



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 450 173 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90124419.4

51 Int. Cl. 5: **F23N 1/02**

22 Anmeldetag: 17.12.90

30 Priorität: 04.04.90 CH 1140/90

71 Anmelder: **Landis & Gyr Betriebs AG**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
09.10.91 Patentblatt 91/41

**CH-6301 Zug(CH)**

64 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI NL**

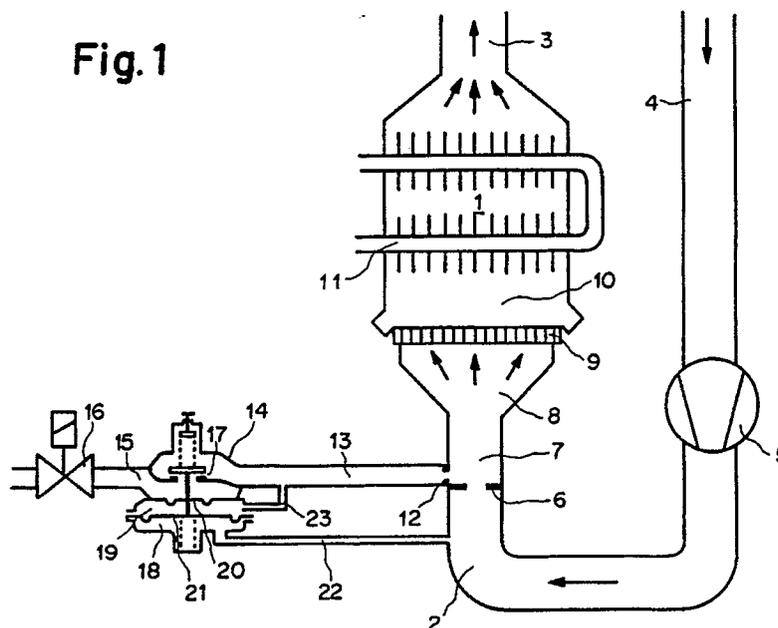
72 Erfinder: **Rolker, Jürgen, Dr.**  
**Händelstrasse 3**  
**W-7550 Rastatt(DE)**

54 **Vorrichtung zur Gemischregelung bei vormischenden Gasbrennern.**

57 Eine Vorrichtung zur Gemischregelung von Brenngas und Luft bei vormischenden Gasbrennern enthält einen Gasdruckregler (14) und ein Drosselorgan (12) im Gasstrom. Der Gasdruckregler (14) ist ein Gleichdruckregler, der vom Druck in einer Zuluftleitung (2) steuerbar ist. Weiter ist eine Luftdrossel (6) in der Luftzuleitung (2) vorhanden, deren Druckabfall gleich groß ist wie der Druckabfall über dem Drosselorgan (12) im Gasstrom. Das Verhältnis des Luftvolumenstroms  $V_L$  zum Gasvolumenstrom  $V_G$  ändert sich nicht, wenn sich das Verhältnis der über das Drosselorgan 12 wirkenden Druckdifferenz  $p_G - p_M$

zur über die Luftdrossel 6 wirkenden Druckdifferenz  $p_L - p_M$  nicht ändert, wobei  $p_G$  der Gasdruck,  $p_M$  der Druck im Mischraum (7) und  $p_L$  der Luftdruck in der Zuluftleitung (2) ist. Da die Volumenströme  $V_L$  und  $V_G$  beide in den gleichen Raum, nämlich in den Mischraum 7, fließen, sind die Druckdifferenzen  $p_G - p_M$  und  $p_L - p_M$  nur dann gleich, wenn der Gasdruck  $p_G$  gleich dem Luftdruck  $p_L$  ist. Diese Bedingung wird vom Gasdruckregler 14 erfüllt. Solche Vorrichtungen lassen sich bei Gasgebläsebrennern für Heizwasser- und Brauchwasserbereitung anwenden.

**Fig. 1**



EP 0 450 173 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Gemischregelung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

Solche Vorrichtungen werden vorteilhaft bei Gasbrennern verwendet, bei denen mittels eines Gebläses eine Druckdifferenz zwischen dem Brennraum und der Atmosphäre erzeugt wird. Dabei kann das Gebläse in der Zuluft- oder in der Abluftleitung oder unmittelbar vor dem Brenner angeordnet sein.

Eine Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art ist aus der EP-OS 0 275 568 bekannt. Hier wird für die Gemischregelung ein Gasdruckregler verwendet, der von einem Differenzdrucksignal angesteuert wird, das an einer Blende in der Verbrennungsluftleitung abgenommen wird. Das Meßelement in der Luftleitung erzeugt zusätzlichen Druckverlust, weshalb ein entsprechend stärkeres Gebläse verwendet werden muß. Ferner sind zwei Steuerleitungen erforderlich, um das Differenzdrucksignal auf den Gasdruckregler zu übertragen. Zur Anpassung des Systems an Brenngase mit unterschiedlichem Heizwert oder Wobbe-Index müssen entweder der Durchmesser der Drossel in der Gasleitung bzw. in der Luftleitung angepaßt werden oder das Flächenverhältnis der mit Gas und Luft beaufschlagten Membranen verändert werden.

Aus der DE-Z "Gas wärme international", 37 (1988), Heft 10, S. 551-563 sind Verhältnisdrukregler bekannt, bei denen der Luftdruck die Führungsgröße für den Gasdruck ist, wobei aber zur Kompensation der Feuerraumdruck an den Druckregler angeschlossen werden muß. An diese Verbindungsleitung und deren Anordnung zwischen Brenner bzw. Kessel und Gasdruckregler werden hohe Anforderungen gestellt, um eine Verfälschung der Signalübertragung durch Kondensat zu vermeiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, bei der statt zweier Steuerleitungen zwischen Luftzufuhrleitung und Druckregler nur eine einzige Steuerleitung nötig ist und bei der auf eine Meßdrossel in der Luftzufuhrleitung verzichtet werden kann.

Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 ein Schema einer Vorrichtung zur Gemischregelung,  
 Fig. 2 ein Schema einer Vorrichtung mit einer festen und einer einstellbaren Drossel,  
 Fig. 3 eine Anordnung von Drosseln in einer

Mischkammer und

- Fig. 4 ein Schema einer Kombination mehrerer Drosselorgane.

Ein vormischender Gasbrenner 1 gemäß der Fig. 1 ist an eine Zuluftleitung 2 und eine Abgasleitung 3 angeschlossen. Die zur Verbrennung nötige Luft wird von einer Ansaugleitung 4 entnommen und durch ein Gebläse 5 der Zuluftleitung 2 zugeführt. Über eine Luftdrossel 6 strömt die Luft in einen Mischraum 7, an den sich ein Verteilraum 8 anschließt, in dem das Luft-Gas-Gemisch einem Flächenbrenner 9 zugeführt wird. In Strömungsrichtung hinter diesem Flächenbrenner 9 befindet sich ein Brennraum 10, in dem sich ein Wärmetauscher 11 befindet.

Dem Mischraum 7 wird über ein Drosselorgan 12 das Brenngas aus einer Gasleitung 13 zugeführt. Der Druck in der Gasleitung 13 wird von einem Gasdruckregler 14 geregelt, der einen Eingangsraum 15 aufweist, an den ein Absperrventil 16 angeschlossen ist. Der Gasdruckregler 14 umfaßt neben dem Eingangsraum 15 einen Ausgangsraum 17, eine Solldruckkammer 18 und eine Istdruckkammer 19. Eine Vordruck-Ausgleichsmembran 20 trennt den Eingangsraum 15 von der Istdruckkammer 19 und eine Arbeitsmembran 21 trennt die Istdruckkammer 19 von der Solldruckkammer 18. Die Solldruckkammer 18 steht über eine Steuerleitung 22 mit der Zuluftleitung 2 in Verbindung und eine Rückführleitung 23 verbindet den Ausgangsraum 17 mit der Istdruckkammer 19.

In der Zuluftleitung 2 und somit auch in der Steuerleitung 22 und in der Solldruckkammer 18 herrscht der Luftdruck  $p_L$ , der auf die eine Seite der Arbeitsmembran 21 wirkt. Auf die andere Seite der Arbeitsmembran 21 wirkt der Gasdruck  $p_G$ , der in der Istdruckkammer 19 und wegen der Rückführleitung 23 sowohl in dieser als auch im Ausgangsraum 17 und in der Gasleitung 13 herrscht. Im Mischraum 7 wirkt der Gemischdruck  $p_M$ . Durch die Gasleitung 13 fließt ein Gasvolumenstrom  $V_G$  und durch die Zuluftleitung 2 fließt ein Luftvolumenstrom  $V_L$ .

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß sich das Verhältnis des Luftvolumenstroms  $V_L$  zum Gasvolumenstrom  $V_G$  nicht ändert, wenn sich das Verhältnis der über das Drosselorgan 12 wirkenden Druckdifferenz  $p_G - p_M$  zur über die Luftdrossel 6 wirkenden Druckdifferenz  $p_L - p_M$  nicht ändert. Da die Volumenströme  $V_L$  und  $V_G$  beide in den gleichen Raum, nämlich in den Mischraum 7, fließen, sind die Druckdifferenzen  $p_G - p_M$  und  $p_L - p_M$  nur dann gleich, wenn der Gasdruck  $p_G$  gleich dem Luftdruck  $p_L$  ist. Diese Bedingung wird vom Gasdruckregler 14 erfüllt, an dessen Arbeitsmembran 21 der Vergleich des Gasdrucks  $p_G$  mit dem Luftdruck  $p_L$ , der die Führungsgröße darstellt, erfolgt. Weicht der Gasdruck  $p_G$  vom Luftdruck  $p_L$  ab, so

wird das Stellorgan des Gasdruckreglers 14 durch die Arbeitsmembran 21 so bewegt, daß die Differenz  $p_G - p_L$  gegen Null geht. Der Gasdruckregler 14 ist also ein Gleichdruckregler.

Das Verhältnis des Luftvolumenstroms  $V_L$  zum Gasvolumenstrom  $V_G$  ändert sich bei einer solchen Anordnung auch dann nicht, wenn der Druck  $p_M$  im Mischraum 7 infolge unterschiedlichen Widerstands des Flächenbrenners 9 oder der Abgasleitung 3 oder wegen Veränderungen an den Heizflächen des Wärmetauschers 11 variiert.

Erwähnt sei, daß die Lastverstellung bei einer solchen Vorrichtung durch Drehzahlregelung des Gebläses 5 erfolgt. Dadurch werden je nach Drehzahl des Gebläses 5 unterschiedliche Luftdrucke  $p_L$  und somit auch unterschiedliche Luftvolumenströme  $V_L$  erzeugt. Durch den Gasdruckregler 14 wird dabei der Gasdruck  $p_G$  und damit auch der Gasvolumenstrom  $V_G$  nachgeführt.

Es ist aber auch möglich, ein Gebläse 5 mit konstanter Drehzahl anzuwenden und dabei in bekannter Weise den Luftvolumenstrom mittels einer Drosselklappe zu steuern oder zu regeln.

Um das Verhältnis des Gasvolumenstroms  $V_G$  zum Luftvolumenstrom  $V_L$  beispielsweise im Hinblick auf unterschiedliche Brennwerte bzw. Wobbeindizes des zur Verbrennung kommenden Gases einstellbar machen zu können, ist es vorteilhaft, das Drosselorgan 12 gemäß der Fig. 2 aufzuteilen in eine Reihenschaltung einer festen Drossel 12a mit einer einstellbaren Drossel 12b. Dabei ist es weiter vorteilhaft, die einstellbare Drossel 12b in den Gasdruckregler 14 zu integrieren, so daß Gasdruckregler 14 und einstellbare Drossel 12b eine Baueinheit bilden.

Die Fig. 3 zeigt eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung, nämlich der Art, daß die feste Drossel 12a (Fig. 2) und die Luftdrossel 6 (Fig. 2) unmittelbar im Mischraum 7 angeordnet sind und zusammen mit dem Mischraum 7 eine Baueinheit bilden. Die feste Drossel 12a wird dabei gebildet durch Bohrungen 30 in einer Wandung 31 des Mischraums 7, während die Luftdrossel 6 durch eine an eine Wandung 31 des Mischraums 7 angrenzende Scheibe 32 mit einer Vielzahl von Bohrungen 33 im Randbereich der Scheibe 32 gebildet wird. Vorteilhaft ist dies besonders im Hinblick auf die für den Flächenbrenner 9 gewünschte vollständige Durchmischung von Brenngas und Luft. Zweckmäßigerweise sind dabei die Bohrungen 33 gegenüber den Bohrungen 30 auf Lücke mittig versetzt.

Es ist vorteilhaft, die einstellbare Drossel 12b gemäß der Fig. 4 zu ersetzen durch eine Parallelschaltung einer ersten fest einstellbaren Drossel 40 und einer Reihenschaltung einer zweiten fest einstellbaren Drossel 41 mit einer durch einen Antrieb 42 steuerbaren Drossel 43. Dadurch wird der Gasvolumenstrom  $V_G$  aufgeteilt in zwei Teilströme, von

denen der eine steuerbar ist. Dies ermöglicht es, den Gasvolumenstrom  $V_G$  nachzuregeln durch Einflußgrößen, die die Verbrennung beeinflussen und/oder die die Güte der Verbrennung charakterisieren. Solche Einflußgrößen sind einerseits beispielsweise die Zulufttemperatur, andererseits zum Beispiel der Sauerstoff- und/oder Kohlenmonoxidgehalt des Abgases. Weiterhin ist es möglich, den Gasvolumenstrom  $V_G$  in Abhängigkeit vom Heizwert oder Wobbe-Index zu steuern.

Vorteilhaft ist es, wenn die Drosseln 40, 41, 43 mit dem Gasdruckregler 14 eine Baueinheit bilden. Dadurch ist es möglich, bereits werksseitig optimale Voreinstellungen vornehmen zu können.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Gemischregelung von Brenngas und Luft bei vormischenden Gasbrennern mit einer Zuluftleitung (2), einem Gasdruckregler (14) und einem Drosselorgan (12) im Gasstrom, wobei Gas und Luft in einen Mischraum (7) strömen, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasdruckregler (14) ein Gleichdruckregler ist, der vom Druck in der Zuluftleitung (2) steuerbar ist, und daß eine Luftdrossel (6) in der Luftzuleitung (2) vorhanden ist, deren Druckabfall gleich groß ist wie der Druckabfall über dem Drosselorgan (12; 12a, 12b; 40, 41, 43) im Gasstrom.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselorgan (12) im Gasstrom gebildet ist von einer festen Drossel (12a) und einer einstellbaren Drossel (12b).
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die einstellbare Drossel (12b) mit dem Gasdruckregler (14) eine Baueinheit bildet.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die feste Drossel (12a) im Gasstrom und die Luftdrossel (6) im Mischraum (7) angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die einstellbare Drossel (12b) im Gasstrom gebildet ist durch eine Parallelschaltung einer ersten fest einstellbaren Drossel (40) und einer Reihenschaltung einer zweiten fest einstellbaren Drossel (41) mit einer durch einen Antrieb (42) steuerbaren Drossel (43).
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosseln (40, 41, 43) mit dem Gasdruckregler (14) eine Baueinheit bilden.

den.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

Fig. 1

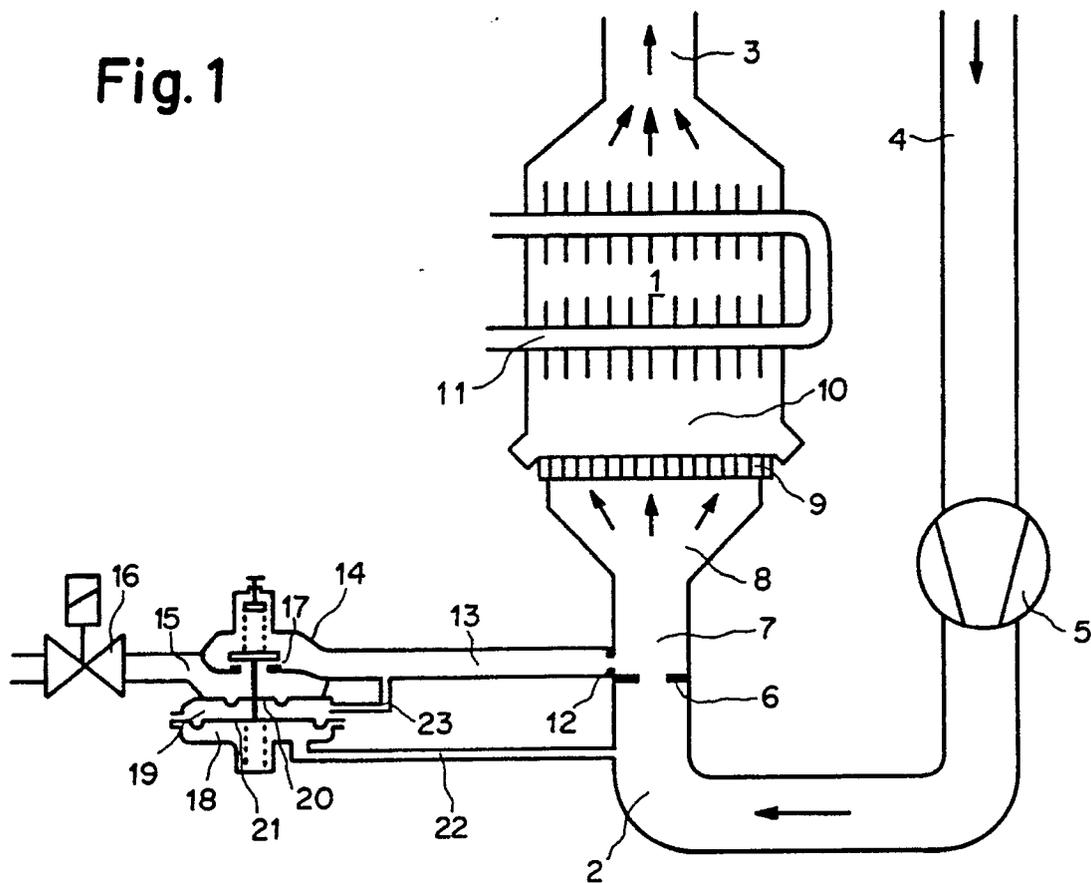


Fig. 2

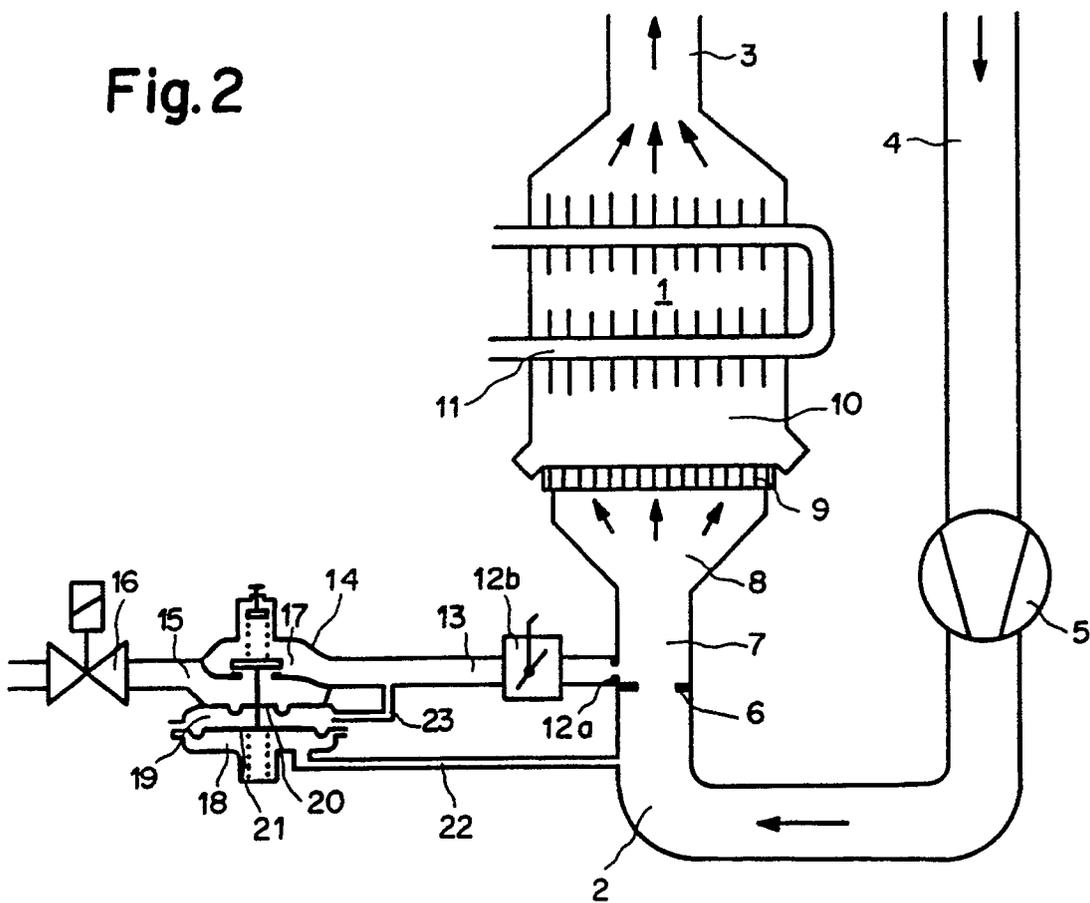


Fig.3

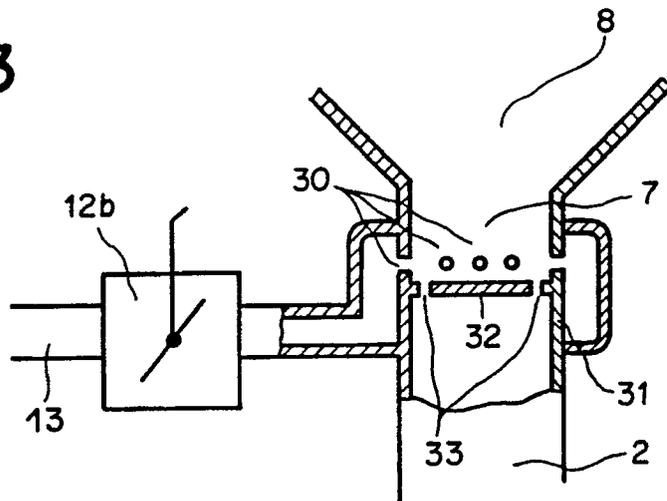
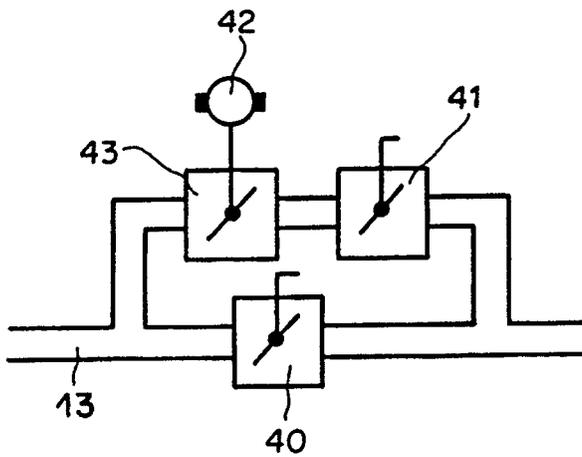


Fig.4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	GB-A-1 507 020 (BRITISH GAS CORPORATION) * das ganze Dokument * - - - -	1,2,4	F 23 N 1/02
X,D	GAS WÄRME INTERNATIONAL vol. 37, no. 10, November 1988, Seiten 5516 - 563; J. ROLKER: "Überwachung und Regelung von Industriegasbrennern" * Seite 553, rechte Spalte - Seite 555, linke Spalte; Figuren 6-7 * - - - -	1	
A	GB-A-2 018 970 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL) * Seite 1, Zeilen 38 - 62; Figuren * - - - -	3,6	
A	GB-A-1 405 093 (STORDY COMBUSTION ENGINEERING) * Seite 4, Zeilen 3 - 15; Figuren * - - - - -	2,3,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 23 N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		17 Juni 91	
		Prüfer	
		KOOIJMAN F.G.M.	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A: technologischer Hintergrund  O: nichtschriftliche Offenbarung  P: Zwischenliteratur  T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D: in der Anmeldung angeführtes Dokument  L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			