50 in Verbindung mit dem Sitz 51 dient also wie bei der eingangs erwähnten Ventilserie V4700 der Begrenzung dem maximalen Gasdrucks. Die Schließkraft des Schließkörpers 50 auf den Sitz 51 wird mit der Feder 47 höher eingestellt als die Schließkraft des Schließkörpers 21 am Sitz 22. Das durch die Regelmembran 43, den Schließkörper 21 und den Sitz 22 in Verbindung mit den Federn 20 und 54 gebildete zweite Servoventil dient der Nullpunkteinstellung für die Regelkurve von Luft- und Gasmenge.

Der Ventilsitz 22 des Servoventils 21, 22 steht über die Leitung 55 mit der Kammer 38 in Verbindung. An ihm steht also der gleiche Druck wie er in der Kammer 39 auf die Membran 32 des Antriebs für das Hauptventil 28, 29 einwirkt. Steigt der Druck am Auslaß 27 und damit in den Kanälen 41 und 44 an und überwindet die durch ihn mittels der Regelmembran 43 erzeugte Kraft diejenige, welche von der Gegenseite durch die Feder 20 auf die Membran 18 einwirkt, so hebt der Schließkörper 21 vom Ventilsitz 22 ab, und der Arbeitsdruck in der Kammer 38 kann über die Leitung 55, den Ventilsitz 22, die Kammer 42 und den Kanal 41 zum Auslaß 27 hin abgebaut werden. Dies ist der übliche Regelvorgang eines Servodruckreglers. Gesteuert wird dieser Druck durch die Druckdifferenz auf den Leitungen 16 und 17 und damit in Abhängigkeit vom Luftdurchsatz im Luftzufuhrkanal 10. Die über die Düse 14 dem Brenner 11 zugeführte Gasmenge wird also ständig der vom Gebläse 9 geförderten Luftmenge nachgeführt. Hierdurch erzielt man auch bei unterschiedlichem Wärmebedarf und damit unterschiedlicher Luftmenge ein konstantes Luft/Gasverhältnis im dem Brenner 11 zugeführten Gemisch und damit eine gleichbleibende optimale Verbrennung. Das Flächenverhältnis der Membranen 18 und 43 bestimmt den Verstärkungsfaktor des Steuermoduls 19.

Wird die Heizeinrichtung abgeschaltet, so nimmt das Einschaltventil 35, 36 unter der Kraft seiner Schließfeder wieder die in der Zeichnung angegebene Ruhelage ein, und der Steuerdruck in der Kammer 38 wird über den Ventilsitz 36 zum Auslaß 27 hin abgebaut. Das Hauptventil 28, 29 schließt.

Da die Leitungen 16 und 17 kein Gas sondern Luft

führen, können sie als flexible Leitungen beliebiger Länge ausgebildet sein. Der Steuermodul 19 wird möglichst nahe am Gasregelventil 15 angeordnet. Die Verwendung eines getrennten und nicht in das Gasregelventil integrierten Steuermoduls hat den Vorteil, daß man entweder durch Austausch der Membranen 18 und/oder 43 oder durch Austauschen des Steuermoduls selbst unterschiedliche Verstärkungsfaktoren des Steuermoduls einstellen und damit ohne Veränderungen am Gasregelventil die Regeleinrichtung den Jeweiligen Gegebenheiten der Brenneranlage und Brennkammer anpassen kann. Die beträchtliche Verstärkung und die hierdurch bedingte hohe Schließkraft des Schließkörpers 21 gewährleistet eine zuverlässige Druckregelung des Gasregelventils.

Die Anordnung der Verstärker- bzw. Steuermembran 18 und der Regelmembran 43 dicht nebeneinander in einem besonderen Steuermodul 19 führt zu verbesserten Steuereigenschaften und erhöhter Stabilität des Ausgangsdrucks des Gasregelventils. Letzteres kann als Standardgerät für unterschiedliche Anwendungen ausgebildet sein und wird je nach Anwendungsart mit einem dementsprechend dimensionierten Steuermodul kombiniert. Da die Fläche der Membranen 18 und 43 frei wählbar ist, lassen sich relativ hohe Verstärkungsfaktoren erzielen. Dies würde schon aus Raumgründen nicht möglich sein, wenn diese Membranen in das Gasregelventil integriert wären. Der Steuermodul kann je nach Einbau des Gasregelventils an beliebiger Stelle neben dem Gasregelventil angeordnet sein. Insbesondere bei Verwendung flexibler Anschlußleitungen kann man den Steuermodul an derjenigen Stelle in einem Heizgerät unterbringen, wo genügend Platz zur Verfügung steht. Er kann dort auch leicht justiert und eingestellt werden. Die flexible Leitungsverbindung des Steuermoduls mit dem Luftzufuhrkanal 10 ermöglicht es, dort den günstigsten und für eine stabile Arbeitsweise am besten geeigneten Anbringungsort für die Eingänge 23 und 56 zu wählen.

### Patentansprüche

1. Regeleinrichtung für die durch den Wärmebedarf eines Verbrauchers gesteuerte Zufuhr von Gas und Verbrennungsluft zu einem Brenner (11), wobei

a) ein dem Wärmebedarf entsprechendes Ausgangssignal eines Wärmebedarfsreglers (6) ein den Verbrennungsluftstrom erzeugendes Gebläse (8, 9) steuert;

b) eine Düsenanordnung (23, 56) im Verbrennungsluftkanal (10) ein dem Verbrennungsluftstrom proportionales Differenzdrucksignal erzeugt und einem verstärkenden pneumatischen Steuermodul (19) zuführt, welcher eine großflächige, beiderseits vom Differenzdruck beaufschlagte Steuermembran (18) aufweist;

und

c) der Steuermodul (19) ausgangsseitig zwecks Anpassung der dem Brenner (11) zugeführten Gasmenge an den Verbrennungsluftstrom auf ein den Gasstrom steuerndes Gasregelventil (15) einwirkt;

**dadurch gekennzeichnet, daß**

d) eine sich über eine erste Druckfeder (20) an der Steuermembran (18) abstützende Regelmembran (43) kleinerer Fläche den Schließkörper (21) eines Abblasventils (21, 22) trägt;

e) eine Kammer (42) auf der der Steuermembran (18) abgewandten Seite der Regelmembran (43) an den Auslaß (27) des Gasregelventils (15) angeschlossen ist;

f) der Ventilsitz (22) des Abblasventils (21, 22) mit der Antriebskammer (39) eines dem Auslaß (27) des Gasregelventils (15) vorgeschalteten, den Gasstrom zum Brenner steuernden Hauptventils (28, 29) in Verbindung steht;

g) zwischen die Antriebskammer (39) für die Membran (32) des Hauptventils (28, 29) und eine Verbindungsleitung (44) zum Auslaß (27) des Gasregelventils (15) ein weiteres Servoventil (50, 51) eingeschaltet ist, dessen Schließkörper (50) unter der Vorspannung einer den maximalen Gasdruck begrenzenden zweiten Druckfeder (47) steht; und

h) der Steuermodul (19) als gesonderter Modul nur über Leitungen (41, 55) mit dem Gasregelventil (15) verbunden ist.

2. Regeleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Druckfeder (47) sich gehäuseseitig an einer in einem Gehäuseansatz (48) verstellbaren Einstellschraube (46) abstützt.

3. Regeleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Steuermodul (19) über flexible Leitungen (16, 17; 41, 55) mit der Düsenanordnung (23, 56) und/oder dem Gasregelventil (15) in Verbindung steht.

4. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuermembran (18) sich über eine dritte Druckfeder (54) einem im Gehäuse des Steuermoduls (19, 53) verstellbaren Anschlag (52) abstützt.

### Claims

1. Control device for the supply of gas and combustion air to a burner (11), controlled by the demand for heat of a load, whereat

a) an output signal of a heat demand controller (6), said signal corresponding to the demand for heat, controls a fan (8, 9) generating the combustion air flow;

b) nozzle means (23, 56) within the combustion air duct (10) generate a differential pressure signal proportional to the combustion air flow and supply said differential pressure signal to a control module (19) having a large area control diaphragm (18), which with its two sides is exposed to said differential pressure; and

c) the output of said control module (19) acts upon a gas control valve (15) for adapting the gas flow for the burner (11) to the combustion air flow;

#### characterized in that

d) a regulator diaphragm (53) of smaller size abuts via a first compression spring (20) against said control diaphragm (18) and carries a closure member (21) of a bleed valve (21, 22);

e) a chamber (42) at the side of the regulator diaphragm (43) opposite to the control diaphragm (18) is connected to the outlet (27) of the gas control valve (15);

f) the valve seat (22) of the bleed valve (21, 22) is connected to the actuator chamber (39) of a main valve (28, 29) which is positioned in front of the outlet (27) of the gas control valve (15) and which controls the supply of gas to the burner (11);

g) a further servo valve (50, 51) is provided between the actuator chamber (39) of the diaphragm (32) of the main valve (28, 29) and a connecting channel (44) to the outlet (27) of the gas control valve (15), whereat the closure member (50) of said further servo valve (50, 51) is biased by a second compression spring (47) which limits the maximum gas pressure; and

h) the control module (19) is as a separate module connected to the gas control valve (15) only via pipes (41, 55).

2. The control device of claim 1, **characterized in that** said second compression spring (47) abuts with its stationary end against an adjustment screw (46) which can be adjusted within a projecting portion (48) of the housing.
3. The control device of claim 1 or 2, **characterized in that** the control module (19) is connected to the nozzle means (23, 56) and/or the gas control valve (15) by means of flexible pipes (16, 17; 41, 55).
4. The control device of one of the claims 1 to 3, **characterized in that** the control diaphragm (18) abuts through a third compression spring (54) against an

abutment (52) which can be adjusted within the housing of the control module (19, 53).

#### 5 Revendications

1. Dispositif de régulation pour l'amenée à un brûleur (11) de gaz et d'air de combustion, commandée par le besoin de chaleur d'un utilisateur,

a) un signal de sortie d'un régulateur de besoin de chaleur (6), correspondant au besoin de chaleur, commandant un ventilateur (8, 9) qui produit le courant d'air de combustion;

b) un agencement de buse (23, 56) dans le canal d'air de combustion (10) produisant un signal de pression différentielle proportionnel au courant d'air de combustion et l'amenant à un module de commande pneumatique (19), amplificateur qui comporte une membrane de commande (18) de grande surface, sollicitée de part et d'autre par la pression différentielle; et

c) le module de commande (19) agissant, côté sortie, sur une soupape de régulation de gaz (15) qui commande le courant de gaz, en vue d'une adaptation de la quantité de gaz amenée au brûleur (11) au courant d'air de combustion;

#### caractérisé

d) en ce qu'une membrane de régulation (43) s'appuyant par l'intermédiaire d'un premier ressort de compression (20) sur la membrane de commande (18) et présentant une surface plus faible, porte le corps d'obturation (21) d'une soupape de décharge (21, 22);

e) en ce qu'une chambre (42), sur le côté de la membrane de régulation (43) non dirigé vers la membrane de commande (18), est raccordée à la sortie (27) de la soupape de régulation de gaz (15);

f) en ce que le siège de soupape (22) de la soupape de décharge (21, 22) est en communication avec la chambre d'entraînement (39) d'une soupape principale (28, 29) commandant le courant de gaz vers le brûleur et disposée en amont de la sortie (27) de la soupape de régulation de gaz (15);

g) en ce qu'entre la chambre d'entraînement (39) pour la membrane (32) de la soupape principale (28, 29) et une conduite de liaison (44) vers la sortie (27) de la soupape de régulation de gaz (15), est intercalée une autre servo-soupape (50, 51), dont le corps d'obturation (50) est soumis à la précontrainte d'un second ressort de compression (47) limitant la pression maximale de gaz; et

h) le module de commande (19) est relié, en tant que module séparé, à la soupape de régulation de gaz (15), uniquement par l'intermédiaire de conduites (41, 55).

5

2. Dispositif de régulation selon la revendication 1, caractérisé en ce que le second ressort de compression (47) s'appuie, côté carter, contre une vis de réglage (46) pouvant être déplacée dans un appendice de carter (48).

10

3. Dispositif de régulation selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le module de commande (19) est relié, par l'intermédiaire de conduites flexibles (16, 17; 41, 55), à l'agencement de buse (23, 56) et/ou à la soupape de régulation de gaz (15).

15

4. Dispositif de régulation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la membrane de commande (18) s'appuie, par l'intermédiaire d'un troisième ressort de compression (54), à une butée (52) déplaçable dans le carter du module de commande (19, 53).

20

25

30

35

40

45

50

55

