



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 411 622 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 973/2001
(22) Anmeldetag: 25.06.2001
(42) Beginn der Patentdauer: 15.08.2003
(45) Ausgabetaag: 25.03.2004

(51) Int. Cl.⁷: **F24H 9/00**
F23C 9/00

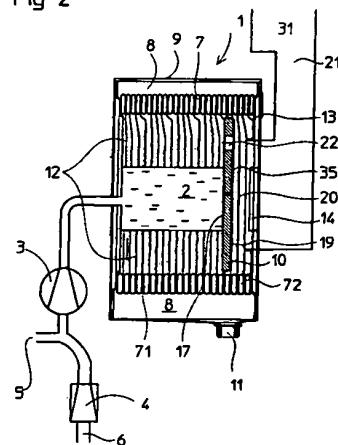
(56) Entgegenhaltungen:
JP 8200823A JP 9303882A

(73) Patentinhaber:
VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1231 WIEN (AT).

(54) HEIZGERÄT MIT EINER BRENNKAMMER

(57) Heizgerät mit einem von einem Brennstoff-Luft-Gemisch gespeisten Brenner (2), einer Brennkammer (12), einem Primärwärmeveraustauscher (7), in dem das Verbrennungsabgas zumindest bei bestimmten Betriebszuständen unter den Taupunkt abkühlt, einen Abgassammler (20), in dem die in dem Primärwärmeveraustauscher (7) abgekühlten Verbrennungsgase gesammelt undstromab in eine Abgasleitung (21) geleitet werden, und eine Trennwand (10), welche die Brennkammer (12) vom Abgassammler (20) trennt. Zum Anheben der Abgastemperatur auf einen für Außenwand- oder Kaminanschluß zulässigen Wert weist die Trennwand (10) eine Öffnung (22), welche die Brennkammer (12) unmittelbar mit dem Abgassammler (20) verbindet, auf.

Fig. 2



AT 411 622 B

Die Erfindung bezieht sich auf ein Brennwertgerät gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

Bei herkömmlichen Brennwertgeräten werden die heißen Verbrennungsabgase eines Brenngas-Luft-Gemischs unter den Taupunkt abgekühlt. Hierdurch wird auch Kondensationswärme frei.

- 5 Als Folge dessen verfügt das Abgas über eine hundertprozentige Feuchte. Daher erfordern Brennwertgeräte feuchteresistente Abgasleitungen. Demgegenüber zeichnen sich Heizwertgeräte, also nicht kondensierende Heizgeräte, dadurch aus, dass das Abgas weder im Gerät, noch in der Abgasleitung kondensiert. Die Normen sehen vor, dass das Heizwertgerät bei einem Kaminanschluss über eine Strömungssicherung zur Zugentkopplung verfügt und die Abgastemperatur 10 0,5 m stromab der Strömungssicherung größer 80°C ist oder 10 K über Taupunkt liegt. Als Kamin wird hierbei ein senkrechte Abgasabführung, in der die Abgase ausschließlich durch den thermischen Auftrieb entweichen, bezeichnet. Demgegenüber werden bei einem konventionellen Brennwertgerät die Abgase mit Unterstützung eines fördernden Gebläses über ein Abgasrohr in die Umgebung gedrückt. Ein Anschluß von konventionellen Brennwertgeräten an einen Kamin ist nicht 15 zulässig, da hierbei der Kamin versotten würde und bei der Belegung des Kamins mit mehreren Heizgeräten Abgas eines Brennwertgerätes aufgrund des Überdrucks des Abgases durch einen Anschluß eines Heizwertgerätes in Wohnräume gelangen kann.

Aus der AT 399 944 B ist ein kamintaugliches Brennwertgerät bekannt. Die darin beschriebene Erfindung sieht vor, dass die auskondensierten Abgase des Brennwertgerätes an heißen Brennkammerwänden vorbei geleitet werden, sich dadurch erhitzen und dann in eine Strömungssicherung geleitet werden. In der AT 407 791 B wird dieses Prinzip wieder aufgegriffen und dahingehend ergänzt, dass erfindungsgemäß ein Umbau eines Gerätes vom Kamin- zum Brennwertgerät bzw. umgekehrt auf einfache Weise möglich ist. Dabei werden doppelwandige Brennkammerwände im Kaminbetrieb von kaltem Abgas und im Brennwertbetrieb von Heizungswasser durchströmt.

- 25 Die AT 406 510 B sieht vor, dass bei einem nichtkondensierenden Heizgerät die Abwärme einer gedämmten Brennkammer dazu verwendet wird, um Abgase aufzuheizen. Dadurch kann das Abgas in einem Primärwärmetauscher bis knapp oberhalb des Taupunkts abgekühlt werden, um dann durch die Nachaufheizung die Voraussetzungen für die nicht kondensatbeständige Abgasleitung zu schaffen.

- 30 In der EP 772 011 A1 wird ein anderer Weg zur Aufheizung eines Abgasstromes eines Brennwertgerätes beschrieben. Aus einer Brennkammer gelangt ein heißer Abgasstrom über eine Bypassleitung in eine Abgasleitung, während der überwiegende Teil des Abgases durch einen Primärwärmetauscher strömt, dabei unter den Taupunkt abgekühlt wird und sich in der Abgasleitung mit dem heißen Abgasstrom vermischt. Eine Regeleinrichtung kontrolliert den Abgasstrom 35 durch den Bypasskanal.

- Bohrungen zwischen einzelnen Bauteilen sind z.B. auch aus der JP 8200823 A bekannt; diese zeigt jedoch eine Vorrichtung zur Vermeidung selbsterregter Verbrennungsschwingungen. Selbsterregter Verbrennungsschwingungen entstehen bei geschlossenen Verbrennungssystemen unter bestimmten Umständen, welche durch das Raleigh-Kriterium bestimmt werden können. Eine 40 Abstellmaßnahme für selbsterregte Verbrennungsschwingungen stellt ein Helmholtz-Resonator dar. Ein solcher Resonator („noise sound preventing device“) ist in JP 8200823 A dargestellt: Die Abgasleitung ist über eine Öffnung mit dem Volumen, dem Helmholtz-Volumen, verbunden. Die Wände des Helmholtz-Volumens sind aus Gummi, um Vibratoren zu dämmen. Innerhalb des Resonators befindet sich eine zweite Öffnung, durch welche eine Druckwelle gelangen kann. Der 45 Helmholtz-Resonator aus JP 8200823 wird jedoch nicht durchströmt und dient nicht der Anhebung der Abgastemperatur. Auch in der JP 9303882 A geht es um die Dämmung von Verbrennungsgeräuschen.

- Bei allen bekannten Brennwertgeräten für Kaminanschluß ist eine erhebliche, konstruktive Veränderung des in der Regel bereits vorhandenen Brennwertgerätes, das als Variantenkonstruktion 50 verändert werden soll, notwendig, um die Voraussetzungen für den Kaminanschluss zu schaffen. Ziel der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden und ein Brennwertgerät der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, das sich für den Kaminbetrieb möglichst wenig von einem konventionellen Brennwertgerät unterscheidet und mit geringem Aufwand vom Brennwertbetrieb auf den Kaminbetrieb umrüsten lässt.

- 55 Erfindungsgemäß wird dies bei einem Brennwertgerät der eingangs erwähnten Art durch die

kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Ansprüche erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen kann sichergestellt werden, dass feuchtes Abgas entsprechend den Normenforderungen aufgeheizt wird.

5 Durch die Merkmale des Anspruchs 1 ergibt sich der Vorteil, mittels einer einfachen Öffnung, durch die heißes Abgas aus einer Brennkammer in einen Abgassammler strömt, eine entsprechende Aufheizung des feuchten Abgasstromes zu erzielen. Hierdurch kann ein wesentlicher Anteil der im Abgas enthaltenen Kondensationsenergie genutzt werden.

10 Durch die Merkmale des Anspruchs 2 kann der Abgasstrom durch die Öffnung verändert werden, so dass das Heizgerät optimal an die Gegebenheiten des Kamins (Länge, Zug, etc.) angepasst werden kann.

Durch die Merkmale des Anspruchs 3 ergibt sich der Vorteil, dass das heiße Abgas aus der Öffnung z.B. nicht an die Wand des Abgassammlers gelangt und somit auch Abgassammler aus Kunststoff eingesetzt werden können.

15 Durch die Merkmale des Anspruchs 4 ergibt sich der Vorteil, dass das heiße Abgas sich erst hinter dem Abgassammler mit dem kalten Abgas vermischt, wodurch vermieden wird, dass Nebel oder Tropfen im Abgassammler wieder verdampft werden, wodurch Verdampfungsenergie aufgewendet werden müsste. Somit lassen sich Wirkungsgradeinbußen vermeiden.

20 Durch die Merkmale des Anspruchs 5 ist es wie nach den Merkmale des Anspruchs 3 möglich, dass ein Kunststoffabgassammler eingesetzt wird, da ein direkter, unverdünnter, heißer Abgasstrom von den Wänden des Abgassammlers abgehalten werden.

Auch die Merkmale des Anspruchs 6 dienen der Optimierung der Vermischung zwischen dem heißen und dem kalten Abgasstrom.

25 Durch die Merkmale des Anspruchs 7 ergibt sich der Vorteil, dass das Heizgerät durch das Einsetzen eines Verschlußstopfens in die Öffnung zwischen Brennkammer und Abgassammler so in einfachster Weise umgebaut werden kann, dass es als reines Brennwertgerät betrieben werden kann.

Die Merkmale des Anspruchs 8 beschreiben weitere Notwendigkeiten für ein Heizgerät, das an einen Kamin angeschlossen wird.

30 Durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 9 ergibt sich der Vorteil, dass der gesamte Abgasstrom eines Brennwertgerätes aufgeheizt werden kann, wodurch die Verdampfungsverluste minimal sind.

Gemäß den Merkmalen des Anspruchs 10 kann der konvektive Wärmeübergang auf das kalte Abgas verbessert werden.

35 Durch die Merkmale des Anspruchs 11 ergibt sich der Vorteil, dass Strahlungsverluste vom heißen Nachheizwärmetauscher an die Umgebung vermieden werden können.

Durch die Merkmale des Anspruchs 12 ergibt sich der Vorteil, dass keine Kondensattropfen vom Primärwärmeveraustauscher auf den heißen Teil des Nachheizwärmetauschers gelangen können und somit das Verdampfen dieses Kondensats vermieden wird. Somit bleibt die entsprechende Kondensationsenergie im Heizgerät und wird nicht mit dem Abgas in die Umgebung abgeführt.

40 Durch den Merkmalen des Anspruchs 13 kann die Strömung leistungsabhängig verändert werden. Je nach Temperatur im Ringspalt stellt sich der gewünschte Querschnitt und somit die gewünschte Strömungsgeschwindigkeit und der entsprechende Wärmeübergang ein.

Durch die Merkmale des Anspruchs 14 ergibt sich der Vorteil, dass das Heizgerät durch das Entfernen des Nachheizwärmetauschers und das Einsetzen einer Verschlußplatte umgebaut werden kann, dass es als reines Brennwertgerät betrieben werden kann.

45 Die Merkmale des Anspruchs 15 beschreiben weitere Zweckmäßigkeiten für ein Heizgerät, das an einen Kamin angeschlossen wird.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen

- 50 - Fig. 1 ein Mollier-Diagramm in dem verschiedene Betriebszustände von Heizgeräten dargestellt sind,
- Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Brennwertgerät für Kaminbetrieb, bei dem mittels eines Bypassstromes kaltes Abgas aufgeheizt wird,
- Fig. 3 eine günstige Bypassführung für ein erfindungsgemäßes Brennwertgerät,
- Fig. 4 eine vorteilhafte Verteilungsvorrichtung für des Bypassabgasstrom,
- 55 - Fig. 5 eine weitere vorteilhafte Verteilungsvorrichtung für des Bypassabgasstrom,

- Fig. 6 ein erfindungsgemäßes Brennwertgerät für Kaminbetrieb, bei dem der gesamte kalte Abgasstrom aufgeheizt wird und
- Fig. 7 Details des erfindungsgemäßen Brennwertgerätes gemäß Fig. 6.

Fig. 1 zeigt ein Mollier-Diagramm. Auf der Ordinate ist der Feuchtegehalt eines Abgasstroms, auf der Abszisse die Abgastemperatur T und die Enthalpie h aufgetragen. In dem Diagramm sind die Linien konstanter Temperatur g , die Linien konstanter Enthalpie h und die Taupunktlinie f sowie verschiedene Betriebszustände von Heizgeräten ohne Berücksichtigung einer Strömungssicherung dargestellt. Wird in einem Heizgerät das heiße Abgas (Punkt a) eines Brenners in einem Wärmeaustauscher abgekühlt, so reduziert sich die Temperatur und Enthalpie des Abgases; dies wird in dem Diagramm durch die rechte, senkrechte Linie verdeutlicht. Da gemäß Norm die Abgastemperatur minimal 80°C betragen muss, besitzt das Abgas - bei einem angenommenen Luftüberschuss von ca. 30 % - im günstigsten Fall ca. 350 kJ/kg (Punkt b). Wird das Abgas weiter abgekühlt, so beginnt ab ca. 55°C die Kondensation. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass das Abgas bis auf 35°C abgekühlt wird (Punkt c), wobei sich der Betriebszustand während der Kondensation auf der Taupunktlinie bewegt. Damit das kalte, zum Teil auskondensierte Abgas kamin-tauglich aufbereitet wird, kann es komplett aufgeheizt werden, bis es eine Temperatur von 80°C erreicht (Punkt d), was einer Enthalpie von ca. 180 kJ/kg entspricht. Diese Erhitzung entspricht einer Senkrechten im Mollier-Diagramm. Wird dementgegen kaltes Abgas (Punkt c) mit heißem Abgas (Punkt a) vermischt, so stellt sich gemäß des Mischungsverhältnisses ein Punkt (Punkt e) auf der Verbindungsgeraden ein. Im vorliegenden Fall wird 900°C heißes Abgas mit 35°C kaltem Abgas im Verhältnis 19:1 gemischt, wodurch das gemischte Abgas eine Enthalpie von ca. 195 kJ/kg aufweist.

Bei einer Wärmezelle 1 eines Brennwertgerätes gemäß Fig. 2 ist ein Brenner 2 über ein Gebläse 3 mit Ansaugluftöffnung 5 und über eine Gas-Luft-Verbund-Steuerung 4 mit einem Erdgasanschluß 6 verbunden. Um den Brenner 2 ist im Abstand ein zylindrischer Primärwärmearauscher 7 angeordnet. Der Primärwärmearauscher 7 wird in seinem Inneren von einer Trennwand 10 axial unterteilt. Zwischen Brenner 2 und Primärwärmearauscher 7 befindet sich auf einer Seite 17 der Trennwand 10 eine Brennkammer 12. Auf der anderen Seite 19 der Trennwand 10 befindet sich ein Abgassammler 20, der vom Primärwärmearauscher 7, der Trennwand 10 sowie einer Rückwand 13 begrenzt wird und über einen Abgasrohranschluß 14 verfügt. Um den Primärwärmearauscher 7 befindet sich ein Abgasraum 8, der von einer Außenwand 9 der Wärmezelle 1 begrenzt wird und über einen Kondensatabfluss 11 verfügt. In der Trennwand 10 befindet sich eine kreisrunde Öffnung 22. An den Abgasrohranschluß 14 sind ein Abgasrohr 21 und eine Strömungssicherung 31 angeschlossen.

Das Gebläse 3 saugt über die Ansaugluftöffnung 5 Luft und über die Gas-Luft-Verbund-Steuerung 4 Brenngas an und leitet das Gemisch aus Brenngas und Luft an den Brenner 2 weiter. Das Brenngas-Luft-Gemisch wird in der Brennkammer 12 verbrannt. Der größte Teil des heißen Abgases des Brenners 2 durchströmt den Primärwärmearauscher 7 in einem Teilbereich 71 und gelangt in den Abgasraum 8. Von dort strömt das Abgas wiederum durch einen anderen Teilbereich 72 des Primärwärmearauschers 7 in den Abgassammler 20. Durch die Öffnung 22 strömt heißes Abgas aus dem Brennraum 12 in den kalten Abgasstrom und erwärmt diesen. Das erwärmte Abgas gelangt durch einen Abgasrohranschluss 14 in das Abgasrohr 21 und von dort in die Strömungssicherung 31.

Fig. 3 zeigt eine Abgasumlenkung für den Bypassabgasstrom. In der Öffnung 22 in der Trennwand 10 befindet sich eine Düse 23 mit einem kalibrierten Durchlass 40. Im Abgassammler 20 befindet sich eine Abgasumlenkung 26, die zentral in den Abgasrohranschluß 14 führt. Der Innen-durchmesser des Durchlasses 40 der Düse 23 ist auf die Umgebungsbedingungen (Kaminzug, Kaminlänge, etc.) angepaßt. Durch den Einsatz einer anderen Düse mit einem anderen Durchlass läßt sich die Abgastemperatur im Abgasrohr 21 anheben oder absenken.

In Fig. 4 ist eine Prallplatte 28 zu sehen, die sich zwischen der Düse 23 und der Wand 13 des Abgassammlers 20 befindet und von einem Abstandshalter 33 gehalten wird. Das heiße Abgas, das durch die Düse 23 gelangt, trifft auf die Prallplatte 28 und wird somit radial verteilt, wodurch vermieden wird, dass der heiße Abgasstrom unmittelbar auf die Wand 13 trifft. Somit ist die Wand 13 auch als Kunststoffteil ausgeführt.

Fig. 5 zeigt einen perforierten Hohlkörper 27 mit Bohrungen 32, der sich im Abgassammler 20

stromab der Düse 23 befindet und eine gleichmäßige Verteilung des heißen Bypassstroms in das abgekühlte Abgas bewirkt.

Durch Einsatz eines Verschlußstopfens in die Öffnung 22 anstelle einer Düse 23 wird erreicht, dass der im Primärwärmeaustauscher 7 abgekühlte Abgasstrom nicht wieder erhitzt wird. In diesem Fall arbeitet die Wärmezelle 1 in konventioneller Brennwertfunktion. Das Heizgerät muss dann an ein kondensatbeständiges Abgasrohr angeschlossen werden. Daher kann auch die Strömungssicherung 31 durch ein Abgasrohr überbrückt werden.

In Fig. 6 ist eine andere Variante des erfindungsgemäßen Wärmezelle 1 zu sehen. Details sind in Fig. 7 dargestellt. Im Gegensatz zur den vorgenannten Varianten besteht keine direkte Verbindung zwischen der Brennkammer 12 und dem Abgassammler 20. Zentrisch in der Trennwand 10' zwischen Brennkammer 12 und Abgassammler 20 befindet sich ein annähernd zylinderförmiger Nachheizwärmeaustauscher 34. Dieser Nachheizwärmeaustauscher 34 hat eine innere Wand 29 auf der Seite der Brennkammer 12, eine äußere Wand 18 und einen Ringspalt 39, der die beiden Wände 18 und 29 voneinander trennt. Die äußere Wand 18 ist leicht konisch, wobei sich der Durchmesser mit zunehmendem Abstand von der Brennkammer 12 verjüngt. Im oberen Teil des Abgassammlers 20 befindet sich eine Abdeckung 24, die an der Trennwand 10' montiert ist, in die gleichen Richtung wie die äußere Wand 18 konisch verläuft und in axialer Richtung diese teilweise überlappt. An der dem Brenner 2 abgewandten Stirnseite 42 des Nachheizwärmeaustauschers 34 in der Abgasleitung 21 befindet sich ein Strahlungsblech 15, das mittels eines Abstandhalters 25 an der Stirnseite 42 des Nachheizwärmeaustauschers 34 montiert ist. Optional sind im Ringspalt 39 Bimetallstreifen 30 angeordnet. Der Abgasleitung 21 folgt stromab eine Strömungssicherung 31.

Bei dieser Variante gelangt der gesamte Abgasstrom aus der Brennkammer 12 durch den Teilbereich 71 des Primärwärmeaustauschers 7 in den Abgasraum 8 und von dort wiederum durch einen anderen Teilbereich 72 des Primärwärmeaustauschers 7 in den Abgassammler 20.

Dabei durchströmen die heißen Abgase des Brenners 2 die Brennkammer 12 und erhitzen die innere Wand 29 des Nachheizwärmeaustauschers 34 sowohl konvektiv als auch über Wärmestrahlung. Die abgekühlten und zum Teil auskondensierten Abgase im Abgassammler 20 strömen in den Ringspalt 39 des Nachheizwärmeaustauschers 34 und werden dabei erhitzt. Hierdurch wird das Abgas soweit erwärmt, dass die Voraussetzungen für den Kaminanschluß gegeben sind. Das Strahlungsblech 15 verhindert, dass Wärmestrahlung vom Nachheizwärmeaustauscher 34 zur Umgebung 38 gelangt.

Da vorwiegend im Teilbereich 72 des Primärwärmeaustauschers 34 die Kondensation von Wasserdampf stattfindet, tropft Kondensat sowohl in den Abgasraum 8, als auch in den Abgassammler 20. Hierbei sollte vermieden werden, dass Kondensattropfen auf die innere, heiße Wand 29 des Nachheizwärmeaustauschers 34 gelangen und wieder verdampft werden, da hierdurch ein erheblicher Anteil der gewonnenen Kondensationswärme wieder verloren ginge. Durch die konische Gestaltung der äußeren Wand 18 des Nachheizwärmeaustauschers 19 wird erreicht, dass Kondensattropfen zur Wand 13 des Abgassammlers 20 gelangen und von dort nach unten strömen können. Kondensattropfen, welche auf die Abdeckung 24 gelangen, tropfen auf die äußere Wand 18 und von dort ebenfalls entlang der Wand 13 nach unten. Letztendlich wird das Kondensat über den Kondensatablauf 11 abgeführt.

Optional können Bimetallstreifen 30 im Ringspalt 39 den Strömungsquerschnitt beeinflussen. Bei hoher Geräteleistung steigt die Abgastemperatur an. Die Bimetallstreifen 30 verbiegen sich dann derart, dass ein größerer Strömungsquerschnitt im Ringspalt 39 freigegeben wird, so dass sich die Verweilzeit der Abgase im Nachheizwärmeaustauscher 34 verkürzt und somit die Abgase weniger aufgeheizt werden.

Zum Umbau auf reinen Brennwertbetrieb wird der Nachheizwärmeaustauscher 34 nach der Entfernung von Schrauben demontiert und durch eine wärmegedämmte Platte sowie die Strömungssicherung durch ein Abgasrohr ersetzt.

Vorteil eines derartig umbaubaren Brennwertgerät ist unter anderem, dass bei Mehrfachbelegung, d.h. Anschluß mehrerer Heizgeräte an einem Kamin, das Gerät als Kamingerät betrieben werden kann. Werden alle konventionellen Kamingeräte an diesem Kamin ersetzt, so kann das Gerät zum reinen Brennwertgerät umgebaut werden und kondensatbeständige Abgasleitungen werden im Kamin eingezogen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Heizgerät mit einer Brennkammer (12), einem in ihr angeordneten, von einem Brennstoff-Luft-Gemisch gespeisten Brenner (2), einem Primärwärmearausch (7), in dem das Verbrennungsabgas zumindest bei bestimmten Betriebszuständen unter den Taupunkt abkühlt, einen Abgassammler (20), in dem die in dem Primärwärmearausch (7) abgekühlten Verbrennungsgase gesammelt und stromab in eine Abgasleitung (21) geleitet werden und eine Trennwand (10), welche die Brennkammer (12) vom Abgassammler (20) trennt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennwand (10) eine Öffnung (22), welche die Brennkammer (12) unmittelbar mit dem Abgassammler (20) verbindet, aufweist.
2. Heizgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Öffnung (22) jeweils eine von mehreren Düsen (23) mit unterschiedlichen Öffnungsquerschnitten eingesetzt ist.
3. Heizgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass stromab der Öffnung (22) auf der dem Abgassammler (20) zugewandten Seite (35) eine Umlenkung (26) vorgesehen ist, welche die Strömungsrichtung des durch die Öffnung (22) gelangenden Abgases abändert.
4. Heizgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umlenkung (26) zentrisch in die Abgasleitung (21) mündet.
5. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass stromab der Öffnung (22) eine Prallplatte (28) angebracht ist.
6. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass stromab der Öffnung (22) auf der Seite des Abgassammlers (20) ein perforierter oder geschlitzter Hohlkörper (27) angebracht ist.
7. Heizgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Öffnung (22) ein Verschlußstopfen eingesetzt ist.
8. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass stromab des Abgassammlers (20) eine Strömungssicherung (31) angeordnet ist.
9. Heizgerät mit einer Brennkammer (12), einem in ihr angeordneten, von einem Brennstoff-Luft-Gemisch gespeisten Brenner (2), einem Primärwärmearausch (7), in dem das Verbrennungsabgas zumindest bei bestimmten Betriebszuständen unter den Taupunkt abkühlt, einen Abgassammler (20), in dem die in dem Primärwärmearausch (7) abgekühlten Verbrennungsgase gesammelt und stromab in eine Abgasleitung (21) geleitet werden und eine Trennwand (10'), welche die Brennkammer (12) vom Abgassammler (20) trennt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennwand (10') einen Nachheizwärmeaustauscher (34), welche einen Wärmeübergang von den heißen Abgasen aus der Brennkammer (12) auf die abgekühlten Abgase im Abgassammler (20) bewirkt, aufweist.
10. Heizgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nachheizwärmeaustauscher (34) auf der von den abgekühlten Abgasen durchströmten Seite (36) Spalte und / oder Lamellen aufweist.
11. Heizgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Strahlungsblech (15) auf der kalten Seite des Nachheizwärmeaustauschers (34) zwischen dem Nachheizwärmeaustauscher (34) und an die Umgebung (38) grenzenden Wänden (37) angebracht ist.
12. Heizgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nachheizwärmeaustauscher (34) als Hohlkörper ausgebildet ist und vorzugsweise eine zylindrische Form aufweist, die Längsachse des Nachheizwärmeaustauschers (34) nahezu horizontal angeordnet ist und zumindest im Bereich des oberen Halbkreises des Nachheizwärmeaustauschers (34) die äußere Seite (18) des Nachheizwärmeaustauschers (34) und eine zusätzliche Abdeckung (24) eine geradlinige Verbindung zwischen der inneren Wand (29) des Nachheizwärmeaustauschers (19) mit dem Primärwärmearausch (7) unterbricht, die äußere Seite (18) des Nachheizwärmeaustauschers (19) und die zusätzliche Abdeckung (24) sich in Richtung senkrecht in Teilbereichen überdecken und die äußere Seite (18) des Nachheizwärmeaustauschers (34) und die zusätzliche Abdeckung (24) konkisch verlaufen.
13. Heizgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem

Spalt (39) zwischen der inneren (29) und äußerer Wand (18) des Nachheizwärmeaustauschers (34) Bimetallstreifen (30) angeordnet sind, die bei steigender Temperatur den durchströmbaren, offenen Querschnitt des Spaltes (39) verkleinern.

- 5 14. Heizgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Nachheizwärmeaustauschers (34) vorzugsweise durch das Entfernen von Schraub- oder Klemmverbindungen austauschbar gelagert ist und durch eine wärmegedämmte Platte ersetzbar ist.
15. Heizgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass stromab des Abgassammlers (20) eine Strömungssicherung (31) angeordnet ist.

10

HIEZU 7 BLATT ZEICHNUNGEN

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

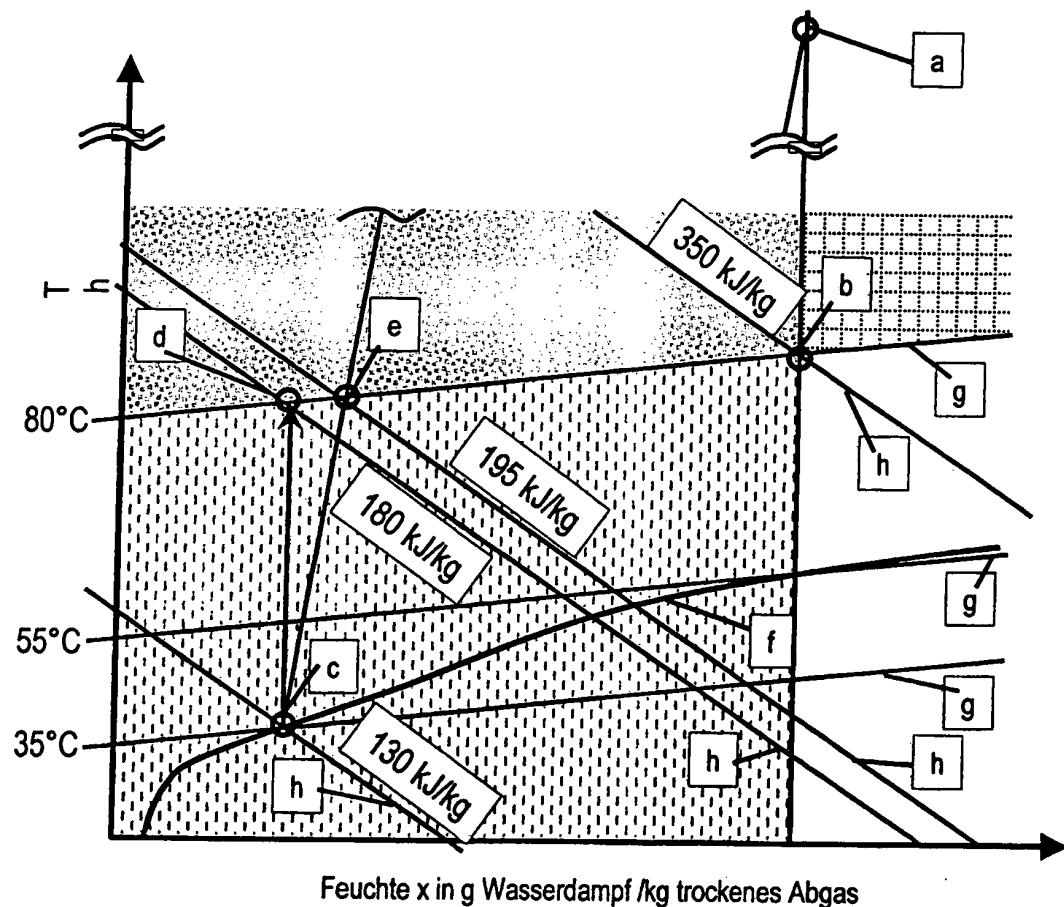


Fig 2

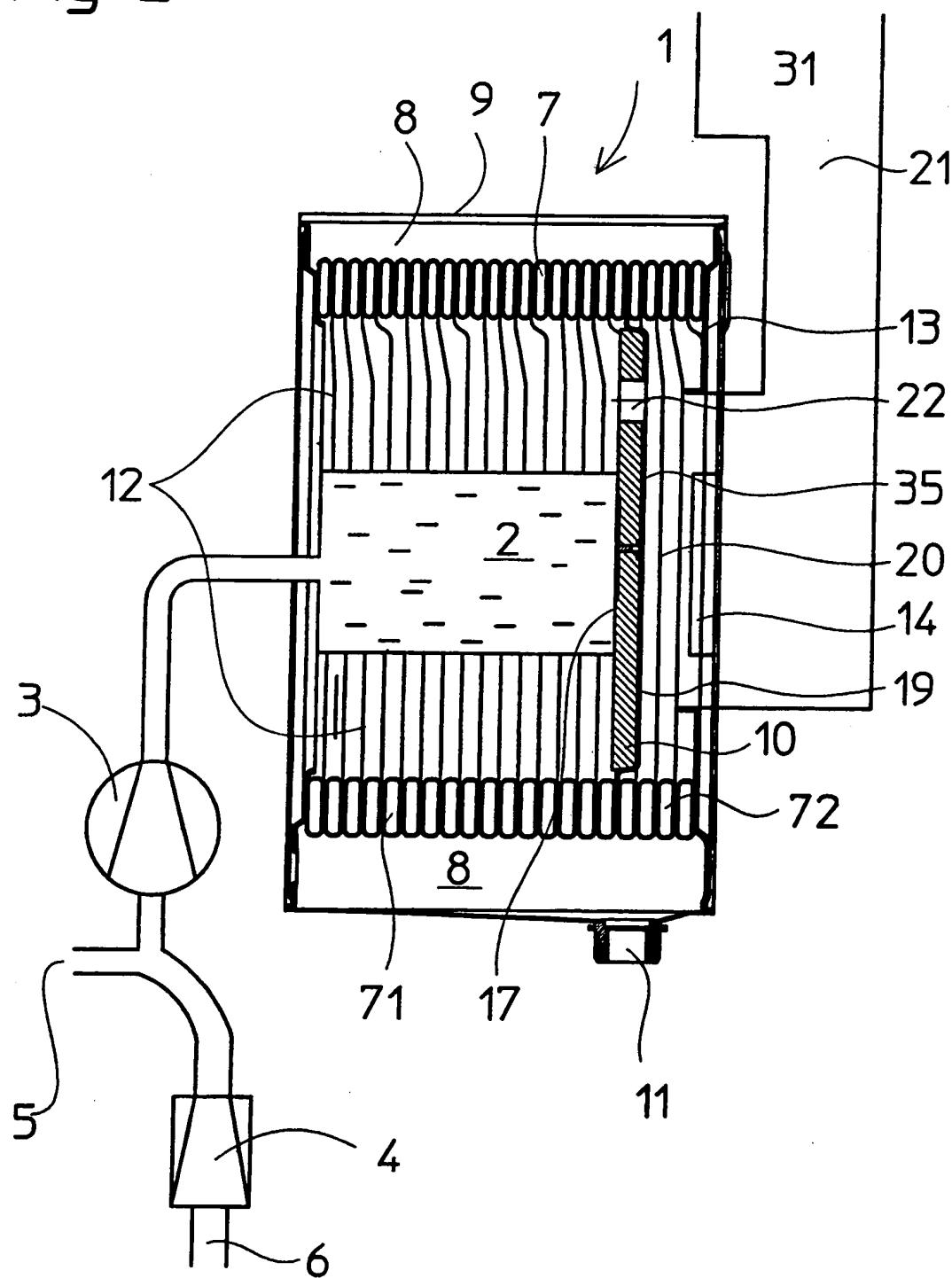


Fig 3

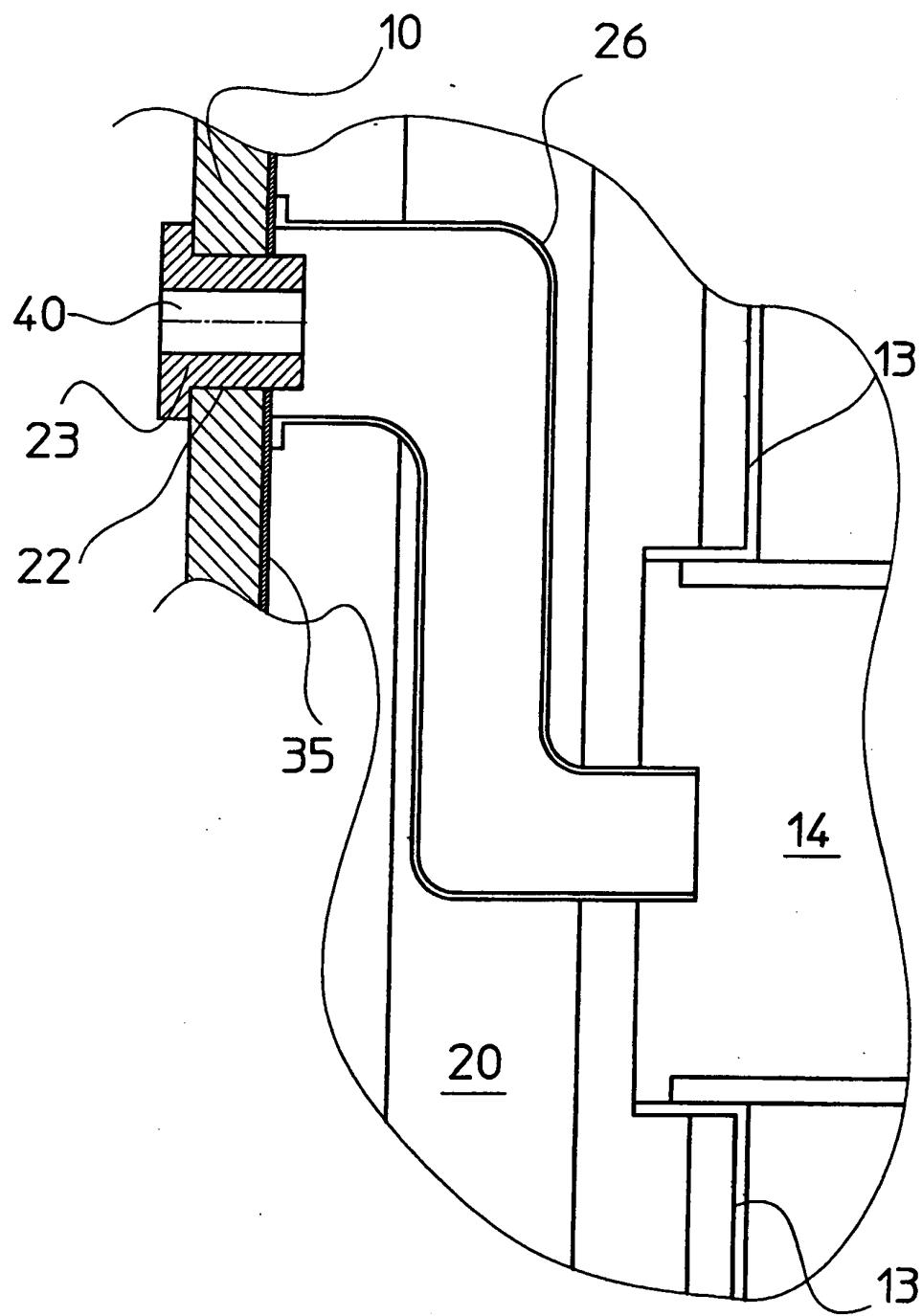


Fig 4

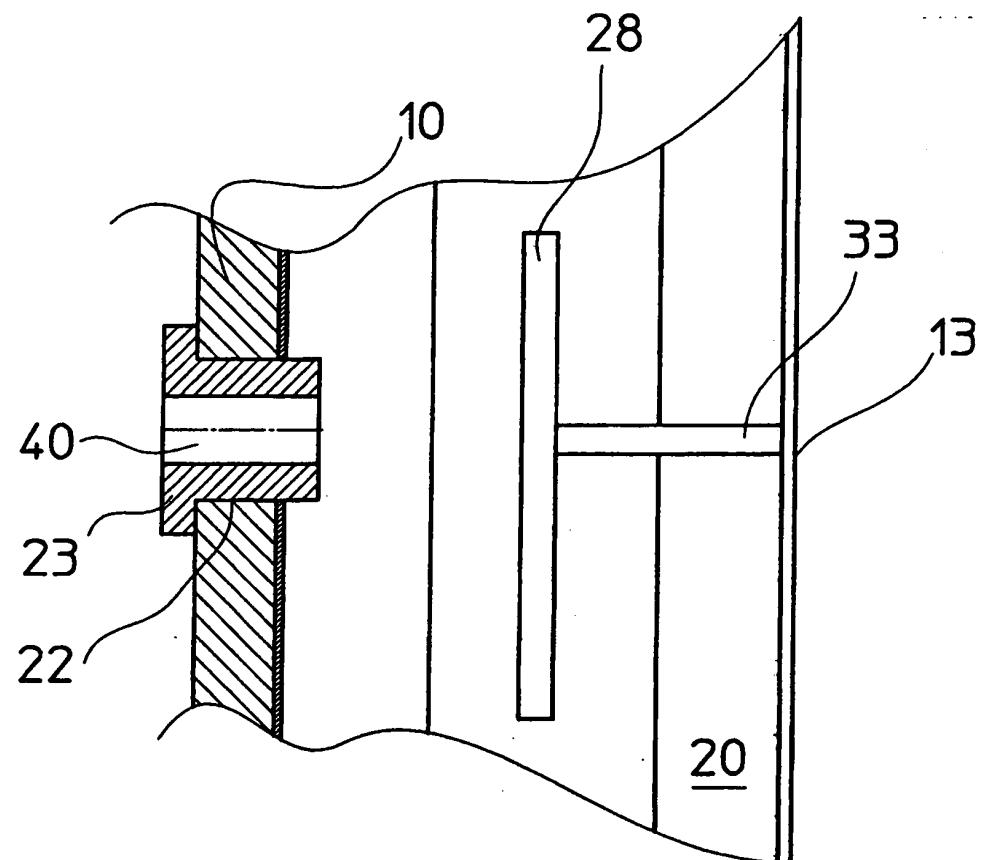


Fig 5

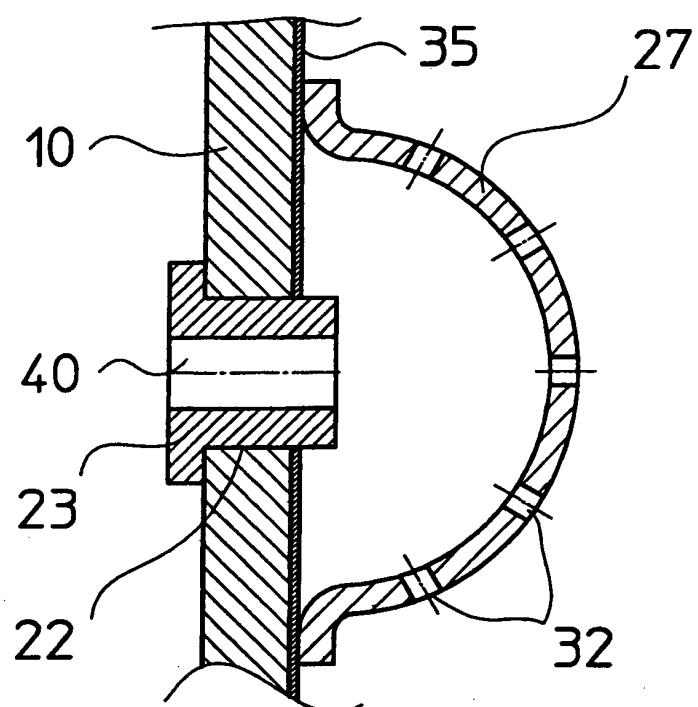


Fig 6

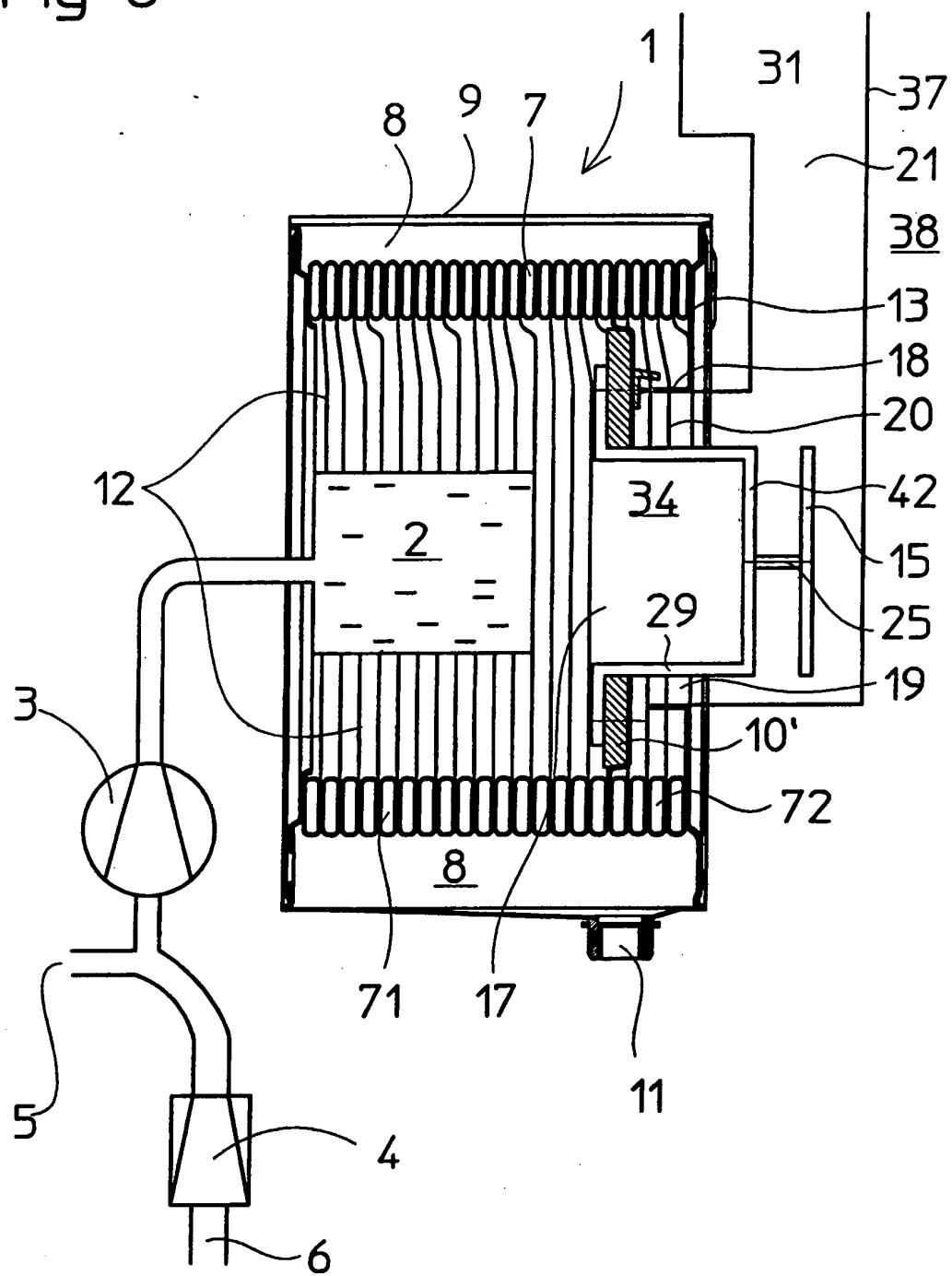


Fig 7

