


 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

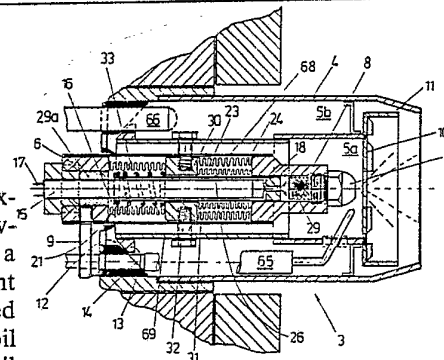
(51) Internationale Patentklassifikation³ : F23D 11/26; F23N 1/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 84/ 03752 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. September 1984 (27.09.84)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP84/00077</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 15. März 1984 (15.03.84)</p> <p>(31) Prioritätsaktenzeichen: P 33 09 301.6</p> <p>(32) Prioritätsdatum: 16. März 1983 (16.03.83)</p> <p>(33) Prioritätsland: DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: SCHMIDT, Franklin [DE/DE]; Augsburg Strasse 5, D-8901 Kissing (DE).</p> <p>(74) Anwalt: MUNK, Ludwig; Prinzregentenstrasse 1, D-8900 Augsburg (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, DK, FI, JP, NO, US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>		

(54) Title: SMALL OIL BURNER

(54) Bezeichnung: KLEINÖLBRENNER

(57) Abstract

With this small oil burner for an hourly oil throughput in a range not exceeding 5 kg, with a nozzle head (3) to which is added a heat exchanger (1), having at least one injection nozzle (7) connected to an oil supply and secured by a central attachment, as well as an outer burner pipe (4) surrounding the attachment of the injection nozzle (7) while forming a combustion air channel (5) connected to an air supply, it is possible to obtain, while keeping the basic design of small oil burners known heretofore, a high efficiency and a low pollution level since the oil flow rate may be controlled as a function of the load by the injection nozzle (7) designed as a non-return vortex injection nozzle, respectively a simplex injection nozzle with constant cross-section area, and since the air supply corresponding to the instantaneous oil flow rate may be controlled by the burner pipe (4); this air supply may be regulated by the burner pipe (4) by means of the axial displacement of a regulation element (ring 30) displaceable to oppose a return force and axially and movably arranged in the nozzle head (3), according to a function depending on the load and containing at least the variable pressure of the oil remaining at the injection nozzle (7), respectively to a function acting on said oil pressure.



(57) Zusammenfassung

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.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	KR	Republik Korea
AU	Australien	LI	Liechtenstein
BE	Belgien	LK	Sri Lanka
BG	Bulgarien	LU	Luxemburg
BR	Brasilien	MC	Monaco
CF	Zentrale Afrikanische Republik	MG	Madagaskar
CG	Kongo	MR	Mauritanien
CH	Schweiz	MW	Malawi
CM	Kamerun	NL	Niederlande
DE	Deutschland, Bundesrepublik	NO	Norwegen
DK	Dänemark	RO	Rumänien
FI	Finnland	SD	Sudan
FR	Frankreich	SE	Schweden
GA	Gabun	SN	Senegal
GB	Vereinigtes Königreich	SU	Soviet Union
HU	Ungarn	TD	Tschad
JP	Japan	TG	Togo
KP	Demokratische Volksrepublik Korea	US	Vereinigte Staaten von Amerika

- 1 -

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 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 des Brenners erfolgt meist über thermostatisch gesteuerte Zweipunktregler am Wärmetauscher bzw. an einem entsprechenden Verbraucher. Da das Betriebsverhalten des Brenners bestimmend ist für den Anlagewirkungsgrad des Wärmeerzeugers ist der bei Voll-
last erzielbare Wirkungsgrad im Teillastbetrieb nicht erreichbar. In diesem Zusammenhang ist davon auszugehen, daß in den Stillstandzeiten die Bereitstellungsverluste des Wärmeerzeugers den Jahresnutzungsgrad der Anlage mindern. Zusätzliche Einschränkungen des Wärmeverbrauchs verringern die Brennereinschaltzeiten weiter und erhöhen damit auch die Auskühlverluste. Ferner ist davon auszugehen, daß bei jedem Anfahr- und Abschaltvorgang des Brenners erhöhte Rußbildung und umweltbelastende Abgasemissionen erzeugt 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 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 Steuerungseinrichtung 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
10 Druckregelventil angeordnet, mittels dessen der Brennstoffdurchsatz durch die Einspritzdüse über den Rücklaufdruck einstellbar ist. Der Ventilstößel des Druckregulierventils wird durch einen Schwenkhebel betätigt, der eine mittels eines lastabhängig betätigbaren
15 Stellmotors verstellbare Nockenscheibe abgreift. Auf der die Nockenscheibe aufnehmenden Motorwelle ist gleichzeitig eine kammartige Schrägkulissee angeordnet, die in eine zugeordnete, mit einer Luftklappenwelle verbundene Gabel eingreift. Diese Steuereinrichtung
20 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 Werkstellung eines einen Ölvorlauf und einen Ölrücklauf enthaltenden Ölkreislaufs als auch für die
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.

Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Kleinölbrenner eingangs erwähnter Art zu schaffen, der einen vergleichsweise 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 Düsenschnitt ausgebildet ist, und der zum momentanen 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 veränderbaren 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.
- 15
- 20
- 25 Diese Maßnahmen ergeben in vorteilhafter Weise eine in die bisherigen Konstruktionen gängiger Kleinölbrenner integrierbare Steuereinrichtung zur lastabhängigen Steuerung des Öl- und Luftdurchsatzes. Dadurch, daß das Stellglied hier innerhalb des Brennerrohrs angeordnet ist, ergibt sich eine sehr kompakte Anordnung, bei der in vorteilhafter Weise eine feste
- 30

Verbindung des Stellglieds mit einem entsprechenden Schieber zur Steuerung des Luftdurchsatzes und eine entsprechende Abstützung des Stellglieds an einem entsprechenden Schieber zur Steuerung des Öldurchsatzes 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 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 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 ersichtlich nicht nur bei Vollast mit einem 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 Temperaturwechselbeanspruchung praktisch nicht zu befürchten sind und vergleichsweise niedrige Abgastemperaturen erreicht werden. Infolge der laufenden lastabhängigen Durchsatzsteuerung wird gleichzeitig sichergestellt, daß ^{auch} die Abstrahlungsverluste verhältnismäßig gering 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 durch Erfassung der Temperaturanstiegsgeschwindigkeit im

Wärmetauscher feststellbar ist, ergibt somit einen ausgezeichneten Gesamtwirkungsgrad. Die Steuerung des momentanen Öl- und Luftdurchsatzes, also der Energiezufuhr 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 Ausführungen 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 Maßnahmen kann dabei der Öldurchsatz durch laufende lastabhängige 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 Öldurchsatz 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 Einschaltdauer und besonders niedrige Abgastemperaturen und damit 25 ein besonders guter Wirkungsgrad erreichen. Gleichzeitig lassen sich hierdurch auch die Startschwierigkeiten beseitigen, da beim Zünden des Öl-Luftgemisches Teillast- bzw. Minimallastbedingungen mit kleinem Heizgasvolumen vorliegen und somit Pulsationen der Heizgase in der Brennkammer 30 praktisch vernachlässigbar sind. Es ist zwar bekannt, daß die Viskosität von Heizöl mit zunehmender Temperatur abnimmt und daß ^{da} bei 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 eingebauten Heizvorrichtung die Viskosität so beeinflusst werden, daß der gewünschte Öldurchsatz bei gleicher Zerstäubungsfeinheit mit einer vergleichsweise größeren Düsenbohrung durchgeführt werden konnte, wie die DE-OS 27 19 573 zeigt.
- 5
- 10 Zur lastabhängigen Steuerung des Luftdurchsatzes kann im Bereich des Strömungswegs der Verbrennungsluft mindestens eine Drosselstelle vorgesehen sein, die durch eine im Bereich des Brennerrohrs vorgesehene Einschnürung und eine hiermit zusammenwirkende, am Stellglied
- 15 festlegbare Blende gebildet wird. Diese Maßnahmen ergeben ersichtlich eine höchst einfache und übersichtliche 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 Primärluftstrom und einen die Stauscheibe umströmenden Sekundärluftstrom lediglich dieser lastabhängig einstellbar sein. Bei geringem Luftdurchsatz erhöht sich somit der Primärluftanteil, was in vorteilhafter Weise eine
- 25 gute Vernebelung ergibt.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der übergeordneten Maßnahmen kann darin bestehen, daß das Stellglied mittels einer beweglichen Begrenzung einer Druckkammer 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 angeordnete 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. Hierzu ist einfach der bisherige Düsenkopf durch einen erfindungsgemäßen Düsenkopf zu ersetzen.

Vorteilhaft kann auf dem Düsenstock ein die Einspritzdüse und vorzugsweise die Stauscheibe tragender Düsenhalter verschiebbar gelagert sein, der zur Bildung des 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 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 der Anteil der Primärluft hieran erhöht.

Gemäß einer weiteren Fortbildung der übergeordneten Maßnahmen kann im Bereich des Strömungswegs des Öls eine durch zwei vorzugsweise einspritzdüsenah 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 zugeordneten Heizeinrichtung lastabhängig beheizten Öl gebracht werden. Die durch die Ausdehnung bzw. Kontraktion des die Druckkammer bildenden Balgs bewerkstelligte 20 Bewegung des Stellglieds, als deren Funktion der Druck erscheint, kann hierdurch in vorteilhafter Weise in ein festes Abhängigkeitsverhältnis von der lastabhängig 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 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 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 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 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 als einfache Funktion des eingestellten Drucks. Zur lastabhängigen Steuerung des Heizöldrucks im Bereich vor der Druckkammer kann dabei einfach in dem der Heizölpumpe 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 sich aus der nachstehenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung in Verbindung mit den restlichen Unteransprüchen.

In der Zeichnung zeigen:

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

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

angeflanschte Ölbrenner 2 besitzt einen Düsenkopf 3 mit einem äußeren Verbrennungsluftrohr 4 und einem zentral angeordneten Düsenstock 6, an dem eine Einspritzdüse 7 aufnehmender Düsenhalter 8 gelagert 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 Druckstutzen 9, der an eine hier nicht näher dargestellte Pumpe ^{Pumpendruck aufweisendem} ~~angeschlossen~~ ist, 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 Ölbrenner 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 Luftdurchtrittsschlitzen versehene Stauscheibe 10 vorgesehen, die hier einfach am Düsenhalter 8 befestigt ist. Über die Radialschlitze 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 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.

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 Temperaturanstiegsgeschwindigkeit 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 Temperaturanstiegsgeschwindigkeit 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 Drossel- 20 stelle 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- 25 stehenden Öls gesteuert. Die Viskosität von Heizöl nimmt mit ^{zunehmender} der Temperatur ab. Der Öldurchsatz kann daher durch Temperaturerhöhung und Druckabsenkung gedrosselt werden und umgekehrt.

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 minimalen
- 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
- 20 dargestellten Ausführungsbeispiel dient die mittels der Heizeinrichtung 15 erzeugbare Öltemperatur gleichzeitig als Führungsgröße zur Einstellung eines gewünschten Öldrucks und eines zum jeweiligen von der Öltemperatur und vom Öldruck 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
- 25
- 30

- 15 -

verschiebbares Stellglied zum Verstellen der hieran befestigten Blende 13 und der die im Bereich der Drosselstelle 18 wirksame Schließkraft aufbringenden, hiervon einseitig ebenfalls mitnehmbaren Schließfeder 21.

Zum Verschieben des verschiebbar gelagerten Düsenhalters 8 entgegen der Kraft einer am stationären Düsenstock abgestützten Rückstellfeder 22 ist eine Druckkammer 23 vorgesehen, hier in Form des Innenraums eines die Heizeinrichtung 15 umgebenden, zylinderförmigen Doppelbalgs 24, der durch einander gegenüberliegende 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 Kältemittel gefüllt, das sich bei Erwärmung ausdehnt und umgekehrt. Zur Beheizung der Druckkammer 23 kann eine in diese integrierte, lastabhängig ansteuerbare Heizeinrichtung vorgesehen sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt die Wärmeübertragung an den Doppelbalg 24 durch das Heizöl, das seinerseits mittels der zugeordneten Heizeinrichtung 15 temperierbar ist. Hierzu führt der durch den Kanal 16 gebildete 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 mitnehmbar ist. Die von der Schließfeder 21 aufgebracht, 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 ergebenden 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 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 gebildete 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 zwischen 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 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 verschiebbar 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 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 Geschwindig-
keit, bevor es über ein vorgeordnetes Filter bzw.
10 Sieb 29 in den gewündeförmigen Zuführkanal zur Düsen-
bohrung der als Drall- bzw. Simplexdüse ausgebildeten
Einspritzdüse 7 eintritt. Aufgrund der hohen Geschwin-
digkeit 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 klei-
20 nen Spaltweiten in der Größenordnung von 1/10 mm im
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 Be-
zugszeichen 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 Düsen-
30 halter 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 Radialschlitzen 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 Bewerkstelligung der erforderlichen Bewegbarkeit des Luftführungsrohrs 69 ist dieses einfach als zweiteiliges Teleskoprohr ausgebildet. Es wäre auch denkbar, die Stauscheibe 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.
- 5
- 10 Die den Düsenstock 6 mit dem Düsenhalter 8 verbindende Muffe 68 ist hierbei im Stellbereich des Rings 30 einfach mit Schlitzern 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 Schlitzze 31 kein Öl austreten kann.

Der durch den Kanal 16 gebildete Ölströmungsweg führt hierbei zwischen der stabförmigen Heizeinrichtung 15

25 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

30 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 ausdehnende 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 bewerkstelligt.
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
30 des beweglichen Rohrs 26 bei Wegfall des Pumpendrucks 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

- 22 -

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 Bezugszeichen 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 15 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

- 23 -

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 vorteil-

5 hafter 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 ge-

10 regelt, 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

15 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 Rich-

25 tung stützt sich der Heizstab über die hiermit/zusammenwirkende Schließfeder 21 an dem ein Stellglied bildenden Ring 30 ab, was ein Öffnen und Schließen der Drosselstelle 18 ermöglicht. In radialer Richtung besitzt der Heizstab soviel Spiel, daß die Kugel 75 sich selbsttätig

30 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

- 24 -

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 nennens-
10 werten 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 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
15 daher in vorteilhafter Weise mit einem vergleichsweise 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
20 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 Drossel-
30 stelle 18 ist eine vom Einfachbalg 33 umfaßte, an der in den Düsenhalter 8 eingelegten Scheibe 74 abgestützte Muffe 79 vorgesehen. Diese gibt somit die stärkste



- 25 -

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 aufschraubbar ist und der im Bereich seiner vorderen Stirnseite die
10 Hülse 80 ist hierbei leicht abnehmbar, so daß hinter der Hülse liegende Teile, beispielsweise die Schließfeder 21, leicht austauschbar sind. Die vorstehend geschilderten Maßnahmen ergeben daher auch eine hohe Montagefreundlichkeit. Zur Erzielung einer großen Wärmeübergangsfläche im Bereich des zwischen der Hülse 80 und der
15 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 angeedrückt 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

- 26 -

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 Führungsrohr 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 Temperaturanstiegsgeschwindigkeit 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



Rückstellfeder 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 umkehrt. Die Rückstellbewegung wird durch eine Rückstellfeder 46 unterstützt. Anstelle der hier ver-

5 wendeten 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 be-

10 festigte, 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

15 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

20 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 Ausführungsbei-

25 spiel 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 Regulier-

30 hebel 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 Beeinflussung 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 stellt eine Vergrößerung bzw. Verkleinerung der Druckkammer 23, die sich durch eine Ausdehnung bzw. Kontraktion des Balgs 52 und damit durch entsprechende Verschiebungen des verschiebbar 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-

täts~~reduzier~~ung vorgesehenen Heizeinrichtung 15 erfolgen.

In einer anderen Ausführungsform könnte das Regulier-
ventil 57 auch im Bereich des Rücklaufstutzens der
Pumpe 56 angeordnet sein. Bei Anordnungen dieser Art
5 können Pumpen mit konstantem Fördervolumen Verwen-
dung finden. Es wäre aber auch denkbar, eine last-
abhängig ansteuerbare Pumpe mit verstellbarem Förder-
volumen bzw. eine mehrstufige Pumpe vorzusehen.

Bei dem der Figur 6 zugrunde liegenden Ausführungsbei-
10 spiel finden zur Drucksteuerung Magnetventile Verwen-
dung. Hierzu ist der durch die Pumpe 56 beaufschlagte
Druckstutzen 9 mit einem Entlastungsstutzen 60 ver-
sehen. Im Druckstutzen 9 und im Entlastungsstutzen 60
ist jeweils ein Ventil 61 bzw. 62 angeordnet, die
15 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 Wärme-
20 tauschers zu- bzw. abnimmt. Bei Vollast befindet sich
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
25 Einfachheit halber lediglich eine zweistufige Steue-
rung vorgesehen. Durch Erhöhung der Zahl der Ventile
wäre jedoch eine Erhöhung der Stufenzahl möglich. So-
fern eine hier durch eine Heizwendel angedeutete Heiz-
einrichtung 15 zur Beeinflussung der Ölviskosität vor-
30 gesehen ist, kann diese parallel zu den Stellmagneten 63
angesteuert werden, wie durch die gestrichelte Signal-
leitung 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 angeschlossene, auf einem zentral angeordneten, an einem Düsenstock (6) festlegbaren Düsenhalter (8) aufgenommene Einspritzdüse (7) und ein die Halterung der Einspritzdüse (7) unter Bildung eines an eine Luftversorgung angeschlossenen Verbrennungsluftkanals (5) umfassendes äußeres Brennerrohr (4) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Öldurchsatz durch die Einspritzdüse (7), die als rücklauflose Drallbeziehungsweise Simplexdüse mit konstantem Düsenquerschnitt ausgebildet ist und der zum momentanen Öldurchsatz gehörende Luftdurchsatz durch den Verbrennungsluftkanal (5) lastabhängig steuerbar sind, wobei der Luftdurchsatz durch den

- 5
10
15
20
25
30
- Verbrennungsluftkanal (5) durch eine Axialbewegung eines im Düsenkopf (3) axial bewegbar angeordneten, gemäß einer zumindest den lastabhängig veränderbaren Druck des Öls im Bereich des zur Einspritzdüse (7) hin führenden Strömungswegs enthaltenden bzw. in diesen Öldruck eingehenden, lastabhängigen Funktion entgegen einer Rückstellkraft verschiebbaren Stellglieds (Düsenhalter 8, Ring 30, Düsenstock 6) einstellbar ist.
2. Kleinölbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Öldurchsatz durch laufende lastabhängige Beeinflussung des Drucks und der Temperatur des an der Einspritzdüse (7) anstehenden Öls steuerbar ist, wobei der der höchsten einstellbaren Öltemperatur und dem niedrigsten einstellbaren Öldruck zugeordnete Öldurchsatz so gewählt ist, daß eine ausreichende Zerstäubungsfeinheit gewährleistet ist.
3. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Strömungswegs der Verbrennungsluft mindestens eine Drosselstelle (12) vorgesehen ist, die durch eine im Bereich des Brennerrohrs (4) vorgesehene Einschnürung (14) und eine hiermit zusammenwirkende, am Stellglied (Düsenhalter 8, Ring 30, Düsenstock 6) festgelegte Blende (13) gebildet wird.
4. Kleinölbrenner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle einer Aufteilung des das

- 5 Brennerrohr (4) durchsetzenden Luftstroms in einen
eine luftaustrittsseitig angeordnete Stauscheibe
(10) durchsetzenden Primärluftstrom und einen die
Stauscheibe (10) umströmenden Sekundärluftstrom
dieser lastabhängig einstellbar ist.
5. Kleinölbrenner nach Anspruch 4, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Stauscheibe (10), deren äußerer
Rand mit einer luftaustrittsseitigen Einschnürung
des Brennerrohrs (4) eine Drosselstelle (11) bil-
10 det, am Stellglied (Düsenhalter 8) befestigt ist.
6. Kleinölbrenner nach Anspruch 4, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Sekundärluftstrom vom Primär-
luftstrom durch ein konzentrisch im Brennerrohr
(4) angeordnetes Luftführungsrohr (69) abgesetzt
15 ist, das als Teleskoprohr ausgebildet ist, das
einerseits zur Stauscheibe (10) führt, die sta-
tionär angeordnet ist, und andererseits am Stell-
glied (Ring 30) festgelegt und im Bereich seines
Außenumfangs eine in den Sekundärluftstrom hinein-
20 ragende, mit einer Einschnürung (14) des Brenner-
rohrs (4) zusammenwirkende Blende (13) trägt.
7. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stell-
glied (Düsenhalter 8, Ring 30, Düsenstock 6) mit-
25 tels einer beweglichen Begrenzung einer Druck-
kammer (23 bzw. 43 bzw. 53) verschiebbar ist.
8. Kleinölbrenner nach Anspruch 7, dadurch gekenn-
zeichnet, 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. 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.
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.
12. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Strömungswegs (Kanal 16) des Öls eine durch

- zwei vorzugsweise einspritzdüsennah angeordnete, mit durch das verschiebbare Stellglied (Düsenhalter 8, Ring 30) variierbarer Kraft aufeinander preßbare Dichtflächen (19 bzw. 20) gebildete Drosselstelle (18) vorgesehen ist.
- 5
13. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (23 bzw. 53) in einem Balg (24 bzw. 52) angeordnet ist, der durch Ausdehnung seines Inhalts oder durch Druckbeaufschlagung vergrößer- bzw. verkleinerbar ist.
- 10
14. Kleinölbrenner nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (23) in einem vorzugsweise zylinderförmigen Doppelbalg (24) angeordnet ist.
- 15
15. Kleinölbrenner nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die am Stellglied (Düsenhalter 8, Ring 30) angreifende Druckkammer (23) mit einem Druckmittel beaufschlagbar ist, das lastabhängig aus einem vorgeordneten Stauraum (36) verdrängbar ist.
- 20
16. Kleinölbrenner nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die am Stellglied (Düsenhalter 8, Ring 30) angreifende Druckkammer (23) mit einer Kältemittelfüllung versehen ist, die lastabhängig erwärmbar ist.
- 25
17. Kleinölbrenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die den

- Luftdurchsatz und den Öldurchsatz 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 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
24. Kleinölbrenner nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (26) mit Wärmeleitkontakt an der hiergegen abgedichteten Heizeinrichtung (15) anliegt.
- 20
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
- 25
- 30

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.
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.
33. Kleinölbrenner nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (57) mittels eines lastabhängig ansteuerbaren Stellmotors (59) verstellbar ist.
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.
35. Kleinölbrenner nach Anspruch 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (56) als lastabhängig ansteuerbare, vorzugsweise mehrstufige Pumpe ausgebildet ist.
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 Außentemperatur der lastabhängigen Größe als Niveauvorgabe 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

FIG 4

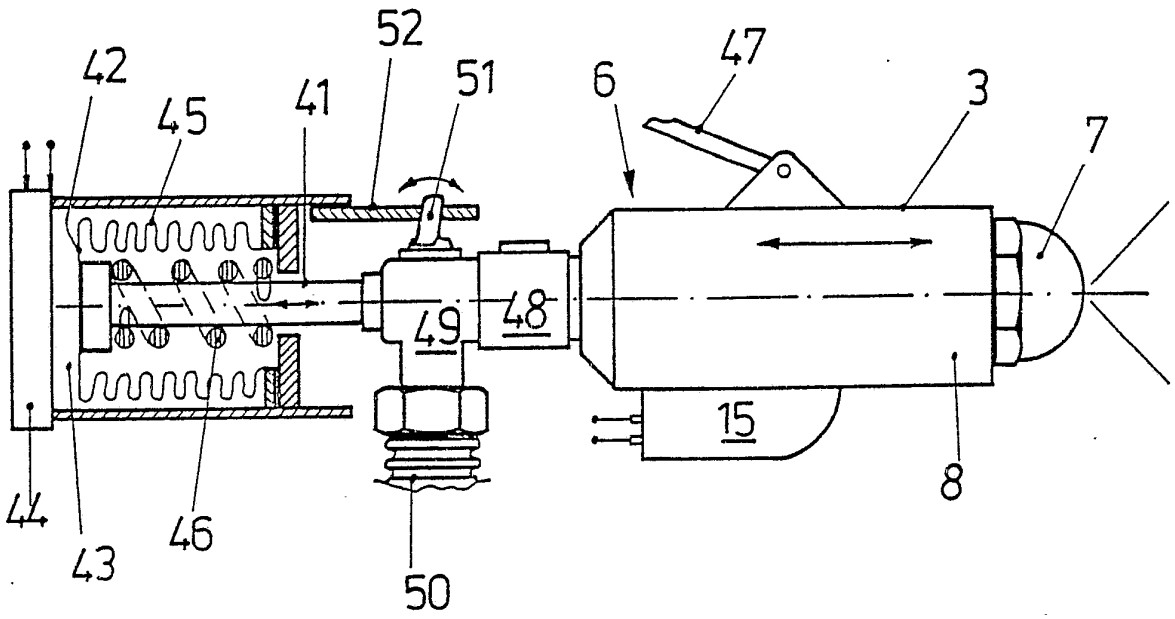
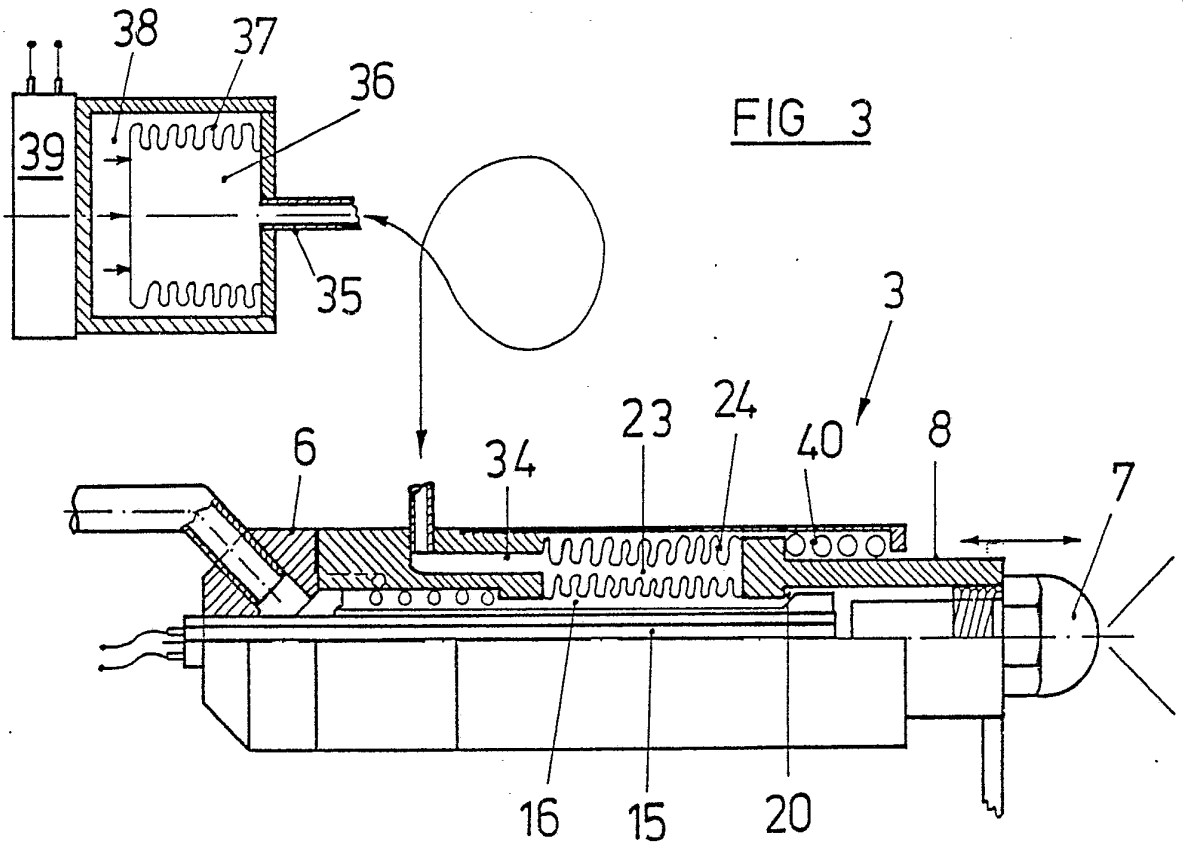


FIG 3



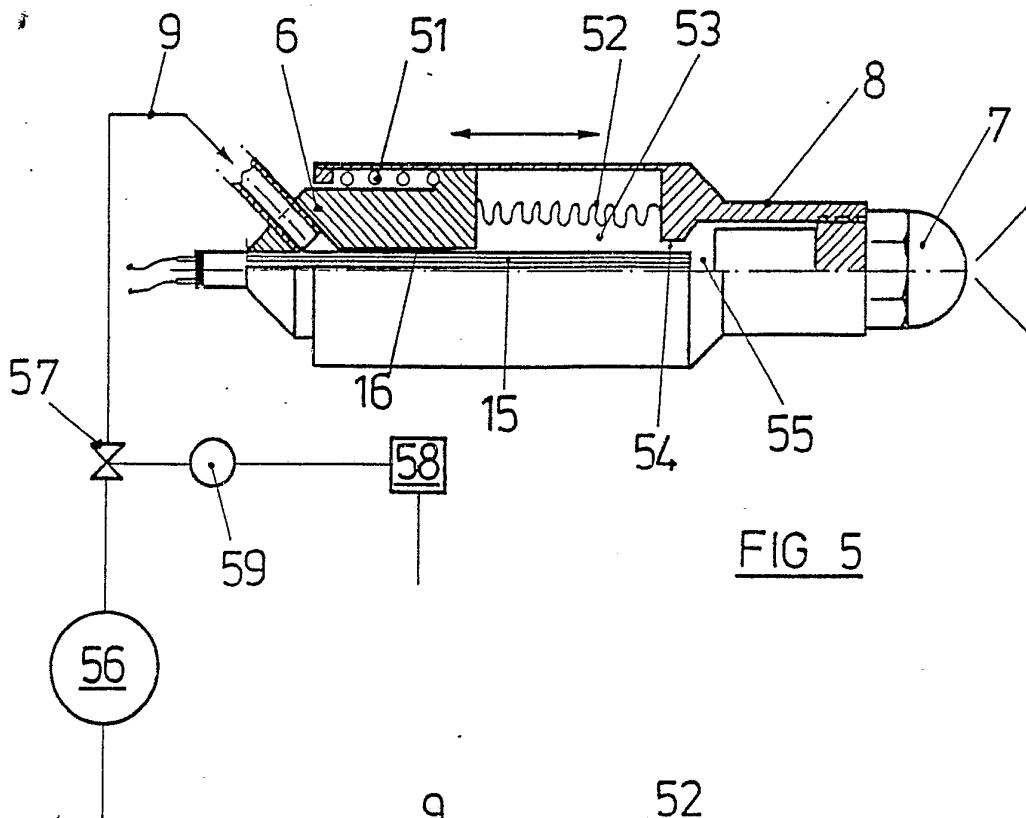


FIG 5

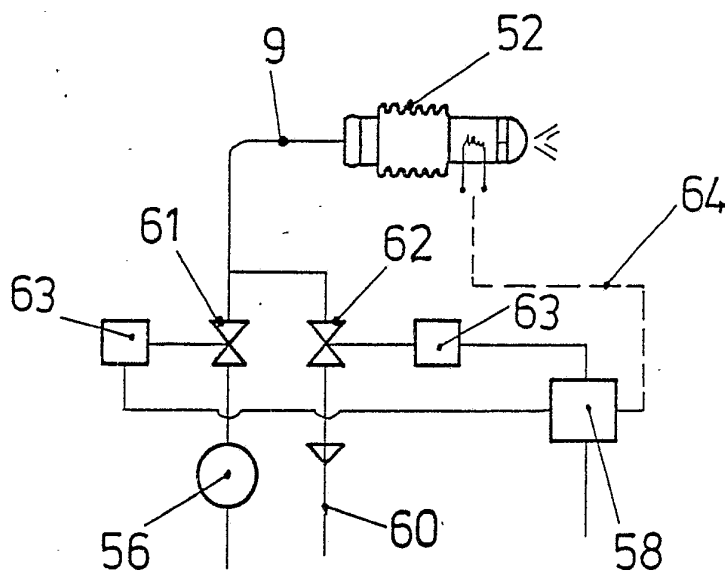
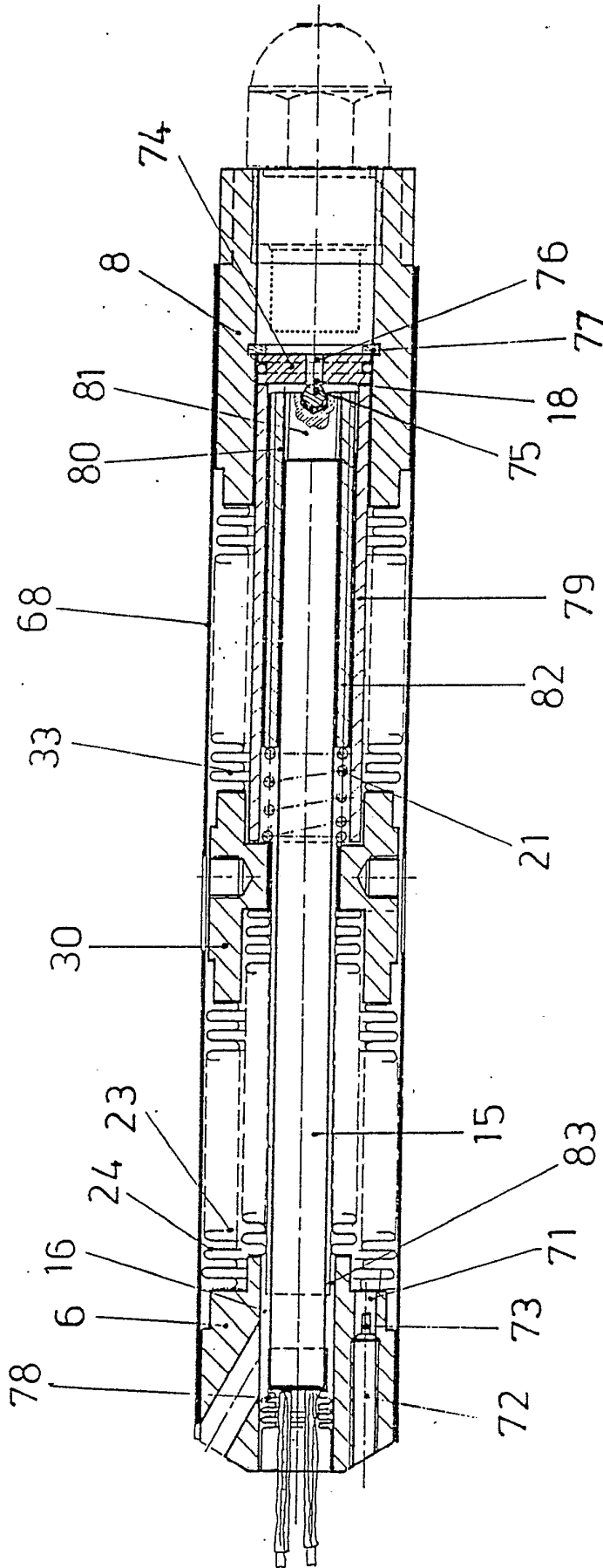


FIG 6

FIG 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP84/00077

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ³				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int.Cl. ³ : F23D 11/26; F23N 1/02				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁴				
Classification System	Classification Symbols			
Int.Cl. ³	F23D; F23N			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵				
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴				
Category ⁶	Citation of Document, ¹⁵ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸		
X	US, A, 2491201 (O'DONNELL), 13 December 1949, see column 1, line 1 to column 2, line 9; column 2, line 40 to column 3, line 32; column 3, line 52 to column 4, line 28; column 6m lines 11-39; column 10, line 40 to column 11, line 14; figures 1 to 5	1		
Y	---	2,3,4,18		
Y	FR, A, 2360044 (S.G. DE FONDERIE), 24 February 1978, see page 2, lines 25-34; page 3, lines 6-9; page 3, line 27 to page 4, line 33; page 5, lines 9-34; page 6, line 23 to page 7, line 14; figures 1 to 5	2,18		
Y	---			
Y	US, A, 2156405 (SMOOT), 2 May 1939, see page 2, left-hand column, line 70 to right-hand column, line 12; figure 1	3,4		
A	---			
A	AT, B, 306211 (SAMAT), 26 March 1973, see page 3, lines 2-20; figures	1,34		
A	---			
A	DE, A, 3013981 (WEBASTO), 29 October 1981, see page 5 lines 11-19; figure 1	21		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>* Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search ³	Date of Mailing of this International Search Report ³			
11 June 1984 (11.06.84)	20 July 1984 (20.07.84)			
International Searching Authority ¹	Signature of Authorized Officer ²⁰			
European Patent Office				

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No ¹⁸
A	GB, A, 1109530 (OERTLI), 10 April 1968, see page 2, lines 74-76; figure 1 ---	31
A	CH, A, 173658 (LUNDBORG), 1 April 1935, see page 1, left-hand column, line 17 to right-hand column, line 8; page 3, claim II -----	35

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/EP 84/00077 (SA 6747)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 13/07/84

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 2491201		None	
FR-A- 2360044	24/02/78	None	
US-A- 2156405		None	
AT-B- 306211	15/02/73	None	
DE-A- 3013981	29/10/81	JP-A- 56151810 SE-A- 8100546	25/11/81 12/10/81
GB-A- 1109530		NL-A- 6704222 DE-A- 1551713 CH-A- 455118 FR-A- 1538993	02/10/67 19/03/70
CH-A- 173658		None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen **PCT/EP 84/00077**

I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ³		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. ³ : F 23 D 11/26; F 23 N 1/02		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁴		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. ³	F 23 D; F 23 N	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁵		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN¹⁴		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸
X	US, A, 2491201 (O'DONNELL) 13. Dezember 1949, siehe Spalte 1, Zeile 1 bis Spalte 2, Zeile 9; Spalte 2, Zeile 40 bis Spalte 3, Zeile 32; Spalte 3, Zeile 52 bis Spalte 4, Zeile 28; Spalte 6, Zeilen 11-39; Spalte 10, Zeile 40 bis Spalte 11, Zeile 14; Figuren 1 bis 5	1
Y	--	2,3,4,18
Y	FR, A, 2360044 (S.G. DE FONDERIE) 24. Februar 1978, siehe Seite 2, Zeilen 25-34; Seite 3, Zeilen 6-9; Seite 3, Zeile 27 bis Seite 4, Zeile 33; Seite 5, Zeilen 9-34; Seite 6, Zeile 23 bis Seite 7, Zeile 14; Figuren 1 bis 5	2,18
Y	--	
Y	US, A, 2156405 (SMOOT) 2. Mai 1939,	
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁵:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmelde datum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche ²	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts ²	
11. Juni 1984	20 JUL. 1984	
Internationale Recherchenbehörde ¹	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ¹	
Europäisches Patentamt	G.L.M. KRUYDENBERG	

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (FORTSETZUNG VON BLATT 2)		
Art*	Bezeichnung der Veröffentlichung ⁵ soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹⁷	Beitrag Anspruch Nr. ¹⁸
	siehe Seite 2, linke Spalte, Zeile 70 bis rechte Spalte, Zeile 12; Figur 1 --	3,4
A	AT, B, 306211 (SAMAT) 26. März 1973, siehe Seite 3, Zeilen 2-20; Figuren --	1,34
A	DE, A, 3013981 (WEBASTO) 29. Oktober 1981, siehe Seite 5, Zeilen 11-19; Figur 1 --	21
A	GB, A, 1109530 (OERTLI) 10. April 1968, siehe Seite 2, Zeilen 74-76; Figur 1 --	31
A	CH, A, 173658 (LUNDBORG) 1. April 1935, siehe Seite 1, linke Spalte, Zeile 17 bis rechte Spalte, Zeile 8; Seite 3, Patentanspruch II -----	35

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 84/00077 (SA 6747)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 13/07/84

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A- 2491201		Keine	
FR-A- 2360044	24/02/78	Keine	
US-A- 2156405		Keine	
AT-B- 306211	15/02/73	Keine	
DE-A- 3013981	29/10/81	JP-A- 56151810 SE-A- 8100546	25/11/81 12/10/81
GB-A- 1109530		NL-A- 6704222 DE-A- 1551713 CH-A- 455118 FR-A- 1538993	02/10/67 19/03/70
CH-A- 173658		Keine	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82