

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88120967.0**

5 Int. Cl.⁴ **F23N 1/00**

22 Anmeldetag: **15.12.88**

30 Priorität: **19.12.87 DE 3743205**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.89 Patentblatt 89/26

54 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL

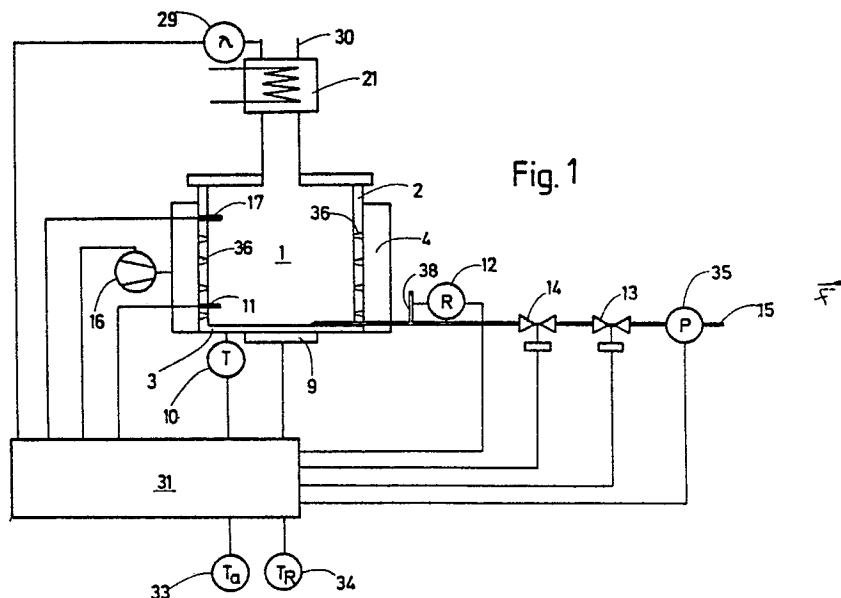
70 Anmelder: **SHRAG**
HEIZUNGS-LÜFTUNGS-KLIMA-TECHNIK
GMBH
Hauptstrasse 118
D-7333 Ebersbach/Fils(DE)

72 Erfinder: **Biniek, Horst**
Tulpenweg 13
D-7321 Wangen(DE)
 Erfinder: **Kühl, Hans, Dipl.-Ing.**
Kornbergweg 12
D-7310 Plochingen(DE)

74 Vertreter: **Wilhelm, Hans-Herbert, Dr.-Ing. et al**
Wilhelm & Dauster Patentanwälte
Hospitalstrasse 8
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 **Brenneinrichtung.**

57 Eine weitere Leistungsreduzierung wird durch eine stufenlos regelbare Dosiereinrichtung ermöglicht. Die neue Brenneinrichtung ist mit einer Regelungseinheit verbunden, die den Verbrennungsvorgang überwacht und regelt.



EP 0 321 858 A2

Brenneinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Brenneinrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Derartige Brenneinrichtungen für flüssige Brennstoffe, die insbesondere in einer Heizungsanlage mit einem Verdampfungsbrenner zur Verbrennung von Heizöl zum Einsatz kommen, besitzen einen Brennraum und einen Wärmeaustauscher zur Wärmeabgabe an ein geeignetes Wärmeträgermedium. Bei diesen Brenneinrichtungen kann die Brennstoffzufuhr nur stufenweise gedrosselt werden.

Bei bekannten Brenneinrichtungen dieser Art ist ein Steuergerät vorgesehen, das mit drei Relais versehen ist, die abhängig von der Thermostatsteuerung ausgelöst werden. Die Relais sind mit zwei Hubmagneten verbunden, die einen besonderen Ölgler betätigen.

Bei einer anderen bekannten Brenneinrichtung dieser Art (DE-OS 27 55 621) ist ein Steuergerät und ein Ölgler vorgesehen, der auf zwei Stufen betrieben werden kann. In der ersten Stufe des Ölglers wird nur eine kleine Durchflußöffnung freigegeben. In dieser Stellung des Ölglers wird die Brenneinrichtung beim Anfahren oder nach dem Erreichen der gewünschten Raumtemperatur betrieben. In der zweiten Stufe des Ölglers wird eine große Durchflußöffnung freigegeben. In dieser Stellung ist der Ölgler einsetzbar. Die bekannten Brenneinrichtungen dieser Art können bezüglich ihrer Leistung aber nur schlecht gedrosselt werden. Die erreichbare Minimalleistung liegt bei ca. 25 % der Nennleistung. Eine weitere Reduzierung ist nicht möglich, da die Verrußungsgefahr zu hoch ist und außerdem Taupunktunterschreitungen auftreten. Auch können die Emissionsschutzbestimmungen bei weiter reduzierter Leistung nicht eingehalten werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Brenneinrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine weitere Leistungsreduzierung möglich ist. Sowohl im Voll- als auch im Teillastbetrieb soll bei der neuen Brenneinrichtung keine Verrußung und keine Taupunktunterschreitung auftreten.

Diese Aufgabe wird bei einer Brenneinrichtung der eingangs genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Bei der erfindungsgemäßen Brenneinrichtung erfolgt die Brennstoffzufuhr über eine Dosiereinrichtung, die stufenlos regelbar ist. Hierdurch kann in allen Betriebsbereichen eine genaue Dosierung der Brennstoffmenge erfolgen. Dies ist insbesondere im Teillastbetrieb vorteilhaft, da eine rußfreie Verbrennung nur bei einem genau eingestellten

Brennstoff-Luftgemisch erreicht werden kann. Da die Leistungsreduzierung bei der neuen Brenneinrichtung nicht durch Ab- bzw. Anschalten des Brenners erreicht wird, sondern durch Drosselung der Brennstoffzufuhr, kann ein Abkühlen unter den Taupunkt verhindert werden.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Dosiereinrichtung als Magnetventil ausgebildet, das durch Impulse ansteuerbar ist, wobei die Impulsdauer stufenlos geregelt werden kann. Da bei dem Magnetventil ein relativ großer Öffnungsquerschnitt vorliegt, können keine Verstopfungen auftreten. Dies ist insbesondere bei Brennstoffen mit höherer Viskosität vorteilhaft.

Bei der neuen Brenneinrichtung ist ein Hauptgebläse zur Förderung der Verbrennungsluft vorgesehen, das in seiner Förderleistung an die Brennstoffmenge angepaßt steuerbar ist. Hierdurch kann ein optimales Brennstoff-Luftgemisch eingestellt werden, so daß eine rußfreie Verbrennung erfolgt.

Oberhalb des Brennbodens der Brenneinrichtung ist eine Glühkerze, die bei Dieselmotoren in bekannter Weise eingesetzt wird, angeordnet. Hiermit kann auf einfache und kostengünstige Weise die Zündung des Brennstoff-Luftgemisches erreicht werden.

Eine im Abgasrohr angeordnete Rauchgasmeßsonde bestimmt eine für die Verbrennung charakteristische Größe des Rauchgases. Hierdurch kann die Einhaltung der Emissionsschutzvorschriften überwacht und der Verbrennungsvorgang geregelt werden.

Bei der erfindungsgemäßen Brenneinrichtung kann in einer vorteilhaften Ausführungsform eine regelbare Bodenheizung vorgesehen sein, die in allen Betriebsbereichen eine optimale Verdampfungstemperatur gewährleistet. Insbesondere beim Anfahren der Brenneinrichtung kann die Ruß- bzw. Koksbildung durch eine Vorwärmung des Brennstoffes verhindert werden.

Der Brennboden kann vorteilhafterweise mehrschichtig aufgebaut sein, wobei außerhalb des Brennraumes eine Schicht mit hoher Wärmeleitfähigkeit angeordnet ist. Hierdurch wird eine bessere Wärmeverteilung der über die Bodenheizung zugeführten Wärme erzielt, was beim Zündvorgang vorteilhaft ist. Die innenliegende Schicht, die vorzugsweise aus einem hochlegierten Chromnickelstahl hergestellt ist, erfüllt die Anforderungen an die Festigkeit.

Am Brennraum ist ein Ölstandsüberlaufsensor angeordnet, der ein Vollaufen des Brennraumes mit Brennstoff verhindert.

Der neuen Brenneinrichtung ist eine Regelungseinheit zugeordnet, die den Verbrennungsvorgang überwacht und regelt. Sämtliche Meßwertnehmer und alle Stellglieder sind mit der Regelungseinheit verbunden. Durch die gleichzeitige Regelung der Brennstoffdosierung, der Brennbodentemperatur und der Verbrennungsluftzufuhr kann eine starke Leistungsreduzierung erzielt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist ein Abgasnebenstromkanal als Bypass zum Wärmeaustauscher vorgesehen. In dem Abgasnebenstromkanal ist eine regelbare Drosselklappe angeordnet, wodurch eine direkte, geregelte Zuführung der Verbrennungsluft in den Kamin erreicht wird. Hierdurch können Taupunktunterschreitungen im Kamin verhindert werden.

Die mit einem Verdampfungsbrenner ausgebildete Brenneinrichtung besitzt einen Luftzuführraum, der den Brennraum umgibt und in den das Hauptgebläse die Verbrennungsluft fördert. Ein zu hoher Druck im Brennraum wird durch Drosselöffnungen verhindert, die in der Brennraumwand vorgesehen sind. Um von Schwankungen des Kaminzuges unabhängig zu werden, kann die Anordnung einer zusätzlichen Drossel in Strömungsrichtung hinter dem Hauptgebläse vorteilhaft sein.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird ein Luftleitkörper vorgeschlagen, der in dem Luftzuführraum angeordnet ist. Der Luftleitkörper führt die Verbrennungsluft so an die Brennraumwand, daß eine Erwärmung im Gegenstrom zum Abgas erfolgt. Hierdurch kann insbesondere in der Anfahrphase die Zündwilligkeit des Brennstoffes erhöht werden.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind und in der nachfolgenden Beschreibung erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Schaltbild einer Ausführungsform der neuen Brenneinrichtung,

Fig. 2 ein schematisches Schaltbild der Regelungseinheit aus Fig. 1,

Fig. 3 ein schematisches Schaltbild einer weiteren Ausführungsform der neuen Brenneinrichtung mit einem Verdampfungsbrenner,

Fig. 4 eine schematische, vergrößerte Darstellung des Verdampfungsbrenners aus Fig. 3.

Bei der in Fig.1 dargestellten Brenneinrichtung wird der Brennraum (1) durch die Brennraumwand (2) und den Brennboden (3) begrenzt. Die aus dem Brennraum (1) austretenden Verbrennungsgase geben in einem Wärmeaustauscher (21), der oberhalb des Brennraumes (1) angeordnet ist, ihre Wärme an ein geeignetes Wärmeträgermedium ab. Über das Abgasrohr (30) gelangen die Verbrennungsgase in den Kamin. Die hier schematisch dargestellte

Brenneinrichtung wird in einer Heizungsanlage zur Verbrennung von Heizöl und anderen flüssigen Brennstoffen eingesetzt. Die Erfindung ist nicht auf einen bestimmten Brennertyp beschränkt. Die erfindungsgemäße Brenneinrichtung kann beispielsweise mit einem Verdampfungsbrenner oder einem Zerstäubungsbrenner ausgebildet sein.

Die Brennstoffzufuhr erfolgt über eine Brennstoffleitung (15), die einen in der Zeichnung nicht dargestellten Tank und den Brennraum (1) miteinander verbindet. In der Brennstoffleitung (15) ist das Magnetventil (14) angeordnet, das zur Dosierung geringster Brennstoffmengen durch Impulse ansteuerbar ist. Hierbei kann die Impulsdauer stufenlos geregelt werden. Mit dieser Dosiereinrichtung ist ein Betrieb der Brenneinrichtung bei stark reduzierter Leistung möglich. Durch die stufenlose Regelung des Magnetventils (14) gelangt nur die gewünschte Brennstoffmenge in den Brennraum (1). Hierdurch können optimale Verbrennungsverhältnisse eingestellt werden, wodurch die Gefahr der Verrußung bzw. Verkokung minimiert ist. Da der Öffnungsquerschnitt des Magnetventils (14) relativ groß ist, tritt selbst bei Brennstoffen mit erhöhter Viskosität eine Verstopfung nicht auf.

Dem Magnetventil (14) ist ein Sicherheitsmagnetventil (13) vorgeschaltet, das insbesondere bei Betriebsstörungen eine weitere Brennstoffzuführung unterbindet. Weiterhin liegt in der Brennstoffleitung (15) ein Druckwächter (35), der einen konstanten Vordruck am Magnetventil (14) gewährleistet. Der Brennstoff verläßt die Brennstoffleitung (15) in Höhe des Brennbodens (3). Um ein Vollaufen des Brennraumes (1) mit Brennstoff zu verhindern, ist ein Ölstandsüberlaufsensor (12) vorgesehen. Der Ölstandsüberlaufsensor (12) kann als NTC-Widerstand ausgebildet sein, der in einem Steigrohr (38) angeordnet ist, das mit der Brennstoffleitung (15) in Verbindung steht. Es ist auch möglich, daß der NTC-Widerstand direkt am Brennraum (1) angebracht ist.

Zum Anfahren der Brenneinrichtung wird zunächst der Brennboden vorgeheizt. Unterhalb des Brennbodens (3) ist eine regelbare Bodenheizung (9) vorgesehen. Dem Regelkreis der Bodenheizung (9) ist ein Bodentemperaturfühler (10) zugeordnet. In der Anfahrphase gewährleistet die Bodenheizung (9) eine ausreichende Zündwilligkeit des Brennstoffes. Für leichtes Heizöl sollte die Bodentemperatur bei ca. 360 °C liegen. Um über den gesamten Lastbereich eine gute Verbrennung zu erzielen, kann die Zuschaltung der Bodenheizung erforderlich sein.

Der Brennboden (3) ist mehrschichtig aufgebaut, wobei außerhalb des Brennraumes (1) eine erste Schicht mit hoher Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise Kupfer, vorgesehen ist. Hierdurch wird die über die Bodenheizung zugeführte Wärme

gleichmäßig verteilt.

Die erforderlichen festigkeitstechnischen Anforderungen werden durch eine zweite Schicht erfüllt, die innerhalb des Brennraums (1) vorgesehen ist. Diese besteht aus hochlegiertem Chromnickelstahl. Die Herstellung des Brennbodens (3) kann durch Plattierung oder Flammenspritzen der ersten Schicht auf die zweite Schicht erfolgen.

Die Verbrennungsluft wird über das regelbare Hauptgebläse (16) in einen zylinderförmigen Luftzuführraum (4) gesaugt, der den Brennraum (1) umgibt. Die Verbrennungsluft strömt über Drosselöffnungen (36), die in der Brennraumwand (2) vorgesehen sind, in den Brennraum (1). In der Anfahrphase werden nur wenige Öltropfen über das Magnetventil (14) zugeführt. Die Zündung des Brennstoff-Luftgemisches erfolgt mit einer Glühkerze (11), die oberhalb des Brennbodens (3) an der Brennraumwand (2) angeordnet ist. Derartige Glühkerzen kommen in bekannter Weise bei Dieselmotoren zum Einsatz. Gegenüber anderen Zündeinrichtungen zeichnet sich die Glühkerze (11) durch den einfachen Aufbau und die niedrigen Anschaffungskosten aus. Eine Kapselung der Glühwendel gewährleistet eine hohe Standzeit der Glühkerze.

In Höhe des Abgasaustrittes aus dem Brennraum ist ein Flammenwächter (17) angebracht. Bei Flammenabriß bewirkt der Flammenwächter (17) eine Unterbrechung der Brennstoffzufuhr. Die Verbrennungsabgase strömen aus dem Brennraum (1) zu dem Wärmeaustauscher (21). Unter Wärmeabgabe an ein geeignetes Wärmeträgermedium gelangen die Verbrennungsabgase in das Abgasrohr (30) und schließlich in den Kamin, der in der Zeichnung nicht dargestellt ist.

Im Abgasrohr (30) ist eine Rauchgasmeßsonde (29) angeordnet, mit der eine charakteristische Größe des Rauchgases bestimmt werden kann. Die Rauchgasmeßsonde (29) kann beispielsweise eine Lambda-Sonde sein, die die Sauerstoffkonzentration des Rauchgases bestimmt. Hiermit kann ermittelt werden, ob im Brennraum (1) eine gute und rückstandsfreie Verbrennung des Brennstoffes erfolgt. Die Überwachung und Regelung des Verbrennungsvorganges erfolgt über die Regelungseinheit (31).

Die Regelungseinheit (31) ist mit allen Meß- und Stellgliedern der Brenneinrichtung verbunden. Als Meßglieder sind ein Außentemperaturfühler (33), ein Raumthermostat (34), der Bodentemperaturfühler (10), der Ölstandsüberlaufsensor (12), der Flammenwächter (17), der Druckwächter (35) und die Rauchgasmeßsonde (29) vorgesehen. Die Regelungseinheit (31) regelt die Stellglieder der Brenneinrichtung. Um in allen Betriebsbereichen stöchiometrische Verbrennungsverhältnisse zu gewährleisten, ist bei der erfindungsgemäßen Brenneinrichtung eine Regelung des Magnetventiles (14), der

Bodenheizung (9) und des Hauptgebläses (16) vorgesehen. Somit kann eine Verrußung oder Verkokung der Brenneinrichtung verhindert werden. Gleichzeitig ist die Einhaltung der Emissionsschutzvorschriften gewährleistet.

In Fig. 2 ist ein schematisches Schaltbild der Regelungseinheit (31) dargestellt. Die von den Meßgliedern (10, 12, 17, 29, 33, 34, 35) ermittelten Meßwerte werden digitalisiert und einer mikroprozessorgesteuerten Kennfeldsteuerungseinheit (37) zugeführt. Entspricht der Meßwert nicht dem Sollwert, so werden die Stellglieder (9, 11, 13, 14, 16) angesteuert.

In Fig. 3 ist eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Brenneinrichtung dargestellt, die mit einem Verdampfungsbrenner (39) ausgebildet ist. Die in der Fig. 1 eingeführten Bezugszeichen werden nachfolgend entsprechend verwendet. Der Verdampfungsbrenner (39) besitzt ebenso wie der in Fig. 1 beschriebene Brenner einen Brennraum (1) und einen Wärmeaustauscher (21). Als Bypass zum Wärmeaustauscher (21) ist ein Abgasnebenstromkanal (22) vorgesehen, in dem eine regelbare Drosselklappe (23) angeordnet ist. Der aus dem Brennraum (1) austretende Abgashauptstrom (19) gelangt somit nur teilweise an den Wärmeaustauscher (21). Ein Abgasnebenstrom (20) wird über den Abgasnebenstromkanal (22) direkt in das Abgasrohr (30) geführt. Durch die direkte Zuführung von warmen Verbrennungsgasen können Taupunktunterschreitungen im Abgasrohr und im Kamin verhindert werden. Hierfür ist als Meßglied ein Kamin-temperaturfühler (28) am Abgasrohr (30) angeordnet. Oberhalb des Wärmeaustauschers (21) ist ein regelbares Zusatzgebläse (25) vorgesehen, das bei zu geringem Zug zugeschaltet werden kann. Es wird gemeinsam mit dem Hauptgebläse (16) geregelt, das im Bereich des Brennraumes (1) angeordnet ist. In Abgasrichtung hinter dem Zusatzgebläse (25) ist am Abgasrohr (30) eine regelbare Kamin-drossel (26) befestigt. Hiermit können Differenzdruckschwankungen im Kamin ausgeglichen werden. Die Anordnung einer weiteren Drossel, die in der Zeichnung nicht dargestellt ist, in Strömungsrichtung der Verbrennungsluft hinter dem Hauptgebläse (16), gewährleistet vom Kaminzug nahezu unabhängige Druckverhältnisse im Brennraum (1). Als Meßglied für den Kaminzug ist ein Kamindrucksensor (27) am Abgasrohr (30) vorgesehen. Es ist auch möglich, den Kamindrucksensor (27) im Bereich des Hauptgebläses (16) anzuordnen. Die Druckverhältnisse im Brennraum (1) werden mit dem Brennraumdrucksensor (24) überwacht, der in Abgasrichtung vor dem Zusatzgebläse (25) angeordnet ist.

Am Brennraum (1) des Verdampfungsbrenners (39) ist der Bodentemperaturfühler (10) im Bereich des Brennbodens (3), der Flammenwächter (17) im

Bereich des Austrittes des Verbrennungsabgases aus dem Brennraum (1) und der Ölstandsüberlaufsensor (12) an der Steigleitung (38) der Brennstoffleitung (15) angeordnet. Eine Glühkerze (11) ist oberhalb des Brennbodens (3) an der Brennraumwand (2) befestigt und ragt in den Brennraum (1).

Der Verdampfungsbrenner (39) ist mit einer Regelungseinheit (31) kombiniert, die auf der Regelungseinheit (31) gemäß der Fig. 1 und 2 aufgebaut. Die Regelungseinheit (31) ist mit sämtlichen Meß- und Stellgliedern der Brenneinrichtung gemäß Fig. 3 verbunden.

Als Meßglieder sind der Außentemperaturfühler (33), der Raumthermostat (34), der Bodentemperaturfühler (10), der Flammenwächter (17), der Ölstandsüberlaufsensor (12), der Druckwächter (35), der Brennabgastemperaturfühler (18), der Brennraumdrucksensor (24), der Kamindrucksensor (27), der Kamintemperaturfühler (28) und die Rauchgasmeßsonde (29) vorgesehen. Die Regelungseinheit (31) regelt den Verbrennungsvorgang über das Magnetventil (14), das Sicherheitsmagnetventil (13), die Bodenheizung (9), die Glühkerze (11), das Hauptgebläse (16), das Zusatzgebläse (25), die Drosselklappe (23) und die Kamindrosselklappe (26). Hierbei ist eine mikroprozessorgesteuerte Kennfeldsteuerungseinheit in der Regelungseinheit (31) vorgesehen.

In Fig. 4 ist der Verdampfungsbrenner (39) gemäß Fig. 3 vergrößert dargestellt. Die Außenseite des Brennraumes (1) wird von einem Luftzuführraum (4) umgeben. In dem Luftzuführraum (4) ist ein Luftleitkörper (5) angeordnet, der die Brennraumwand (2) topfartig umgibt. An seinem freien nach oben weisenden Rand neigt sich der Luftleitkörper (5) zur Brennraumwand (2) hin.

Die Verbrennungsluft wird aus der Umgebung über das Hauptgebläse (16) in den Luftzuführraum (4) angesaugt. Der Luftleitkörper (5) führt die Verbrennungsluft zu seinem freien Rand, der als Umlenkante für die Luftströmung dient. Die Verbrennungsluft wird durch den Luftleitkörper (5) nach der Umlenkung an der Brennraumwand (2) geführt, wodurch eine Erwärmung im Gegenstrom zum Abgas erfolgt. Der Ringraum zwischen Brennraumwand (2) und Luftleitkörper (5) verjüngt sich bis zu einem Ringspalt (7). Die dadurch erreichte Beschleunigung der Strömung führt zu einer Verbesserung des Wärmeüberganges. Der Luftverteilungsraum (6), der zur Zufuhr von Verbrennungsluft in das Brennerinnere dient, wird durch die Brennraumwand (2) und den Luftleitkörper (5) begrenzt. Es ist auch möglich, die Glühkerze (11) am Luftleitkörper (5) zu befestigen, der dann gleichzeitig als Kühlkörper dient. In Richtung zum Brennboden (3) besitzt der Luftverteilungsraum (6) einen sich erweiternden Querschnitt. Die über den Ringspalt (7) einströmende Verbrennungsluft erfährt daher im Luftver-

teilungsraum (6) eine Verzögerung, die die Zuführung zum Brennraum begünstigt. Die Verbrennungsluft gelangt über in der Zeichnung nicht dargestellte Drosselöffnungen, die in der Brennraumwand (2) angebracht sind, in den Brennraum (1). Durch die Vorwärmung der Verbrennungsluft wird eine weitere Verbesserung des Verbrennungsvorganges insbesondere im Teillastbetrieb und eine Entlastung der Bodenheizung (9) erreicht.

Die äußere Form der Brennraumwand (2) entspricht der Mantelfläche von drei sich öffnenden Kegelstümpfen, die übereinander angeordnet sind und deren Manteldurchmesser in Richtung des Abgashauptstromes (19) zunehmen. Durch diese Gestaltung des Brennraumes (1) wird auch bei kleiner Flamme eine gute und rückstandsfreie Verbrennung erzielt. Im Bereich des Austrittes des Abgashauptstromes (19) aus dem Brennraum (1) ist die Brennraumwand (2) konvergierend ausgeführt. In den Brennraum (1) ragen Strahlungswandler (8) hinein, die nahezu vertikal zur Brennraumwand (2) angeordnet sind. Die Strahlungswandler (8) werden korrektiv aufgeheizt und strahlen ihre Wärme in Richtung des Brennbodens (3) ab. Hierdurch wird eine gute Verdampfung des Brennstoffes erzielt.

Ansprüche

1. Brenneinrichtung für flüssige Brennstoffe, insbesondere für eine Heizungsanlage mit einem Verdampfungsbrenner zur Verbrennung von Heizöl, bestehend aus einem Brenner, in dem ein von einer Brennraumwand und einem Brennboden begrenzter Brennraum und ein Wärmeaustauscher zur Wärmeabgabe an ein Wärmeträgermedium vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennstoffzufuhr über eine Dosiereinrichtung erfolgt, die stufenlos regelbar ist.

2. Brenneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosiereinrichtung als Magnetventil (14) ausgebildet ist, das zur Dosierung geringster Brennstoffmengen durch Impulse ansteuerbar ist, wobei die Impulsdauer stufenlos regelbar ist.

3. Brenneinrichtung nach dem Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Hauptgebläse (16) zur Förderung der Verbrennungsluft vorgesehen ist, das in seiner Förderleistung an die Brennstoffmenge angepaßt steuerbar ist.

4. Brenneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Zündung des Brennstoffes eine Glühkerze (11) vorgesehen ist, die oberhalb des Brennbodens (3) liegt.

5. Brenneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Brennraum (1) ein Flammenwächter (17) vorgesehen ist.

6. Brenneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Abgasrohr (30) eine Rauchgasmeßsonde (29) angeordnet ist.

7. Brenneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine regelbare Bodenheizung (9) am Brennboden (3) vorgesehen ist.

8. Brenneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennboden (3) mehrschichtig aufgebaut ist, wobei außerhalb des Brennraumes (1) eine Schicht mit hoher Wärmeleitfähigkeit vorgesehen ist.

9. Brenneinrichtung, nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bodentemperaturfühler (10) an dem Brennboden (3) angeordnet ist.

10. Brenneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ölstandsüberlaufsensor (12) am Brennraum (1) angeordnet ist.

11. Brenneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abgasnebenstromkanal (22), in dem eine regelbare Drosseklappe (23) angeordnet ist, als Bypass zum Wärmeaustauscher (21) vorgesehen ist.

12. Brenneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Wärmeaustauscher (21) und dem Brennraum (1) ein Brennerabgastemperaturfühler (18) angeordnet ist.

13. Brenneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß am Eintritt zum Abgasrohr (30) ein regelbares Zusatzgebläse (25), eine regelbare Kamindrossel (26) und ein Brennraumdrucksensor (24) angeordnet sind.

14. Brenneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in Abgasrichtung hinter der Kamindrosselklappe (26) ein Kamindrucksensor (27) und ein Kamintemperaturfühler (28) vorgesehen sind.

15. Brenneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Regelungseinheit (31), verbunden mit einem Außentemperaturfühler (33), einem Raumthermostat (34), einem Druckwächter (35), dem Flammenwächter (17), dem Bodentemperaturfühler (10), der Rauchgasmeßsonde (29), dem Brennerabgastemperaturfühler (18), dem Brennraumdrucksensor (24), dem Kamindrucksensor (27), dem Kamintemperaturfühler (28) und dem Ölstandsüberlaufsensor (12), vorgesehen ist.

16. Brenneinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelungseinheit (31) mit einem Sicherheitsmagnetventil (13), dem Magnetventil (14), der Bodenheizung (9), der Glühkerze (11), dem Hauptgebläse (16), dem Zusatzgebläse (25), der Drosseklappe (23) und der Kamindrosseklappe (26) verbunden ist.

17. Brenneinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelungseinheit (31) eine mikroprozessorgesteuerte Kennfeldsteuerungseinheit (37) enthält.

18. Brenneinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Hauptgebläse (16) in einen Luftzuführraum (4) fördert, der den Brennraum (1) umgibt, und daß in der Brennraumwand (2) Drosselöffnungen (36) vorgesehen sind.

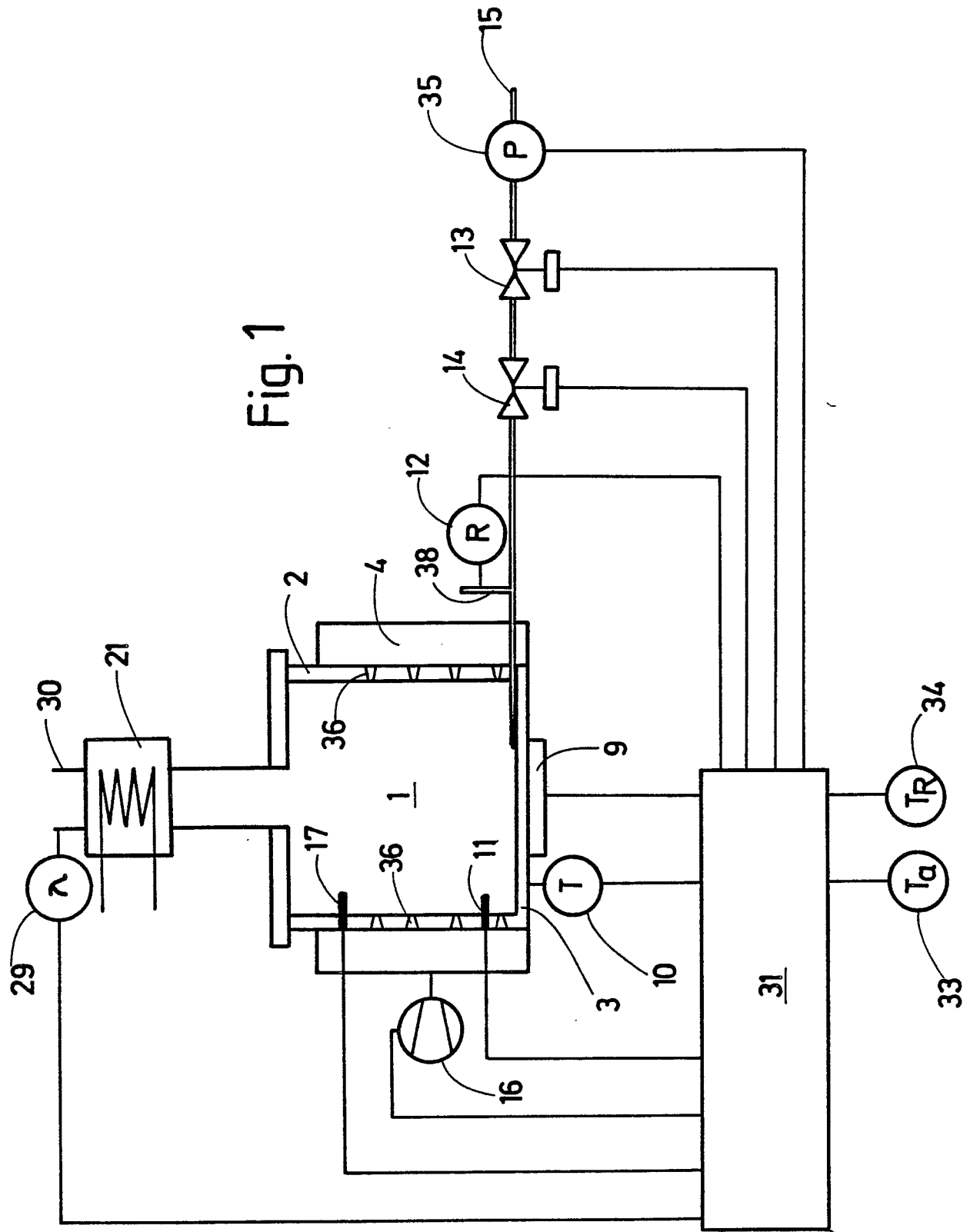
19. Brenneinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Luftzuführraum (4) ein Luftleitkörper (5) angeordnet ist, der topfartig ausgebildet ist und mit seinem freien Rand eine Umlenkkante für die in den Luftzuführraum (4) von außen einströmende Luft bildet.

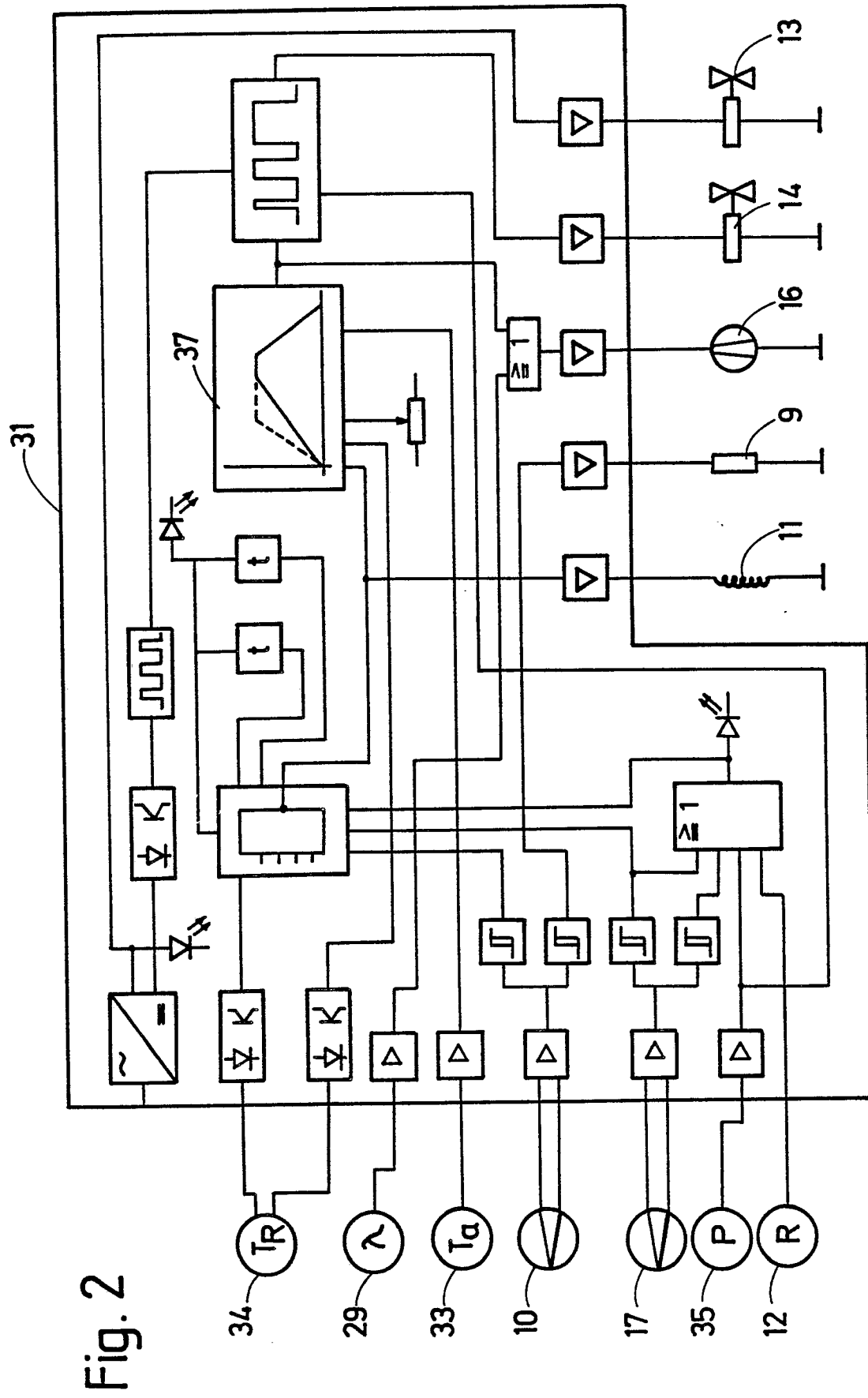
20. Brenneinrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß ein Luftverteilungsraum (6), der von der Brennraumwand (2) und dem Luftleitkörper (5) begrenzt wird, einen sich von einem Ringspalt (7) aus in Richtung zum Brennboden (3) erweiternden Querschnitt besitzt.

21. Brenneinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Form der Brennraumwand (2) der Mantelfläche eines sich öffnenden Kegelstumpfes entspricht.

22. Brenneinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Form der Brennraumwand (2) der Mantelfläche mehrerer, übereinander angeordneter Kegelstümpfe, deren Manteldurchmesser in Richtung des Abgasstromes zunehmen, entspricht.

23. Brenneinrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß in den Brennraum (1) ringförmige Strahlungswandler (8) hineinragen, die an der Brennraumwand (2) angeordnet sind.





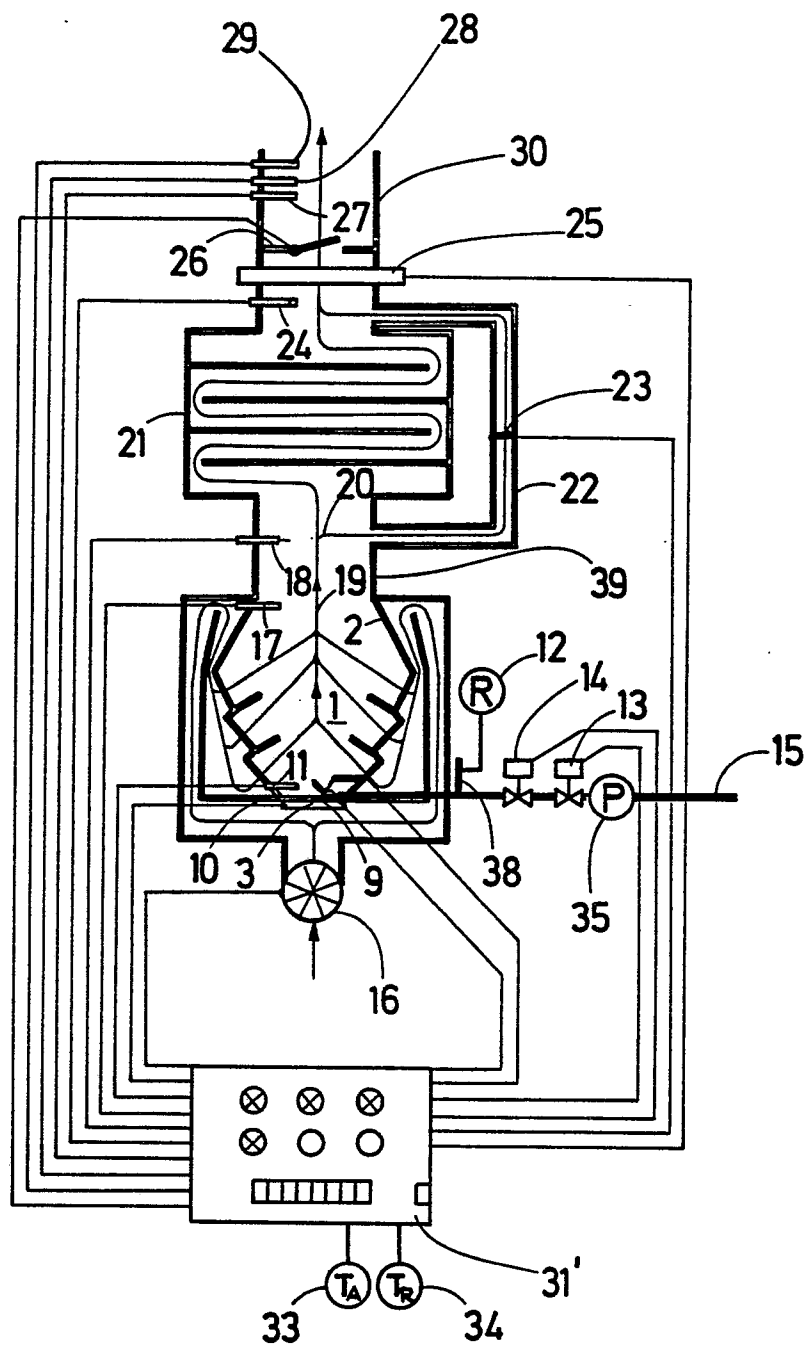


Fig. 3

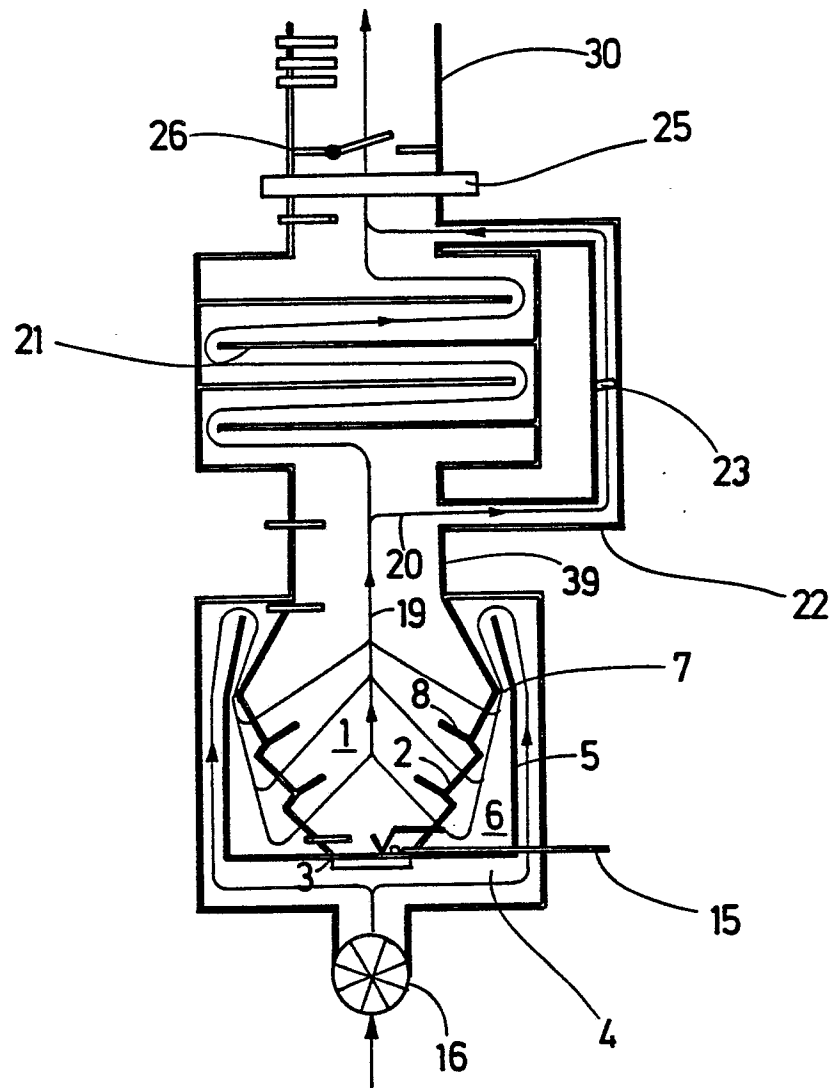


Fig. 4