


 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: **82104974.9**


 Int. Cl.³: **F 23 K 5/00**


 Anmeldetag: **07.06.82**


 Priorität: **09.06.81 DE 3122770**


 Anmelder: **Kernforschungsanlage Jülich Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Postfach 1913, D-5170 Jülich (DE)**


 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **15.12.82**
Patentblatt 82/50

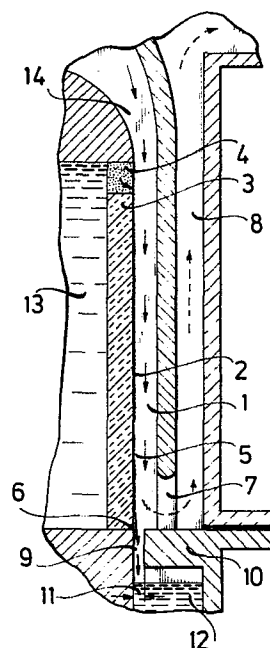

 Erfinder: **Förster, Siegfried, Dr., Ottenfeld 1, D-5110 Alsdorf (DE)**
 Erfinder: **Jaegers, Hubert, Huthmacher Strasse 4, D-5170 Jülich (DE)**
 Erfinder: **Kämmerling, Hans, Fliederweg 2, D-5180 Eschweiler (DE)**
 Erfinder: **Quell, Peter, Dr., Birkenweg 23, D-5100 Aachen-Haaren (DE)**


 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE**


Verfahren und Vorrichtung zur Ausbildung eines zündfähigen Gemisches aus flüssigem Brennstoff und Verbrennungsluft.


 Beim oben bezeichneten Verfahren wird vorgewärmte Verbrennungsluft zur Aufnahme von Brennstoff in einem Strömungsraum an einer von Brennstoff benetzten Oberfläche entlanggeführt. Um das erforderliche Brennstoff-Luft-Gemisch für verschiedene Betriebsverhältnisse einstellen zu können, durchströmt die Verbrennungsluft den Strömungsraum in Strömungsrichtung des unter Einwirkung der Schwerkraft auf der benetzten Oberfläche abfließenden Brennstoffs, der im Überschuss dosiert wird, wobei von der Verbrennungsluft nicht aufgenommener Brennstoff aus dem Strömungsraum abgezogen wird.

Bei einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist die mit Brennstoff benetzbare Oberfläche in einem von vorgewärmter Verbrennungsluft zur Verbrennungszone hin durchströmbaren Strömungsraum angeordnet, vergleiche Fig. 1. Den Strömungsraum (1) durchströmt die Verbrennungsluft in Strömungsrichtung des unter Einwirkung der Schwerkraft auf der benetzbaren Oberfläche abfließenden Brennstoffs. Zum Auffangen des überschüssigen abfließenden Brennstoffs ist am Fusse (6) der vom Brennstoff benetzbaren Oberfläche (2) ein Ablauf (9) vorgesehen.



Kernforschungsanlage Jülich
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Verfahren und Vorrichtung zur Ausbildung eines
zündfähigen Gemisches aus flüssigem Brennstoff
und Verbrennungsluft

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Ausbildung eines zündfähigen Gemisches aus flüssigem Brennstoff und Verbrennungsluft, bei dem vorgewärmte Verbrennungsluft zur Aufnahme von Brennstoff in einem Strömungsraum an einer von Brennstoff benetzten Oberfläche entlang geführt wird, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Die Ausbildung zündfähiger Gemische durch Verdunsten von Brennstoff in vorgewärmte Verbrennungsluft, die über eine von Brennstoff benetzte Oberfläche entlanggeführt wird, ist bei Brennern bekannt, bei denen flüssiger Brennstoff poröse Wände einer Brennstoffkammer durchdringt, die in einem von vorgewärmter Verbrennungsluft durchströmten Strömungsraum angeordnet ist. Von den porösen Wänden der Brennstoffkammer verdunstet der Brennstoff in die vorgewärmte Verbrennungsluft, wobei sich ein zündfähiges Brennstoff-Luft-Gemisch bildet, das in eine Verbrennungszone einführbar ist, in der es gezündet und verbrannt wird. Vergleiche DE-PS (Deutsche Patentanmeldungen P 29 12 519.7-13, P 30 13 428.2-13, P 30 47 702.2). Brenner dieser Art sind sowohl für Industrieöfen als auch für Wärmeerzeuger kleinerer Einheit bestimmt.

Um eine möglichst einwandfreie Bildung des zündfähigen Gemisches und eine rückstandsfreie vollständige Verbrennung zu erreichen, ist eine sehr genaue Brennstoffdosierung erforderlich. Bei den vorgenannten
5 Brennern wird dies durch Einstellen des Öldrucks in der Brennstoffkammer angestrebt. Der Öldruck wird so reguliert, daß die die porösen Wände der Brennstoffkammer durchdringende Brennstoffmenge von der im Strömungsraum strömenden Verbrennungsluft vollständig
10 aufgenommen wird. Bei zu hoher Brennstoffzufuhr können nämlich von der Verbrennungsluft Brennstofftröpfchen mitgerissen werden, die eine unvollständige Verbrennung verursachen, was zu Brennstoffverlusten aber auch zur Umweltbelastung führt. Nachteilig ist
15 auch eine zu geringe Zufuhr von Brennstoff in den Strömungsraum. Die vorgewärmte Verbrennungsluft heizt nämlich dann die porösen Wände der Brennstoffkammer auf, so daß Gefahr besteht, daß der Brennstoff auf der vom Brennstoff benetzten Oberfläche vercrackt
20 und Rückstände bildet, die die weitere Zufuhr von Brennstoff durch die porösen Wände hindurch verhindern. Es ist somit eine sehr feinfühlig und auf sich verändernde Zustände mit geringer Verzögerung reagierende
25 Regelung der Brenner erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Ausbildung eines zündfähigen Gemisches zu schaffen, bei dem sich das erforderliche Brennstoff-Luft-Gemisch für verschiedene Betriebsverhältnisse ohne erheblichen
30 Regelaufwand einstellen läßt.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art gemäß der Erfindung durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst. Danach wird die Verbrennungsluft dem Strömungsraum in Strömungsrichtung des unter Einwirkung der Schwerkraft auf der vom Brennstoff benetzten Oberfläche abfließenden Brennstoffs zugeführt. Hierdurch wird eine intensive Berührung zwischen Verbrennungsluft und Brennstoff erreicht. Der Brennstoff wird im Überschuß dosiert, so daß stets eine ausreichende Brennstoffmenge zur Verdunstung angeboten wird. Beim Durchströmen der Verbrennungsluft bildet sich im Kontakt mit dem Brennstoff ein der Temperatur der vorgewärmten Verbrennungsluft und der Temperatur des Brennstoffs entsprechend gesättigtes Brennstoff-Luft-Gemisch. Zugleich ist dafür Sorge getragen, daß der durch Gravitation sowie durch Schleppwirkung von der Strömungsraum durchdringenden Verbrennungsluft gebildete Rieselfilm des Brennstoffs am Fuße der vom Brennstoff benetzten Oberfläche frei aus dem Strömungsraum austreten kann, soweit der Brennstoff von der Verbrennungsluft im Strömungsraum nicht durch Verdunstung aufgenommen wird.

Die vom Brennstofffilm in die vorgewärmte Verbrennungsluft verdunstende Brennstoffmenge ist mit guter Näherung nach dem sogenannten "Levis'schen Gesetz" bestimmbar, vergleiche hierzu beispielsweise F. Kneule, "Das Trocknen", Grundlagen der chemischen Technik, Band 6,

Verlag Sauerländer und Co., Aarau, Schweiz, 1959. Die verdunstende Brennstoffmenge ist abhängig von der Temperatur der vorgewärmten Verbrennungsluft und von der Temperatur des Brennstoffs an der Oberfläche des gebildeten Brennstofffilms.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird die mit dem Brennstofffilm kontaktierte Verbrennungslufmenge durch Steuerung eines über einen Bypaß geführten Luftstroms reguliert, der vor Eintritt der Verbrennungsluft in den Strömungsraum abgezweigt und unmittelbar dem aus dem Strömungsraum abziehenden Brennstoff-Luft-Gemisch zugeführt wird, Patentanspruch 2. Damit wird das in die Brennkammer einzuleitende zündfähige Gemisch in einem weiten Regelbereich einstellbar.

Eine gleichmäßige Filmbildung auf der vom Brennstoff zu benetzenden Oberfläche wird bevorzugt durch Aufgabe des Brennstoffs am Verbrennungsluftzutritt zum Strömungsraum erreicht, Patentanspruch 3. Eine Brennstoffkammer mit porösen Wänden, wie sie bisher bei bekannten Brennern mit Brennstoffverdunstung verwendet wird, entfällt dann. Unterstützt wird die Bildung des Brennstofffilms und die Haftung des Brennstoffs durch Aufrauen der Oberfläche der vom Brennstoff benetzten Wand.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung ist in Patentanspruch 4 angegeben. Danach ist der Strömungsraum derart an einer Verbrennungsluftzuführung und an einem Abzug für sich im Strömungsraum bildendes Brennstoff-Luft-Gemisch angeschlossen, daß die Verbrennungsluft den Strömungsraum in Strömungsrichtung des unter Einwirkung der Schwerkraft auf der benetzbaren Oberfläche abfließenden Brennstoffs durchströmt. Am Fuße der vom Brennstoff benetzbaren Oberfläche ist ein Ablauf für überschüssigen Brennstoff vorgesehen.

Die benetzbare Oberfläche ist bevorzugt zylindrisch ausgebildet und coaxial zu einem senkrecht verlaufenden, die Verbrennungsluft führenden Strömungskanal angeordnet, Patentanspruch 5. Als Ablauf für überschüssigen Brennstoff ist am Fuße der benetzbaren Oberfläche ein Spalt mit einer Spaltweite vorgesehen, die zumindest der Filmdicke des Brennstofffilms am Fuße der benetzbaren Oberfläche entspricht, Patentanspruch 6. Durch diesen Spalt kann der überschüssige Brennstoff frei abfließen. Das zum Brennraum strömende Brennstoff-Luft-Gemisch enthält keine unerwünschten Brennstofftröpfchen.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die vom Brennstoff benetzbare Oberfläche den Strömungsraum coaxial umgibt. Die innere Wand des Strömungsraumes bildet ein Rohr, dessen freier Innenraum zum Ab-

zug des Brennstoff-Luft-Gemisches dient. Die vom Brennstoff zu benetzende Oberfläche ist aufgerauht. Dies führt zu einer gleichmäßigen Filmbildung. Um das sich im Kontakt zwischen Verbrennungsluft und Brennstofffilm bildenden Brennstoff-Luft-Gemisches regulieren zu können, ist die vom Brennstoff benetzbare Oberfläche verschiebbar im Strömungsraum angeordnet. Die Größe der Kontaktfläche zwischen Verbrennungsluft und Brennstofffilm ist somit veränderbar.

Eine Reglereinheit, mit der sich das der Brennkammer zuzuführende zündfähige Gemisch in weiten Grenzen sehr feinfühlig einstellen läßt, ist in Patentansprüchen 10 bis 19 angegeben. Danach wird die Zusammensetzung des zündfähigen Gemisches über einen Bypaß reguliert, der die Verbrennungsluftzuführung vor Eintritt der Verbrennungsluft in den Strömungsraum mit dem Abzug für das Brennstoff-Luft-Gemisch verbindet, wobei die durch den Bypaß in den Abzug strömende Verbrennungsluftmenge mit Hilfe eines Reglers einstellbar ist. Bevorzugt steht der Regler mit einem Temperaturfühler in Wirkverbindung, der in der Verbrennungsluftzuführung angeordnet ist. In Abhängigkeit von der Temperatur der vorgewärmten Verbrennungsluft wird der Anteil der in den Strömungsraum eindringenden Verbrennungsluftmenge gesteuert. Das aus dem Strömungsraum austretende Brennstoff-Luft-Gemisch und der über den Bypaß dem Brennstoff-Luft-Gemisch zugeführte Anteil der Verbrennungsluft bestimmt dann die Zusammensetzung des der Brenn-

5 kammer zugeführten zündfähigen Gemisches. Zur Einstellung der beiden Zweigströme der Verbrennungsluft, von denen der eine durch den Strömungsraum, der andere durch den Bypaß geführt wird, weist der Regler bevorzugt zumindest ein Regelelement auf, das die von der Verbrennungsluft zu durchströmenden Strömungsquerschnitte im Bypaß und in der Verbrennungsluftzuführung vor Eintritt der Verbrennungsluft in den Strömungsraum zugleich einstellt. Dabei ist der Strömungsquerschnitt im Eingang zum Strömungsraum so veränderbar, daß bei voll geöffnetem Bypaß der Zutritt von Verbrennungsluft zum Strömungsraum gesperrt ist. Statt 10 den Eingang der Verbrennungsluft zum Strömungsraum zu schließen, läßt sich mit gleicher Wirkung auch ein Strömungsquerschnitt im Abzug des Brennstoff-Luft-Gemisches aus dem Strömungsraum vor Mündung des Bypaßstromes versperren. Bevorzugt ist bei voll geöffnetem Bypaß sowohl der Eingang der Verbrennungsluft zum Strömungsraum als auch der Abzug des Brennstoff-Luft-Gemisches aus dem Strömungsraum verschlossen, damit beim 20 Kaltstart und beim Abschalten der Vorrichtung kein unerwünschter Brennstoffdampf in die den Bypaß durchströmende Verbrennungsluft gelangt.

25 In weiterer Ausbildung der Erfindung sind gegeneinander verschiebbar angeordnete Regelelemente vorgesehen. Bevorzugt sind die Regelelemente rohrförmig ausgebildet und koaxial zueinander angeordnet, wobei zu-

mindest eines der Regelemente verstellbar gelagert ist und zugleich den Strömungsquerschnitt des Bypasses und den Strömungsquerschnitt der Verbrennungsluftzuführung und/oder einen Strömungsquerschnitt im Abzug für das Brennstoff-Luft-Gemisch verändert. Das Regelement weist Ausnehmungen auf, die gegenüber Ausnehmungen eines ortsfest angeordneten Regelementes zur Veränderung der Strömungsquerschnitte verstellbar sind. Zum Einstellen der Extremstellungen des Reglers, nämlich einerseits der "Aus"-Stellung, bei der der Bypaß voll geöffnet ist und der Strömungsraum geschlossen wird, und andererseits der maximalen Betriebsstellung, bei der der Bypaß geschlossen und die gesamte Verbrennungsluft zur Aufnahme von Brennstoff dient, sind am Regler Arretierungen angebracht. Eine solche Arretierung ist insbesondere für die "Aus"-Stellung aus Sicherheitsgründen und für den Kaltstart von Bedeutung.

Bevorzugt ist das verstellbare Regelement als axial verstellbare Hülse ausgeführt, die den Strömungsraum bei geöffnetem Bypaß verschließt. Ein solches in einfachster Weise gestaltetes Regelement entspricht sowohl den Anforderungen, die an eine feinfühligere Regelung zu stellen sind, als auch der dem Einsatz der Vorrichtung entsprechend gewünschten robusten Gestaltung des Reglers. Die Hülse ist gegen eine Feder von einem Temperaturfühler in Abhängigkeit von der Temperatur der in der Verbrennungsluftzuführung strömenden vorgewärm-

ten Verbrennungsluft verstellbar angeordnet. Mittels eines Schalters ist die Hülse in derjenigen Stellung fixierbar, in der der Bypaß voll geöffnet ist. Der Schalter dient zugleich als Sicherheitsschalter.

5 Zur zweckmäßigen Ausbildung eines Brennstoffspei-
chers, in den der überschüssige Brennstoff am Fuße der
vom Brennstoff benetzbaren Oberfläche mittels einer
Brennstoffführung eingeleitet wird, werden in Patent-
10 ansprüchen 20 bis 25 Merkmale angegeben. Am Brennstoff-
speicher ist eine Brennstoffleitung angeschlossen, die
am Kopfe der vom Brennstoff zu benetzenden Oberfläche
an einem Brennstoffverteiler mündet. Der überschüssige
Brennstoff wird so im Kreislauf geführt und steht er-
15 neut zur Ausbildung des Brennstoff-Luft-Gemisches zur
Verfügung. Aus dem Brennstoffverteiler fließt der
Brennstoff infolge Gravitation auf die zu benetzende
Oberfläche. Zur Vorwärmung des Brennstoffs ist die
Brennstoffleitung mit einem Wärmetauscher verbunden,
20 der innerhalb der Verbrennungsluftzuführung angeordnet
ist. Der Brennstofffilm im Strömungsraum weist somit
eine Temperatur auf, die nur wenig unterhalb der Tempe-
ratur liegt, mit der die Verbrennungsluft in den Strö-
mungsraum eintritt, und die so hoch ist, daß alle Öl-
fraktionen im Brennstoff in die zugeführte Verbrennungs-
25 luft verdunsten können. Für den Kaltstart der Vorrich-
tung, bei dem noch keine vorgewärmte Verbrennungsluft
vorhanden ist, weist der Brennstoffspeicher ein Heiz-

element zur Vorwärmung des Brennstoffs auf. Um einer Überhitzung des Brennstoffs während des Betriebes entgegenwirken zu können, ist im Brennstoffspeicher ein Kühlelement für den Brennstoff vorgesehen.

5 Damit sich das erzeugte zündfähige Gemisch bis zum Eintritt in die Brennkammer nicht in unerwünschter Weise abkühlt, ist am Abzug für das Brennstoff-Luft-Gemisch und/oder an einer das zündfähige Gemisch zur Brennkammer führenden Gasleitung eine Wärmeisolation
10 angebracht.

Die Erfindung wird im folgenden an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen im einzelnen:

- 15 Figur 1 Prinzipskizze eines Strömungsraumes zur Ausbildung eines zündfähigen Gemisches.
- Figur 2 Strömungsraum mit verstellbarer Brennstoffkammer und mit einem Bypaßregler im Längsschnitt gemäß Schnittlinie II/II nach Figur 3.
- 20 Figur 3 Querschnitt durch den Bypaßregler nach Figur 2 gemäß Schnittlinie III/III, sowie eine teilweise geschnittene Ansicht von oben.
- 25 Figur 4 Strömungsraum mit Brennstoffspeicher im Längsschnitt.

Figur 5 Ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Bypaßregler für den Strömungsraum nach Figur 4.

Figur 6 Strömungsraum mit einem Bypaßregler, der den Strömungsraum bei geöffnetem Bypaß vollständig schließt.

Figur 7 Mehrkammer-Strömungsraum.

In Figur 1 ist ein Strömungsraum 1 zur Ausbildung eines zündfähigen Gemisches aus flüssigem Brennstoff und Verbrennungsluft schematisch dargestellt. In den Strömungsraum 1 wird die Verbrennungsluft über eine von Brennstoff benetzbare Oberfläche 2 einer Wand 3 geführt. Die Verbrennungsluft durchströmt den Strömungsraum in Strömungsrichtung des unter Einwirkung der Schwerkraft auf der Oberfläche abfließenden Brennstoffs. Die Strömungsrichtung der Verbrennungsluft ist im Strömungsraum 1 in Figur 1 durch Pfeile auf weißem Grund markiert. Der Brennstoff wird mittels eines Brennstoffverteilers 4 am Kopfe der Oberfläche 2 gleichmäßig verteilt und rieselt als Brennstofffilm, in Figur 1 Bezugszeichen 5, unter Einwirkung der Schwerkraft zum Fuße 6 der benetzbaren Oberfläche 2. An dieser Stelle des Strömungsraumes befindet sich einerseits ein Auslaß 7 für das im Strömungsraum gebildete Brennstoff-Luft-Gemisch, dessen Strömungsrichtung in Figur 1 mit Pfeilen mit unterbrochenem Linienzug markiert ist. Das Brennstoff-Luft-Gemisch wird um 180^{Grad} umgelenkt und strömt frei von Brenn-

tropfen über einen Abzug 8 ab. Es wird einer in der Zeichnung nicht dargestellten Brennkammer zugeführt. Andererseits ist am Fuße 6 ein Ablauf 9 für überschüssigen Brennstoff vorgesehen.

5

Als Ablauf 9 für den Brennstoff dient ein Spalt zwischen benetzbarer Oberfläche und unterem Abschluß 10 des Strömungsraumes 1. Der Spalt weist eine Spaltweite 11 auf, die nur wenig größer ist als die sich am Fuße 6 der Oberfläche ausbildende Filmdicke des Brennstofffilms 5. Zum Abfließen des Brennstoffs ist der Spalt nach unten offen. Diese Ausbildung des Ablaufs 9 ermöglicht einerseits einen ungestörten Abfluß überschüssigen Brennstoffs, andererseits einen Brennstofftropfen freien Abzug des Brennstoff-Luft-Gemisches. Der durch den Ablauf 9 abgeführte überschüssige Brennstoff gelangt in einen unterhalb des Ablaufs 9 angeordneten Brennstoffspeicher 12.

20

Der Brennstoffverteiler 4 ist zur Zufuhr von Brennstoff mit einer Brennstoffkammer 13 verbunden und am Kopfe der zu benetzenden Oberfläche 2 im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 unmittelbar im Bereich der Mündung einer Verbrennungsluftzuführung 14 im Strömungsraum 1 angeordnet. Der aus dem Brennstoffverteiler 4 austretende Brennstoff verteilt sich gleichmäßig über der zu benetzenden Oberfläche, wobei Verteilung und

25

30

Haftung des Brennstofffilms durch Aufrauhen der Oberfläche begünstigt wird. Im Ausführungsbeispiel besteht die Wand 3, auf deren Oberfläche der Brennstoff unter Einwirkung der Schwerkraft in Strömungsrichtung der Verbrennungsluft herunter rieselt, aus Keramik mit feinkörniger Oberflächenstruktur. Es lassen sich jedoch auch Wände aus Metall verwenden, deren Oberfläche aufgeraut, beispielsweise sandgestrahlt sind.

10 In Figur 2 ist ein Ausführungsbeispiel mit einer zylinderförmig ausgebildeten Brennstoffkammer 13a wiedergegeben, die von einer senkrecht angeordneten Strömungsführung 15 mit Abstand umgeben wird, wobei zwischen
15 der äußeren Oberfläche der Brennstoffkammer 13a und der inneren Wandseite der Strömungsführung 15 ein dem Strömungsraum 1 in Figur 1 entsprechender Strömungsraum 16 gebildet wird. Die Verbrennungsluft wird am Kopfe des Strömungsraums 16 über eine Verbrennungsluftzuführung 17 eingeführt. Die Strömungsrichtung der zum
20 Strömungsraum 16 geführten Verbrennungsluft ist in Figur 2 mit A' und mit strichliniierter Strömungslinie kenntlich gemacht. Beim Durchströmen des Strömungsraumes 16 in Richtung des unter Einwirkung der Schwerkraft zum Ablauf 18 abfließenden Brennstofffilms nimmt
25 die Verbrennungsluft von der vom Brennstoff benetzten Oberfläche verdunstenden Brennstoff auf. Das Brennstoff-Luft-Gemisch wird am Fuße der benetzten Oberfläche am Auslaß 19 um 180 Grad umgelenkt und strömt über einen den Strömungsraum 16 koaxial umgebenden Abzug 20 und einen Gasraum 20a hindurch in eine zündfähige Gemisch führende Gasleitung 21 ab. Um ein Abkühlen des gebildeten Brennstoff-Luft-Gemisches zu ver-

meiden, sind Abzug 20 sowie Gasraum 20a und Gasleitung 21 auf ihren äußeren Seiten isoliert ausgeführt. Der überschüssige Brennstoff fließt über den Ablauf 18 in einen Brennstoffspeicher 22 ein, aus dem er über eine Förderleitung 23 abziehbar ist.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 2 weist die Brennstoffkammer 13a poröse Wände 24 auf, durch die der über Brennstoffleitungen 25, 26, 27 in die Brennstoffkammer eingeführte Brennstoff über die ganze Höhe der Wände 24 verteilt in den Strömungsraum 16 austritt. Dies ermöglicht ein gleichmäßiges Nachspeisen von Brennstoff auf der gesamten benetzten Oberfläche. Durch entsprechenden Brennstoffdruck innerhalb der Brennstoffkammer wird erreicht, daß stets mehr Brennstoff die zu benetzende Oberfläche herabrieselt, als in die im Strömungsraum geführte warme Verbrennungsluft verdunstet.

Zum Regeln und Einstellen des in der Gasleitung 21 abzuführenden zündfähigen Gemisches aus flüssigem Brennstoff und Verbrennungsluft, läßt sich die in Figuren 2 und 3 dargestellte Vorrichtung auf zweierlei Weise regeln. Einerseits ist die Größe der vom Brennstoff zu benetzenden Oberfläche, die von der Verbrennungsluft im Strömungsraum überstrichen wird, durch Verstellen der Brennstoffkammer 13a veränderbar. Hierzu weist die in der senkrecht angeordneten Strömungsführung 15 axial

verschiebbar angeordnete Brennstoffkammer 13 einen Schaft 28 auf, der den Brennstoffspeicher 22 durchdringt und in eine Grundplatte 29 des Brennstoffspeichers einschraubbar ist. Der Schaft 28 ist nach außen geführt und hier mittels einer Spannmuffe 30 feststellbar. Nach Lösen der Spannmuffe 30 kann die Brennstoffkammer 13 aus dem Strömungsraum 16 herausgeschraubt oder in den Strömungsraum eingeschraubt werden, wobei sich die der Verbrennungsluft angebotene, mit Brennstoff benetzte Oberfläche verkleinert oder vergrößert. Die Kontaktfläche, die für die Aufnahme von verdunstendem Brennstoff in die vorgewärmte Verbrennungsluft zur Verfügung steht, läßt sich so den im Strömungsraum gegebenen Verhältnissen je nach Qualität des Brennstoffes anpassen.

Als weitere Regeleinheit zur Ausbildung des zündfähigen Gemisches ist für die Zuführung von Verbrennungsluft zum Strömungsraum ein Bypaßregler 31 vorgesehen, der es ermöglicht, nur einen Teil der in der Verbrennungsluftzuführung 17 strömenden Verbrennungsluftmenge in den Strömungsraum 16 einzuleiten. Der übrige Teil der Verbrennungsluft strömt über einen Bypaß 32 unmittelbar in das vom Strömungsraum 16 über Abzug 20 und Gasraum 20a in die Gasleitung 21 abziehende Brennstoff-Luft-Gemisch. Die Strömungsrichtung der durch den Bypaß geführten Verbrennungsluft ist in Figur 2 durch einen mit durchgezogener Linie gezeichneten Strömungspfeil A markiert. Die über den Bypaß abströmende Verbrennungsluft wird in den Gasraum 20a einge-

führt, in die der Abzug 20 für das Brennstoff-Luft-Gemisch mit Verteilerkammer 33 mündet. Der Bypaßregler 31 besteht aus einem verstellbaren Regelelement 34, das im Ausführungsbeispiel mittels eines Hebels 35 innerhalb eines von Arretierungen 36, 36' vorgegebenen Winkels 37, vergleiche Figur 3, gegenüber einem ortsfest an der Strömungsführung 15 angebrachten Regelelement 38 drehbar geführt ist. Bei der in den Figuren 2 und 3 wiedergegebenen Vorrichtung sind Strömungskanal 15 und Regelelement 38 aus einem Stück gefertigt. Die Regelemente 34 und 38 weisen zur Ausbildung des Bypasses Ausnehmungen 39 und 40 auf. Im Ausführungsbeispiel sind die Ausnehmungen 39 und 40 gleichförmig^{ausgebildet} und derart angeordnet, daß die Ausnehmungen 39 des verstellbaren Regelementes 34 und die Ausnehmungen 40 des ortsfest angeordneten Regelementes 38 in der "Aus"-Stellung der Bypaßregelung übereinander stehen, wobei die gesamte in der Verbrennungsluftzuführung strömende Verbrennungsluft, ohne in den Strömungsraum 16 einzutreten, durch den Bypaß 32 hindurch in die Gasleitung 21 abströmt. In dieser Stellung ist der Bypaßregler 31 in Figuren 2 und 3 dargestellt.

In der "Aus"-Stellung wird vom Bypaßregler 31 der Abzug 20 für das Brennstoff-Luft-Gemisch oberhalb der Verteilerkammer 33 verschlossen. Hierzu weist das Regelelement 34 Ausnehmungen 41 auf, mit denen Ausnehmungen 42 des ortsfest angeordneten Regelementes 34

überdeckt werden, die die Verteilerkammer 33 räumlich mit dem Gasraum 20a verbinden. Beim Verstellen des Reglerelementes 34 mit Hilfe des Hebels 35 werden die Ausnehmungen 41 relativ zu den Ausnehmungen 42 verschoben. Die Ausnehmungen 42 sind in Figur 3 mit gestricheltem Linienzug wiedergegeben. Soll Verbrennungsluft in den Strömungsraum 16 eingeführt werden, wird das Regelement 34 aus der in Figur 2 und 3 dargestellten "Aus"-Stellung durch Umlegen des Hebels 35 in eine Betriebsstellung gebracht. Liegt der Hebel 35 an der Arretierung 36' an, so ist der Bypaß 32 geschlossen und die gesamte Verbrennungsluft wird durch den Strömungsraum 16 hindurchgeleitet. In dieser Stellung stehen die Ausnehmungen 41 und 42 übereinander, während sich die Ausnehmungen 39 und 40 gegenseitig überdecken und so den Bypaß 32 schließen. Das über die Gasleitung 21 zur Brennstoffkammer strömende zündfähige Gemisch weist bei dieser Reglerstellung den maximal möglichen Brennstoffgehalt auf.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäß gestaltete Vorrichtung zeigt schematisch Figur 4. Ein dem Strömungsraum 1 nach Figur 1 entsprechender Strömungsraum 43 ist bei diesem Ausführungsbeispiel als Ringspalt zwischen einer vom Brennstoff benetzbaren inneren Oberfläche 44 eines Hohlzylinders 45 und der äußeren Wandseite einer senkrecht von oben in den Zylinder eingesetzten Strömungsführung 46 ausgebildet.

Die vorgewärmte Verbrennungsluft wird dem Strömungsraum 43 über eine Verbrennungsluftzuführung 47 zugeführt. Die Verbrennungsluft strömt über ein dem Regелеlement 34 im Ausführungsbeispiel nach Figur 2 und 3 zur Regelung des Bypaßstromes entsprechendes, durch
5 Drehen verstellbares Regelelement 48 zum Eingang 49 des Strömungsraumes 43. Die Strömungsrichtung der in den Strömungsraum eindringenden Verbrennungsluft ist in Figur 4 mit einem Pfeil A' mit ausgezogenem Linienzug
10 markiert.

Zum Einführen von Brennstoff in den Strömungsraum 43 mündet unterhalb des Eingangs 49, durch den die Verbrennungsluft strömt, eine Brennstoffleitung 50 an
15 einem Brennstoffverteiler 51. Der Brennstoffverteiler 51 besteht aus einem Ring aus einer für den Brennstoff durchlässigen Keramik, oder beispielsweise auch aus einem mit feinen Bohrungen versehenen Metallring, der einen so hohen Strömungswiderstand aufweist, daß der
20 Brennstoff auf der gesamten äußeren Ringfläche des Brennstoffverteilers gleichmäßig austritt. Der Brennstoffverteiler 51 ist am Kopf des Strömungsraumes 43 in die Wand des Zylinders 45 so eingesetzt, daß der austretende Brennstoff auf der vom Brennstoff zu benetzenden Oberfläche 44 einen Rieselfilm bildet. Der
25 Brennstoff fließt unter Einwirkung der Schwerkraft zum Fuß 52 der Oberfläche 44, die wie im Ausführungsbeispiel nach Figur 2 und 3 zur Verbesserung der Filmbildung und Haftung des Brennstoffs aufgeraut ist. Vom

5 Fuße 52 fließt der von der Verbrennungsluft nicht auf-
genommene überschüssige Brennstoff über eine Zusammen-
führung 53 in einen unterhalb des Strömungsraumes 43
angeordneten Brennstoffspeicher 54. Über der Zusammen-
führung 53 wird das aus dem Strömungsraum 43 abziehende
10 Brennstoff-Luft-Gemisch um 180 Grad umgelenkt, und zieht
frei von Brennstofftropfen im Innenraum 55 des Strömungs-
kanals 46 zu einer in der Zeichnung nicht dargestellten
Brennkammer ab. Die Strömungsrichtung des Brennstoff-
Luft-Gemisches am Ausgang des Strömungsraumes 43 am
Fuß 52 der Oberfläche 44 ist in Figur 4 mit Strömungs-
pfeilen mit strichpunktierterm Linienzug markiert.

15 Das verstellbare Regelelement 48 zur Regulierung des
Verbrennungsluftstromes im Bypaß 56 zwischen Verbren-
nungsluftzuführung 47 und Innenraum 55 der Strömungs-
führung 46 ist in Figur 4 schematisch zugleich in zwei
seiner Regelstellungen dargestellt. Links von einer
Mittellinie 57 der Strömungsführung 46 ist das Regel-
20 element 48 in seiner "Aus"-Stellung bei geöffnetem
Bypaß 56 und geschlossenem Eingang 49 des Strömungs-
raumes 43 wiedergegeben, die Strömungsrichtung der Ver-
brennungsluft durch den Bypaß 56 ist mit Pfeil A mit
gestricheltem Linienzug markiert. Rechts von der Mittel-
25 linie 57 ist das Regelelement 48 bei geschlossenem
Bypaß 56 und vollständig geöffnetem Eingang 49 darge-
stellt. Das Regelelement 48 weist Ausnehmungen 58 und
59 auf, die zur Regulierung des Verbrennungsluftstromes
im Bypaß 56 gegenüber Ausnehmungen 60 in der Wand des

Strömungskanals 46 und gegenüber Ausnehmungen 61 in der Wand der Verbrennungsluftzuführung 47 verstellbar sind. Das Regelement 48 entspricht in seiner Funktion dem Regelement 34 nach Figur 2 und 3. Es wird jedoch vom Regelement 48 im Unterschied zum Regelement 34 nicht ein Strömungsquerschnitt im Abzug des Brennstoff-Luft-Gemisches, sondern ein Strömungsquerschnitt in der Verbrennungsluftzuführung vor dem Eingang 49 zum Strömungsraum 43 eingestellt. Die Verbrennungsluft strömt bei Verstellen des Regelements 48 aus der "Aus"-Stellung in eine Betriebsstellung durch die Ausnehmungen 59 und 61 hindurch, und über den Eingang 49 in den Strömungsraum 43 ein und nimmt hier verdunstenden Brennstoff auf. Das Brennstoff-Luft-Gemisch fließt im Innenraum 55 des Strömungskanals 46, der nach unten offen ist und räumlich mit dem Strömungskanal 43 verbunden ist, zur Brennkammer ab.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Bypaßregelung ist in Figur 5 dargestellt. Bei diesem Regler ist das verstellbare Regelement als eine axial verschiebbare Hülse 62 ausgebildet. Auch in Figur 5 ist dieses Regelement zugleich in zwei seiner Stellungen gezeigt: links von einer Mittellinie 110 ist die "Aus"-Stellung der Bypaßregelung, rechts von der Mittellinie 110 die Betriebsstellung bei maximalem Brennstoffgehalt im zündfähigen Gemisch wiedergegeben. Die Hülse 62 weist zur Einstellung des Strömungsquerschnittes für einen Bypaßstrom 63 Ausnehmungen 64 auf, die relativ zu

5 schlitzförmigen Ausnehmungen 65 in einer Strömungs-
führung 66, die der Strömungsführung 46 des Aus-
führungsbeispiels nach Figur 4 entspricht, beim Ver-
stellen der Hülse 62 verschoben werden. Zur Regulie-
10 rund des Verbrennungsluftstromes zum Strömungsraum
67, der in gleicher Weise wie der Strömungsraum 43
im Ausführungsbeispiel nach Figur 5 ausgebildet ist,
und einen trichterförmigen Zugang 68 aufweist, ist die
Hülse 62 an ihrem dem Strömungsraum 67 zugewandten
15 Ende mit einem Verschuß 69 versehen, der in der "Aus"-
Stellung des Bypaßreglers, also bei voll geöffnetem
Bypaß, den Zugang zum Strömungsraum 67 verschließt.

15 Die Hülse 62 steht mit einem Temperaturfühler, der
in einer Verbrennungsluftzuführung 70 angeordnet ist,
in Wirkverbindung. Hierzu ist die Hülse 62 gegen eine
vorgespannte Feder 71, die mittels einer Zugstange 72
an einem Zapfen 73 der verstellbaren Hülse 62 angelenkt
ist, über einen Kipphebel 74 verstellbar. Der Kipphebel
20 74 ist an einem Träger 75 in einer vertikalen Ebene dreh-
bar gelagert. Der Träger 75 besteht aus einem Wellrohr,
das mit Öl gefüllt ist und seine Länge in Abhängigkeit
von der Temperatur der Verbrennungsluft in der Verbren-
nungsluftzuführung 70 relativ zu einem Gestänge 76 ver-
25 ändert, an dem der Kipphebel 74 schwenkbar angelenkt ist.
Bei einer durch den Träger 75 verursachten Drehung des
Kipphebels 74 um seinen ortsfesten Drehpunkt 77 wird
die Hülse 62 über einen Anschlag 78 an der Hülse, mit
dem der Kipphebel 74 im Ausführungsbeispiel kraftschlüs-
30 sig verbunden ist, in die erforderliche Betriebsstellung

gebracht. Die Lage des ortsfesten Drehpunkts 77 läßt sich relativ zur Lage des Drehpunkts am Träger 75 auch mittels einer am Gestänge 76 angreifenden Stellschraube 79 verändern. Dies ermöglicht die Einstellung der Bypaßregelung auf unterschiedliche im Strömungsraum 67 zu verdunstende Brennstoffsorten.

Die am Zapfen 73 der Hülse 62 angelenkte Zugstange 72 ist nach außen geführt und ermöglicht bei Verschiebung mittels eines Tasters 80 ein "Aus"-Stellen der Bypaßregelung. Der Verschiebeweg der Zugstange 72 wird durch einen Anschlag 81 an der Hülse 62 begrenzt. Wird nach Betätigung des Tasters 80 die Taste wieder freigegeben, wird die Hülse 62 mittels der Federkraft der Feder 71 wieder in die durch die Stellung des Kipphhebels 74 vorgegebene Betriebsstellung gebracht. Mit dem Taster 80 läßt sich somit auch ein Sicherheits-schalter verbinden.

Der in Figur 4 unterhalb des Strömungsraumes 43 dargestellte Brennstoffspeicher 54, in den der im Strömungsraum von der Verbrennungsluft nicht aufgenommene überschüssige Brennstoff abfließt, weist einerseits ein Heizelement 82 zum Vorwärmen des im Brennstoffspeicher vorhandenen Brennstoffs auf, andererseits ist auch ein Kühlelement 83 vorgesehen, das bei Überschreiten einer vorgegebenen Brennstofftemperatur im Brennstoffspeicher wirksam wird. Heizelement 82 und Kühlelement 83 werden von einem Thermostaten 84 gesteuert, der innerhalb des

Brennstoffspeichers mit der Brennstoffflüssigkeit in Berührung steht. Zum Nachfüllen von Brennstoff mündet in den Brennstoffspeicher eine Brennstoffleitung 85, die mittels eines vom Flüssigkeitsspiegel im Brennstoffspeicher gesteuerten Schwimmerventils 86 verschließbar ist. Entleeren läßt sich der Brennstoffspeicher 54 über einen gegen eine Feder verstellbaren Verschluß 87, der im Boden des Brennstoffspeichers angeordnet ist.

Aus einem von einem Filter 88 umgebenen Brennstoffraum 89 wird der Brennstoff mittels einer Brennstoffpumpe 90 aus dem Brennstoffspeicher 54 abgesaugt. Die Brennstoffpumpe 90 fördert den Brennstoff in die zum Brennstoffverteiler 51 führende Brennstoffleitung 50. Bevor der Brennstoff aus dem Brennstoffverteiler 51 auf die zu benetzende Oberfläche 44 austritt, wird der Brennstoff noch in einem Wärmetauscher 91, an den die Brennstoffleitung 50 angeschlossen ist, von der in der Verbrennungsluftzuführung 47 strömenden Verbrennungsluft vorgewärmt. Ein dem Wärmetauscher 91 entsprechender Wärmetauscher 92 ist auch im Ausführungsbeispiel nach Figur 5 in der Verbrennungsluftzuführung 70 angeordnet.

Strömt in der Verbrennungsluftzuführung von Abgasen einer Verbrennungs- oder Heizeinrichtung vorgewärmte Verbrennungsluft und dient das in der Gasleitung abströmende zündfähige Gemisch der gleichen Verbrennungs- und Heizeinrichtung als Brenngas, so hat sich gezeigt, daß sich die Temperatur der dem Strömungsraum zugeführten vorgewärmten Luft in Abhängigkeit vom Luftdurchsatz ändert und daß diese Temperaturänderung zur

5 Bypaßregelung nutzbar ist. Mittels eines Temperatur-
fühlers in der Verbrennungsluftzuführung, der in Ab-
änderung des in Figur 5 dargestellten Temperaturfüh-
lers beispielsweise auch elektronisch ausgeführt sein
kann, wird dann selbsttätig ein optimales Brennstoff-
Luft-Gemisch in Abhängigkeit vom Luftdurchsatz er-
zeugt, da ja auch die Temperatur des mit konstanter
Menge umgewälzten und von der Verbrennungsluft vorge-
wärmten Brennstoffs in Abhängigkeit von der Tempera-
10 tur in der Verbrennungsluftzuführung beeinflußt wird.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Bypaßregler
mit axial verschiebbarem Regelement ist schematisch
in Figur 6 wiedergegeben. Ein Strömungsraum 93, der
15 in gleicher Weise wie bei den Ausführungsbeispielen
nach Figuren 3, 4 und 5 als Ringraum zwischen innerer
Oberfläche eines Hohlzylinders 94 und äußerer Wand-
fläche einer Strömungsführung 95 ausgebildet ist, dient
zur Aufnahme von Brennstoff in Verbrennungsluft. Die
20 Verbrennungsluft wird in den Strömungsraum 93 über
eine Verbrennungsluftzuführung 96 und einen sich zum
Strömungsraum 93 hin verjüngenden Eingang 97 einge-
führt. Der Brennstoff wird der inneren Oberfläche des
Hohlzylinders 94 aus einer Brennstoffkammer 98 zuge-
25 geben, in die eine Brennstoffleitung 99 mündet. Der
Brennstoff fließt über einen ringförmigen Spalt 100 auf
die innere Oberfläche des Hohlzylinders 94. Die Spalt-
weite ist so dimensioniert, daß der Brennstoff die ge-
samte von Verbrennungsluft umströmte Oberfläche des

Hohlzylinders benetzt und unter Einwirkung der Schwerkraft zum Auslaß 101 des Brennstoff-Luft-Gemisches am unteren Ende des Strömungsraumes 93 rieselt. An dieser Stelle wird das Brennstoff-Luft-Gemisch um 180°C umgelenkt und im Innenraum 102 der Strömungsführung 95 abgeführt, so daß die den Strömungsraum 93 auf seiner Innenseite begrenzende Strömungsführung 95 zugleich zum Abzug des Brennstoff-Luft-Gemisches dient.

Vom Auslaß 101 wird der Brennstoff über einen Brennstoffsammler 103 und eine daran angeschlossene Ablaufleitung 104 zum Brennstoffspeicher 105 geführt. Der Brennstoffspeicher weist eine Brennstoffzufuhr 106 und einen Abfluß 107 auf, an den analog zum Ausführungsbeispiel nach Figur 4 die Brennstoffleitung 99 anschließbar ist, so daß im Überschuß zugegebener Brennstoff erneut zur Ausbildung des Brennstoff-Luft-Gemisches verwendbar ist. Die hierzu für den Brennstoffumlauf erforderliche Brennstoffpumpe ist in Figur 6 nicht dargestellt.

Für die Regelung des Bypaßstromes, der aus der Verbrennungsluftzuführung 96 in das vom Strömungsraum 93 abziehende Brennstoff-Luft-Gemisch eingeführt wird, dient im Ausführungsbeispiel nach Figur 6 als axial verschiebbares Regelelement die Strömungsführung 95 selbst. Die Verschiebung der Strömungsführung erfolgt in der im Ausführungsbeispiel nach Figur 5 gezeigten Weise in Abhängigkeit von der Temperatur der in der Verbrennungs-

5 luftzuführung 96 strömenden Verbrennungsluft über einen
in der Verbrennungsluftzuführung eingesetzten Tempera-
turfühler. In Figur 6 sind diese Steuerorgane für die
Verschiebung der Strömungsführung 95 zur Vereinfachung
der Darstellung nicht nochmals gezeigt. Als Regelele-
ment weist die Strömungsführung 95 im Bereich der Ver-
brennungsluftzuführung Ausnehmungen 108 auf, die sich
bei axialer Verstellung der Strömungsführung über Aus-
nehmungen 109 schieben lassen, die in einem Gasauslaß
10 111 für das Brennstoff-Luft-Gemisch vorgesehen sind.
Der Gasauslaß 111 ist in der Verbrennungsluftzuführung
eingeschweißt und bildet somit gegenüber der Strö-
mungsführung 95, die wie oben angegeben als verstell-
bares Regelelement eingesetzt ist, ein ortsfestes Re-
gelelement. Die Ausnehmungen 109 im Gasauslaß 111 ver-
laufen in einer Ebene senkrecht zur Rohrachse 112 des
15 Gasauslasses und sind schlitzförmig gestaltet.

20 In Figur 6 ist die Strömungsführung 95 als verschieb-
bares Regelelement zugleich in ihren zwei Extremposi-
tionen dargestellt. Links von der Rohrachse 112 ist
die Betriebsstellung wiedergegeben, bei der das Brenn-
stoff-Luft-Gemisch den maximalen Brennstoffgehalt auf-
weist, rechts von der Rohrachse 112 ist die "Aus"-
25 Stellung des Regelelements bei voll geöffnetem Bypaß
113 und geschlossenem Strömungsraum 93 dargestellt.

Für die beiden Extrempositionen des Bypaßreglers ist
mit Strömungspfeilen die Strömung der Verbrennungsluft

5 eingezeichnet. Auf der linken Seite der Rohrachse 112 ist mit Strömungspfeil A' und strichlinierter Strömungslinie das Eindringen der Verbrennungsluft in den Strömungsraum 93 markiert, auf der rechten Seite ist
15 das Ausströmen der Verbrennungsluft durch den Bypaß 113 in den Gasauslaß 111 mit Strömungspfeil A und durchgezogener Strömungslinie angegeben. In der zuletzt genannten Reglerstellung wird der Strömungsraum 93 von der Strömungsführung 95 vollständig verschlossen. Hier-
20 zu weist die Strömungsführung 95 einerseits im Bereich des Eingangs 97 zum Strömungsraum 93 Dichtelemente 119a auf, die ringförmig auf dem äußeren Mantel der Strömungsführung 95 angeordnet sind und beim Öffnen des Bypasses 113 so in den Eingang 97 einführbar sind, daß
25 der Zugang zum Strömungsraum 93 bei voll geöffnetem Bypaß verschlossen ist. Andererseits wird bei voll geöffnetem Bypaß am Fuß 114 der Strömungsführung 95 auch der Auslaß 101 verschlossen. Wie in Figur 6 rechts von der Rohrachse 112 dargestellt ist, sitzt der Fuß 114
30 der Strömungsführung 95 bei vollgeöffnetem Bypaß auf einem Sockel 115 auf, der den für den Abzug des Brennstoff-Luft-Gemisches vorgesehenen Innenraum 102 der Strömungsführung 95 nach unten abschließt. Der Sockel 115 ist zum Brennstoffsammler 103 hin schräg abfallend gestaltet, damit gegebenenfalls im Bereich des Sockels verbleibender Brennstoff in den Brennstoffsammler 103 einführbar ist. Im Ausführungsbeispiel ist der Sockel 115 in Leichtbauweise ausgeführt. Der Sockel weist zum Innenraum 102 der Strömungsführung 95 hin eine am Fuß

des Sockels aufgesetzte konische Kappe 116 auf, wobei der so entstehende Sockelhohlraum 117 über eine Belüftungsbohrung 118 druckentlastbar ist. Die Strömungsführung 95 ist im unteren Teil des Strömungsraumes 93 mit Führungen 120 zentriert.

Mit der in Figur 6 schematisch dargestellten Einrichtung wird bei voll geöffnetem Bypaß die Emmission von unverbranntem Brennstoff in die dann lediglich Verbrennungsluft führenden Gasleitungen, nämlich in die Verbrennungsluftzuführung 96 und in den Innenraum 102 der Strömungsführung 95 vollständig vermieden. Dies ermöglicht vor allem das Aufwärmen des Öls vor dem Start der Einrichtung und auch das Abschalten der Einrichtung ohne Umweltbelastung und Brennstoffverlust.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Figur 7 dargestellt. Die Vorrichtung weist als Strömungsraum mehrere parallel zueinander angeordnete Strömungskanäle 119 für die Verbrennungsluft auf. Jedem Strömungskanal 119 wird über einen Brennstoffverteiler 120 Brennstoff zugeführt, der den Strömungskanal als Brennstofffilm durchrieselt. Der Brennstoff wird vom Brennstoffverteiler 120 in Sackbohrungen 121 geleitet, die in Wände 122 der Strömungskanäle 119 in deren gesamter Längserstreckung eingelassen sind. Die Sackbohrungen 121 sind über schlitzförmige Ausnehmungen 123 in den Wänden 122 mit den Strömungskanälen 119 räumlich verbunden, wobei die Weite der Ausnehmungen 123 so

5 bemessen ist, daß sich für ein gleichmäßiges Ausströmen des Brennstoffs auf die gesamte von der Verbrennungsluft umströmte Oberfläche der Strömungskanäle 119 ein hinreichender Strömungswiderstand für den zufließenden Brennstoff ergibt.

10 Aus den Strömungskanälen 119 fließt der überschüssige Brennstoff über eine Zusammenführung 124 in einen unterhalb der Strömungskanäle 119 angeordneten Brennstoffspeicher 125. Aus dem Brennstoffspeicher wird der Brennstoff in gleicher Weise, wie bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel mittels einer Brennstoffpumpe 126 in einer Brennstoffleitung 127 zum Brennstoffverteiler 120 gefördert. Die Brennstoffleitung 127 ist 15 über einen in einer Verbrennungsluftzuführung 128 angeordneten Wärmetauscher 129 geführt.

20 Zur Einstellung des zündfähigen Gemisches für die Brennkammer ist im Ausführungsbeispiel nach Figur 7 an der der Verbrennungsluftzuführung 128 zugewandten offenen Seite der Strömungskanäle 119 ein in angegebener Pfeilrichtung verschiebbares Regelelement 130 angeordnet, mit dem sich die Strömungsquerschnitte am Eingang der Strömungskanäle 119 verändern lassen. Mit Verschieben des 25 Regelelements 130 wird zugleich ein von der Verbrennungsluft parallel zu den Strömungskanälen 119 durchströmbarer Bypaß 131 zur Regulierung der Verbrennungsluftzufuhr zu den Strömungskanälen 119 geöffnet oder geschlossen. Der

Bypaß 131 ist in Figur 7 durch eine strichlinierte Strömungslinie für die Verbrennungsluft im Bypaß kenntlich gemacht. In Figur 7 ist das Regelelement 131 in einer Betriebsstellung dargestellt, bei der die gesamte in der Verbrennungsluftzuführung 128 strömende Verbrennungsluft in Richtung des Strömungspfeils A' (ausgezogene Strömungslinie) durch die Strömungskanäle 119 geführt wird. Vom Ausgang der Strömungskanäle führt ein Gasauslaß 132 das Brennstoff-Luft-Gemisch zu einer nicht dargestellten Brennkammer. Die "Aus"-Stellung des Regelements 130 ist im Ausführungsbeispiel nach Figur 6 bei vollständiger Abdeckung der Eingänge zu den Strömungskanälen 119 gegeben.

Bei allen Ausführungsbeispielen läßt sich das zündfähige Gemisch über weite Breiche sehr genau den erforderlichen Betriebszuständen anpassen, wie sie bei unterschiedlichen Leistungsanforderungen bei Verbrennungs- und Heizeinrichtungen auftreten. Das Gemisch verbrennt rußfrei und führt zu geringen Kohlenmonoxidanteilen im Abgas. Dabei sind alle Geräte nicht nur robust gestaltet, sondern auch einfach in ihrer Handhabung. Die Verbrennungsluftzuführung in Strömungsrichtung des unter Einwirkung der Schwerkraft auf der benetzbaren Oberfläche gebildeten Brennstoff-Riesel Films und die Bypaßregelung für die Zufuhr von Verbrennungsluft in den Strömungsraum, bei der ein Teil der Verbrennungsluft unter Umgehung des Strömungsraumes unmittelbar dem im Strömungsraum gebildeten Brennstoff-Luft-Gemisch zur Einstellung

des einer Brennkammer zuzuführenden zündfähigen Gemisches zugegeben wird, führt zu einer sehr genauen Regelung. Als Regelgröße wird dabei die Temperatur der Verbrennungsluft benutzt. Dies ist insbesondere
5 dann von Vorteil, wenn die Verbrennungsluft von Abgasen aus der Brennkammer vorgewärmt wird. Die gegenseitige Abhängigkeit von eingestelltem zündfähigen Gemisch, Temperatur in der Brennkammer und Temperatur
10 der von den Abgasen vorgewärmten Verbrennungsluft in der Verbrennungsluftzuführung, sowie der Temperatur des Brennstoffes, der von der den verdunstenden Brennstoff aufnehmenden Verbrennungsluft vorgewärmt wird, führt zu einem Regelkreis, der selbsttätig das für die
15 geforderte Heizleistung in der Brennkammer erforderliche zündfähige Gemisch mit dem notwendigen Brennstoffgehalt einstellt.

Kernforschungsanlage Jülich
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Ausbildung eines zündfähigen Gemisches aus flüssigem Brennstoff und Verbrennungsluft, bei dem vorgewärmte Verbrennungsluft zur Aufnahme von Brennstoff in einem Strömungsraum an einer von Brennstoff benetzten Oberfläche entlang geführt wird, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Verbrennungsluft den Strömungsraum in Strömungsrichtung des unter Einwirkung der Schwerkraft auf der Oberfläche abfließenden Brennstoffs durchströmt, daß der Brennstoff im Überschuß dosiert wird und von der Verbrennungsluft nicht aufgenommener Brennstoff aus dem Strömungsraum abgezogen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß von der dem Strömungsraum zugeführten Verbrennungsluft ein regulierbarer Bypassstrom in das im Strömungsraum gebildete Brennstoff-Luft-Gemisch einleitbar ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Brenn-
stoff auf der vom Brennstoff zu benetzenden Ober-
fläche am Verbrennungsluftzutritt zum Strömungs-
raum verteilt wird.
- 5
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
Patentanspruch 1 zur Ausbildung eines zündfähigen
Gemisches aus flüssigem Brennstoff und Verbren-
nungsluft mit einer für die Zufuhr von Brennstoff
mit Brennstoff benetzbaren Oberfläche, die in
einem von vorgewärmter Verbrennungsluft zur Ver-
brennungszone hin durchströmbaren Strömungsraum
angeordnet ist, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß der Strömungsraum (1, 16,
43, 67, 93, 119) derart an Verbrennungsluftzu-
führungen (14, 17, 47, 70, 96, 128) und Abzug (8,
20, 55, 102, 132) für sich im Strömungsraum (1,
16, 43, 67, 93, 119) bildendes Brennstoff-Luft-Ge-
misch angeschlossen ist, daß die Verbrennungsluft
den Strömungsraum (1, 16, 43, 67, 93, 119) in Strö-
mungsrichtung des unter Einwirkung der Schwerkraft
auf der benetzbaren Oberfläche (2, 44) abfließenden
Brennstoffs durchströmt, und daß in Strömungsrich-
tung des Brennstoffs gesehen am Fuße (6, 52) der
vom Brennstoff benetzbaren Oberfläche (2, 44) ein
Ablauf (9, 18) für überschüssigen Brennstoff vor-
gesehen ist.
- 10
- 15
- 20
- 25

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die vom Brennstoff
benetzbare Oberfläche (16, 43, 67, 93) zylindrisch
ausgebildet und coaxial zu einer senkrecht verlau-
fenden Strömungsführung (15, 46, 66, 95) angeordnet
ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß als Ablauf am
Fuße (6, 52) der vom Brennstoff benetzbaren Ober-
fläche (2, 44) ein Spalt vorgesehen ist, dessen
Spaltweite (11) zumindest der Filmdicke des Brenn-
stofffilms am Fuße der vom Brennstoff benetzbaren
Oberfläche (2, 44) entspricht.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
vom Brennstoff benetzbare Oberfläche (44) den Strö-
mungsraum (43, 67, 93) umgibt und daß als innere
Wand des Strömungsraumes (43, 67, 93) eine Strömungs-
führung (46, 66, 95) vorgesehen ist, deren freier
Innenraum (55, 102) zum Abzug des Brennstoff-Luft-
Gemisches dient.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
vom Brennstoff benetzbare Oberfläche (2, 44) aufge-
raut ist.

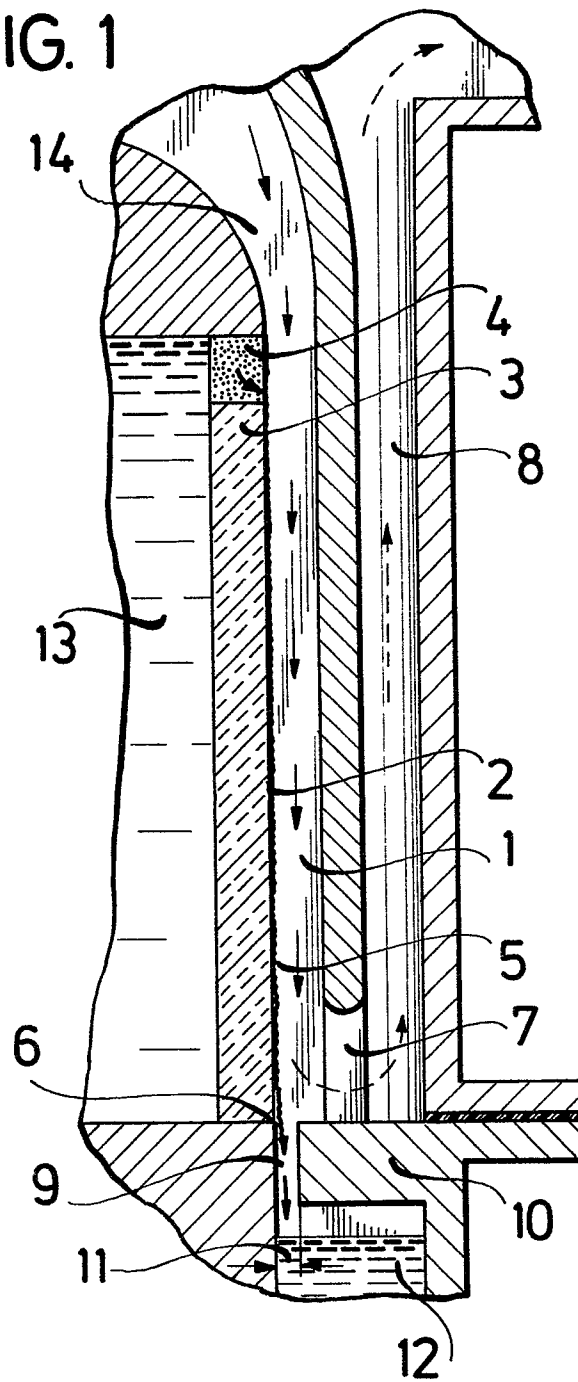
9. Vorrichtung nach Anspruch 4 bis 8, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die vom Brenn-
stoff benetzbare Oberfläche (2) verschiebbar im
Strömungsraum angeordnet ist.
- 5
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß an
der Verbrennungsluftzuführung (17, 47, 70, 96, 128)
vor deren Mündung in den Strömungsraum (16, 43, 67,
10 93, 119) ein mit dem Abzug (20, 55, 102, 132) für
das Brennstoff-Luft-Gemisch verbundener Bypaß (32,
56, 113, 131) mit einem Regler (34, 38, 48, 62, 95,
130) für den Bypaß durchdringende Verbrennungsluft
angeschlossen ist.
- 15
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Regler (62) in
Wirkverbindung mit einem in der Verbrennungsluftzu-
führung (70) angeordneten Temperaturfühler (74, 75,
20 76) steht.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
der Regler zumindest ein Regelelement (34, 48, 62,
25 95, 130) aufweist, das bei voll geöffnetem Bypaß zu-
gleich einen Strömungsquerschnitt am Eingang (49, 68,
97) der Verbrennungsluft zum Strömungsraum (16, 43,
67, 93, 119) und/oder einen Strömungsquerschnitt im
Abzug (20, 101) für das Brennstoff-Luft-Gemisch vor
30 dem Bypaß (32, 56, 113, 131) verschließt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10, 11 oder 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Regler zwei gegeneinander verschiebbar angeordnete Regelelemente (34, 38, 48, 62, 95) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Regelelemente (34, 38, 48, 62, 95) rohrförmig ausgebildet und coaxial zueinander angeordnet sind und daß zumindest eines der Regelelemente (34, 48, 95) verstellbar gelagert ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Regelelemente (34, 38, 48, 62, 95) von der Verbrennungsluft durchströmbare Ausnehmungen (39, 40, 41, 42; 58, 59, 60, 61; 64, 65; 108, 109) aufweisen.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Regler zwischen zwei Arretierungen (36, 36') verstellbar ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das verstellbare Regelelement als axial verstellbare Hülse (95) ausgeführt ist, die den Strömungsraum (93) bei geöffnetem Bypaß (113) vollständig verschließt.

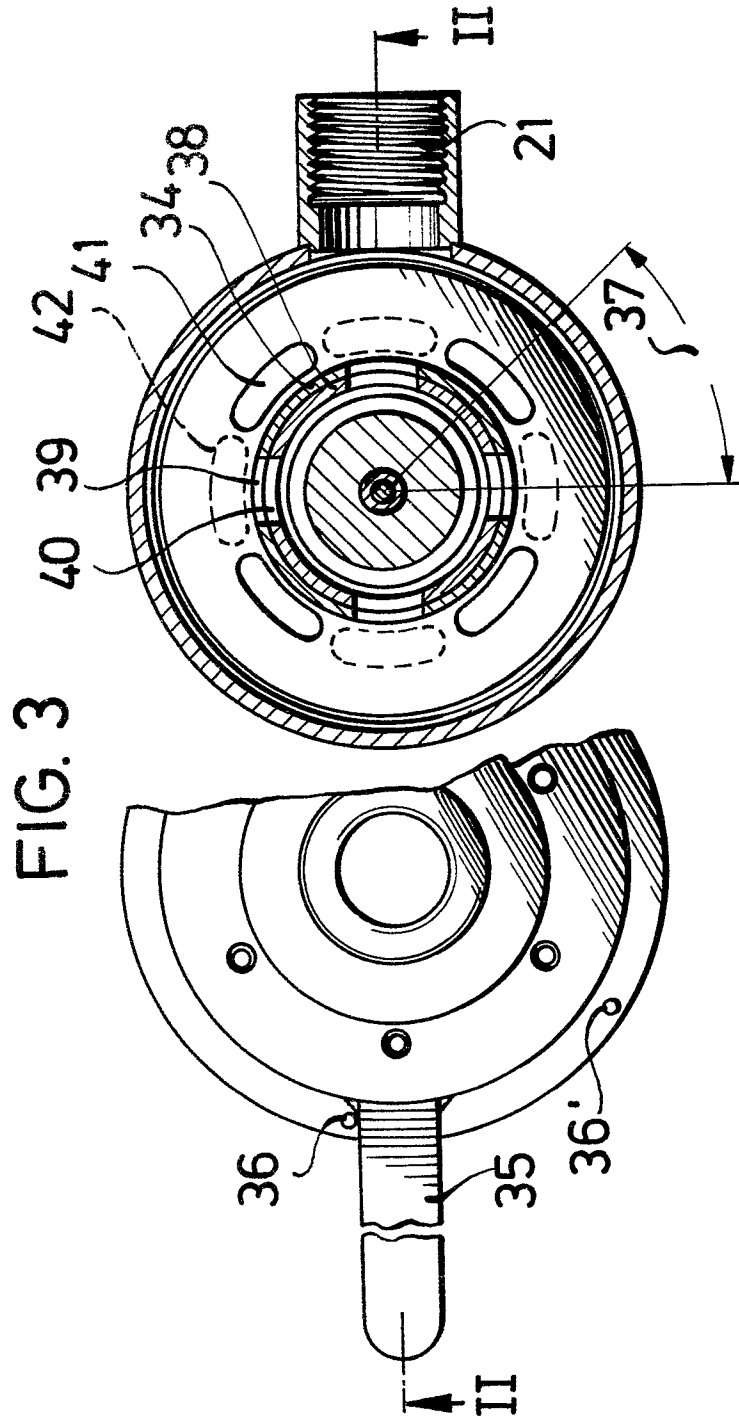
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Hülse (62) gegen
eine Feder (71) von einem Temperaturfühler (74, 75,
76) in Abhängigkeit von der Temperatur der Verbren-
5 nungsluft in der Verbrennungsluftzuführung (70) ver-
stellbar angeordnet ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 oder 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
10 die Hülse (62) mittels eines Tasters (80) zur Ver-
sperrung der Zufuhr von Verbrennungsluft zum Strö-
mungsraum (67) verschiebbar ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 19,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
15 am Fuße der vom Brennstoff benetzbaren Oberfläche
(44) eine Zusammenführung (53, 103) für den Brenn-
stoff angeordnet ist, die in einem Brennstoffspei-
cher (54, 105) mündet.
20
21. Vorrichtung nach Patentanspruch 20, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß am Brennstoff-
speicher (54) eine Brennstoffleitung (50) ange-
geschlossen ist, die zu einem am Kopfe der vom Brenn-
25 stoff zu benetzenden Oberfläche (44) angeordneten
Brennstoffverteiler (51) geführt ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Brennstoffleitung
(50) zur Vorwärmung des Brennstoffs über einen Wärme-
tauscher (91, 92) zum Brennstoffverteiler (51) ge-
führt ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß der Wärmetauscher (91,
99) innerhalb der Verbrennungsluftzuführung (47, 70)
angeordnet ist.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
der Brennstoffspeicher (54) ein Heizelement (82)
zur Vorwärmung von Brennstoff aufweist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 24,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
im Brennstoffspeicher (54) ein Kühlelement (83) für
den Brennstoff vorgesehen ist.
26. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
4 bis 25, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß der Abzug (8, 20, 55, 102) für das Brennstoff-Luft-
Gemisch und/oder eine das zündfähige Gemisch zur Brenn-
kammer führende Gasleitung (21, 111, 132) wärmeisoliert
ist.

FIG. 1







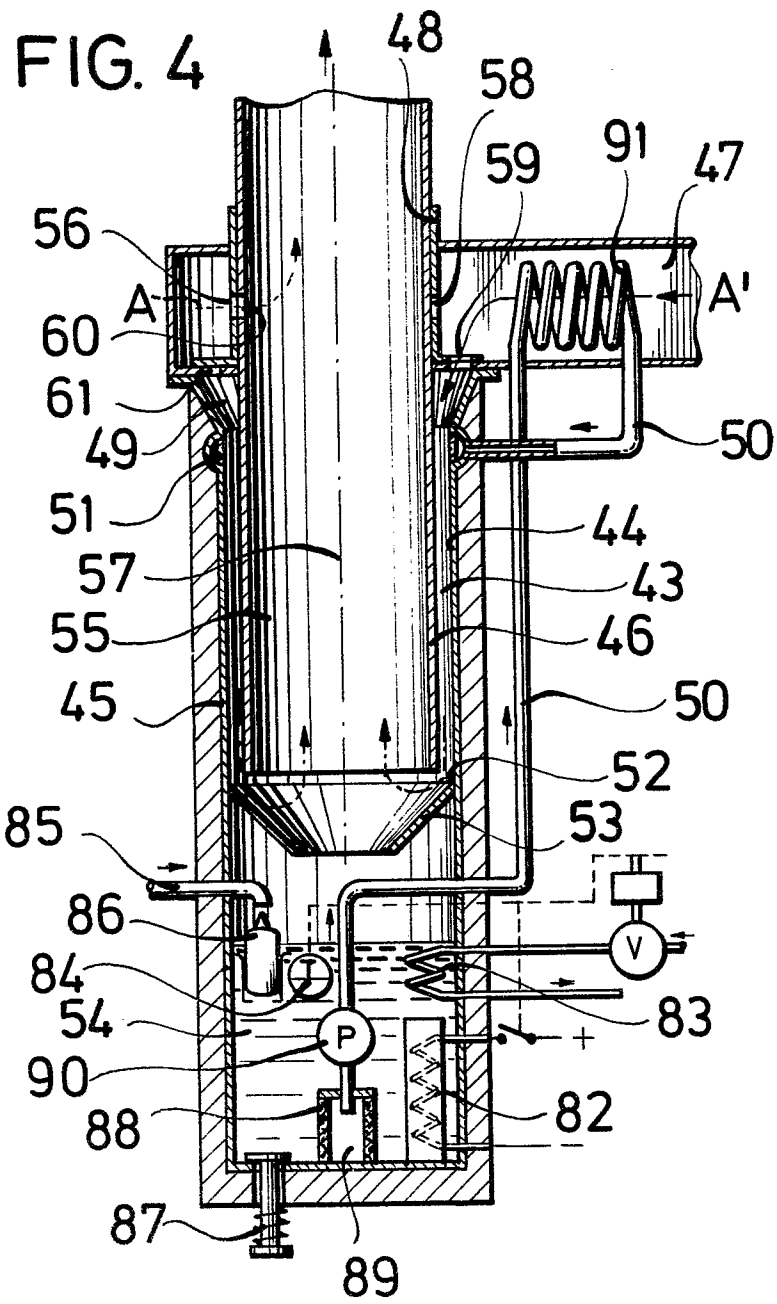
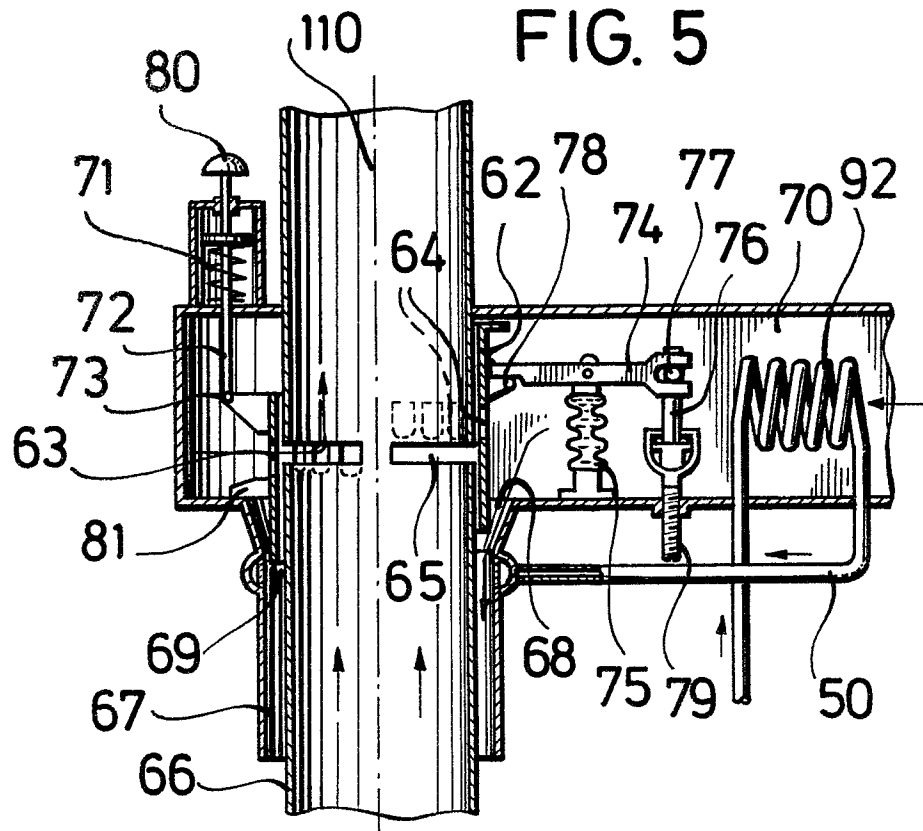


FIG. 5



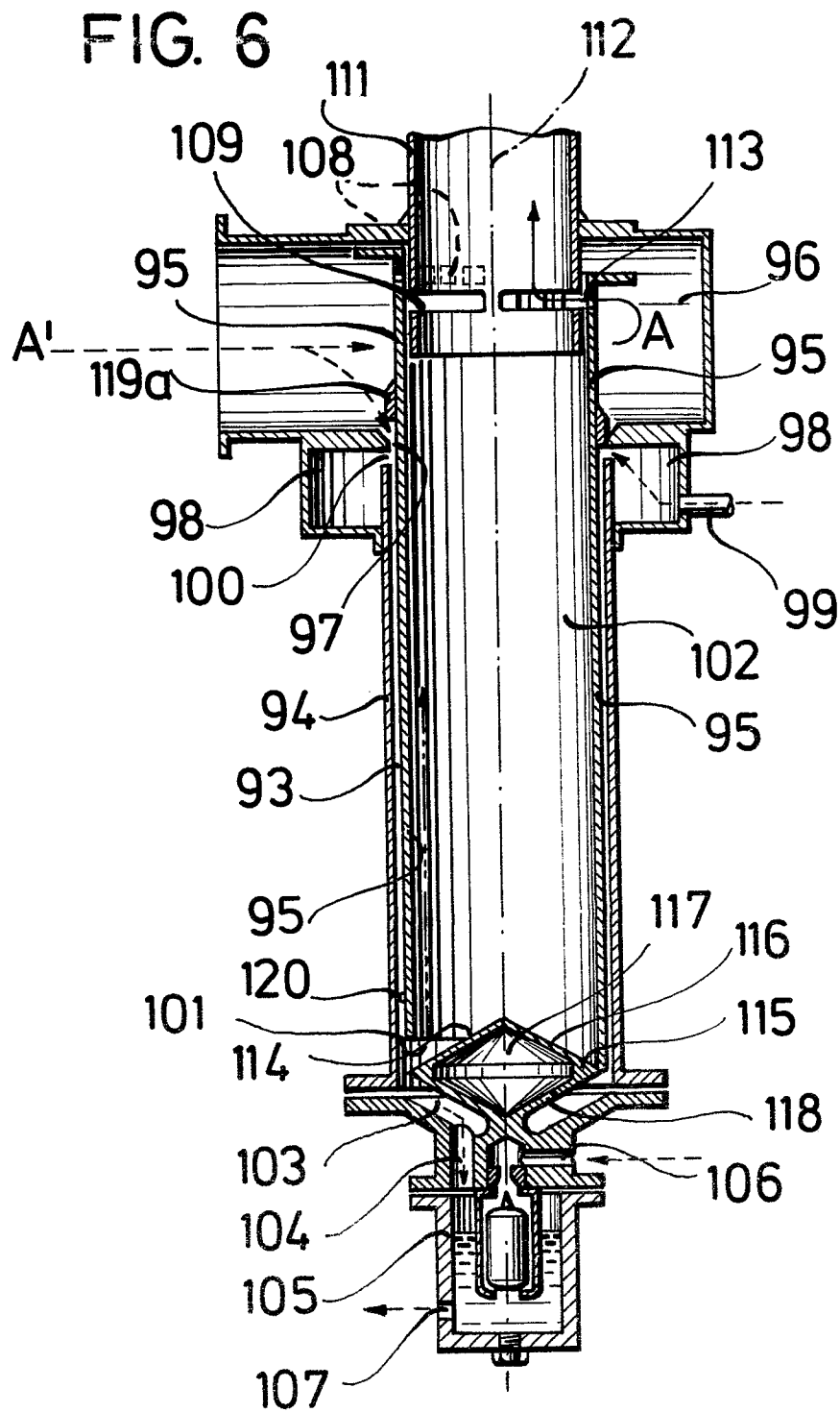


FIG. 7

