



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 409 790 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90810544.8

51 Int. Cl.⁵: **F23N 5/00, F23L 1/00,
F23L 9/00, F23B 5/04**

22 Anmeldetag: 17.07.90

30 Priorität: 19.07.89 CH 2692/89

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.91 Patentblatt 91/04

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK FR IT LI NL SE

71 Anmelder: **Hager, Willi**
Lämmli brunnenstrasse 43
CH-9000 St. Gallen(CH)

72 Erfinder: **Hager, Willi**
Lämmli brunnenstrasse 43
CH-9000 St. Gallen(CH)

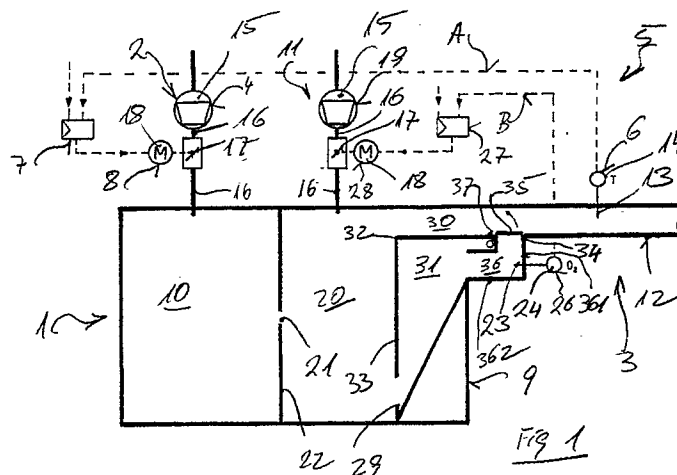
74 Vertreter: **Kulhavy, Sava, Dipl.-Ing.**
Patentanwaltsbüro S.V. Kulhavy Postfach
450 Kornhausstrasse 3
CH-9001 St. Gallen(CH)

54 **Feuerungsanlage.**

57 Die Anlage enthält einen Kessel (1) zur Verbrennung von Brennstoff, Vorrichtungen (2;11) zur Einspeisung von Verbrennungsluft in den Kessel, eine Vorrichtung (3) zur Abführung von Rauchgasen aus dem Kessel und Kreise (A,B) zur Beeinflussung des Verlaufes von Brennstoffabbrand. Der Kessel (1) umfasst eine Kammer (10) zur Vergasung von Holz und eine weitere Kammer (20) zur Verbrennung des Holzgases, wobei jede dieser Kammern mit einer eigenen Luft-Einlassvorrichtung (2;11) ausgerüstet ist. Die Einlassvorrichtungen umfassen Mittel (4;7,8,17,18,19,27,28) für die Steuerung der Menge

von Verbrennungsluft. Das Steuermittel (4,7,8,17,18), welches der Vergasungskammer (10) vorgeschaltet ist, ist in Abhängigkeit vom Ausgangssignal eines Thermometers (13) regulierbar. Das Steuermittel (19,27,28), welches der Ausbrandkammer (20) vorgeschaltet ist, ist in Abhängigkeit vom Ausgangssignal einer Sauerstoffsonde (23) regulierbar. Das Thermometer und die Sauerstoffsonde sind in der Abführvorrichtung (3) untergebracht.

Die chemische Umwandlung bzw. die Feuerungsleistung werden konstant gehalten und sie können auf einem optimalen Niveau gehalten werden.



EP 0 409 790 A1

FEUERUNGSANLAGE

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Feuerungsanlage mit einem Kessel, in welchem zumindest eine Kammer zur Verbrennung von Brennstoff ausgeführt ist, mit zumindest einer Vorrichtung zur Einspeisung von Verbrennungsluft in den Kessel, mit einer Vorrichtung zur Abführung von Rauchgasen aus dem Kessel, mit zumindest einem Wärmetauscher, welcher zwischen der Abführvorrichtung und der Verbrennungskammer geschaltet ist und mit einer Vorrichtung zur Regelung des Verlaufes von Brennstoffabbrand.

Es gibt Brennstoffe, welche in groben Stücken vorliegen und welche sich daher nicht kontinuierlich verbrennen lassen. Zu solchen Brennstoffen gehört beispielsweise Stückholz. Öfen, in welchen Stückholz verbrannt wird, werden jeweils mit Holz gefüllt und man wartet dann ab, bis die jeweilige Füllung beinahe verbrannt ist. Dann erfolgt erst eine weitere Füllung des Ofens. Nach dem Einfüllen von Holz in den Ofen ist die Temperatur des Abgases, welches sich aus der Verbrennung der eingefüllten Holzmenge ergibt, verhältnismässig niedrig. Die Temperatur dieses Abgases steigt dann langsam an. Wenn alles Holz glüht, dann ist die Abgastemperatur am höchsten und nach dem Verglühen der Holzmenge sinkt die Abgastemperatur verhältnismässig rasch ab. Dies wiederholt sich nach jeder Füllung der Verbrennungseinrichtung mit dem Brennstoff.

Zwischen zwei Nachfüllungen von Holz ändert sich jedoch nicht nur die Temperatur von Abgas sondern auch die Feuerungsleistung des Kessels. Dies ist eine unerwünschte Erscheinung.

Bei unterschiedlichen Temperaturen weist das Abgas ausserdem unterschiedliche Zusammensetzungen auf. Bei bestimmten Temperaturen enthält das Abgas Stoffe, welche die Umwelt belasten oder diese sogar schädigen können.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, die genannten Nachteile der bekannten Feuerungsanlagen zu beseitigen.

Diese Aufgabe wird bei der Anlage der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäss so gelöst, wie dies im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 definiert ist.

Nachstehend werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch die vorliegende Feuerungsanlage,

Fig. 2 schematisch eine weitere Art der vorliegenden Anlage

Fig. 3 in einem vertikalen Schnitt eine konkrete Ausführung der Verbrennungseinrichtung gemäss Fig. 1,

Fig. 4 vergrössert einen Ausschnitt aus Fig. 3 und

Fig. 5 schematisch eine Abwandlung der Anlage nach Fig. 2.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Feuerungsanlage umfasst einen Kessel 1 zur Verbrennung von Brennstoff. Als Brennstoff kommt im vorliegenden Fall vor allem Holz in Frage. Es kann sich um Stückholz oder aber auch um zerkleinerte Holzstücke handeln, welche bis zu einem gewissen Grad dem Kessel 1 kontinuierlich zugeführt werden können. Beim Brennstoff kann es sich unter Umständen jedoch auch um Heizgas handeln. In einem solchen Fall wird der Kessel 1 ein atmosphärischer Gaskessel sein. In den übrigen hier behandelten Fällen ist der Kessel 1 ein Holzkessel, vorteilhaft ein Stückholzkessel. Der Kessel 1 kann so konstruiert sein, dass er zum unteren Abbrand von Holz geeignet ist.

Dem Kessel 1 ist eine Vorrichtung 2 zur Einspeisung von Verbrennungsluft vorgeschaltet. Diese Einspeisungsvorrichtung 2 ist derart ausgeführt, dass sie es ermöglicht, dem Kessel 1 die Verbrennungsluft in geregelter Weise zuzuführen. An den Auslassabschnitt des Kessels 1 ist eine Vorrichtung 3 angeschlossen, welche die Abführung von Rauchgasen aus dem Kessel 1 ermöglicht.

Die vorliegende Verbrennungseinrichtung bzw. Feuerungsanlage umfasst ferner eine Vorrichtung 5, welche es ermöglicht, den Verlauf des Brennstoffabbrandes im Kessel 1 zu beeinflussen bzw. zu regeln. Diese Vorrichtung 5 enthält zumindest einen Regelkreis A bzw. auch B. Zum jeweiligen Regelkreis A bzw. B gehört eine Messeinrichtung 6 bzw. 26, ein Regler 7 bzw. 27 und eine Stelleinrichtung 8 bzw. 18, wobei diese Glieder des jeweiligen Regelkreises A bzw. B untereinander in an sich bekannter Weise verbunden sind.

Bei der einfachsten Ausführung der vorliegenden Feuerungsanlage enthält der Kessel 1 nur eine Verbrennungs- bzw. Vergasungskammer 10, welche über einen Wärmetauscher 9 an die Rauchgas-Auslassvorrichtung 3 angeschlossen ist. Der Verbrennungskammer 10 ist die Einspeisungsvorrichtung 2 zugeordnet. Der Wärmetauscher 9 enthält eine Seitenwand 33, welche dem Inneren des Kessels 1 zugewandt ist und in welcher eine Mündung 29 für den Eintritt der Rauchgase aus der Verbrennungskammer 10 in den Wärmetauscher 9 ausgeführt ist. An diese Eintrittsöffnung 29 schliesst sich ein Durchlaufkanal 31 im Inneren des Wärmetauschers 9 an, wo der eigentliche Austausch der Wärme zwischen den Rauchgasen und dem dem Wärmetauscher 9 zugeführten Wasser erfolgt. Der Durchlaufkanal 31 endet mit einer Austrittsöff-

nung 34, an die sich die Abzugs- bzw. Auslassvorrichtung 3 der vorliegenden Anlage anschliesst.

Die Auslassvorrichtung 3 umfasst einen Kanal 12, durch welchen die Rauchgase aus dem Kessel 1 entweichen können. Der Kanal 12 kann ein Kaminzug oder ein Rohr sein, welches den Kessel 1 mit dem Kaminzug verbindet. Am Rauchgasabzug 12 ist die Messeinrichtung 6 des ersten Regelkreises A der Regelvorrichtung 5 angebracht. Diese Messeinrichtung 6 enthält einen Fühler 13, welcher auf die Temperatur der Rauchgase im Rauchabzugskanal 12 anspricht. Der Fühler 13 ist mit einem geeigneten Messwandler 14 gekoppelt, dessen Ausgang an einen der Eingänge des Reglers 7 dieses Regelkreises A angeschlossen ist.

Die Vorrichtung 2 für die Zuführung von Verbrennungsluft enthält ein Mittel 4, mit dessen Hilfe der Durchfluss von Verbrennungsluft durch den Kessel 1 gesteuert werden kann. Dieses Mittel 4 umfasst ein Gebläse 15, welches über einen Zuführkanal 16 an eine Einlassöffnung der Verbrennungskammer 10 angeschlossen ist. Im Zuführkanal 16 befindet sich, gemäss dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel, eine Drosselklappe 17, welche das Stellglied der Stelleinrichtung 8 des ersten Regelkreises 8 darstellt. Die Stellung der Drossel 17 ist durch einen Motor 18 veränderbar, welcher den Stellantrieb der Stelleinrichtung 8 darstellt.

Die Menge der dem Kessel 1 zugeführten Verbrennungsluft kann jedoch auch in der Weise geändert werden, dass die Drehzahl des Gebläses 15 durch den Regler 7 entsprechend der jeweiligen Situation im Kessel 1 geändert wird. Bei einem solchen Mittel 4 fällt die Drosselklappe 17 weg (in Fig. 1 nicht dargestellt) und der Ausgang des Reglers 7 ist zur Beeinflussung des Antriebes des Gebläses 15 ausgebildet.

Wenn zu viel Luft einem bisher bekannten und unregulierten Kessel zugeführt wird, dann erhöht man zwar die Leistung der Feuerungsanlage zugleich wird der Betrieb dieser Anlage jedoch unwirtschaftlich, weil ein Teil der durch die Verbrennung von Brennstoff erzeugten Wärme zur Erwärmung der zugeführten Luft aufgewendet werden muss. Wenn zu viel Verbrennungsluft zugeführt wird, dann hat dies auch zur Folge, dass die Temperatur von Rauchgasen sinkt. Wenn zu wenig Luft einem bisher bekannten und unregulierten Kessel zugeführt wird, dann nimmt die Leistung der Feuerungsanlage ab und der Betrieb dieser Anlage wird aus einem anderen Grund unwirtschaftlich. Dies deswegen, weil es verhältnismässig lange dauert, bis die Brennstofffüllung im Kessel verbrannt wird, was die an sich bekannten und unvermeidbaren Wärmeverluste der Feuerungsanlage erhöht. Zudem entweicht unverbranntes Holzgas aus der Anlage, was neben einer Verschlechterung des Wirkungsgrades noch eine Belastung der Umwelt

durch zum Teil giftige Stoffe zur Folge hat.

Um die Leistung der Feuerungsanlage zu optimieren, sollte es einen Mittelwert der Temperatur der Rauchgase geben, bei dem der Wirkungsgrad der Anlage optimal ist und dieser Mittelwert sollte während der Verbrennung einer Charge von Brennstoff so lange wie möglich eingehalten werden. Dies geschieht mit Hilfe des beschriebenen Regelkreises, welcher die Menge der Verbrennungsluft so regelt, dass die optimale Temperatur der Rauchgase während eines Verbrennungsvorganges so lange wie möglich aufrechterhalten wird und welcher ausserdem jenen Zeitpunkt anzeigt, in dem eine weitere Beschickung des Kessels mit Brennstoff zu erfolgen hat.

Bessere Resultate kann man erreichen, wenn man das Prinzip der vorliegenden Regelung an einer Anlage anwendet, deren Kessel 1 getrennte Kammer zur Erzeugung von Holzgas und zur Verbrennung von Holzgas aufweist (Fig. 1). Ein solcher Kessel 1 umfasst die bereits erwähnte Vergasungskammer 10 sowie eine dieser nachgeschaltete Ausbrandkammer 20 für Holzgas auf. Die strömungsmässige Verbindung zwischen diesen Kammern 10 und 20 ist durch eine Öffnung 21 angedeutet, welche in der diese Kammern 10 und 20 voneinander trennenden Wand 22 ausgeführt ist. Die innere Seitenwand 33 des Wärmetauschers 9 ist der Ausbrandkammer 20 zugeordnet.

Die Vergasungskammer 10 ist mit der vorstehend beschriebenen Zuführvorrichtung 2 für Verbrennungsluft ausgerüstet. Die Ausbrandkammer 20 ist mit einer eigenen Zuführvorrichtung 11 für die Verbrennungsluft und mit einem eigenen Regelkreis B der Regelvorrichtung 5 ausgerüstet. Einer der Eingänge des Reglers 27 dieses zweiten Regelkreises B ist an eine Messeinrichtung 26 angeschlossen, welche dem Auslassabschnitt der Feuerungsanlage zugeordnet ist. Diese Messeinrichtung 26 enthält eine Sauerstoffsonde 23, die mit einem Messwandler 24 gekoppelt ist und deren Ausgang an einen der Eingänge des Reglers 27 angeschlossen ist. Bei einer einfacheren Ausführung dieser Anlage befindet sich die Sauerstoffsonde 23 im Abzugskanal 12 (nicht dargestellt), wobei sie in der Nähe des Thermometers 13 angeordnet sein kann.

Die zweite Vorrichtung 11 für die Zuführung von Verbrennungsluft zur Ausbrandkammer 20 enthält ein Mittel 19, mit dessen Hilfe der Durchfluss von Verbrennungsluft durch die Ausbrandkammer 2 gesteuert werden kann. Dieses Mittel 19 umfasst ein Gebläse 15, welches über einen Zuführkanal 16 an eine Einlassöffnung der Ausbrandkammer 20 angeschlossen ist. Im Zuführkanal 16 befindet sich, gemäss dem dargestellten Ausführungsfall, eine Drosselklappe 17, welche das Stellglied der Stelleinrichtung 28 dieses Regelkreises B darstellt. Die

Stellung der Drossel 17 kann durch einen Motor 18 geändert werden, welcher den Stellantrieb der Stelleinrichtung 28 darstellt.

Die Menge der der Ausbrandkammer 20 zugeführten Verbrennungsluft kann jedoch auch in der Weise geändert werden, dass die Drehzahl des Gebläses 15 durch den Regler 27 entsprechend der jeweiligen Situation in der Ausbrandkammer 20 geändert wird. Bei diesem Zufuhrmittel 19 fällt die Drosselklappe 17 somit weg (in Fig. 1 nicht dargestellt) und der Ausgang des Reglers 27 ist zur Beeinflussung des Antriebes des Gebläses 15 ausgebildet.

Vor allem während der Anfahrtsphase der Feuerungsanlage könnte die Sauerstoffsonde 23 Schaden nehmen, wenn sie im Abzugskanal 1 angeordnet ist. Um eine Beschädigung der Sauerstoffsonde 23 zu verhindern, ist ein Bypasskanal 30 vorgesehen, welcher zum Durchlaufkanal 31 im Wärmetauscher 9 parallel verläuft. In der Seitenwand 33 des Kessels 1 ist eine weitere Öffnung 32 ausgeführt, welche die Eintrittsmündung des Bypasskanals 30 darstellt. Der Bypasskanal 30 weist ferner eine äussere Mündung 37 auf, wo er endet und wo er sich mit der Austrittsmündung 34 des Durchlaufkanals 31 im Wärmetauscher 9 trifft. An diese Verzweigungsstelle 34, 37 der Kanäle 30 und 31 schliesst sich der Abzugskanal 12 der Abfuhrvorrichtung 3 an.

Es ist eine Umschaltklappe 35 vorgesehen, welche im Bereich des Zusammenlaufes des Durchlaufkanals 31 mit dem Bypasskanal 30 angeordnet ist. Diese zwischen zwei Endstellungen verstellbare Umschaltklappe 35 ist an dieser Verzweigungsstelle 34, 37 so angelenkt, dass sie entweder die Austrittsöffnung 34 des Durchlaufkanals 31 oder die Austrittsöffnung 37 des Bypasskanals 30 schliessen kann. Die Umschaltklappe 35 ist vorteilhaft an jener Stelle der Verzweigung 34, 37 zwischen den Kanälen 30 und 31 schwenkbar angelenkt, die am Zusammenlauf der Wände dieser Kanäle 30 und 31 liegt. Der Schwenkbereich der Klappe 35 liegt bei etwa 90 Grad und wenn sie in ihren Endstellungen ist, dann verschliesst sie entweder die äussere Mündung 37 des Bypasskanals 30 oder die äussere Mündung 34 des Durchlaufkanals 31. Die Rauchgase aus der Ausbrandkammer 20 strömen dann dementsprechend entweder durch den Wärmetauscher 9 oder durch den Bypasskanal 30.

Der Durchlaufkanal 31 weist einen Endabschnitt 36 auf, welcher der Austrittsöffnung 34 dieses Kanals 31 vorgeschaltet ist. Dieser Endabschnitt 36 ist als ein Kniestück ausgeführt, welches aus zwei praktisch rechtwinklig zueinander stehenden Rohrstücken 361 und 362 besteht. Das freie Ende des horizontalen Rohrstückes 362 ist dem Gehäuse des Wärmetauschers 9 zugeordnet, wäh-

rend das vertikale Rohrstück 361 in der Austrittsöffnung 34 des Durchlaufkanals 31 endet. Im dargestellten Fall befindet sich die Sauerstoffsonde 23 in jenem Abschnitt 361 des Kniestückes 36, welches in der Austrittsöffnung 34 des Durchlaufkanals 31 endet. Es versteht sich jedoch, dass die Sauerstoffsonde 23 auch an einer anderen Stelle des Durchlaufkanals 31 angeordnet sein kann, beispielsweise auch im horizontalen Rohrstück 362.

Das Thermometer 13 befindet sich bei dieser Ausführung der vorliegenden Anlage in jenem Abschnitt der Ausfuhrvorrichtung 3, durch welchen Rauchgase unabhängig von der Stellung der Umschaltklappe 35 strömen können. Das Thermometer 13 ist daher im Abzugskanal 12 untergebracht.

Während der Anfahrtsphase der Feuerungsanlage ist die Umschaltklappe 35 in ihrer horizontalen Stellung (Fig. 1), so dass der Durchlaufkanal 31 geschlossen ist und die Rauchgase nur durch den Bypasskanal 30 strömen können. Auf diesem Weg gelangen die Rauchgase direkt in den Rauchabzugskanal 12. Da keine Rauchgase durch den Wärmetauscher 9 strömen, ist die Sauerstoffsonde 23 vor schädlichen Auswirkungen der Rauchgase geschützt und der zweite Regelkreis B ist unwirksam. Erst nachdem sich die Betriebsbedingungen im Kessel 1 dermassen stabilisiert haben, dass es keine Gefahr mehr für die Sauerstoffsonde 23 gibt, wird die Umschaltklappe 35 in ihre vertikale Stellung (nicht dargestellt) verlegt. Die Rauchgase strömen nun durch den Wärmetauscher 9 und somit auch an der Sauerstoffsonde 23 vorbei. Der Regelkreis B kann die Zufuhr von Verbrennungsluft zur Ausbrandkammer 20 entsprechend gegebenen Vorgaben regeln.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführung der vorliegenden Feuerungsanlage, bei der einer der vorstehend beschriebenen Regelkreise B angewendet ist. Der Kessel 1 ist bei dieser Anlage vorteilhaft ein atmosphärischer Gaskessel, welcher eine Kondensationswärmenutzung ermöglichen kann. Der Kessel 1 weist ein Gehäuse 40 auf und im unteren Abschnitt dieses Gehäuses 40 ist zumindest ein Gasbrenner 41 angeordnet. Der Anschluss dieses Brenners 41 an eine Gasleitung ist in Fig. 2 nur schematisch angedeutet. Etwa auf der Höhe des Brenners 41 ist eine Öffnung 42 in einer der Wände 43 des Kesselgehäuses 40 ausgeführt, durch welche Verbrennungsluft in den Kessel 1 gelangen kann. An die Aussenseite der genannten Gehäusewand 43 schliesst sich ein Stutzen 45 an, welcher einerseits in der Gehäuseöffnung 42 endet und sich somit in das Innere des Kesselgehäuses 40 öffnet. Dieser Stutzen 43 kann als ein Rohrstück ausgeführt sein.

Im oberen Bereich des Kesselgehäuses 40 befindet sich der Wärmetauscher 9, welcher bekannt ist und welcher deshalb nur durch die

betreffende Bezugsziffer angedeutet ist. An diesen oberen Gehäuseabschnitt schliesst sich der Rauchabzugskanal 12 mit seiner inneren Endpartie an, und zwar an eine der Seitenwände 47 des Kesselgehäuses 40. Diese Seitenwand 47 kann vorteilhaft jener Seitenwand 43 des Kesselgehäuses 40 gegen überliegen, in der die Öffnung 42 für die Zuführung von Verbrennungsluft ausgeführt ist. Die andere Endpartie des Rauchabzugskanals 12 ist an einen Kaminzug 46 einer bei Gaskesseln allgemein bekannten Art angeschlossen.

Der im vorliegenden Fall angewendete Regelkreis entspricht dem bereits beschriebenen zweiten Regelkreis B. Die Sauerstoffsonde 23 befindet sich im Rauchabzugskanal 12 und sie ist über den Messwandler 24 an den Regler 27 angeschlossen. Das Mittel 19 zur Zuführung von Verbrennungsluft umfasst die bereits beschriebene Drosselklappe 17, welche im Rohrstutzen 45 untergebracht ist. Die Stellung der Drossel 17 lässt sich mit Hilfe des Motors 18 verstellen, wobei der Motor 18 durch den Regler 27 steuerbar ist.

Bei der Zuführung von Verbrennungsluft werden die bisher bekannten Gaskessel meist auf den Naturzug angewiesen. Solche Feuerstätten werden jedoch meistens mit allzuviel Luftüberschuss betrieben, was den Wirkungsgrad des Kessels deutlich senkt. Um diesen Nachteil zu beseitigen, ist der Kessel 1 (Fig. 2) mit dem beschriebenen Regelkreis B ausgerüstet. Die Sauerstoffsonde 23 kann den Restsauerstoffgehalt in den Rauchgasen ermitteln. Wenn dieser Ueberschuss einen vorgegebenen optimalen Wert übersteigt, dann wird die Drosselklappe 17 so verstellt, dass dem Kessel 1 weniger Verbrennungsluft zugeführt wird, und umgekehrt.

Fig. 5 zeigt eine andere Ausführung der Feuerungsanlage mit einem Gaskessel. Diese Ausführung ist der Feuerungsanlage gemäss Fig. 2 sehr ähnlich und deswegen gelten gleiche Bezugsziffern für dieselben Bestandteile der Anlage. Die Anlage gemäss Fig. 5 unterscheidet sich von der Anlage gemäss Fig. 2 vor allem darin, dass die Drosselklappe 17 sich im Abzugskanal 12 befindet. Im Abzugskanal 12 ist ein Einsatzstück 44 zwischengeschaltet, in dem die Drossel 17 schwenkbar gelagert ist. Vorteilhaft befindet sich die Sauerstoffsonde 23 strömungsmässig vor der Drosselklappe 17. Die Eintrittsöffnung 42 für die Verbrennungsluft ist im vorliegenden Fall als eine Reihe von Schlitzfenstern ausgeführt, welche im unteren Bereich des Kesselgehäuses 40 ausgeführt ist. Für den Druckfluss der Verbrennungsluft ist es im wesentlichen unerheblich, ob die Drosselung der Verbrennungsluft im Bereich des Einlasses 42 oder im Abzugskanal 12 erfolgt. Unter bestimmten Umständen kann jedoch die Ausführung gemäss Fig. 2 und unter anderen Umständen kann die Ausführung

gemäss Fig. 5 als vorteilhafter erscheinen.

In Fig. 3 ist eine Feuerungsanlage in einem vertikalen Schnitt dargestellt, welche nach dem Schema gemäss Fig. 1 aufgebaut ist. Die Wände des Kesselgehäuses 40 sind, wie dies üblich ist, mit Isoliermaterial ausgekleidet. Die Vergasungskammer 10 befindet sich im oberen Bereich des Kesselgehäuses 40 und die Ausbrandkammer 20 liegt darunter. Es sind Wärmetauscher 9 vorgesehen, in welchen Wasser erwärmt werden kann. Die Wand 22, welche diese zwei Kammern 10 und 20 voneinander trennt, verläuft bei diesem Kessel 1 horizontal. Zumindest ein Teil dieser Trennwand 22 ist als ein Rost 48 ausgeführt, auf dem glühendes Brennmaterial, insbesondere Holz, ruhen kann. Die Öffnung 21 in der Trennwand 22 des Kessels 1 gemäss Fig. 1 deutet den Rost 48 an.

Das Mittel 4 für die Zuführung von Verbrennungsluft ist so ausgeführt, dass es die beiden Kammern 10 und 20 mit Verbrennungsluft versorgen kann. Das Mittel 19 ist zugleich jedoch auch so ausgeführt, dass die Menge der Zuluft für die jeweilige Kammer 10 bzw. 20 individuell eingestellt werden kann. Das Zufuhrmittel 4 weist bloss ein einziges Gebläse 15 auf, welches in eine Ausgleichskammer 49 mündet. An diese Ausgleichskammer 49 schliessen sich Zuführkanäle 161 und 162 für die Verbrennungsluft einerseits an, in welchen je eine Drosselklappe 17 der Regelkreise A und B untergebracht ist.

Die anderen Enden der Zuführkanäle 161 und 162 münden in ein Verteilstück 50, welches als ein Einsatz im Kesselgehäuse 40 ausgeführt ist. Das Verteilstück 50 ist in einer der Seitenwände 51 des Kessels 1 befestigt. Das Verteilstück 50 ist vergrössert in Fig. 4 dargestellt. Aus Fig. 4 ist unter anderem ersichtlich, dass das Einsatzstück 50 in einer Öffnung 39 in der Kesselwand 51 von der Innenseite des Kessels 1 her eingesetzt ist, so dass der grösste Teil des Verteilstückes 50 sich im Kessel 1 befindet und die Öffnung 39 von innen her verdeckt. Zwischen der äusseren Randpartie des Verteilstück-Gehäuses 55 und dem Rand der Öffnung 39 in der Kesselwand 51 ist eine Dichtung 52 eingesetzt, welche die Fuge zwischen der Kesselöffnung 39 und dem Rand des Gehäuses 55 des Verteilstückes 50 abdichtet.

Das Verteilstück 50 weist Vorkammern 53 und 54 auf, wobei an die erste Vorkammer 53 die erste Zuführleitung 161 und an die zweite Vorkammer 54 die zweite Zuführleitung 162 angeschlossen ist. Die Vorkammern 53 und 54 sind im Inneren des Verteilstück-Gehäuses 55 mit Hilfe einer Zwischenwand 56 voneinander getrennt. Die Aussenseite der Aussenwand 57 des Gehäuses 55 ist mit einer Schicht 58 aus einem wärmeisolierenden Material versehen. Die Innenwand 60 des Gehäuses 55, welche dem Inneren des Kessels 1 zugewandt ist,

ist als eine Doppelwand ausgeführt, welche einen Abschnitt eines der Wärmetauscher 9 darstellt. Man bringt einen der Wärmetauscher 9 an dieser Stelle deswegen an, weil das glühende Brennmateri-
al während des Betriebes der Anlage hier Wärme
ans Wasser am schnellsten abgeben kann.

Die Zwischenwand 56 im Verteilstück 50 liegt auf der Höhe der Trennwand 22 im Kessel 1 oder höher als die Trennwand 22. Die erste Vorkammer 53, die über der Zwischenwand 56 liegt, befindet sich somit praktisch vollständig im Bereich der Vergasungskammer 10. Der grösste Teil der zweiten Vorkammer 54 befindet sich dagegen im Bereich der Ausbrandkammer 20.

Die erste Vorkammer 53 ist mit einer Austrittsmündung 61 versehen, durch welche Verbrennungsluft in die Vergasungskammer 10 gelangen kann. Diese Austrittsmündung 61 befindet sich in der Oberwand 65 dieser Vorkammer 53. Die zweite Vorkammer 54 ist ebenfalls mit einer Austrittsmündung 62 versehen, durch welche Verbrennungsluft in die Ausbrandkammer 20 gelangen kann. Diese Austrittsmündung 62 befindet sich in der Unterwand 66 dieser Vorkammer 54. Das Verteilstück 50 weist im Bereich der zweiten Vorkammer 54 einen Kanal 63 auf, welcher durch die Doppelwand 60 des Verteilstück-Gehäuses 50 hindurchgeht und welcher sich an einen Luftkanal 64 in der Trennwand 22 des Kessels 1 anschliesst. Dieser Luftkanal 64 erstreckt sich praktisch parallel zu den grösseren Oberflächen der Trennwand 22 und er reicht bis zum Rost 48. Mit Hilfe der Kanäle 63 und 64 wird Luft aus der zweiten Vorkammer 54 zum Rost 48 in der Trennwand 22 zugeführt.

Im unteren Bereich der Ausbrandkammer 20 ist der Durchlaufkanal 31 angedeutet, welcher durch die Hinterwand 59 des Kesselgehäuses 40 hindurchgeht. An der Aussenseite der Kesselhinterwand 59 ist das Zwischenstück 36 befestigt, in dem sich der Durchlaufkanal 31 bis zu seiner Austrittsmündung 34 am Abzugskanal 12 fortsetzt. Das Zwischenstück 36 ist im vorliegenden Fall als ein gerades Rohr- bzw. Hohlstück ausgeführt, dessen Mündungen einen rechten Winkel zwischen sich schliessen und welches der Aussenseite 9 der Hinterwand 59 zugeordnet ist. Im Bereich der Austrittsmündung 34 des Kanals 31 befindet sich die bereits beschriebene Umschaltklappe 35. In der Hinterwand 59 ist ebenfalls ein Teil 69 eines der Wärmetauscher 9 eingelassen. Dieser Wärmetauscherteil 69 ist als eine Doppelwand ausgeführt, welche aus gleichem Grund wie der Wärmetauscherteil 60 im Bereich der Trennwand 22 angeordnet ist. An der Aussenseite dieser Zwischenwand 69 liegt das Zwischenstück 36 an, so dass Wasser im Wärmetauscher 69 Wärme auch den Rauchgasen im Zwischenstück 36 entnehmen kann.

Im oberen Bereich der Hinterwand 59 des Kes-

selgehäuses 40 ist der bereits erwähnte Bypasskanal 30 mit seiner Eintrittsöffnung 32 und mit seiner Austrittsöffnung 37 ausgeführt. Der Bypasskanal 30 ist diesmal allerdings in jenem Bereich der Hinterwand 59 des Kessels 1 ausgeführt, welcher der Vergasungskammer 10 zugeordnet ist. Daraus folgt, dass der Bypasskanal 30 auch der Vergasungskammer 10 zugeordnet sein kann. In einem solchen Fall liegt die Eintrittsöffnung 32 desselben im oberen Abschnitt der Wand 59 der Vergasungskammer 10. An die Austrittsöffnung 37 des Bypasskanals 30 schliesst sich der Abzugskanal 12. In diesem Bereich, wo die Öffnungen 34 und 37 nahe aneinander liegen, ist die Umschaltklappe 35 schwenkbar gelagert. In Fig. 3 ist die Umschaltklappe 35 in ihrer vertikalen Stellung dargestellt.

Das Thermometer 13, welches einen der Bestandteile des ersten Regelkreises A darstellt, befindet sich im Rauchgasabzug 12, wie dies bereits beschrieben worden ist. Die Sauerstoffsonde 23, welche zum zweiten Regelkreis B gehört, befindet sich im Zwischenstück 36.

Zum Einheizen werden Holzstücke 70 durch eine mittels einer Tür 71 verschliessbare Einfüllöffnung in die Vergasungskammer 10 eingebracht und angezündet. Dabei befindet sich die Umschaltklappe 35 in ihrer horizontalen Stellung (Fig. 1) und die Drosselklappe 17 im ersten Kanal 161 für die Zufuhr von Primärluft ist geschlossen. Folglich kann die Verbrennungsluft nur durch den zweiten Zuführkanal 162 strömen und sie gelangt in die Ausbrandkammer 20. Da der Durchlaufkanal 31 mittels der Umschaltklappe 35 geschlossen ist, kann diese Luft nur durch den Rost 48, durch die Holzladung 70 in der Vergasungskammer 10, durch den Bypasskanal 30 und an der liegenden Umschaltklappe 35 vor bei in den Abzugskanal 12 gelangen. Dies unterstützt das Anfahren des Kessels 1 und die Sauerstoffsonde 23 liegt ausserhalb der Reichweite der Rauchgase.

Wenn es in der Vergasungskammer 10 genug glühendes Brennmateri-
al 70 gibt, dann wird die Drossel 17 im ersten Zuführkanal 161 geöffnet und die Umschaltklappe 35 wird in die in Fig. 3 gezeigte vertikale Stellung gebracht. Die Drossel 17 im ersten Zuführkanal 161 wird so weit geöffnet, dass in der Vergasungskammer 10 ein Luftüberdruck entsteht. Dann strömt die Verbrennungsluft von der Vergasungskammer 10 durch den Rost 48 in die Ausbrandkammer 20 und von dort durch den Durchlaufkanal 31 und 36 in den Rauchabzug 12. Die Sauerstoffsonde 23 gibt jetzt ein verwendbares Signal ab und die Regelkreise A und B können beginnen zu funktionieren, um den Betrieb des Kessels 1 in der bereits beschriebenen Weise zu regeln.

Da die Primärluftzufuhr durch den Kanal 161 in die Vergasungskammer 10 in Abhängigkeit von der

Abgastemperatur geregelt wird, entsteht eine konstante, gut ausbrennende Flamme von ausreichender Temperatur in der Nachverbrennungszone 20 und sie kann, dank der Regelung, auch gehalten werden. Der chemische Umsatz bzw. die Feuerungsleistung werden dadurch konstant gehalten und sie können auf einem optimalen Niveau gehalten werden.

Die Sekundärluft wird durch den zweiten Zuführkanal 162 in die Ausbrandkammer 20 in Abhängigkeit vom Sauerstoffüberschuss in den Rauchgasen automatisch geregelt. Dies ermöglicht, die Zusammensetzung der Rauchgase so einzustellen, dass diese möglichst wenig Schadstoffe enthalten. Die Nachverbrennungszone 20 ist nicht wassergekühlt, so dass die Flammentemperatur ausreichend hoch werden kann. Der Sauerstoffüberschuss ist je nach der Kesselkonstruktion unterschiedlich. Entsprechend der Kesselkonstruktion werden Sollwertvorgaben gewählt und eingestellt und dadurch kann der Sauerstoffüberschuss konstant gehalten werden.

Die elektronische Steuerung und Regelung ermöglicht einen schnellstmöglichen Start des Kessels und schnellstmögliche Erreichung der optimalen Betriebstemperatur, um den Schadstoffauswurf beim Start klein zu halten. Durch das Verlegen der Umschaltklappe 35 wird die Restsauerstoffsonde 23 im Abgas vor dem beim Kesselstart entstehenden, teilweise unvollständig ausgebrannten Abgasstoss geschützt. Denkbar ist es auch, dass die Sauerstoffsonde 23 sich zwar im Abzugskanal 12 ebenfalls befinden, dass sie während des Startes des Kessels jedoch vorübergehend mit Hilfe eines Deckels (nicht dargestellt) abgedeckt wird.

Die Primär- und Sekundärluft kann in geregelter Weise während des Normalbetriebes des Kessels zugeführt werden. Stückholzverbrennung ist ein Chargenprozess und dieser ist dadurch gekennzeichnet, dass in verschiedenen Betriebsphasen der Sauerstoffbedarf zur Erzielung eines optimalen Kesselwirkungsgrades und zur Erreichung der besten Emissionswerte unterschiedlich ist. Es kann auch jener Zustand signalisiert werden, wenn im Stückholzkessel zusätzlicher Brennstoff nachgelegt werden muss. Durch automatisch eingeleitetes Schüren kann eine allfällige und unerwünschte Brückenbildung in der Vergasungszone 10 gestört werden.

Die vorliegende Regelung kann auch an Kesseln angewendet werden, in welchen zerkleinerte Holzstücke, wie z.B. Holzschnitzel, verbrannt werden. Hier können optimale Feuerungsergebnisse erreicht werden, indem die Feuerungsleistung, welche zur Feuerungstemperatur proportional ist, durch Regelung der Brennstoffzufuhr (nicht dargestellt) und der Primärluftzufuhr zur Vergasungskammer 10 auf geeigneter Höhe konstant gehalten

wird. Die Sekundärluftzufuhr wird dabei nach dem Sauerstoffüberschuss in den Abgasen geregelt.

Der Feuerungsleistungs-Istwert wird durch die Temperaturmessung im Abgasstrom 12 ermittelt und durch den Regler 7, welcher ein PI-Regler mit langsamer Reaktion sein kann, auf einen kessel spezifisch eingestellten Sollwert gebracht. Stellgrösse ist bei Stückholz-Kesseln die Primärluftzufuhr durch den Kanal 161. Bei Holzkesseln, welche mit gehacktem Holz beschickt werden, gelten die Primärluftzufuhr und der Brennstoffeintrag als die Stellgrössen.

Die Sauerstoffsonde 23 ist möglichst nahe am Kesselaustritt der Rauchgase anzubringen, um sehr geringe Zeitverzögerungen sicherzustellen. Am Einbauort soll eine hohe Abgasgeschwindigkeit herrschen, um eine kurze Reaktionszeit der Sonde 23 zu gewährleisten. Die Sauerstoffüberschüsse können bei der Einregulierung der Feuerung knapp gehalten werden, weil der Regelkreis B dauernd auf einen minimalen Sauerstoffüberschuss achtet. Deswegen ist es unnötig, Sicherheitszuschläge für alle Unwägbarkeiten des späteren Betriebes der Feuerungsanlage vorzusehen.

Es versteht sich, dass allein der Regelkreis B mit der Sauerstoffsonde 23 an einem Kessel angewendet werden kann, so dass vom Regelkreis A kein Gebrauch dabei gemacht werden muss.

Ansprüche

1. Feuerungsanlage

-mit einem Kessel (1), in welchem zumindest eine Kammer (10) zur Verbrennung von Brennstoff ausgeführt ist,

-mit zumindest einer Vorrichtung (2) zur Einspeisung von Verbrennungsluft in den Kessel,

-mit einer Vorrichtung (3) zur Abführung von Rauchgasen aus dem Kessel,

-mit zumindest einem Wärmetauscher (9), welcher zwischen der Abführvorrichtung (3) und der Verbrennungskammer (10) geschaltet ist und

-mit einer Vorrichtung (5) zur Regelung des Verlaufes von Brennstoffabbrand,

dadurch gekennzeichnet,

-dass zumindest ein Mittel (4) vorgesehen ist, mit dessen Hilfe die Menge der dem Kessel zugeführten Verbrennungsluft gesteuert werden kann,

-dass die Regelvorrichtung (5) zumindest einen Regelkreis (A) enthält,

-dass dieser Regelkreis (A) einen Fühler (13) umfasst, welcher im Bereich der Abführvorrichtung (3) angeordnet ist, und

-dass der Signalausgang des Fühlers (13) an einen der Eingänge eines Reglers (7) im Regelkreis (A) angeschlossen ist, welcher den Zustand des Steuerungsmittels (4) bestimmt.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abführvorrichtung (3) an die Verbrennungskammer (10) angeschlossen ist und dass der Fühler ein Thermometer (13) ist.

3. Anlage nach Anspruch 1, bei welcher eine Ausbrandkammer (20) zwischen der Verbrennungskammer (10) und der Abführvorrichtung (3) liegt, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweites Mittel (19) vorgesehen ist, mit dessen Hilfe die Menge der der Ausbrandkammer (20) zugeführten Verbrennungsluft geändert werden kann, dass die Regelvorrichtung (5) zumindest einen zweiten Regelkreis (B) enthält, welcher einen weiteren Fühler, vorteilhaft eine Sauerstoffsonde (23), umfasst, dass dieser Fühler (23) sich ebenfalls im Bereich der Abführvorrichtung (3) befindet und dass der Signalausgang des zweiten Fühlers (23) an einen der Eingänge eines Reglers (27) im zweiten Regelkreis (B) angeschlossen ist, welcher den Zustand des zweiten Steuerungsmittels (19) bestimmt.

4. Anlage nach den Ansprüchen 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel (4 bzw. 19) zur Steuerung des Durchflusses von Verbrennungsluft sich im Bereich der Luft-Einspeisungsvorrichtung (2 bzw. 11) oder im Bereich der Abführvorrichtung (3) befindet.

5. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerungsmittel (4 bzw. 19) zumindest ein Gebläse (15) enthält und dass die Drehzahl dieses Gebläses in der Abhängigkeit von einem Signal regelbar ist, welches die erforderliche Menge von Verbrennungsluft anzeigt.

6. Anlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerungsmittel (4 bzw. 19) neben zumindest einem Gebläse (15) zumindest eine Drossel (17) aufweist, dass diese Drossel zwischen dem Gebläse (15) und der Eintrittsöffnung am Kessel (1) liegt, und dass die Stellung dieser Drossel in Abhängigkeit von der erforderlichen Menge von Verbrennungsluft regelbar ist.

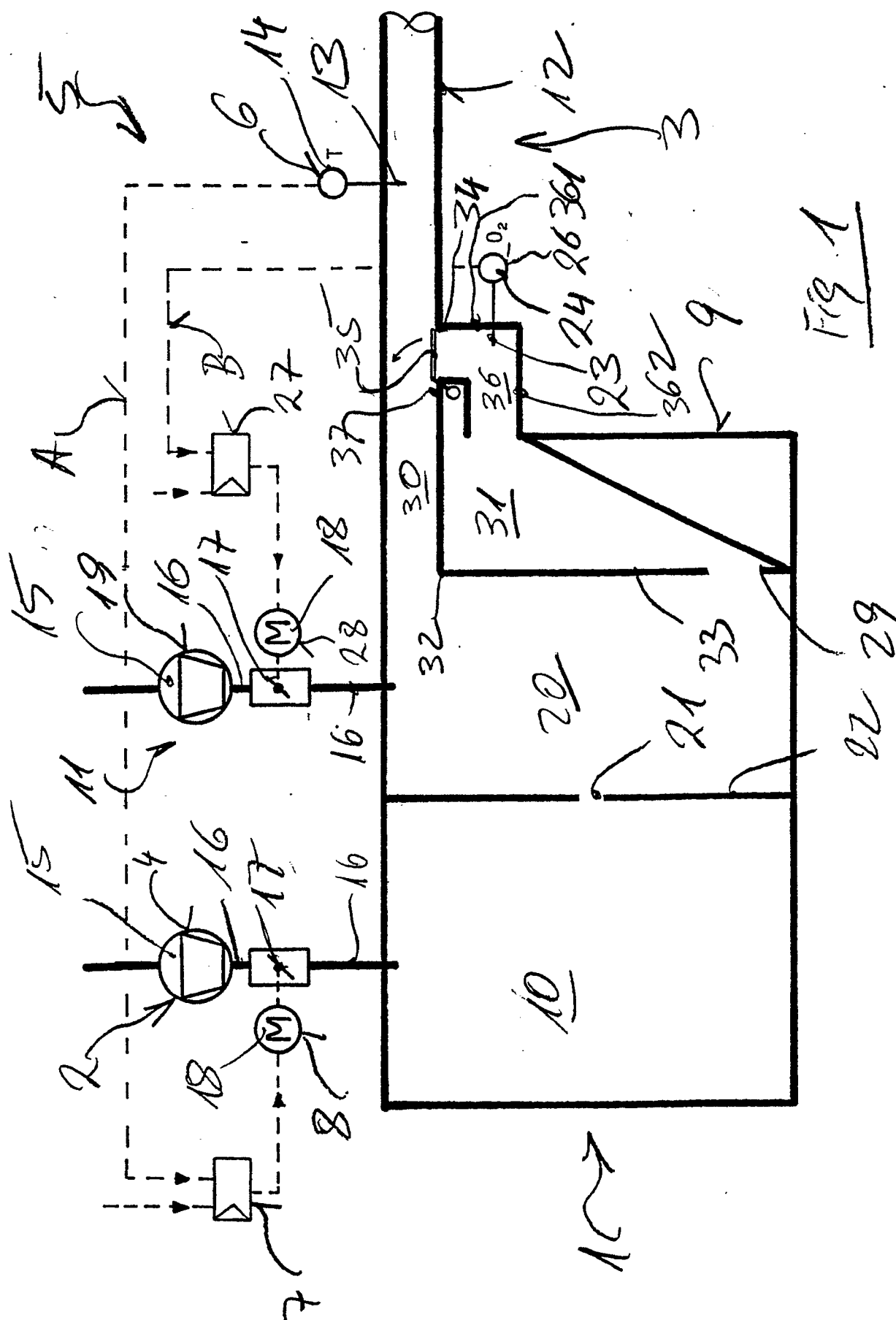
7. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Bypasskanal (30) vorgesehen ist, welcher zum Durchlasskanal (31) im Wärmetauscher (9) parallel liegt, dass das eine Ende (32) des Bypasskanals (30) in den Kessel (1) mündet, dass das andere Ende (37) dieses Kanals (30) in die Abgas-Ausführvorrichtung (3) mündet, dass in diesem Bereich der Anlage auch die Austrittsmündung (34) des Durchlaufkanals (31) liegt, dass eine Umschaltklappe (35) vorgesehen ist, welche im Bereich des Zusammenlaufes des Durchlaufkanals (31) mit dem Bypasskanal (30) derart angeordnet ist, dass sie den Durchgang der Abgase entweder durch den Bypasskanal (30) oder durch den Durchlasskanal (31) zur der Ausführvorrichtung (3) erlaubt und dass die Sauerstoffsonde (23) im Durchlasskanal (31) und das Thermometer (13) in der Ausführvorrichtung (3) angeordnet ist.

8. Feuerungsanlage

-mit einem Kessel (1), in dem zumindest eine Kammer zur Verbrennung von Brennstoff ausgeführt ist,
-mit zumindest einer Vorrichtung (11) zur Einspeisung von Verbrennungsluft in den Kessel,
-mit einer Vorrichtung (3) zur Abführung von Rauchgasen aus dem Kessel,
-mit zumindest einem Wärmetauscher, welcher zwischen der Abführvorrichtung (3) und der Verbrennungskammer im Kessel geschaltet ist und
-mit einer Vorrichtung zur Regelung des Verlaufes von Brennstoffabbrand,

dadurch gekennzeichnet,

-dass zumindest ein Mittel (19) vorgesehen ist, mit dessen Hilfe die Menge der dem Kessel zugeführten Verbrennungsluft gesteuert werden kann,
-dass die Regelvorrichtung zumindest einen Regelkreis (B) enthält,
-dass dieser Regelkreis (B) eine Sauerstoffsonde (23) umfasst, welche im Bereich der Abführvorrichtung (3) angeordnet ist,
-dass der Signalausgang der Sonde (23) an einen der Eingänge eines Reglers (27) im Regelkreis (B) angeschlossen ist, welcher den Zustand des Steuerungsmittels (19) bestimmt und
-dass das Stellglied (17) des Steuerungsmittels (19) sich entweder im Bereich einer Lufteinlasssparte (42) des Kessels (1) oder im Bereich der Abführvorrichtung (3) befindet.



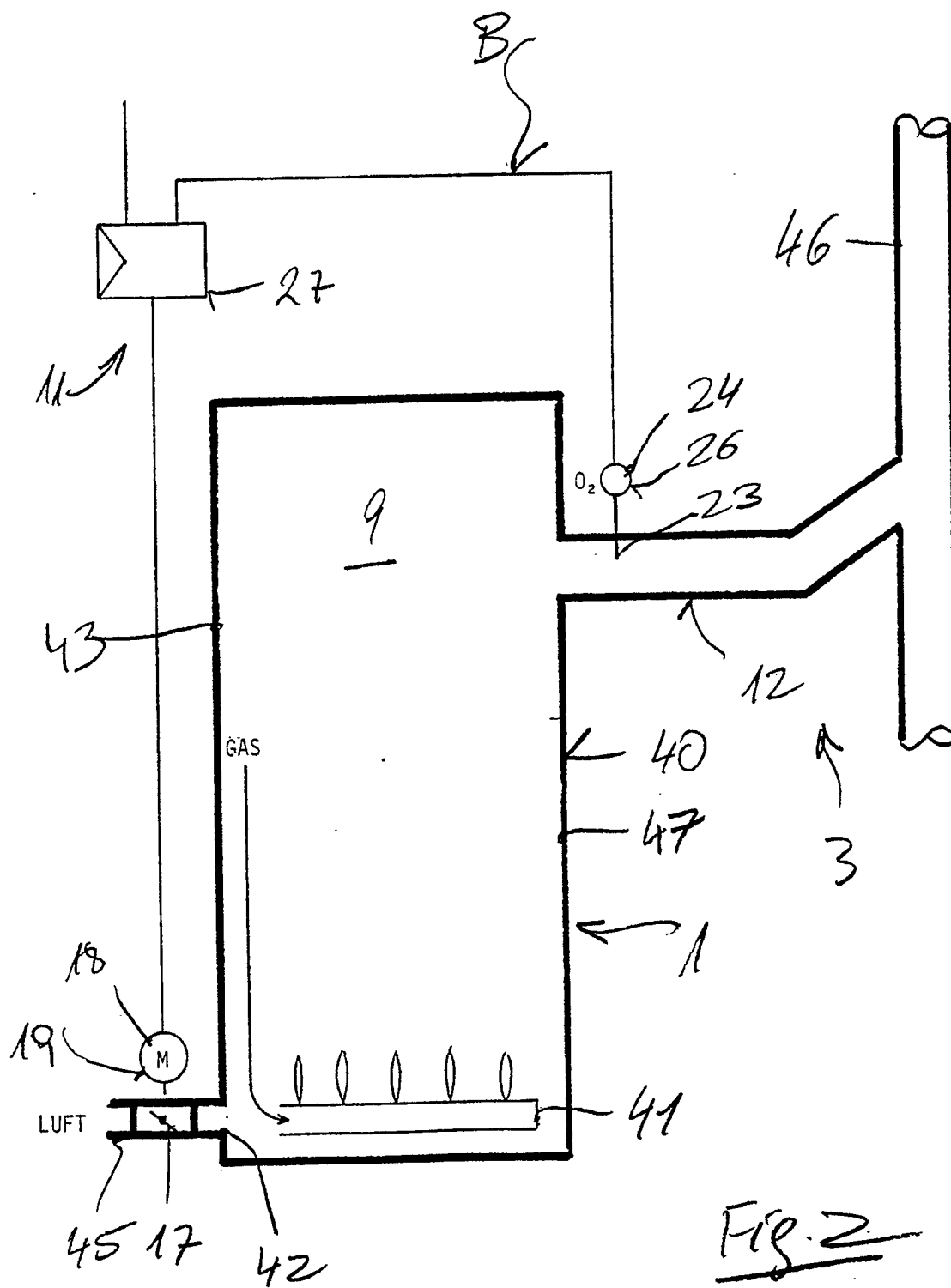
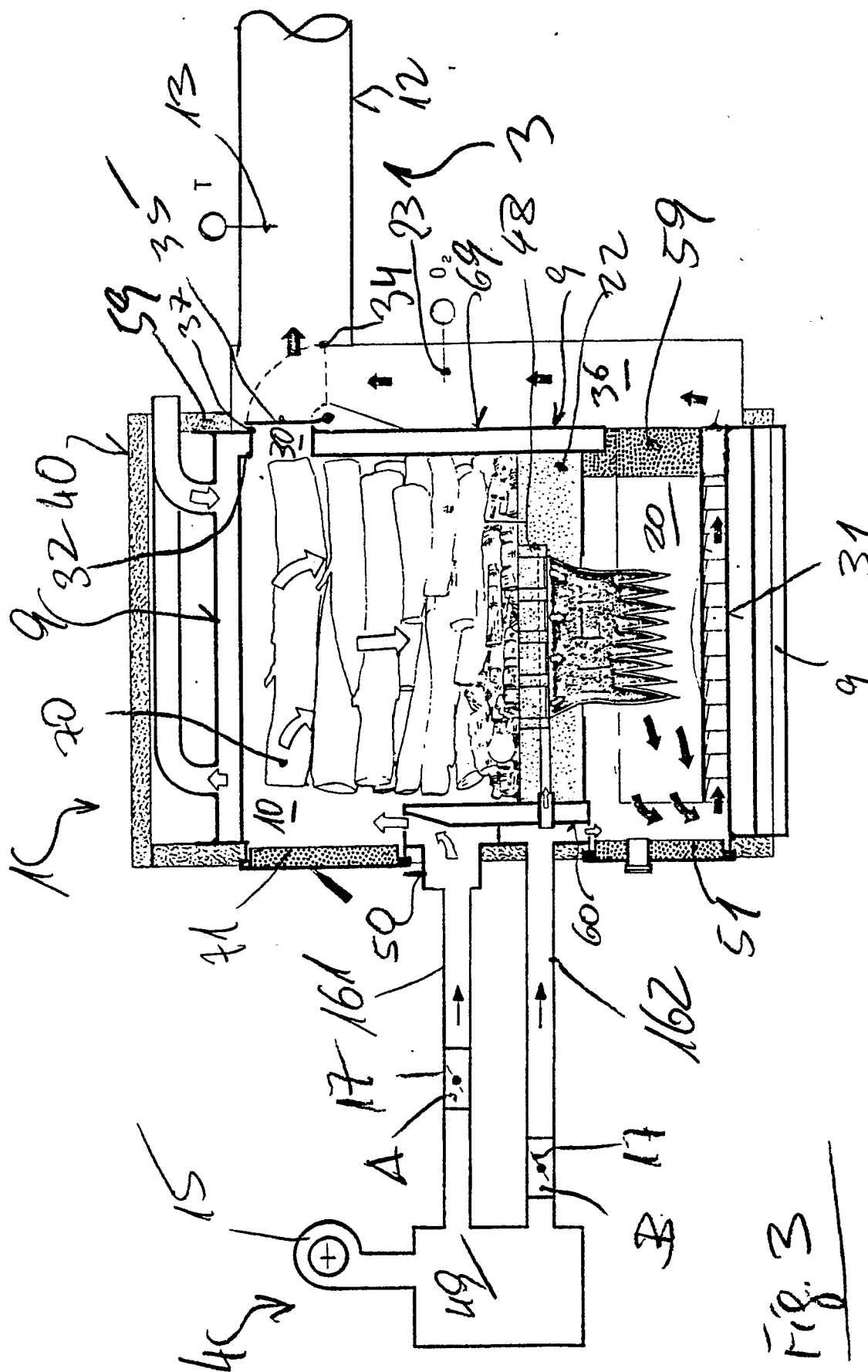
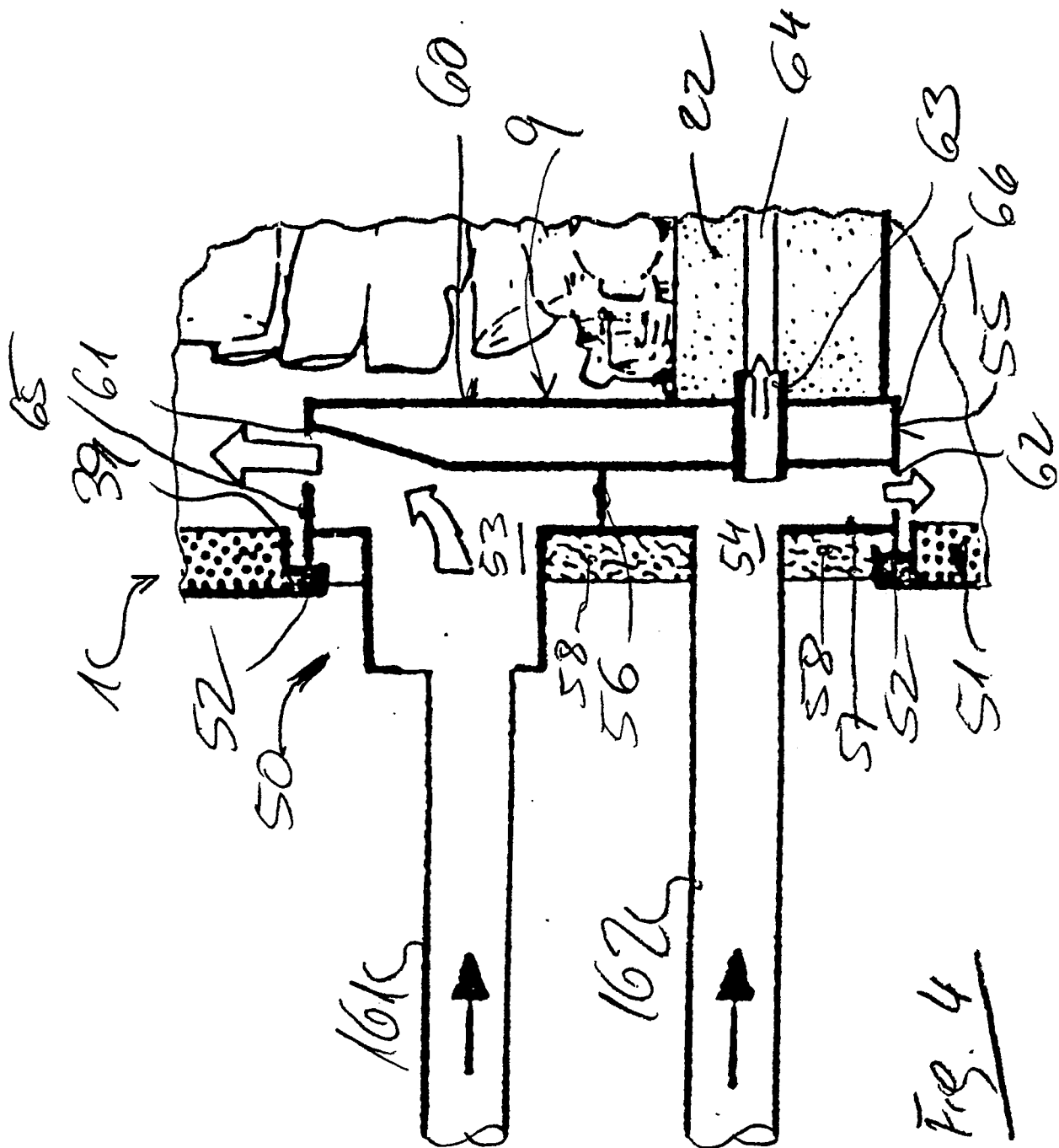


Fig. 2





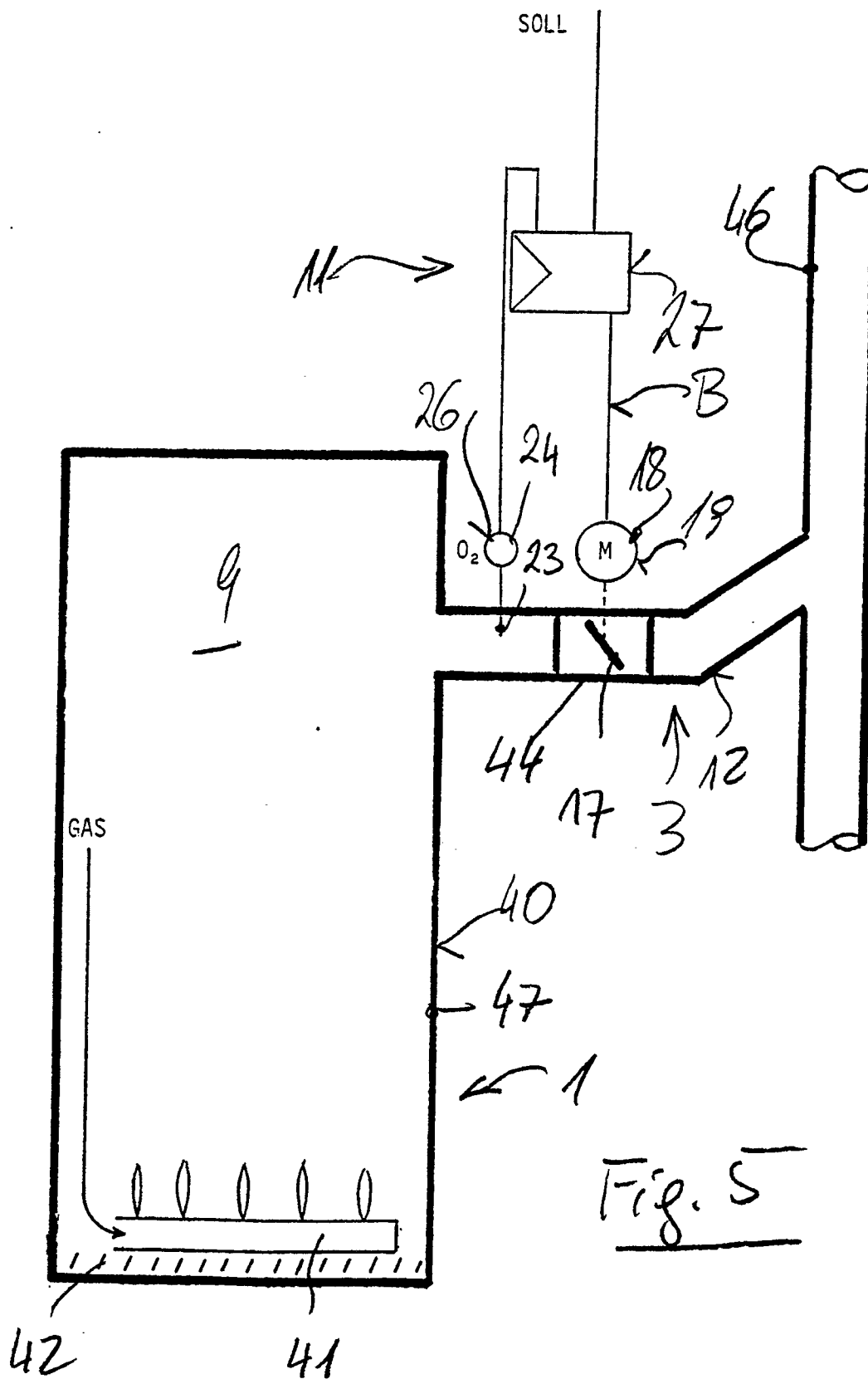


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0544

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-A-3 242 288 (STADLER) * Seite 3, letzter Absatz; Figur * - - -	1,2,4	F 23 N 5/00 F 23 L 1/00 F 23 L 9/00 F 23 B 5/04
X	FR-A-2 518 231 (DEVILLE) * Seite 2, Zeile 30 - Seite 3, Zeile 13; Seite 4, Zeilen 14-36; Figur 1 * - - -	1,2,4	
X	WO-A-8 001 603 (JYDSK VARMEKEDELFABRIK) * Zusammenfassung; Seite 5, Zeilen 25-34; Seite 6, Zeilen 12-36; Figur 1 * - - -	1,4,5,8	
Y		6	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 260 (M-180)[1138], 18. Dezember 1982; & JP-A-57 155 017 (HITACHI) 25-09-1982 - - -	6	
X	DE-A-2 950 690 (SERVO-INSTRUMENT) * Seite 11, Zeilen 8-18; Seite 11, Zeile 26 - Seite 12, Zeile 12; Seite 13, Zeilen 6-16; Fig. * - - -	1,4,6,8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 249 (M-177)[1127], 8. Dezember 1982; & JP-A-57 144 821 (CHINO SEISAKUSHO) 07-09-1982 - - -	1,4,5,8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 10, Nr. 92 (M-468)[2149], 9. April 1986; & JP-A-60 228 819 (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO) 14-11-1985 - - -	1,4,8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 163 (M-152)[1041], 26. August 1982; & JP-A-57 77 826 (IDEMITSU SEKIYU KAGAKU) 15-05-1982 - - -	1,4,8	
		-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		25 Oktober 90	
		Prüfer	
		PHOA Y.E.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0544

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4 319 556 (SCHWARTZ) * Spalte 3, Zeilen 41-65; Spalte 4, Zeilen 25-32; Spalte 4, Zeile 60 - Spalte 5, Zeile 17; Figur 2 *	1,3,8	
A	DE-A-3 017 384 (BOLLMANN) * Seite 13, Absatz 2; Figur 1 *	7	
A	EP-A-0 154 956 (UNICAL)		
A	EP-A-0 124 945 (VAN DER VOORT)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		25 Oktober 90	PHOA Y.E.
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 anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			