



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 122 454

A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84102707.1

(51) Int. Cl.³: F 23 D 11/26
F 23 N 1/02

(22) Anmeldetag: 13.03.84

(30) Priorität: 16.03.83 DE 3309301

(71) Anmelder: Schmidt, Franklin
Augsburger Strasse 5
D-8901 Kissing(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.10.84 Patentblatt 84/43

(72) Erfinder: Schmidt, Franklin
Augsburger Strasse 5
D-8901 Kissing(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(74) Vertreter: Munk, Ludwig, Dipl.-Ing.
Prinzregentenstrasse 1
D-8900 Augsburg(DE)

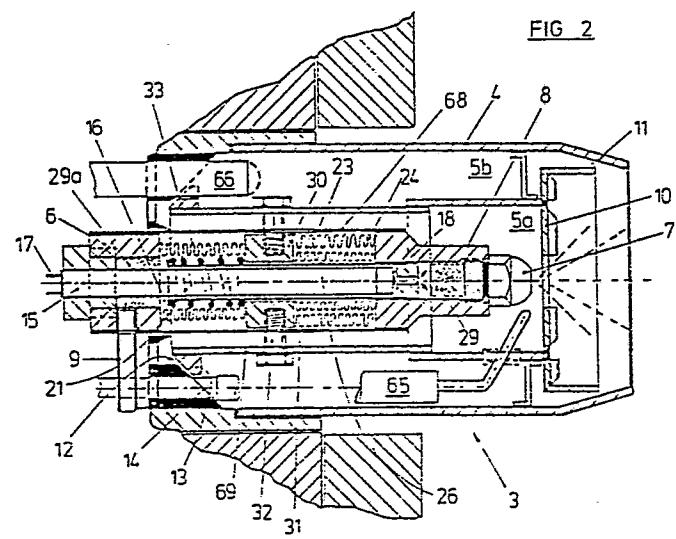
(54) Kleinölbrenner.

(57) Bei einem Kleinölbrenner für einen stündlichen Öldurchsatz im Bereich unter 5 kg mit einem einem Wärmetauscher (1) zugeordneten Düsenkopf (3), der mindestens eine an eine Ölversorgung angeschlossene, auf einer zentralen Halterung aufgenommene Einspritzdüse (7) und ein die Halterung der Einspritzdüse (7) unter Bildung eines an eine Luftversorgung angeschlossenen Verbrennungsluftkanals (5) umfassendes äußeres Brennerrohr (4) aufweist, läßt sich dadurch unter Beibehaltung der grundsätzlichen Konzeption bisheriger Kleinölbrenner ein hoher Gesamtwirkungsgrad und eine hohe Umweltfreundlichkeit erreichen, daß der Öldurchsatz durch die Einspritzdüse (7), die als rücklauflose Drall- bzw. Simplexdüse mit konstantem Düsenquerschnitt ausgebildet ist, und der zum momentanen Öldurchsatz gehörende Luftdurchsatz durch das Brennerrohr (4) lastabhängig steuerbar sind, wobei der Luftdurchsatz durch das Brennerrohr (4) durch eine Axialbewegung eines im Düsenkopf (3) axial bewegbar angeordneten, gemäß einer zumindest den lastabhängig veränderbaren Druck des an der Einspritzdüse (7) anstehenden Öls enthaltenden bzw. in diesen Öldruck eingehenden, lastabhängigen Funktion entgegen einer Rückstellkraft verschiebbaren Stellglieds (Ring 30) einstellbar ist.

EP 0 122 454 A1

. / ...

FIG. 2



Kleinölbrenner

Die Erfindung betrifft einen Kleinölbrenner, insbesondere für einen stündlichen Öldurchsatz im Bereich unter 5 kg, mit einem einem Wärmetauscher zugeordneten Düsenkopf, der mindestens eine an eine Ölversorgung angeschlossene, auf einem zentral angeordneten, an einem Düsenstock festlegbaren Düsenhalter aufgenommene Einspritzdüse und ein die Halterung der Einspritzdüse unter Bildung eines an eine Luftversorgung angeschlossenen Verbrennungsluftkanals umfassendes äußeres Brennerrohr aufweist.

Hochdruckölbrenner, die mit einer sog. Drall- bzw. Simplexdüse ausgerüstet sind, arbeiten bei fest eingestelltem Öldruck und bei konstantem Düsenquerschnitt mit nahezu unveränderlichem Öldurchsatz. Der 5 für die optimale Verbrennung erforderliche Luftvolumenstrom wird entsprechend der maximal erwünschten Öldurchsatzmenge abgestimmt und fest eingestellt. Der Teillastbetrieb wird hierbei über die Einschalt- dauer des Brenners geregelt. Das Ein- und Ausschalten 10 des Brenners erfolgt meist über thermostatisch ge- steuerte Zweipunktregler am Wärmetauscher bzw. an einem entsprechenden Verbraucher. Da das Betriebs- verhalten des Brenners bestimmend ist für den Anlage- wirkungsgrad des Wärmeerzeugers ist der bei Voll- 15 last erzielbare Wirkungsgrad im Teillastbetrieb nicht erreichbar. In diesem Zusammenhang ist davon auszu- gehen, daß in den Stillstandzeiten die Bereitstel- lungenverluste des Wärmeerzeugers den Jahresnutzungs- grad der Anlage mindern. Zusätzliche Einschränkungen 20 des Wärmeverbrauchs verringern die Brennereinschalt- zeiten weiter und erhöhen damit auch die Auskühlver- luste. Ferner ist davon auszugehen, daß bei jedem Anfahr- und Abschaltvorgang des Brenners erhöhte 25 Rußbildung und umweltbelastende Abgasemissionen er- zeugt werden. Beim Zünden des Brennstoff-Luftgemisches kommt es durch schlagartige Ausdehnung der Heizgase infolge der plötzlichen Erwärmung zu einem Anfahrstoß mit anschließenden Druckschwingungen in der Brennkammer, die zu Instabilitäten der Verbrennung führen 30 und die Schadstoffemission stark erhöhen können.

Es sind zwar auch schon Hochdruck-Ölbrenner in Gebrauch, bei denen der Öldurchsatz und der Luftdurchsatz last-

abhängig steuerbar sind. Hierbei handelt es sich jedoch um vergleichsweise große Brenner mit einem vergleichsweise hohen stündlichen Öldurchsatz, bei denen die Baugröße der Steuereinrichtung daher keine

5 nennenswerte Rolle spielt. Bei einer bekannten Anordnung dieser Art ist eine an einen Ölvorlauf und einen Ölrücklauf angeschlossene Rücklaufdüse vorgesehen. Im Bereich des Ölrücklaufs ist hier ein Druckregelventil angeordnet, mittels dessen der Brennstoffdurchsatz durch die Einspritzdüse über den Rücklauddruck einstellbar ist. Der Ventilstöbel des Druckregulierventils wird durch einen Schwenkhebel betätigt, der eine mittels eines lastabhängig betätigbaren Stellmotors verstellbare Nockenscheibe abgreift. Auf

10 15 der die Nockenscheibe aufnehmenden Motorwelle ist gleichzeitig eine kammartige Schrägkulisse angeordnet, die in eine zugeordnete, mit einer Luftklappenwelle verbundene Gabel eingreift. Diese Steuereinrichtung ist hierbei im Hinblick auf den erforderlichen Platzbedarf außerhalb des Düsenkopfes angeordnet. Nachteilig hierbei ist nicht nur der durch die hier erforderliche Rücklaufdüse verursachte Bauaufwand sowohl für die Bewerkstelligung eines einen Ölvorlauf und einen Ölrücklauf enthaltenden Ölkreislaufs als auch für die

20 25 Abdichtung zwischen Ölvorlauf und Ölrücklauf. Ein besonderer Nachteil dieser bekannten Anordnung besteht vielmehr in der Baugröße der Steuereinrichtung, die offenbar intern, d.h. innerhalb des Düsenkopfes, nicht unterzubringen ist und eine externe Anordnung erfordert.

30 Eine derartige Anordnung erfordert jedoch nicht nur eine Änderung der bisherigen Konzeption von Brennern ohne lastabhängige Steuerung des Öl- und Luftdurchsatzes, was zu einem hohen baulichen Aufwand führt, sondern ist bei Kleinölbrennern gar nicht mehr unter-

zubringen.

- Hier von ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Kleinölbrenner eingangs erwähnter Art zu schaffen, der einen vergleichsweise
- 5 hohen Gesamtwirkungsgrad und niedrige Abgasemissionswerte aufweist und der dennoch einen vergleichsweise geringen baulichen Aufwand und praktisch keine Änderung der Grundkonzeption gattungsgemäßer Anordnungen erfordert.
- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auch bei einem Kleinölbrenner eingangs erwähnter Art der Öldurchsatz durch die Einspritzdüse, die als rücklauflose Drall- bzw. Simplexdüse mit konstantem Düsenquerschnitt ausgebildet ist, und der zum momen-
- 15 tanen Öldurchsatz gehörende Luftdurchsatz durch das Brennerrohr lastabhängig steuerbar sind, wobei der Luftdurchsatz durch das Brennerrohr durch eine Axialbewegung eines im Düsenkopf axial bewegbar angeordneten, gemäß einer zumindest den lastabhängig veränder-
- 20 baren Druck des Öls im Bereich des zur Einspritzdüse hinführenden Strömungswegs enthaltenden bzw. in den Öldruck eingehenden lastabhängigen Funktion entgegen einer Rückstellkraft verschiebbaren Stellglieds einstellbar ist.
- 25 Diese Maßnahmen ergeben in vorteilhafter Weise eine in die bisherigen Konstruktionen gängiger Kleinölbrenner integrierbare Steuereinrichtung zur lastabhängigen Steuerung des Öl- und Luftdurchsatzes. Durch, daß das Stellglied hier innerhalb des Brenner-
- 30 rohrs angeordnet ist, ergibt sich eine sehr kompakte Anordnung, bei der in vorteilhafter Weise eine feste

Verbindung des Stellglieds mit einem entsprechenden Schieber zur Steuerung des Luftdurchsatzes und eine entsprechende Abstützung des Stellglieds an einem entsprechenden Schieber zur Steuerung des Öldurch-

5 satzes möglich ist, so daß durch Veränderung der einen Größe automatisch auch die andere Größe entsprechend nachgeführt wird. Die hier zur Verwendung kommende Simplexdüse ist nicht nur billig und wartungsfreundlich sondern ermöglicht gleichzeitig

10 auch eine Vorlaufsteuerung des Öls, die ihrerseits auf einfache Weise die Möglichkeit eines Abgleichs mit der erforderlichen Bewegung des Stellglieds bietet. Die mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen erreichte Angleichung des Luftdurchsatzes an den momentanen

15 Öldurchsatz ergibt auch bei niedrigem Öldurchsatz eine annähernd stöchiometrische Verbrennung ohne größeren Luftüberschuß und damit eine vollständige Ausnutzung des Brennstoffs ohne Unterkühlung der Brenngase. Die erfindungsgemäße Anordnung arbeitet somit ersicht-

20 lich nicht nur bei Vollast mit einer vergleichsweise guten Wirkungsgrad, sondern auch bei Teillast. Infolge der lastabhängigen Steuerung des Öl- und Luftdurchsatzes läßt sich eine hohe Einschaltdauer erreichen, womit Auskühlungsverluste und eine Tempera-

25 turwechselbeanspruchung praktisch nicht zu befürchten sind und vergleichsweise niedrige Abgastemperaturen erreicht werden. Infolge der laufenden lastabhängigen Durchsatzsteuerung wird gleichzeitig sichergestellt, ^{auch} daß die Abstrahlungsverluste verhältnismäßig gering

30 sind. Anfahrvorgänge mit den hiermit verbundenen Nachteilen sind daher selten. Die hier in vorteilhafter Weise unter Beibehaltung bzw. Steigerung des Vollastwirkungsgrads gelungene Anpassung der momentanen Brennerleistung an einen momentanen Bedarf, der vorteilhaft

35 durch Erfassung der Temperaturanstiegs geschwindigkeit im

Wärmetauscher feststellbar ist, ergibt somit einen ausgezeichneten Gesamtwirkungsgrad. Die Steuerung des momentanen Öl- und Luftdurchsatzes, also der Energiezu- fuhr zum Wärmetauscher kann dabei einfach so erfolgen,

5 daß die Temperaturanstiegsgeschwindigkeit um einen Nullpunkt pendelt, wobei die zugeführte Energie in etwa der abgenommenen Energie entspricht. Die vorstehenden Aus- führungen zeigen, daß die Erfindung die ihr gestellte Aufgabe mit einfachen und kostengünstigen Mitteln löst

10 und damit eine ausgezeichnete Gesamtwirtschaftlichkeit bietet.

In vorteilhafter Weiterbildung der übergeordneten Maß- nahmen kann dabei der Öldurchsatz durch laufende last- abhängige Beeinflussung des Drucks und der Temperatur

15 des an der Einspritzdüse anstehenden Öls steuerbar sein, wobei der der höchsten einstellbaren Öltemperatur und dem niedrigsten einstellbaren Öldruck zugeordnete Öl- durchsatz zweckmäßig so gewählt sein soll, daß eine ausreichende Zerstäubungsfeinheit gewährleistet ist.

20 Hierbei lassen sich somit eine Überlagerung zweier praktisch gleichgerichteter Funktionen und damit eine besonders starke Drosselung des Öldurchsatzes bei Teillast und infolge dessen eine besonders hohe Einschalt- dauer und besonders niedrige Abgastemperaturen und damit

25 ein besonders guter Wirkungsgrad erreichen. Gleichzeitig lassen sich hierdurch auch die Startschwierigkeiten be- seitigen, da beim Zünden des Öl-Luftgemisches Teillast- bzw. Minimallastbedingungen mit kleinem Heizgasvolumen vor- liegen und somit Pulsationen der Heizgase in der Brenn- kammer praktisch vernachlässigbar sind. Es ist zwar be- kannt, daß die Viskosität von Heizöl mit zunehmender

30 Temperatur abnimmt und daß ^{da} der Durchsatz durch eine Düse mit zunehmender Öltemperatur ebenso fällt wie mit abnehmendem Öldruck. Diese Erkenntnis wurde bisher jedoch

35 ledig-

- lich dazu genutzt, um Start- und Betriebsprobleme bei den bekannten Kleinölbrennern mit Zweipunktbetrieb zu verbessern. So konnte mit Erhöhung der Öltemperatur unmittelbar vor der Zerstäuberdüse mittels einer ein-
- 5 gebauten Heizvorrichtung die Viskosität so beein- flußt werden, daß der gewünschte Öldurchsatz bei gleicher Zerstäubungsfeinheit mit einer vergleichs- weise größeren Düsenbohrung durchgeführt werden konnte, wie die DE-OS 27 19 573 zeigt.
- 10 Zur lastabhängigen Steuerung des Luftdurchsatzes kann im Bereich des Strömungswegs der Verbrennungsluft min- destens eine Drosselstelle vorgesehen sein, die durch eine im Bereich des Brennerrohrs vorgesehene Einschnü- rung und eine hiermit zusammenwirkende, am Stellglied
- 15 festlegbare Blende gebildet wird. Diese Maßnahmen er- geben ersichtlich eine höchst einfache und übersicht- liche und dennoch kompakte Bauweise. Zweckmäßig kann dabei im Falle einer Aufteilung des das Brennerrohr durchsetzenden Luftstroms in einen eine luftaustritts-
- 20 seitig angeordnete Stauscheibe durchsetzenden Primär- luftstrom und einen die Stauscheibe umströmenden Se- kundärluftstrom lediglich dieser lastabhängig einstell- bar sein. Bei geringem Luftdurchsatz erhöht sich somit der Primärluftanteil, was in vorteilhafter Weise eine
- 25 gute Vernebelung ergibt.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der überge- ordneten Maßnahmen kann darin bestehen, daß das Stell- glied mittels einer beweglichen Begrenzung einer Druck- kammer verschiebbar ist. Diese Lösung gestattet in

30 vorteilhafter Weise eine druckabhängige und/oder eine temperaturabhängige Verschiebung des Stellglieds.

In weiterer bevorzugter Fortbildung dieser Maßnahmen kann die Druckkammer im Bereich zwischen Düsenstock und Düsenhalter angeordnet sein, wobei das Stellglied über die vorzugsweise konzentrisch zur Düsenachse an-

5 geordnete Druckkammer an einem stationären Teil des Düsenkopfes abgestützt sein kann. Diese Maßnahmen ergeben eine sehr kompakte Anordnung, die sich in vorteilhafter Weise auch für einen nachträglichen Einbau in bereits bestehende Ölbrenner eignet. Hier-

10 zu ist einfach der bisherige Düsenkopf durch einen erfundungsgemäßen Düsenkopf zu ersetzen.

Vorteilhaft kann auf dem Düsenstock ein die Einspritzdüse und vorzugsweise die Stauscheibe tragender Düsenhalter verschiebbar gelagert sein, der zur Bildung des 15 Stellglieds die Druckkammer begrenzt, die andererseits durch den stationären Düsenstock begrenzt sein kann. Hierbei bildet der Düsenhalter das Stellglied, von dessen Bewegung die Beeinflussung der diversen Steuergrößen abgeleitet werden kann. Mit dem das Stellglied 20 bildenden Düsenhalter verschiebt sich hierbei gleichzeitig auch die hieran befestigte Stauscheibe, wodurch der zwischen dem äußeren Stauscheibenrand und dem Endquerschnitt des Brennerrohrs vorgesehene Durchtrittsspalt für die Sekundärluft dahingehend beeinflußt werden kann, daß sich bei abnehmendem Gesamtluftdurchsatz 25 der Anteil der Primärluft hieran erhöht.

Gemäß einer weiteren Fortbildung der übergeordneten Maßnahmen kann im Bereich des Strömungswegs des Öls eine durch zwei vorzugsweise einspritzdüsenähnlich angeordnete, mit durch das verschiebbare Stellglied variierbarer Kraft aufeinander preßbare Dichtflächen gebildete Drosselstelle vorgesehen sein. Hierbei ergibt

sich somit der gewünschte Öldruck als Funktion der Verschiebung des Stellglieds, die ihrerseits beispielsweise temperaturabhängig erfolgen kann.

- Eine weitere zweckmäßige Maßnahme kann darin bestehen,
- 5 daß die Druckkammer als Balg ausgebildet ist, der durch Ausdehnung seines Inhalts oder durch Druckbeaufschlagung vergrößerbar ist und umgekehrt. Diese Maßnahme ermöglicht auf einfache Weise eine temperatur- bzw. druckabhängige Aktivierung der Druckkammer. Zweck-
- 10 mäßig kann die Druckkammer dabei als zylinderförmiger Doppelbalg ausgebildet sein, was ein geschlossenes, gegenüber dem Heizöl dichtes System ergibt. In einer vorteilhaften Ausführungsform kann der Doppelbalg dabei mit einer Kältemittelfüllung versehen sein, die lastab-
- 15 hängig erwärmbar ist. Hierzu kann der Doppelbalg einfach in Wärmeleitkontakt mit dem hieran vorbeigeführten, zur Reduzierung seiner Viskosität mittels einer zu-geordneten Heizeinrichtung lastabhängig beheizten Öl gebracht werden. Die durch die Ausdehnung bzw. Kontrak-
- 20 tion des die Druckkammer bildenden Balgs bewerkstelligte Bewegung des Stellglieds, als deren Funktion der Druck erscheint, kann hierdurch in vorteilhafter Weise in ein festes Abhängigkeitsverhältnis von der lastab- hängig veränderbaren Temperatur des im Bereich der
- 25 Einspritzdüse anstehenden Öls gebracht werden.

- Eine weitere Fortbildung der übergeordneten Maßnahmen kann darin bestehen, daß die eine Dichtfläche der im Bereich des Ölströmungswegs vorgesehenen Drosselstelle am einspritzdüsenseitigen Ende eines zwischen der
- 30 Heizeinrichtung und der Druckkammer angeordneten, aus wärmeleitfähigem Material bestehenden, verschiebbaren Rohrs vorgesehen ist, das vorzugsweise mit radialem

- Spiel auf der Heizeinrichtung angeordnet und gegenüber dem stationären Düsenhalter abgedichtet ist und mit seiner Dichtfläche eine zugeordnete Dichtfläche der zentral angeordneten Heizeinrichtung hintergreift
- 5 und dessen der Dichtfläche gegenüberliegendes Ende, das gegenüber dem stationären Düsenhalter bewegbare Stellglied hintergreift und mittels einer Schließfeder hieran abgestützt ist. Die Reaktionskraft der Schließfeder wirkt hierbei als Rückstellkraft auf das
- 10 bewegliche Stellglied, so daß auf eine weitere Rückstellfeder unter Umständen verzichtet werden kann. Zweckmäßig ist der Stillstanddruck innerhalb des Balgs dabei so groß, daß die Schließfeder unter Spannung gehalten wird. Hierdurch ist sichergestellt, daß sich
- 15 das Steuersystem in der Stillstandsstellung in einer der Minimallast entsprechenden Stellung befindet, womit sich die Anzahl der Lastwechsel des Balgs reduzieren läßt, was sich in vorteilhafter Weise positiv auf die Lebensdauer auswirkt.
- 20 Eine alternative vorteilhafte Ausgestaltung der übergeordneten Maßnahmen kann darin bestehen, daß die Druckkammer einen einspritzdüsenseitigen, als Drosselstelle mit konstantem Querschnitt ausgebildeten Auslaß aufweist und mit Heizöl beaufschlagbar ist, dessen
- 25 Druck im Bereich vor der Druckkammer lastabhängig steuerbar ist. Hierbei ist es möglich, die Druckkammer einfach als vom Heizöl durchströmten Einfachbalg auszubilden. Die Verschiebung des Stellglieds und damit die Einstellung der Verbrennungsluft erscheint hierbei
- 30 als einfache Funktion des eingestellten Drucks. Zur lastabhängigen Steuerung des Heizöldrucks im Bereich vor der Druckkammer kann dabei einfach in dem der Heizölzpumpe nachgeordneten Druck- und/oder Rücklaufstutzen

jeweils mindestens ein Steuerventil vorgesehen sein,
das lastabhängig ansteuerbar ist.

Weitere zweckmäßige Fortbildungen und vorteilhafte
Ausgestaltungen der übergeordneten Maßnahmen ergeben
5 sich aus der nachstehenden Beschreibung einiger Aus-
führungsbeispiele anhand der Zeichnung in Verbindung
mit den restlichen Unteransprüchen.

In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 einen Düsenkopf mit über das Heizöl beheiz-
10. barem Doppelbalg und bewegbarem Düsenhalter
teilweise im Schnitt,
- Figur 2 einen Düsenkopf mit durch das Heizöl beheiz-
baren Doppelbalg und separatem Stellglied,
- Figur 3 einen Düsenkopf mit einem durch ein Druck-
15 mittel beaufschlagbaren Doppelbalg und be-
wegbaren Düsenhalter,
- Figur 4 eine Ausführungsform mit bewegbarem, das
Stellglied bildenden Düsenstock,
- Figur 5 einen Düsenkopf mit einem im Strömungsweg
20 des Heizöls angeordneten Einfachbalg und
diesem vorgeordneter Drucksteuerung,
- Figur 6 eine Variation der Ausführung gemäß Figur 5
mit unterschiedlicher Drucksteuerung und
- Figur 7 eine Variation der Ausführung gemäß Figur 2
25 mit düsenstockseitig angeordnetem Doppelbalg.

Der in Figur 1 dargestellte, in an sich bekannter Weise
an einen Wärmetauscher 1, etwa in Form eines Heizkessels,

- angeflanschte Öl**brenner** 2 besitzt einen Düsenkopf 3 mit einem äußerem Verbrennungsluftrohr 4 und einem zentral angeordneten Düsenstock 6, an dem eine Einspritzdüse 7 aufnehmender Düsenhalter 8 gelagert 5 ist. Das Brennerrohr 4 und die Düsenhalterung begrenzen einen ringförmigen Verbrennungsluftkanal 5. Die Einspritzdüse 7 ist als Drall- bzw. Simplexdüse mit konstantem Bohrungsquerschnitt und ohne Ölrücklauf ausgebildet. Die Einspritzdüse 7 wird über einen 10 Druckstutzen 9, der an eine hier nicht näher dargestellte Pumpe angeschlossen ist, ^{Pumpendruck aufweisendem} mit Heizöl versorgt, das in den Brennraum des Wärmetauschers 1 eingespritzt wird. Hierbei soll es sich um eine etwa im privaten Bereich verwendete Feuerungsanlage handeln. Der Öl**brenner** 2 ist daher auf einen stündlichen Verbrauch unterhalb von 5 kg ausgelegt. Im Bereich des vorderen Endes des Brennerrohrs 4 ist eine in an sich bekannter Weise mit radialen Luftdurchtrittsschlitten versehene Stauscheibe 10 vorgesehen, die hier einfach am Düsenhalter 8 befestigt ist. Über die Radialschlitte der Stauscheibe 10 gelangt Primärluft in die Brennzone. Über einen Ringspalt 11 zwischen Stauscheibe und dem vorderen, nach innen gekragten Ende des Brennerrohrs 4 gelangt Sekundärluft in die Brennzone. Die Zündung des 20 Brennstoffluftgemischs erfolgt über eine der Einspritzdüse 7 zugeordnete Zündelektrode 65. Zur Kontrolle der Flamme ist eine die Brennzone abtastende, hier im Bereich des Verbrennungsluftkanals 5 angeordnete Fotozelle 66 vorgesehen.
- 25 Zur Bewerkstelligung eines stationären Verhaltens und eines guten Wirkungsgrads wird die eingespritzte Ölmenge permanent an den Energiebedarf des Wärmetauschers 1 angepaßt. Gleichzeitig wird die zugeführte Verbren-

nungsluft so an den momentanen Öldurchsatz angepaßt, daß eine im wesentlichen stöchiometrische Verbrennung gewährleistet ist. Hierzu wird die Temperaturanstiegs geschwindigkeit im Bereich des Wärmetauschers 1 5 erfaßt und als Steuergröße verwendet. Die Steuerung des Öl- und Luftdurchsatzes, also die Steuerung der Energiezufuhr zum Wärmetauscher 1 wird dabei so durchgeführt, daß die Temperaturanstiegs geschwindigkeit möglichst 0 ist bzw. sich gegen 0 bewegt, womit ein 10 stationärer Zustand zwischen Energiezufuhr und Energieabgabe erreicht wird. Die Außentemperatur kann der Steuergröße als Niveauvorgabe in Form einer Kaskade aufgeschaltet werden.

Der Luftdurchsatz durch den Verbrennungsluftkanal 5 15 wird durch lastabhängige Veränderung seines freien Strömungsquerschnitts gesteuert. Hierzu ist eine Drosselstelle 12 vorgesehen, die durch eine scheibenförmige Blende 13 und eine hiermit zusammenwirkende Einschnürung 14 des Brennerrohrs 4 gebildet wird. Die Drosselstelle 12 ist auf weiter unten noch näher angegebene Weise einstellbar. Der Öldurchsatz durch die nicht einstellbare, rücklauflose Einspritzdüse 7 wird durch lastabhängige Beeinflussung der Temperatur und des Drucks des vorlaufseitig an der Einspritzdüse 7 an- 20 stehenden Öls gesteuert. Die Viskosität von Heizöl nimmt mit ^{zunehmen-} der Temperatur ab. Der Öldurchsatz kann daher durch Temperaturerhöhung und Druckabsenkung gedrosselt werden und umgekehrt. 25

Zur vorlaufseitigen Beeinflussung der Temperatur des 30 der Einspritzdüse 7 zugeführten Heizöls ist eine hier durch einen zentral angeordneten Heizstab gebildete Heizeinrichtung 15 vorgesehen, an welcher der Strö-

- mungsweg des über den Druckstutzen 9 der Einspritzdüse 7 zugeführten Heizöls in Form eines rücklauflosen, im Querschnitt ringförmigen Kanals 16 vorbeiführt. Die Heizeinrichtung 15 ist über Signalleitungen 17 in
- 5 Abhängigkeit von der Temperaturanstiegsgeschwindigkeit im Bereich des Wärmetauschers 1 derart ansteuerbar, daß die Temperatur erhöht wird, wenn weniger Energie benötigt wird und umgekehrt. Zur Bewerkstelligung eines günstigen Anfahrverhaltens wird mit minimalem
- 10 Öldurchsatz angefahren. Dies läßt sich auf einfache Weise dadurch erreichen, daß die Temperatur des Öls mit Hilfe eines Anfahrthermostaten 67 überwacht wird, der den Brennerbetrieb erst freigibt, wenn die erforderliche Öltemperatur erreicht ist.
- 15 Zur Beeinflussung des Öldrucks ist im Bereich des durch den Kanal 16 gebildeten Strömungswegs eine Drosselstelle 18 vorgesehen, deren Dichtflächen 19 bzw. 20 vom die Drosselstelle passierenden Öl entgegen der Kraft einer Schließfeder 21 voneinander abgehoben werden müssen. Eine separate, temperaturanstiegsgeschwindigkeitsabhängige Beeinflussung der Öltemperatur und des Öldrucks und damit des Öldurchsatzes sowie des hierzu gehörenden Luftdurchsatzes sind denkbar. Im dargestellten Ausführungsbeispiel dient die mittels
- 20 25 der Heizeinrichtung 15 erzeugbare Öltemperatur gleichzeitig als Führungsgröße zur Einstellung eines gewünschten Öldrucks und eines zum jeweiligen von der Öltemperatur und vom Ödruck abhängigen Öldurchsatz gehörenden Luftdurchsatzes. Hierzu ist der Düsenhalter 8 im dargestellten Ausführungsbeispiel verschiebbar am stationären Düsenstock 6 gelagert. Der verschiebbare Düsenhalter 8 bildet dabei praktisch ein
- 30

verschiebbares Stellglied zum Verstellen der hieran befestigten Blende 13 und der die im Bereich der Drosselstelle 18 wirksame Schließkraft aufbringen-
den, hiervon einseitig ebenfalls mitnehmbaren Schließ-
feder 21.

Zum Verschieben des verschiebbar gelagerten Düsen-
halters 8 entgegen der Kraft einer am stationären
Düsenstock abgestützten Rückstellfeder 22 ist eine
Druckkammer 23 vorgesehen, hier in Form des Innen-
raums eines die Heizeinrichtung 15 umgebenden, zylin-
derförmigen Doppelbalgs 24, der durch einander gegen-
überliegende Flächen des stationären Düsenstocks 6
bzw. eines hieran festgelegten Flansches 25 und des
demgegenüber verschiebbar gelagerten Düsenhalters 8
begrenzt ist. Die Druckkammer 23 ist mit einem Kälte-
mittel gefüllt, das sich bei Erwärmung ausdehnt und
umgekehrt. Zur Beheizung der Druckkammer 23 kann eine
in diese integrierte, lastabhängig ansteuerbare Heiz-
einrichtung vorgesehen sein. Im dargestellten Ausfüh-
rungsbeispiel erfolgt die Wärmeübertragung an den
Doppelbalg 24 durch das Heizöl, das seinerseits mit-
tels der zugeordneten Heizeinrichtung 15 temperier-
bar ist. Hierzu führt der durch den Kanal 16 gebil-
dete Strömungsweg des Heizöls einfach zwischen der
Heizeinrichtung 15 und dem Doppelbalg 24 hindurch.

Zur Bildung der Drosselstelle 18 ist ein auf dem die Heizeinrichtung 15 bildenden Heizstab aufgenommenes,
hin- und herbewegbares Rohr 26 vorgesehen, das mit
einem die Dichtfläche 20 aufweisenden Bund versehen
ist, der eine die Dichtfläche 19 bildende, hinter-
schnittene Kante des verschiebbaren Düsenhalters 6
hintergreift und mittels der Schließfeder 21 düsen-

stockseitig abgestützt ist. Hierzu ist das Rohr 26 mit einem den Flansch 25 hintergreifenden Bund versehen, an dem die Schließfeder 21 angreift, die somit vom verschiebbaren, ein Stellglied bildenden Düsenhalter 8
5 mitnehmbar ist. Die von der Schließfeder 21 aufgebrachte, von der Stellung des bewegbaren Düsenhalters 8 abhängige Kraft stellt praktisch die Schließkraft im Bereich der Drosselstelle dar und gibt somit den bei konstantem, von der Pumpe geliefertem Öldruck sich er-
10 gebenden Öffnungsquerschnitt der Drosselstelle 18 und damit den im Bereich des hinter der Drosselstelle 18 an der Einspritzdüse 7 anstehenden Öls vor. Um sicherzustellen, daß das gesamte Öl die Drosselstelle 18 passieren muß, ist der Ringspalt zwischen dem Rohr 26
15 und der hiervon umfaßten Heizeinrichtung abgedichtet. Zur Gewährleistung einer guten Wärmeübertragung liegt das aus wärmeleitfähigem Material bestehende Rohr 26 mit Wärmeleitkontakt an den äußeren Heizflächen der Heizeinrichtung 15 an. Der durch den Kanal 16 gebil-
20 dete Strömungsweg des Öls führt radial außerhalb des Rohrs 26 zwischen Rohr und Doppelbalg 24 hindurch. Aufgrund der nachgeordneten Drosselstelle 18 ist sichergestellt, daß sich der gesamte Zwischenraum zwi-
25 schen Rohr 26 und Doppelbalg 24 mit Öl füllt, so daß eine zuverlässige Wärmeübertragung an den Doppelbalg 24 gewährleistet ist.

Die Energiezufuhr zur Heizeinrichtung 15 erfolgt umgekehrt proportional zur Temperaturanstiegsgeschwindigkeit im Bereich des Wärmetauschers 1. Sofern die
30 Temperaturanstiegsgeschwindigkeit zu groß ist und abgesenkt werden soll, wird die Energiezufuhr zur Heizeinrichtung 15 erhöht, womit sich die Wärmeabgabe an das den Kanal 16 durchströmende Öl erhöht, was zu ei-

ner Reduzierung der Viskosität des Öls führt, was bereits bei gleichbleibendem an der einen konstanten Düsenbohrungsdurchmesser aufweisenden Einspritzdüse 7 anstehendem Öldruck zu einer Absenkung des Öldurchsatzes führt.

- 5 Die von dem den Kanal 16 durchsetzenden Öl bewerkstelligte Wärmeübertragung an den Doppelbalg 24 führt gleichzeitig zu einer Erwärmung und damit Ausdehnung des im Druckraum 23 eingeschlossenen Kältemittels, wodurch sich der Doppelbalg 24 verlängert, was zu einer
- 10 entsprechenden Verschiebung des verschiebar gelagerten Düsenhalters 8 in Figur 1 nach rechts führt. Der Düsenhalter 8 nimmt das im Bereich der Drosselstelle 18 formschlüssig hiermit zusammenwirkende Rohr 26 mit, wodurch die Schließfeder 21 zusammengedrückt wird, was zu einer
- 15 Erhöhung der im Bereich der Drosselstelle 18 wirksamen Schließkraft führt. Diese Erhöhung der Schließkraft im Bereich der Drosselstelle 18 führt bei gleichbleibendem Pumpendruck zu einem Druckabfall im Bereich hinter der Drosselstelle 18 und damit zu einem Abfall des für
- 20 die Einspritzung wirksamen, an der Einspritzdüse 7 anstehenden Öldrucks. Mit dem Düsenhalter 8 wird gleichzeitig die hieran befestigte Blende 13 verschoben und an die zugeordnete Einschnürung 14 angenähert, wodurch der Luftdurchsatz durch den Verbrennungsluftkanal 5
- 25 gedrosselt wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird mit dem Düsenhalter 8 gleichzeitig auch die hieran befestigte Stauscheibe 10 so verschoben, daß der Sekundärluft zugeordnete Ringspalt 11 verengt wird. Die Energiezufuhr zur Heizeinrichtung 15 führt hierbei
- 30 demnach nicht nur zu einer Reduzierung der Ölviskosität, sondern gleichzeitig auch zu einer Absenkung des für die Einspritzung wirksamen Öldrucks und zu einer an den stark gedrosselten Öldurchsatz angepaßten Drosselung des Luftdurchsatzes, wobei diese sich insbesondere im

Sekundärluftbereich bemerkbar macht.

- Zur Entgasung des der Düsenbohrung der Einspritzdüse 7 zugeführten Öls ist das Rohr 26 mit einer an den die Dichtfläche 20 aufweisenden Bund sich anschließenden 5 Verlängerung 27 versehen, die mit dem Düsenhalter 8 einen an die Drosselstelle 18 sich anschließenden Ringspalt 28 einschließt. Im Bereich dieses Ringspalts erreicht das Öl eine vergleichsweise hohe Geschwindigkeit, bevor es über ein vorgeordnetes Filter bzw. 10 Sieb 29 in den gewindeförmigen Zuführkanal zur Düsenbohrung der als Drall- bzw. Simplexdüse ausgebildeten Einspritzdüse 7 eintritt. Aufgrund der hohen Geschwindigkeit des Öls im Bereich des Ringspalts 28 werden Lufteinschlüsse vom Öl mitgerissen, so daß sich keine 15 größeren Luftblasen bilden können. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit kann ein weiteres, im Bereich des Austrittsquerschnitts des Druckstutzens 9 angeordnetes Ölfilter 29a vorgesehen sein. Hiermit läßt sich eine Vorfilterung des Öls erreichen, so daß auch bei kleinen Spaltweiten in der Größenordnung von 1/10 mm im 20 Bereich der Drosselstelle 18 keine Betriebsstörungen zu befürchten sind.

Der grundsätzliche Aufbau der Anordnung gemäß Figur 2 entspricht der vorstehend beschriebenen Anordnung. Für 25 gleichbleibende Teile finden daher gleichbleibende Bezugzeichen Verwendung. Bei der Ausführung gemäß Figur 2 ist der den Druckraum 23 einschließende Doppelbalg 24 einerseits durch den Düsenhalter 8 und andererseits durch einen verschiebbaren Ring 30 begrenzt. Der Düsenhalter 8 ist hierbei im Gegensatz zur Ausführung gemäß Figur 1 mittels eines hemdartigen Ansatzes bzw. einer aufgezogenen Muffe 68 oder dergleichen unverrückbar am

stationär angeordneten Düsenstock 6 befestigt. Der Ring 30 bildet hierbei das verschiebbare Stellglied, das zur Einstellung einer im Bereich des Strömungswegs der Luft vorgesehenen, durch eine Einschnürung 14 und eine dieser zugeordneten, verschiebbaren Blende 13 gebildeten Drosselstelle 12 und einer im Bereich des Strömungswegs des Öls vorgesehenen Drosselstelle 18 dient. Im Gegensatz zur Ausführung gemäß Figur 1 ist bei der Anordnung gemäß Figur 2 der vom Brennerrohr 4 begrenzte Verbrennungsluftkanal durch ein den Düsenstock 6 und den Düsenhalter 8 mit Radialabstand umfassendes Luftführungsrohr 69 in einen den Radialschlitten der Stauscheibe 10 zugeordneten Primärluftkanal 5a und einen dem Ringspalt 11 zwischen Stauscheibe 10 und Brennerrohr 4 zugeordneten Sekundärluftkanal 5b unterteilt. Das Luftführungsrohr 69 ist dabei so angeordnet, daß im Bereich der Einschnürung 14 eine Aufteilung des Luftstroms erfolgen kann. Die durch den das Stellglied bildenden Ring 30 zu bewerkstelligende Dosierung der Luft erfolgt hierbei durch Absperrung des Sekundärluftkanals 5b. Hierzu ist das Luftführungsrohr 69 mit dem Ring 30 fest verbunden und im Bereich seines Außenumfangs mit der der Einschnürung 14 zugeordneten Blende 13 versehen. Der Eingang in den Primärluftkanal 5a bleibt von der Blende 13 unberührt, was auch bei einem niedrigen Gesamtluftdurchsatz einen hohen Primärluftanteil hieran ergibt und damit eine gute Vernebelung sicherstellt. Der Ringspalt 11 zwischen Stauscheibe 10 und Brennerrohr 4 braucht bei dieser Ausführung nicht verändert zu werden. Die Stauscheibe 10 kann hier daher stationär angeordnet sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Stauscheibe 10 am Brennerrohr 4 festgelegt. Das Luftführungsrohr 69 ist hier

- bis zur Stauscheibe 10 durchgeführt. Zur Bewerkstellung der erforderlichen Bewegbarkeit des Luftführungsrohrs 69 ist dieses einfach als zweiteiliges Teleskoprohr ausgebildet. Es wäre auch denkbar, die Stau-
- 5 scheibe 10 auf dem vorderen Ende des Luftführungsrohrs 69 aufzunehmen, so daß dieses einteilig ausgebildet sein könnte und sich gleichzeitig eine Einstellbarkeit des Spalts 11 zwischen Stauscheibe 10 und Brennerrohr 4 ergäbe.
- 10 Die den Düsenstock 6 mit dem Düsenhalter 8 verbindende Muffe 68 ist hierbei im Stellbereich des Rings 30 einfach mit Schlitzen 31 versehen, durch die am Ring 30 befestigte Halter 32 hindurchgreifen, an denen das Luftführungsrohr 69 befestigt ist. Der Ring 30 ist mittels
- 15 einer Rückstellfeder in Form eines Einfachbalgs 33 entgegen der Wirkung des Druckraums 23 am Düsenstock 6 abgestützt. Der Einfachbalg 33 dichtet den vom Druckstutzen 9 gespeisten und daher unter Pumpendruck, der auch am Ring 30 angreift, stehenden Strömungsweg des Öls in Form
- 20 des die stabförmige Heizeinrichtung 15 umgebenden Kanals 16 nach außen ab, so daß durch die Slitze 31 kein Öl austreten kann.

Der durch den Kanal 16 gebildete Ölströmungsweg führt hierbei zwischen der stabförmigen Heizeinrichtung 15 und dem diese hier mit Radialspiel umgebenden Rohr 26 hindurch, das zur Bildung der Drosselstelle 18 mit einem die düsenkopfseitige Stirnseite der Heizeinrichtung 15 hintergreifenden Bund versehen ist. Das gegenüberliegende Ende des Rohrs 16 hintergreift den Ring 30 und

25 ist mittels der Schließfeder 21 hieran abgestützt. Der Zwischenraum zwischen dem Rohr 26 und dem eine Kältemittelfüllung aufweisenden Doppelbalg 24 ist vom Strömungsweg des Öls aus zugänglich und ist daher mit Öl

gefüllt. Das vordere Ende des Rohrs 26 liegt dichtend an der Wandung einer zugeordneten Bohrung des Düsenhalters 8 an, so daß der gesamte Öldurchsatz über die Drosselstelle 18 laufen muß. Die stehende Ölfüllung 5 zwischen Rohr 26 und Doppelbalg 24 gewährleistet eine zuverlässige Wärmeleitung. Bei Wärmeabgabe durch die zentral angeordnete Heizeinrichtung 15 erfolgt hierbei eine Erwärmung des den die Heizeinrichtung 15 direkt umgebenden Kanal 16 durchströmenden Öls, das einen Teil 10 der Wärme an das Rohr 26 ableitet, von dem die Wärme mittels der oben genannten Ölfüllung auf den Doppelbalg 24 übertragen wird. Das infolge Erwärmung sich ausdehrende Kältemittel in der Druckkammer 23 wirkt auf den hier das Stellglied bildenden Ring 30, wodurch 15 die Schließkraft der Schließfeder 21 erhöht wird und damit das Rohr 26 stärker in Richtung Abdichten der Drosselstelle 18 beaufschlagt wird. Gleichzeitig wird hierbei auch eine entsprechende Bewegung des Luftführungsrohrs 69 und damit der Blende 13 bewerkstelltig.

20 Zweckmäßig erfolgt die kräftemäßige Auslegung bezogen auf einen vorgegebenen Pumpendruck hierbei so, daß die durch den Stillstandsdruck innerhalb der Druckkammer 23 hervorgerufene, auf den Ring 30 wirkende Kraft größer als die Kraft der Schließfeder 21 ist, so daß sich das 25 Stellglied in der Stillstandstellung nicht in einer der Vollast sondern in einer der Minimallast entsprechenden Stellung befindet, was die Anzahl der erforderlichen Bewegungen des Balgs 24 und des Balgs 33 reduzieren kann und gleichzeitig sicherstellt, daß die Dichtfläche des beweglichen Rohrs 26 bei Wegfall des Pumpendrucks 30 die Drosselstelle 18 nach Art eines Schnellschlußventils schlagartig zumacht, womit ein Nachspritzen zuverlässig vermieden wird. Das gilt selbstverständlich auch für die übrigen Ausführungsformen. Eine Energiezufuhr zur Heiz- 35 einrichtung 15 führt demnach auch bei dieser Ausführungsform nicht nur zu einer Reduzierung der Viskosität des Öls, sondern gleichzeitig auch zu einer Absenkung des Drucks

des an der Einspritzdüse 7 anstehenden Öls und gleichzeitig zu einer Drosselung des Luftdurchsatzes.

Der grundsätzliche Aufbau der Anordnung gemäß Figur 7 entspricht der vorstehend beschriebenen Anordnung gemäß Figur 2. Die nachstehende Beschreibung der Figur 7 beschränkt sich daher im wesentlichen auf die Unterschiede, wobei für gleichbleibende Teile gleiche Bezugssymbole Verwendung finden. Bei der Anordnung gemäß Figur 7 liegt der einerseits an dem ein Stellglied bildenden Ring 30 anliegende, den Druckraum 23 begrenzende Doppelbalg 24 andererseits direkt am stationären Düsenstock 6 an. Der Bereich zwischen dem ein Stellglied bildenden Ring 30 und dem über die Muffe 68 fest mit dem Düsenstock 6 verbundenen Düsenhalter 8 ist durch den gleichzeitig als Rückstellfeder für den Ring 30 wirkenden Einfachbalg 33 abgedichtet. Die hier verwirklichte düsenstocknahe Anordnung des den Druckraum 23 begrenzenden Doppelbalgs 24 führt in vorteilhafter Weise zu vergleichsweise kleinen Stellkräften und damit zu vergleichsweise kleinen Balgdurchmessern und insgesamt zu einer kompakten Ausführung. In diesem Zusammenhang ist nämlich davon auszugehen, daß der die Heizeinrichtung bildende Heizstab in seinem vorderen, düsenhalternahen Bereich wesentlich wärmer als in seinem hinteren, düsenstocknahen Bereich wirkt. Das im Druckraum 23 eingeschlossene Kältemittel wird hier daher in vorteilhafter Weise lediglich den niedrigeren, im hinteren Bereich des Heizstabs zu erwartenden Temperaturen ausgesetzt. Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß das Kältemittel leicht in den Druckraum 23 eingefüllt werden kann. Hierzu ist der Düsenstock 6 einfach mit einer Axialbohrung 71 versehen, die mittels einer Madenschraube 72 verschließbar

ist. In der Axialbohrung 71 läßt sich in vorteilhafter Weise auch ein Thermoelement 73 zum Abtasten der Temperatur im Druckraum 23 unterbringen. Die düsenstockseitige Anordnung des Thermoelements 73 ermöglicht in vorteilhafter Weise eine einfache Verlegung der Anschlüsse. Die Überwachung der Temperatur des Druckraums 23 erleichtert die Steuerung des Brennstoffdurchsatzes. Dieser wird hier zur Erzielung einer vergleichsweise kurzen Regelstrecke in Abhängigkeit von der Temperatur im Druckraum 23 gesteuert, wobei die Temperaturanstiegsgeschwindigkeit im Bereich des Wärmetauschers 1 in Form einer Kaskade aufgeschaltet wird.

Die Drosselstelle 18 wird hier durch eine in den mit dem stationären Düsenstock 6 fest verbundenen Düsenhalter 8 eingelegte, mit einer zentralen Bohrung versehene Scheibe 74 und eine am gegenüberliegenden Ende des die Heizeinrichtung 15 bildenden Heizstabs angeordnete Kugel 75 begrenzt. Die die Bohrung 76 aufweisende Scheibe 74 liegt stationär an einem durch eine Schulter etc. des Düsenhalters 8 gebildeten Anschlag 77 an. Der die Heizeinrichtung 15 bildende Heizstab ist im Gegensatz zu den weiter oben geschilderten Ausführungen hier nicht fest mit dem Düsenstock 6 verbunden, sondern in axialer und radialer Richtung bewegbar angeordnet. In axialer Richtung stützt sich der Heizstab über die hiermit zusammenwirkende Schließfeder 21 an dem ein Stellglied bildenden Ring 50 ab, was ein Öffnen und Schließen der Drosselstelle 18 ermöglicht. In radialer Richtung besitzt der Heizstab soviel Spiel, daß die Kugel 75 sich selbsttätig am zugewandten Rand der Bohrung 76 zentrieren kann. Die hier vorgesehene schwimmende Anordnung des die Heizeinrichtung 15 bildenden Heizstabs ergibt daher einen zuverlässigen Dichtsitz im Bereich der Drosselstelle 18, ohne

daß bei der Bearbeitung des Heizstabs eine hohe Genauigkeit erforderlich ist, was sich vorteilhaft auf den Herstellungsaufwand auswirkt. Aufgrund der stationären Anordnung der Scheibe 74 läßt sich zudem mit vergleichsweise 5 einfachen Mitteln eine zuverlässige Abdichtung der Scheibe 74 gegenüber dem Düsenhalter 8 bewerkstelligen. Gleichzeitig ist in infolge der schwimmenden Anordnung des die Kugel 75 tragenden Heizstabs sichergestellt, daß beim Öffnen bzw. Schließen der Drosselstelle 18 keine nennenswerten 10 Reibungskräfte zu überwinden sind, was sich ebenfalls positiv auf die Senkung der erforderlichen Stellkräfte und damit die Erzielung einer kompakten Bauweise auswirkt. Infolge der schwimmenden Anordnung des Heizstabs 15 fällt in vorteilhafter Weise auch eine düsenstockseitige Halterung des Heizstabs weg. Hierdurch ist 15 sichergestellt, daß die volle Länge des die Heizeinrichtung 15 bildenden Heizstabs zur Wärmeübertragung an das Öl zur Verfügung steht. Die Anordnung gemäß Figur 7 kommt daher in vorteilhafter Weise mit einem vergleichsweise 20 kleinen Heizstabdurchmesser aus, was sich ebenfalls vorteilhaft auf die Erzielung einer kompakten Bauweise und damit auf die Vermeidung von Abstrahlverlusten auswirkt. Die den schwimmend angeordneten Heizstab aufnehmende Bohrung des Düsenstocks 6 ist hier einfach mittels einer 25 an der rückwärtigen Stirnseite des Heizstabs anliegenden, in die Düsenstockbohrung eingesetzten Metallbalgs 78 abgedichtet.

Zur Begrenzung der Stellbewegungen des Rings 30 in Richtung Erhöhung der Schließkraft im Bereich der Drosselstelle 30 18 ist eine vom Einfachbalg 33 umfaßte, an der in den Düsenhalter 8 eingelegten Scheibe 74 abgestützte Luffe 79 vorgesehen. Diese gibt somit die stärkste

Zusammenpressung der Schließfeder 21 und damit die höchste Schließkraft im Bereich der Drosselstelle 18 vor.

Zur Bildung einer heizstabseitigen, der Schließfeder 21 zugeordneten Anlageschulter ist eine auf den Heizstab

5 aufgeschraubte Hülse 80 vorgesehen. Hierzu ist der Heizstab mit einem auf sein vorderes Ende aufgesetzten Gewindezapfen 81 versehen, auf den die Hülse 80 aufschraubar ist und der im Bereich seiner vorderen Stirnseite die Kugel 75 aufnimmt. Die auf den Heizstab aufschraubbare

10 Hülse 80 ist hierbei leicht abnehmbar, so daß hinter der Hülse liegende Teile, bei spielsweise die Schließfeder 21, leicht austauschbar sind. Die vorstehend geschilderten Maßnahmen ergeben daher auch eine hohe Montagefreundlichkeit. Zur Erzielung einer großen Wärmeüber-

15 gangsfläche im Bereich des zwischen der Hülse 80 und der Muffe 79 hindurchführenden Strömungswegs 16 kann die Hülse 80 im Bereich ihres Außenumfangs mit Gewindegängen 82 versehen sein.

Zur Bewerkstelligung einer störungsfreien Strömung des

20 Öls in dem vom Doppelbalg 24 umfaßten Bereich des Strömungswegs 16 ist ein den Heizstab mit radialem Spiel umfassendes Führungsrohr 83 vorgesehen, daß am das Stellglied bildenden Ring 30 befestigt ist. Hierzu ist das Führungsrohr mit einer die schließfederseitige Kante des

25 Rings 30 umgreifenden Klaue versehen, die somit durch die Schließfeder 21 an die dieser zugeordnete Schulter des Rings 30 angedrückt wird. Hierdurch ist sichergestellt, daß das Rohr 23 bei jeder Bewegung des Rings 30 mitgenommen wird. Das Führungsrohr 83 ergibt eine hohe

30 Strömungsgeschwindigkeit des Öls und damit einen guten Wärmeübergang. Gleichzeitig wird hierdurch sichergestellt, daß die radial inneren Falten des Doppelbalgs 24 lediglich durch stehendes Öl ausgefüllt werden, so daß sich

einerseits eine gute Wärmeübertragung an das im Rückraum 23 enthaltene Kältemittel ergibt, andererseits jedoch eine Störung der Strömung durch die Kanten des Doppelbalgs 24 unterbleibt. Gleichzeitig ergibt das Führungsröhr 23 auch eine radial innere Abstützung des Doppelbalgs 24, was eine hohe Knicksicherheit gewährleistet.

Bei der Ausführung gemäß Figur 3, die im Prinzip der Anordnung gemäß Figur 1 entspricht, ist der verschiebbare Düsenhalter 8, der hier wiederum das Stellglied zur gleichzeitigen Beeinflussung des Luftdurchsatzes und des Öldrucks darstellt, durch Druckbeaufschlagung der Druckkammer 23 verschiebbar, die durch den Doppelbalg 24 gebildet wird, der durch einander gegenüberliegende Flächen des verschiebbaren Düsenhalters 8 und des stationären Düsenstocks 6 begrenzt wird. Hierzu ist die Druckkammer 23 über eine düsenstockseitige Bohrung 34 und eine hieran angeschlossene Druckleitung 35 mit einem außerhalb der Brennerdüse 3 angeordneten Stauraum 36 verbunden, aus welchem ein Druckmittel etwa in Form einer Hydraulikflüssigkeit, lastabhängig verdrängbar ist. Hierzu ist der Stauraum 36 im dargestellten Ausführungsbeispiel durch einen Einfachbalg 37 begrenzt, der in einer mit einem Kältemittel gefüllten Kammer 38 angeordnet ist, die mittels einer zugeordneten Heizeinrichtung 39 lastabhängig, d. h. so beheizbar ist, daß bei zu hoher Temperaturanstiegs geschwindigkeit in dem der Brennerdüse 3 zugeordneten Wärmetauscher eine Wärmeabgabe an die Kammer 38 erfolgt. Hierdurch dehnt sich das in der Kammer 38 enthaltene Kältemittel aus, wodurch der Balg 37 zusammengedrückt und damit Hydraulikflüssigkeit aus dem Stauraum 36 verdrängt und in die Druckkammer 23 eingespeist wird. Die in die Druckkammer 23 eingespeiste Hydraulikflüssigkeit führt zu einer Ausdehnung des Doppelbalgs 24 und damit zu einer Verschiebung des verschiebbar gelagerten, hier das Stellglied bildenden Düsenhalters 8 entgegen der Kraft einer düsenstockseitig abgestützten

Rückststofffeder 40. Die Bewegung des hier das Stellglied bildenden Düsenhalters 8 wird in Figur 1 entsprechenderweise zur Beeinflussung des Öldrucks im Bereich hinter der Drosselstelle 18 und des Luftdurchsatzes verwendet. Auf die entsprechenden Ausführungen im Zusammenhang mit Figur 1 kann daher zur Vermeidung von Wiederholungen Bezug genommen werden.

Bei der Ausführung gemäß Figur 3 ist ebenfalls eine durch einen zentral angeordneten Heizstab gebildete Heizeinrichtung 15 zur Heizung des den Kanal 16 durchsetzenden Öls und damit zur Viskositätsreduzierung des Öls vorgesehen. Die dem Ringspalt 16 zugeordnete Heizeinrichtung 15 und die der den Stauraum 36 aufnehmenden Kammer 38 zugeordnete Heizeinrichtung 39 können zweckmäßig parallel angesteuert werden.

Bei der Ausführung gemäß Figur 4 dient der Düsenstock 6 mit Düsenhalter 8 und Einspritzdüse 7 als Stellglied, dessen Bewegung zur Beeinflussung des wirksamen Öldrucks und des Luftdurchsatzes verwendet wird. Hierzu ist der Düsenstock 6 verschiebbar gelagert und über eine Stange 41 mit der beweglichen Wandung 42 einer außerhalb der Brennerdüse 3 angeordneten Druckkammer 43 verbunden. Die Druckkammer 43 ist mit einer Kältemittelfüllung versehen, deren Temperatur mittels einer zugeordneten Heizeinrichtung 44 lastabhängig beeinflußbar ist. Die Heizeinrichtung 44 kann hierzu parallel zu einer im Bereich des Düsenhalters 8 vorgesehenen Heizeinrichtung 15 zur Beeinflussung der Temperatur und damit der Viskosität des die Brennerdüse 3 durchsetzenden Heizöls angesteuert sein. In die Druckkammer 43 ragt ein Balg 45 hinein, dessen kammerseitige Stirnwand die bewegliche Kammerwandung 42 bildet und mit der Stange 41 verbunden ist.

Der Balg 45 wird infolge einer Ausdehnung des Kältemittels im Druckraum 43 zusammengedrückt und umgekehrt. Die Rückstellbewegung wird durch eine Rückstellfeder 46 unterstützt. Anstelle der hier verwendeten Balganordnung könnte selbstverständlich auch eine Zylinder-Kolbenanordnung Verwendung finden.

Die Bewegungen der Wandung 42 werden über die Stange 41 auf das Stellglied übertragen. Die Steuerung der Verbrennungsluft kann über eine am Düsenstock 6 befestigte, mit einer zugeordneten, luftrohrseitigen Einschnürung zusammenwirkenden Blende erfolgen oder, wie hier über ein vom Düsenstock 6 mitgenommenes Gestänge 47 oder eine elektrische, optische oder pneumatische Abtastung oder dergleichen auf eine entsprechende Dosiereinrichtung übertragen werden.

Zur Beeinflussung des für die Einspritzung maßgebenden Öldrucks ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Regulierventil 48 vorgesehen, das im Bereich eines an den Düsenstock 6 angesetzten Einlaßstutzens 49 angeordnet ist, der über einen beweglichen Schlauch 50 mit einer hier nicht näher dargestellten Pumpe verbunden ist. Das Regulierventil 48 ist mit einem Regulierhebel 51 versehen, der mit einer stationären Anlaufkante zusammenwirkt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel greift der Regulierhebel 51 hierzu einfach durch eine zugeordnete Ausnehmung einer Lasche 52 hindurch, die am Gehäuse der Druckkammer 43 befestigt ist, welche stationär am Ölbrennergehäuse festgelegt sein kann.

Bei einer Bewegung des Düsenstocks wird der Regulierhebel 51 verschwenkt und damit der Öldruck entsprechend reduziert oder erhöht.

Bei der Ausführung gemäß Figur 5 dient der Öldruck als Führungsgröße für das Stellglied zur Beeinflusung des Luftdurchsatzes. Die Viskosität des Öls kann durch eine parallel hierzu angesteuerte Heiz-
5 einrichtung beeinflußt werden. Das Stellglied wird bei dieser Ausführungsform durch den Düsenhalter 8 gebildet, der gegenüber dem stationären Düsenstock 6 und Düsenhalter 8 ist hier ein die zentral angeordnete Heizeinrichtung 15 umgebender Einfachbalg 52
10 vorgesehen, der eine Druckkammer 53 einschließt, in welche der den Strömungsweg des Öls bildende, durch den Druckstutzen 9 beaufschlagte Kanal 16 einmündet und die daher direkt mit Heizöl beaufschlagt wird.
Die Druckkammer 53 steht über einen Ringspalt 54
15 direkt in Verbindung mit dem Raum 55 vor der Einspritzdüse 7. Der Querschnitt des Ringspalts 54 ist hier so bemessen, daß hierdurch keine oder eine fest vorgegebene Drosselwirkung entsteht. Der Druck des den Druckraum 53 beaufschlagenden Heizöls bewerk-
20 stelligt eine Vergrößerung bzw. Verkleinerung der Druckkammer 23, die sich durch eine Ausdehnung bzw. Kontraktion des Balgs 52 und damit durch entsprechende Verschiebungen des verschiebar gelagerten, das Stellglied bildenden Düsenhalters 8 äußern. Der Öl-
25 druck wird hierbei im Bereich vor der Druckkammer 53 lastabhängig eingestellt, so daß der das Stellglied bildende Düsenhalter 8 lastabhängige Bewegungen durchführt, die zur lastabhängigen Steuerung diverser Steuergrößen abgegriffen werden können. Hierzu ist im Bereich
30 des von einer Pumpe 56 beaufschlagten Druckstutzens 9 ein Regulierventil 57 vorgesehen, das mittels eines über einen Regler 58 lastabhängig angesteuerten Stellmotors 59 verstellbar ist. Die Ansteuerung des Stellmotors 59 kann parallel zur Ansteuerung der zur Viskosi-

tätsreduzierung vorgesehenen Heizeinrichtung 15 erfolgen.

In einer anderen Ausführungsform könnte das Regulierventil 57 auch im Bereich des Rücklaufstutzens der Pumpe 56 angeordnet sein. Bei Anordnungen dieser Art

- 5 können Pumpen mit konstantem Fördervolumen Verwendung finden. Es wäre aber auch denkbar, eine last-abhängig ansteuerbare Pumpe mit verstellbarem Fördervolumen bzw. eine mehrstufige Pumpe vorzusehen.

- Bei dem der Figur 6 zugrunde liegenden Ausführungsbeispiel finden zur Drucksteuerung Magnetventile Verwendung. Hierzu ist der durch die Pumpe 56 beaufschlagte Druckstutzen 9 mit einem Entlastungsstutzen 60 versehen. Im Druckstutzen 9 und im Entlastungsstutzen 60 ist jeweils ein Ventil 61 bzw. 62 angeordnet, die 10 mittels zugeordneter Stellmagnete 63 in Öffnungs- bzw. Schließstellung bringbar sind. Die Stellmagnete 63 sind über einen Regler 58 so ansteuerbar, daß der Druck im Druckstutzen 9 hier stufenweise analog der Last, d.h. des Wärmebedarfs eines zugeordneten Wärmetauschers zu- bzw. abnimmt. Bei Vollast befindet sich 15 das dem Entlastungsstutzen 60 zugeordnete Ventil 62 in Schließstellung. Bei Teillast ist dieses Ventil 62 ebenso wie das dem Druckstutzen 9 zugeordnete Ventil 61 geöffnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der 20 Einfachheit halber lediglich eine zweistufige Steuerung vorgesehen. Durch Erhöhung der Zahl der Ventile wäre jedoch eine Erhöhung der Stufenzahl möglich. Sodann eine hier durch eine Heizwendel angedeutete Heizeinrichtung 15 zur Beeinflussung der Ölviskosität vor- 25 gesehen ist, kann diese parallel zu den Stellmagneten 63 angesteuert werden, wie durch die gestrichelte Signalleitung 64 verdeutlicht ist.

A n s p r ü c h e

1. Kleinölbrenner, insbesondere für einen stündlichen Öldurchsatz im Bereich unter 5 kg, mit einem einem Wärmetauscher (1) zugeordneten Düsenkopf (3), der mindestens eine an eine Ölversorgung angeschlos-
5 sene, auf einem zentral angeordneten, an einem Düsenstock (6) festlegbaren Düsenhalter (8) aufge- nommene Einspritzdüse (7) und ein die Halterung der Einspritzdüse (7) unter Bildung eines an eine Luft- versorgung angeschlossenen Verbrennungsluftkanals
10 (5) umfassendes äußeres Brennerrohr (4) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, daß der Öldurchsatz durch die Einspritzdüse (7), die als rücklauflose Drall- beziehungsweise Simplexdüse mit konstantem Düsen- querschnitt ausgebildet ist und der zum momentanen
15 Öldurchsatz gehörende Luftdurchsatz durch den Ver- brennungsluftkanal (5) lastabhängig steuerbar sind,
wobei der Luftdurchsatz durch den

Verbrennungsluftkanal (5) durch eine Axialbewe-
gung eines im Düsenkopf (3) axial bewegbar an-
geordneten, gemäß einer zumindest den lastab-
hängig veränderbaren Druck des Öls im Bereich
5 des zur Einspritzdüse (7) hin führenden Strö-
mungswegs enthaltenden bzw. in diesen Oldruck
eingehenden, lastabhängigen Funktion entgegen
einer Rückstellkraft verschiebbaren Stellglieds
(Düsenhalter 8, Ring 30, Düsenstock 6) einstell-
10 bar ist.

2. Kleinölbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Oldurchsatz durch laufende last-
abhängige Beeinflussung des Drucks und der Tempe-
ratur des an der Einspritzdüse (7) anstehenden
15 Öls steuerbar ist, wobei der der höchsten ein-
stellbaren Öltemperatur und dem niedrigsten ein-
stellbaren Oldruck zugeordnete Oldurchsatz so ge-
wählt ist, daß eine ausreichende Zerstäubungsfein-
heit gewährleistet ist.
- 20 3. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich
des Strömungswegs der Verbrennungsluft mindestens
eine Drosselstelle (12) vorgesehen ist, die durch
eine im Bereich des Brennerrohrs (4) vorgesehene
25 Einschnürung (14) und eine hiermit zusammenwir-
kende, am Stellglied (Düsenhalter 8, Ring 30,
Düsenstock 6) festgelegte Blende (13) gebildet
wird.
- 30 4. Kleinölbrenner nach Anspruch 3, dadurch gekenn-
zeichnet, daß im Falle einer Aufteilung des das

Brennerrohr (4) durchsetzenden Luftstroms in einen
eine luftaustrittsseitig angeordnete Stauscheibe
(10) durchsetzenden Primärluftstrom und einen die
Stauscheibe (10) umströmenden Sekundärluftstrom
5 dieser lastabhängig einstellbar ist.

5. Kleinölbrenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stauscheibe (10), deren äußerer Rand mit einer luftaustrittsseitigen Einschnürung des Brennerrohrs (4) eine Drosselstelle (11) bildet, am Stellglied (Düsenhalter 8) befestigt ist.
10
6. Kleinölbrenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sekundärluftstrom vom Primärluftstrom durch ein konzentrisch im Brennerrohr (4) angeordnetes Luftführungsrohr (69) abgesetzt
15 ist, das als Teleskoprohr ausgebildet ist, das einerseits zur Stauscheibe (10) führt, die stationär angeordnet ist, und andererseits am Stellglied (Ring 30) festgelegt und im Bereich seines Außenumfangs eine in den Sekundärluftstrom hineinragende, mit einer Einschnürung (14) des Brennerrohrs (4) zusammenwirkende Blende (13) trägt.
20
7. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (Düsenhalter 8, Ring 30, Düsenstock 6) mittels einer beweglichen Begrenzung einer Druckkammer (23 bzw. 43 bzw. 53) verschiebbar ist.
25
8. Kleinölbrenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (43) außerhalb des Düsenkopfes (3) angeordnet ist, dessen Düsenstock (6) verschiebbar gelagert und zur Bildung des

Stellglieds mit der beweglichen Wand (42) der Druckkammer (43) starr verbunden ist.

9. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (23 bzw. 53) innerhalb des Düsenkopfes (3) im Bereich zwischen Düsenstock (6) und Düsenhalter (8) angeordnet ist und daß das Stellglied über die vorzugsweise konzentrisch zur Düsenachse angeordnete Druckkammer (23 bzw. 53) an einem stationären Teil des Düsenkopfes (3) abgestützt ist.
10
10. Kleinölbrenner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Düsenstock (6) ein die Einspritzdüse (7) und vorzugsweise die Stauscheibe (10) tragender Düsenhalter (8) verschiebbar gelagert ist, der zur Bildung des Stellglieds die Druckkammer (23 bzw. 53) begrenzt, die andererseits durch den Düsenstock (6) begrenzt ist.
15
11. Ölbrenner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenhalter (8) fest mit dem stationären Düsenstock (6) verbunden ist und daß im Bereich der Verbindung (Muffe 68) Durchtrittsschlitze (31) für an einer das Stellglied bildenden Druckkammerbegrenzung (Ring 30) angreifende, die Blende (13) und/oder das Luftführungsrohr (69) aufnehmende Halter (32) vorgesehen sind.
20
12. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Strömungswegs (Kanal 16) des Öls eine durch
25

zwei vorzugsweise einspritzdüsennah angeordnete,
mit durch das verschiebbare Stellglied (Düsen-
halter 8, Ring 30) varierbarer Kraft aufein-
ander preßbare Dichtflächen (19 bzw. 20) ge-
5 bildete Drosselstelle (18) vorgesehen ist.

13. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden An-
sprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß
die Druckkammer (23 bzw. 53) in einem Balg (24
bzw. 52) angeordnet ist, der durch Ausdehnung
10 seines Inhalts oder durch Druckbeaufschlagung
vergrößer- bzw. verkleinerbar ist.
14. Kleinölbrenner nach Anspruch 13, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Druckkamer (23) in einem vor-
zugsweise zylinderförmigen Doppelbalg (24) an-
15 geordnet ist.
15. Kleinölbrenner nach Anspruch 14, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die am Stellglied (Düsenhalter 8,
Ring 30) angreifende Druckkammer (23) mit einem
Druckmittel beaufschlagbar ist, das lastabhängig
20 aus einem vorgeordneten Stauraum (36) verdräng-
bar ist.
16. Kleinölbrenner nach Anspruch 14, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die am Stellglied (Düsenhalter 8,
Ring 30) angreifende Druckkammer (23) mit einer
25 Kältemittelfüllung versehen ist, die lastabhängig
erwärmbar ist.
17. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die den

Luftdurchsatz und den Oldurchsatz beeinflussende Bewegung des Stellglieds (Düsenhalter 8, Ring 30) mittels der lastabhängig veränderbaren Temperatur des der Einspritzdüse (7) zugeführten Öls steuerbar ist.

- 5 18. Ölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beheizung des Öls eine vorzugsweise zentral angeordnete, vom Balg (24 bzw. 52) umfaßte Heizeinrichtung (15) vorgesehen ist, die lastabhängig mit Energie versorgbar ist.
- 10 19. Kleinölbrenner nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Öl zugeordnete Heizeinrichtung (15) über das hieran vorbeigeführte Öl in Wärmeleitkontakt mit der eine Kältemittelfüllung 15 aufnehmenden Druckkammer (23) bringbar ist.
- 15 20. Kleinölbrenner nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der von einem im Bereich des Düsenstocks (6) einmündenden, an eine Pumpe angeschlossenen Druckstutzen (9) zur Einspritzdüse (7) führende Strömungsweg (Kanal 16) des Öls im Bereich zwischen der zentral angeordneten Heizeinrichtung (15) und der diese umgebenden Druckkammer (23) hindurchgeführt ist.
- 20 25 21. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des düsenstockseitigen Abschnitts des zur Einspritzdüse (7) führenden Strömungswegs des Öls mindestens ein Ölfilter (29 bzw. 29a) angeordnet ist.
- 30

22. Kleinölbrenner nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Dichtfläche (20) der Drosselstelle (18) am düsenstockseitigen Ende eines zwischen der Heizeinrichtung (15) und der Druckkammer (23) angeordneten, aus wärmeleitfähigem Material bestehenden, verschiebbaren Rohrs (26) vorgesehen ist, das mittels einer vorzugsweise durch eine Schließfeder (21) aufbringbaren Schließkraft in Schließrichtung beaufschlagbar ist.
- 5
- 10 23. Kleinölbrenner nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die rohrseitige Dichtfläche (20) eine zugeordnete Dichtfläche (19) des verschiebbaren Düsenhalters (8) hintergreift und daß das der Dichtfläche (20) gegenüberliegende Rohrende eine Gegenfläche des stationären Düsenstocks (6) hintergreift und mittels der Schließfeder (21) hieran abgestützt ist.
- 15
- 20 24. Kleinölbrenner nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (26) mit Wärmeleitkontakt an der hiergegen abgedichteten Heizeinrichtung (15) anliegt.
- 25
- 30 25. Kleinölbrenner nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (26) mit radialem Spiel auf der Heizeinrichtung (15) angeordnet und gegenüber dem stationären Düsenhalter (8) abgedichtet ist und mit seiner Dichtfläche eine zugeordnete Dichtfläche der zentral angeordneten Heizeinrichtung (15) hintergreift und daß das der Dichtfläche gegenüberliegende Ende des Rohrs (26) das gegenüber dem stationären Düsenhalter (8) bewegbare Stellglied (Ring 30) hintergreift

und mittels der Schließfeder (21) hieran abgestützt ist.

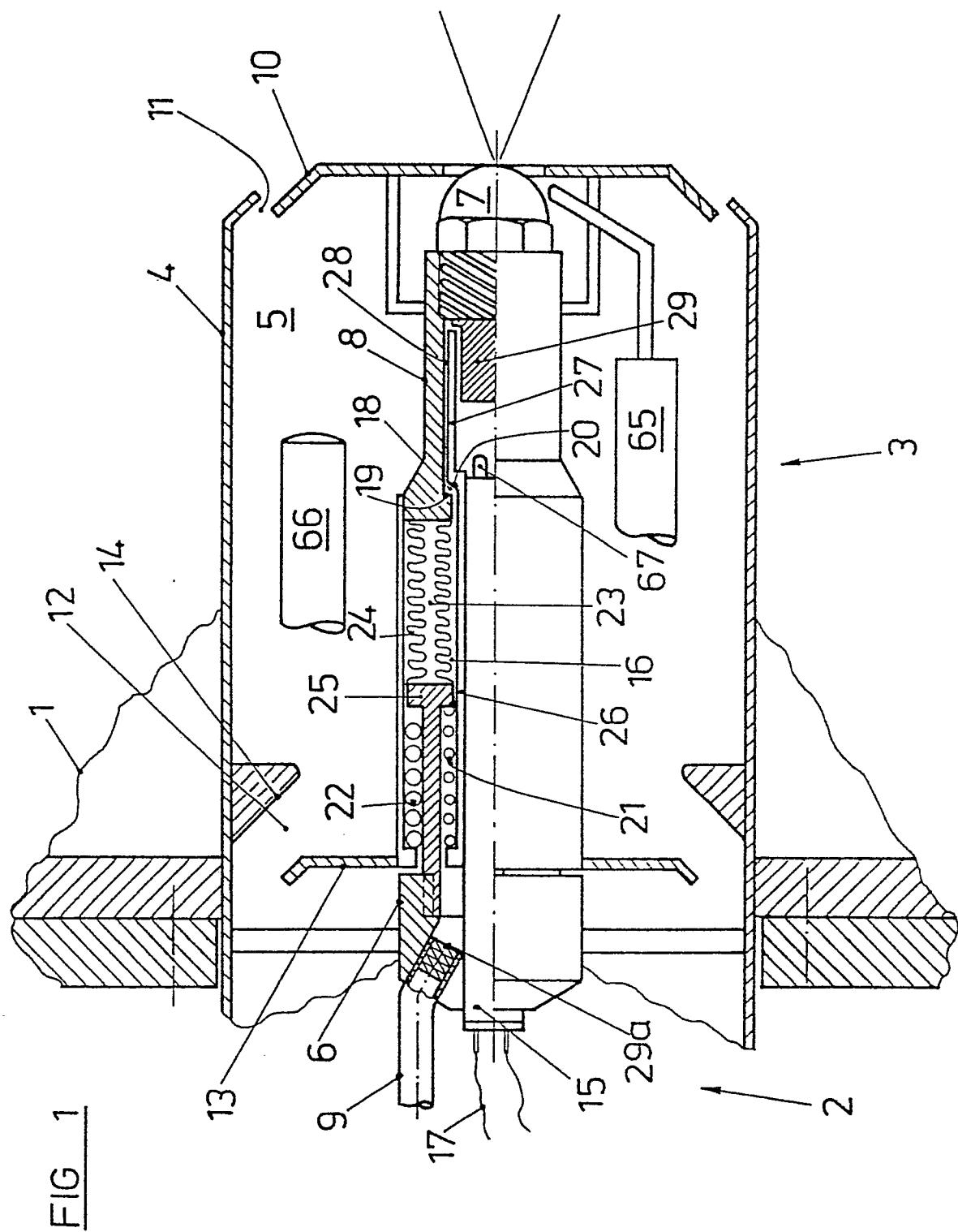
26. Kleinölbrenner nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Stillstandsdruck der Druckkammer (23) entsprechende Kraft größer als die Kraft der Schließfeder (21) ist.
27. Kleinölbrenner nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (30) mittels eines die Schließfeder (21) umfassenden Einfachbalgs (33) mit einem dem Doppelbalg (24) gegenüberliegenden, stationären Bauteil (Düsenstock 6, Düsenhalter 8) verbunden ist.
28. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (6) eine an seine Dichtfläche sich anschließende Verlängerung (27) aufweist, die einen ein der Einspritzdüse (7) vorgeordnetes Sieb (29) umfassenden, an die Drosselstelle (18) sich anschließenden Ringspalt (28) abgrenzt.
29. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (53) einen Auslaßspalt (54) mit konstantem Querschnitt aufweist und mit Öl beaufschlagbar ist, dessen Druck im Bereich vor der Druckkammer (53) lastabhängig steuerbar ist.
30. Kleinölbrenner nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (53) als Innenraum eines vom Öl durchströmten Einfachbalgs (52) ausgebildet ist.

31. Kleinölbrenner nach Anspruch 28 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß in dem der Pumpe (56) nachgeordneten Druckstutzen (9) und/oder Rücklaufstutzen (60) jeweils mindestens ein Steuerventil (57 bzw. 61 bzw. 62 bzw. 48) vorgesehen ist, das lastabhängig steuerbar ist.
- 5
32. Kleinölbrenner nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (48) mit dem Stellglied, vorzugsweise mit dem das Stellglied bildenden, verschiebbaren Düsenstock (6) verbunden ist und ein Schaltglied (51) aufweist, das mit einem stationären Element (52) zusammenwirkt.
- 10
33. Kleinölbrenner nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (57) mittels eines lastabhängig ansteuerbaren Stellmotors (59) verstellbar ist.
- 15
34. Kleinölbrenner nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß vom Druckstutzen (9) ein Entlastungsstutzen (60) abzweigt und daß zumindest der Entlastungsstutzen (60) mittels mindestens eines lastabhängig ansteuerbaren Ventils (62) absperrbar ist.
- 20
35. Kleinölbrenner nach Anspruch 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (56) als lastabhängig ansteuerbare, vorzugsweise mehrstufige Pumpe ausgebildet ist.
- 25
36. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturanstiegsgeschwindigkeit im Bereich des Wärmetauschers (1) eine lastabhängige Größe bildet, in

Abhängigkeit von welcher der Öl- und/oder Luftdurchsatz steuerbar ist.

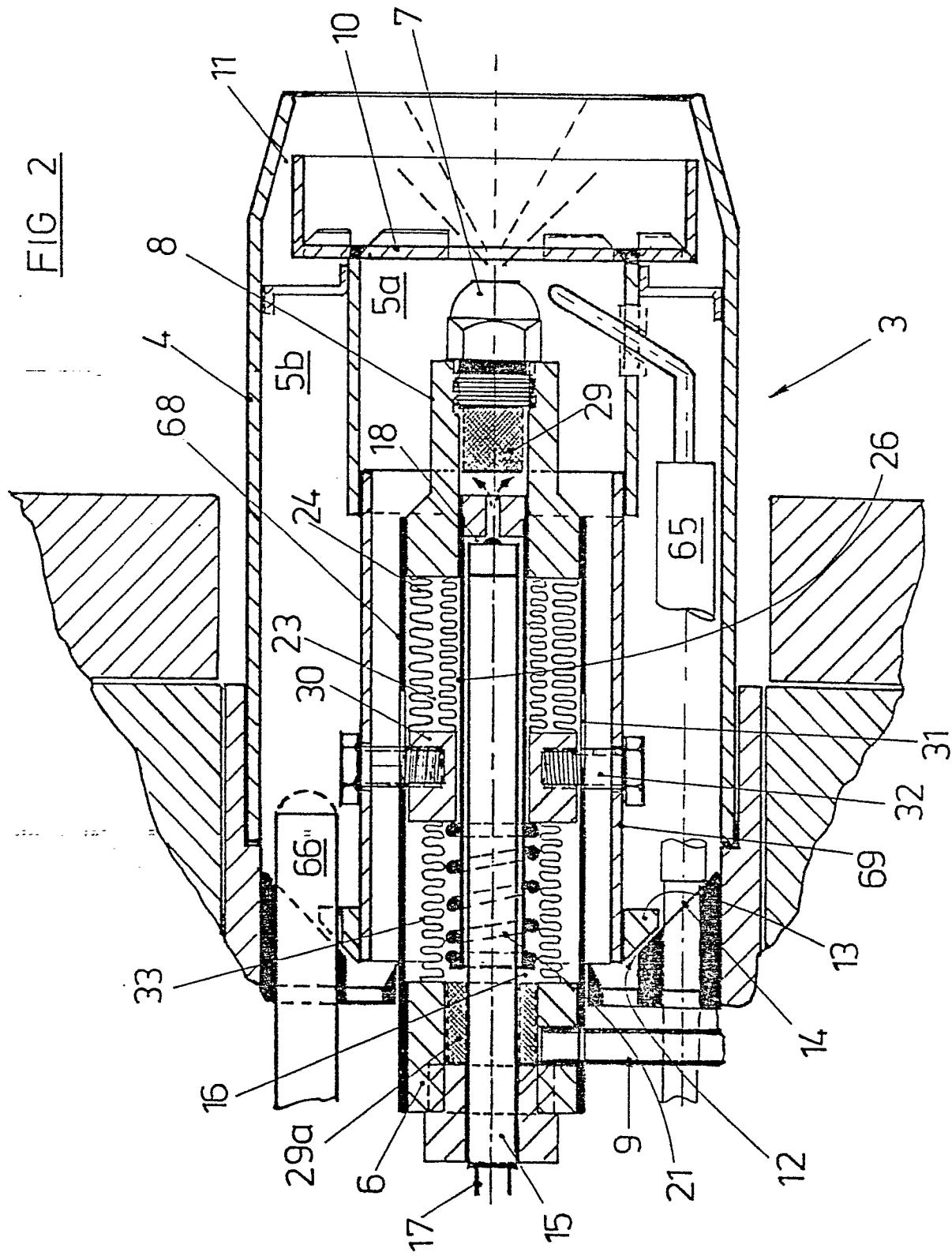
37. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außen-temperatur der lastabhängigen Größe als Niveau-vorgabe kaskadenförmig aufschaltbar ist.
5
38. Kleinölbrenner nach einem der Ansprüche 1 - 14, 16 - 21, 26, 27, 36, 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (23) im Bereich der dem Düsenstock (6) zugewandten Seite des Stellglieds (Ring 30) angeordnet ist.
10
39. Kleinölbrenner nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß der die Heizeinrichtung (15) bildende Heizstab in axialer und radialer Richtung beweglich angeordnet ist und ein mit einem stationär angeordneten Dichtsitz (Scheibe 74) zusammenwirkendes Schließorgan (Kugel 75) trägt.
15

- 115 -

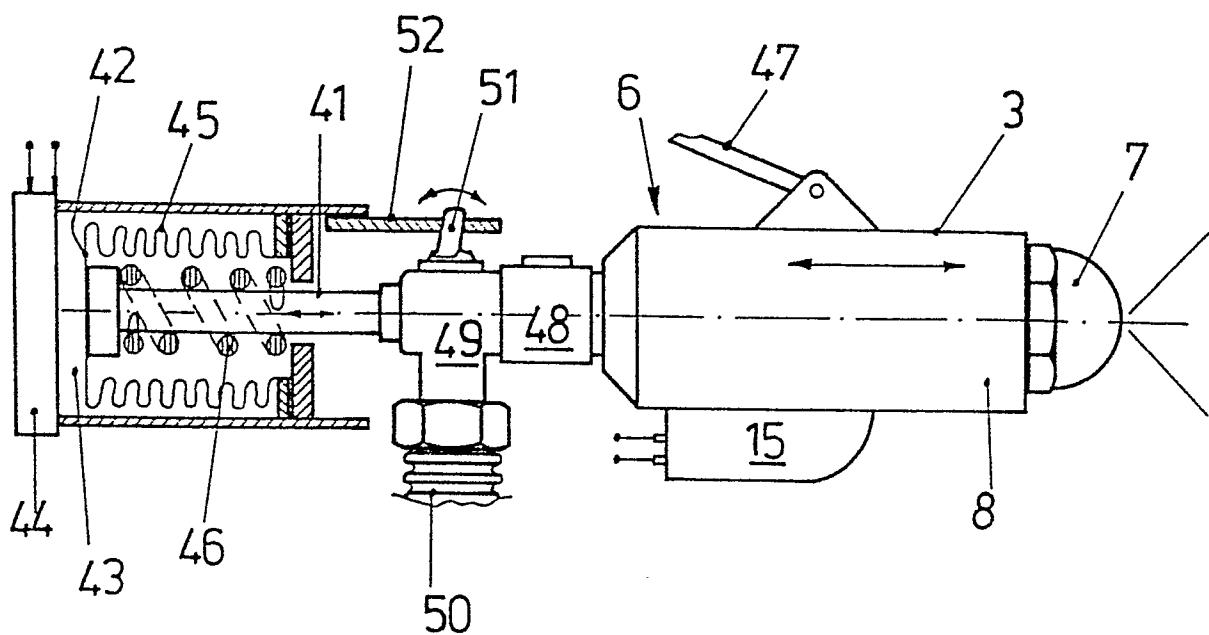
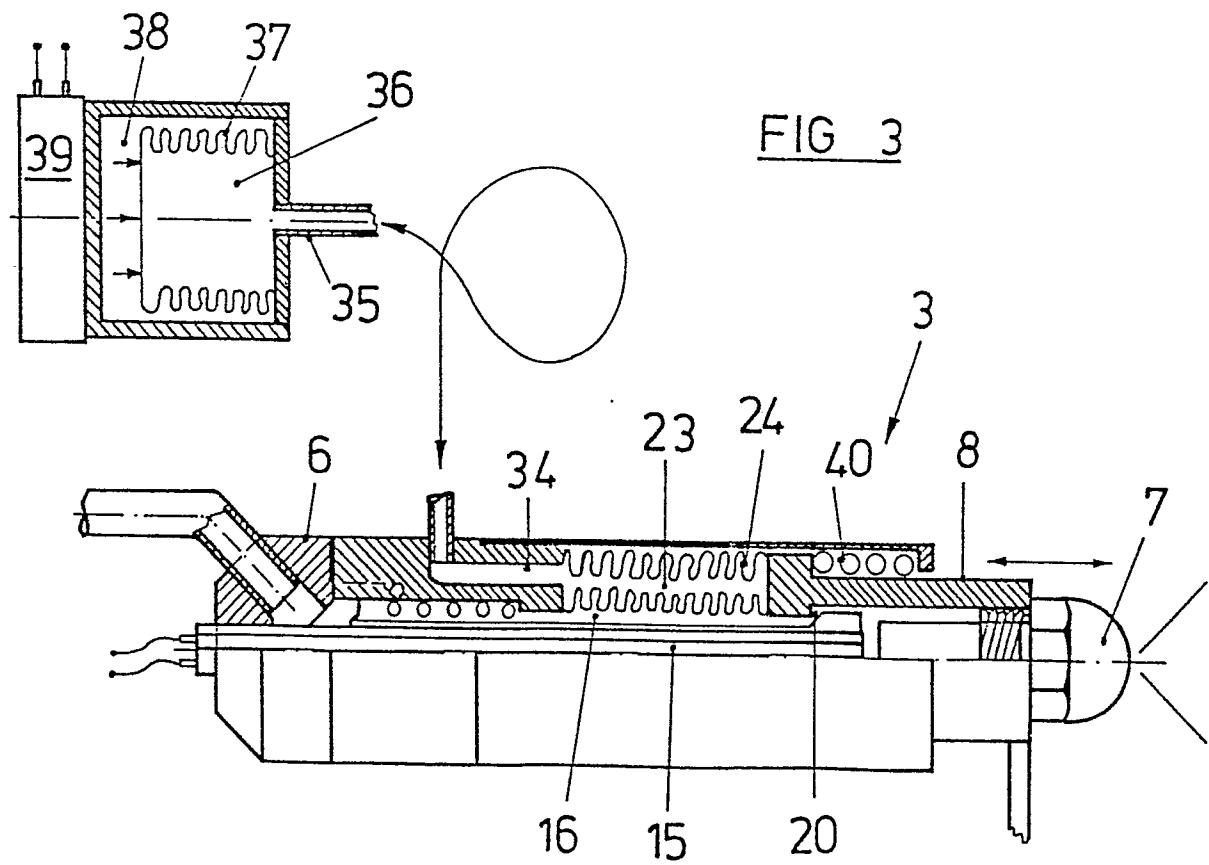


- 215 -

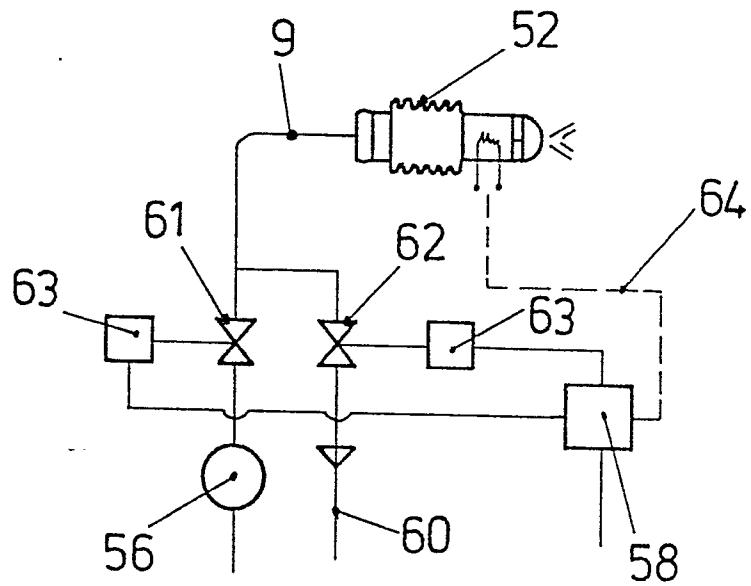
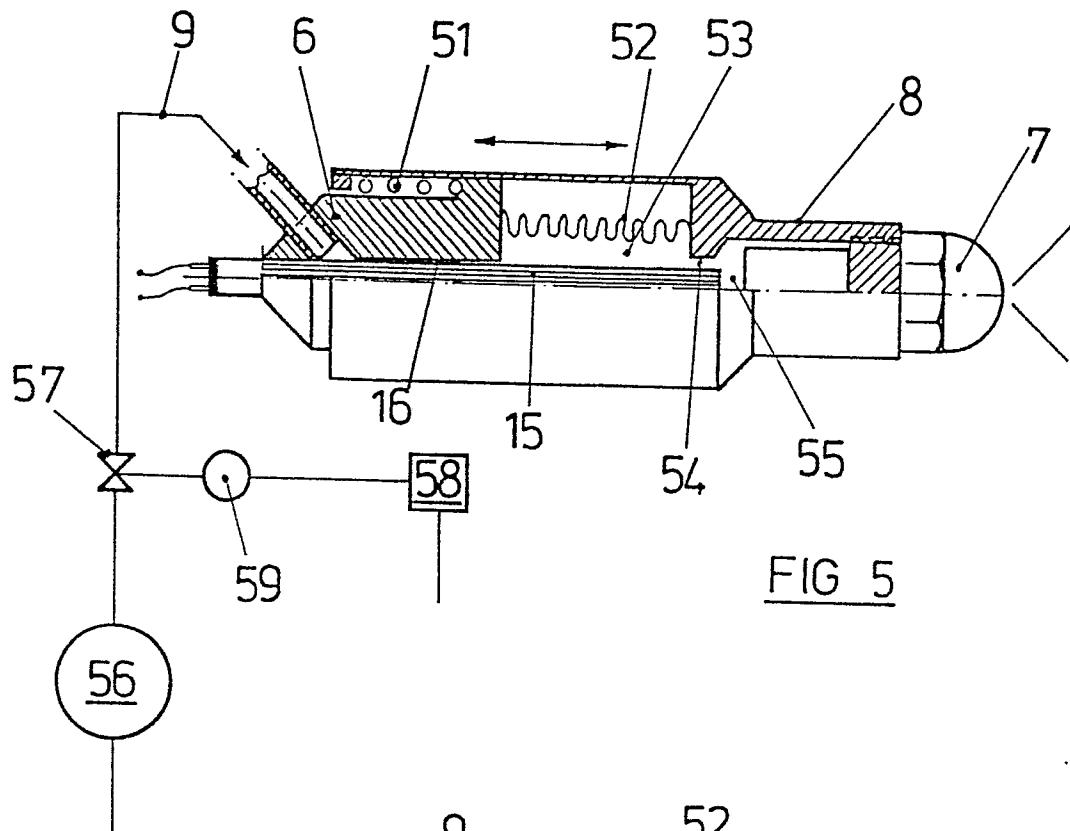
FIG 2



- 315 -

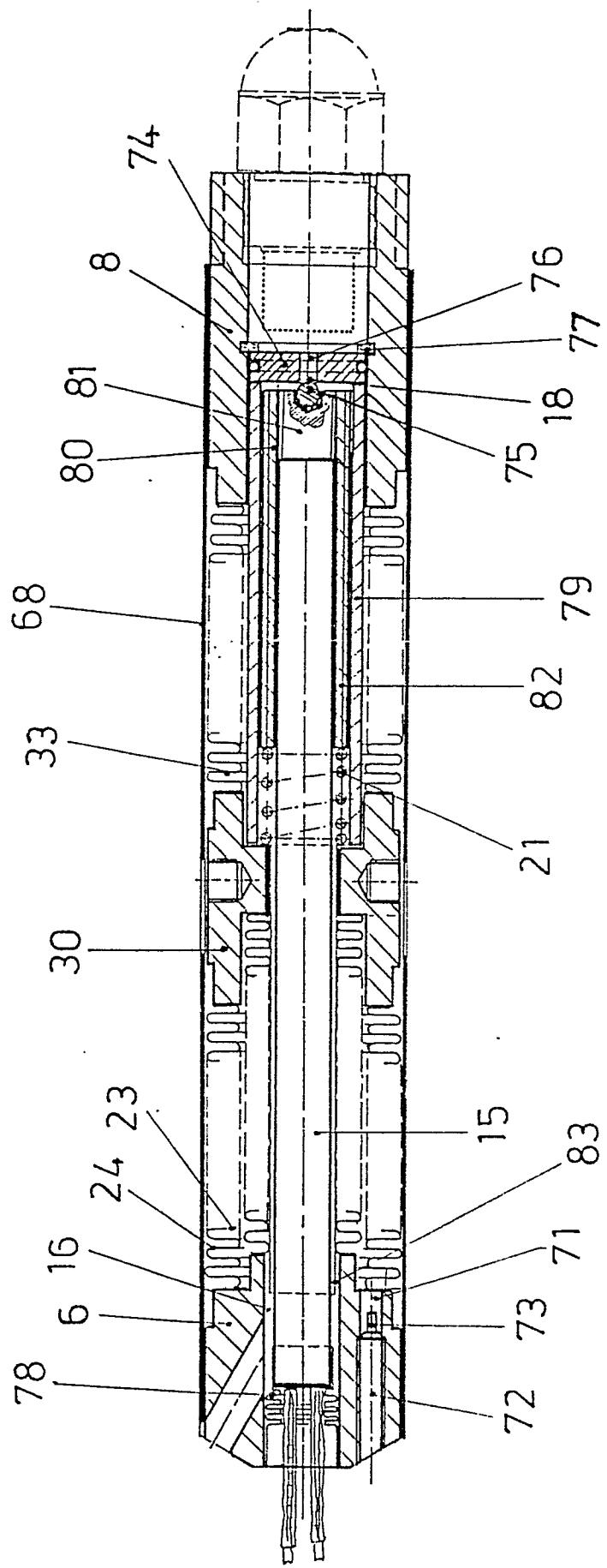
FIG 4FIG 3

- 415 -



- 515 -

FIG 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0122454

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 2707

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	US-A-2 491 201 (O'DONNELL) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 9; Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 32; Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 28; Spalte 6, Zeilen 11-39; Spalte 10, Zeile 40 - Spalte 11, Zeile 14; Figuren 1-5 *	1	F 23 D 11/26 F 23 N 1/02
Y		2,3,4 18	
Y	--- FR-A-2 360 044 (S.G. DE FONDERIE) * Seite 2, Zeilen 25-34; Seite 3, Zeilen 6-9; Seite 3, Zeile 27 - Seite 4, Zeile 33; Seite 5, Zeilen 4-34; Seite 6, Zeile 23 - Seite 7, Zeile 14; Figuren 1-5 *	2,12	
Y	--- US-A-2 156 405 (SMOOT) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 70 - rechte Spalte, Zeile 12; Figur 1 *	3,4	F 23 D F 23 N
A	--- AT-B- 306 211 (SAMAT) * Seite 3, Zeilen 2-20; Figuren *	1,34	
A	--- DE-A-3 013 981 (WEBASTO) * Seite 5, Zeilen 11-49; Figur 1 *	21	
	---	-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			

Recherchenort
DEN HAAG

Abschlußdatum der Recherche
14-06-1984

Prüfer
PHO Y.E.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN

- 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

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

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0122454

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 2707

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			Seite 2
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	GB-A-1 109 530 (OERTLI) * Seite 2, Zeilen 74-76; Figur 1 * --- A CH-A- 173 658 (LUNDBERG) * Seite 1, linke Spalte, Zeile 17 - rechte Spalte, Zeile 8; Seite 3, Anspruch II *	31 35 -----	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 14-06-1984	Prüfer PHOA Y.E.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			