



<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : F23M 9/06, F23C 9/00, F23D 11/40, 17/00, F24H 1/43</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/43019</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 1. Oktober 1998 (01.10.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH98/00112 (22) Internationales Anmeldedatum: 23. März 1998 (23.03.98)  (30) Prioritätsdaten: 718/97 24. März 1997 (24.03.97) CH 719/97 24. März 1997 (24.03.97) CH 720/97 24. März 1997 (24.03.97) CH  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): VTH VERFAHRENSTECHNIK FÜR HEIZUNG AG [L/LI]; FL-9490 Vaduz (LI).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FÜLLEMANN, Jörg [CH/CH]; Lindenhof, CH-7302 Mastrils (CH). BONER, Heinrich [CH/CH]; Degenstrasse 85A, CH-7208 Malans (CH). ALLEMANN, Andreas [CH/CH]; Flumisstrasse 37, CH-7204 Untervaz (CH). ALLEMANN, Marco [CH/CH]; Flumisstrasse 37, CH-7204 Untervaz (CH).  (74) Anwälte: RIEDERER, Conrad, A. usw.; Bahnhofstrasse 10, CH-7310 Bad Ragaz (CH).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>	

<p>(54) Title: A BOILER FITTED WITH A BURNER  (54) Bezeichnung: MIT EINEM BRENNER AUSGERÜSTETER HEIZKESSEL  (57) Abstract  This invention concerns a boiler (11) fitted with a burner suitable for wall heaters or built-in kitchen heaters in which a mantle-shaped heat exchanger (15) made of pipe elements (43) connected in parallel and/or series divides the boiler chamber into a combustion chamber (17) and an exhaust chamber (19). The heat exchanger (15) has openings (41) for hot flue gases distributed over its mantle. The burner head disposed in the combustion chamber is suitable for burning oil and has a flame tube (23) with an axial flame opening (37) and a flame baffle element (39) disposed at a distance from the flame opening (37) which is constructed so that the flame is diverted into the space between the flame tube (23) and the heat exchanger (15). In addition, a fire chamber mantle can be disposed between the heat exchanger (15) and the flame tube (23) to protect the heat exchanger (15) from direct contact with the flame.</p> <div data-bbox="558 1276 1388 1814" data-label="Diagram"> </div>
---



**Mit einem Brenner ausgerüsteter Heizkessel****Technisches Gebiet der Erfindung**

Die vorliegende Erfindung betrifft einen mit einem Brenner ausgerüsteten Heizkessel oder Durchlauferhitzer, mit einem einen Kesselraum umhüllenden Gehäuse, einem mantelförmigen Wärmetauscher, welcher den Kesselraum in eine Brennkammer und eine Abgaskammer aufteilt und über die Mantelfläche verteilt Durchlässe für heisse Verbrennungsgase aufweist, und einem in der Brennkammer angeordneten Brennerkopf.

**Stand der Technik**

Ein solcher Heizkessel oder Durchlauferhitzer ist in der französischen Patentschrift Nr. 93 00498 offenbart. Darin sind eine Reihe von Anordnungen von Heizkesseln aufgezeichnet, welche die oben angeführten Merkmale aufweisen. Diese Heizkessel sind auf Gasbrenner ausgerichtet, welche einen stirnseitig verschlossenen, zylindrischen Mantel aufweisen, auf dessen Mantelfläche verteilt eine Vielzahl von Flammöffnungen angeordnet sind. Ein solcher Gas-Heizkessel oder Durchlauferhitzer ist sehr platzsparend und benötigt keinen separaten Heizungsraum.

Schon lange besteht ein Bedürfnis nach einer derart platzsparenden Heizanlage, welche mit dem Brennstoff Öl betrieben werden kann. Denn ein Nachteil des Brennstoffs Gas ist, dass seine Vorrathaltung bedeutend aufwendiger ist, als die Vorrathaltung von Öl. So ist eine Gasfeuerung entweder auf einen teuren Drucktank oder einen Anschluss an ein Verteilnetz für Gas angewiesen, wogegen Öl bereits in Tausenden von installierten Tanks problemlos und in genügender Menge vor Ort gelagert wird. Auch die Versorgung

bzw. das Auffüllen des Öltanks mit Öl ist wesentlich einfacher und weniger gefährlich als beim Gas.

#### Aufgabe der Erfindung

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine Feuerungsanlage zu schaffen, welche mit einem Ölbrenner betrieben werden kann, ohne dass sie deswegen grösser als eine Gasfeuerungsanlage ist. Zudem soll die Heizanlage mit einem Öl- oder Gasbrenner betrieben werden können. Weiter ist es Aufgabe der Erfindung, eine Feuerungsanlage zu schaffen, die sich durch sehr niedrige Abgaswerte und kleine Wärmeverluste und auch einen niedrigen Geräuschpegel auszeichnet.

#### Beschreibung der Erfindung

Erfindungsgemäss wird dies dadurch erreicht, dass der Brennerkopf ein Flammrohr mit einer axialen Flammöffnung aufweist und in Abstand von der Flammöffnung ein Flammenumlenkteil angeordnet ist, das so ausgebildet ist, dass die Flamme in den Raum zwischen Flammrohr und Wärmetauscher umgelenkt wird.

Ein Vorteil des erfindungsgemässen Heizkessels liegt darin, dass er mit Brennern beheizt werden kann, welche eine lanzenförmige Flamme aufweisen. Eine solche Flamme benötigt normalerweise einen in Flammenrichtung langgezogenen Feuerraum. Ein erfindungsgemäss angeordnetes Flammenumlenkteil ermöglicht jedoch, die Länge des Feuerraumes wesentlich zu verkürzen. Das Umlenkteil lenkt die Flamme zurück zu ihrem Ausgangspunkt und verkürzt den Kesselraum damit auf etwa halbe Länge. Dadurch ist die Brennkammer mit einer Flamme fast ausgefüllt, welche aus einem Flammrohr hinaus in die eine Richtung und am Umlenkteil umgelenkt in die entgegengesetzte Richtung brennt. Hierbei bildet der hintere Teil der Flamme eine axiale Kernströmung

herum angeordnete gegenläufige Mantelströmung. Die Rückführung der Flamme zu ihrer Wurzel hat weiter den Vorteil, dass sofort nach Entfachen der Flamme um das Flammrohr herum heisse Gase vorliegen, welche für die Verbesserung des Kaltstartverhaltens genutzt werden können. Von Vorteil ist weiter, dass durch das Wenden der Flamme der Feuerungsraum besser ausgenutzt ist und kompakter gestaltet werden kann, als bei langer, dünner Flammenform. Insbesondere ist die ganze Länge des Feuerraumes praktisch gleichmässig zur Wärmeübertragung auf ein Wärmetauschermedium geeignet, weil der Brennkopf von der Flamme ummantelt ist.

Vorteilhaft weist der Wärmetauscher bei oder nahe wenigstens einem Ende ein Abschlussorgan auf, welches die Brennkammer in der Längsrichtung begrenzt. Dadurch ist zusätzlich zur Abgaskammer um den Wärmetauscher herum auch noch eine weitere Kammer gebildet, in welche Abgas aus der Abgaskammer fliesst. Dieses Abgas ist nun durch den Wärmetauscher bereits gekühlt und kann zur Kühlung der Flamme teils in das Flammrohr rezirkuliert und teils durch ein Kamin abgelassen werden. Vorteilhaft teilt ein Abschlussorgan auf seiner der Brennkammer abgewandten Seite vom Kesselraum eine mit einem Kamin verbindbare Ausströmkammer ab. Eine solche Ausströmkammer liegt axial im Kessel. Dadurch nimmt sie das Rauchgas aus der Peripherie gleichmässig auf. Einseitige Belastungen des Wärmetauschers können damit vermieden werden. Vorteilhaft teilt ein Abschlussorgan vom Kesselraum eine Rezirkulationskammer ab. Durch diese Rezirkulationskammer kann gekühltes Abgas zur Kühlung der Flamme ins Flammrohr rezirkuliert werden. Die Rezirkulationskammer kann gleichzeitig auch die Ausströmkammer sein. Vorteilhaft ist die durch ein Abschlussorgan abgeteilte Abgasausströmkammer oder/und die Rezirkulationskammer vom Wärmetauscher ummantelt. Dadurch wird das in diese Kammern einströmende Abgas zusätzlich gekühlt, bevor es den Heizraum verlässt, bzw. seine kühlende Aufgabe wahrnimmt. Das Abgas wird durch den zweimaligen Kontakt mit dem Wärmetauscher bis auf etwa 80

Grad abgekühlt, und dies selbst im Dauerbetrieb unter Volleistung. Dadurch kann das Rauchgas nach dem Kessel direkt in ein Kunststoffkamin abgelassen werden.

Vorteilhaft weist das Abschlussorgan zwischen Brennkammer und Abgasausströmkammer eine Ausbuchtung zur Abgasausströmkammer hin auf, damit die Brennkammer verlängert werden kann und die Ausströmkammer nicht unnötig viel Platz beansprucht. Zweckmässigerweise wird durch eine solche Ausbuchtung die Wärmetauscherfläche um die Abgasausströmkammer herum im Verhältnis zu deren Volumen gross gehalten.

Vorteilhaft bildet das Flammenumlenkteil ein Abschlussorgan, damit die Anzahl der benötigten Teile reduziert werden kann. Zudem hat die Anordnung des Umlenkteils mit Abstand zur Gehäusewand auch akustische Vorteile. Zweckmässigerweise ist dieses Abschlussorgan oder Flammenumlenkteil zur Ausströmkammer hin ausgebuchtet. In der Ausbuchtung geschieht zweckmässigerweise die Umlenkung der Flamme, ohne dass dabei Wärmetauscherelemente beteiligt sind, und die gesamte Wärmetauscherfläche kann genutzt werden, weil das Umlenkteil keine Durchlässe für heisses Rauchgas verdeckt. Zweckmässigerweise weist das Flammenumlenkteil einen auf der Flammenachse angeordneten, der Flamme entgegenstehenden Flammenteiler und um diesen herum eine ringförmige Umlenkrinne auf. Der Flammenteiler teilt die Flamme auseinander und die Umlenkrinne führt die Flammenteile so, dass deren Strömungsrichtung um  $180^\circ$  gewendet wird. Die Umlenkrinne ist vorteilhaft umlaufend gleichmässig ausgestaltet, so dass die Flamme auch nach der Umlenkung eine gleichmässige Form aufweist.

Vorteilhaft besteht der Mantel des Wärmetauschers aus mit Zwischenraum nebeneinander aufgereihten Rohren, welche die Brennkammer umfangend angeordnet und an eine Zu- und eine Ableitung angeschlossen sind. Zweckmässigerweise sind die Wärmetauscherrohre schraubenförmig gewickelt. Ein solcher Wärmetauschermantel ist einfach in der Herstellung, weist

eine grosse Oberfläche und Durchlässe zwischen den Rohren auf. Rohre können zusätzlich, im Vergleich zu Gussteilen, eine geringere Wandstärke und damit eine dynamischere Wärmeübertragung aufweisen, was sich durch eine höhere Leistung bei geringem Platzbedarf bemerkbar macht. Vorteilhaft ist der Mantel des Wärmetauschers aus einer Mehrzahl von Wärmetauschereinheiten zusammengefügt. Die einzelnen Wärmetauschereinheiten weisen dadurch gegenüber einem Wärmetauscher mit einem einzigen, dafür umso längeren Rohr, eine kleinere Rohrleitungslänge auf, wodurch die Durchflussgeschwindigkeit erhöht werden kann.

Zweckmässigerweise sind die Wärmetauschereinheiten deshalb parallel an die Zu- und Ableitung angeschlossen. Mit Vorteil werden Wärmetauschereinheiten gemäss den im französischen Patent Nr. 93 00498 beschriebenen Wärmetauscherelementen angewendet. Diese zeichnen sich unter anderem durch einen flachgedrückten Rohrquerschnitt aus, wodurch die Austauschoberfläche gegenüber runden Querschnitten zusätzlich vergrössert wird. Unter anderem besteht ein wesentlicher Vorteil bei der Verwendung dieser Wärmetauschereinheiten auch darin, dass ihre Produktion bereits für Gas-Durchlauferhitzer läuft und sie deshalb in ausgezeichneter Qualität auf dem Markt käuflich vorliegen.

Vorteilhaft ist der Brenner für Abgasrezirkulation ausgerüstet, um die heute vorgeschriebenen Abgaswerte, insbesondere auch bei häufigem Kaltstart, zu unterschreiten. Wenn auch Gasbrenner im erfindungsgemässen Kessel Verwendung finden können, so ist der Brenner doch vorteilhaft ein Ölbrenner, weil Öl in einfachen Tanks bevorratet werden kann und diese einfach nachgefüllt werden können. Die Abhängigkeit von einem Leitungsnetz kann so vermieden werden. Die Handhabung von Öl ist zudem wesentlich weniger gefährlich als die Handhabung von Gas, welches, so es nicht durch ein Netz verteilt wird, unter Druck in entsprechende Drucktanks abgefüllt werden muss.

Vorteilhaft ist der Brenner umstell- oder umschaltbar auf Gasbetrieb. Wenn der Brennerkopf sowohl für Öl wie für Gas geeignet ist, können diese beiden Medien alternativ, mit geringem zusätzlichem Installationsaufwand, in der gleichen Anlage genutzt werden. Dies hat die Vorteile, dass z.B. auf Preisentwicklungen reagiert werden kann, dass eine höhere Sicherheit gegenüber Lieferengpässen vorliegt oder durch Installation eines provisorischen Öltanks auf eine projektierte Erstellung einer Gaszuleitung gewartet werden kann, usw.

Vorteilhaft sprüht bei Ölbetrieb des Brenners eine Öldüse das Öl zum Verdampfen in in das Flammrohr rezirkuliertes Abgas und sind die Einlassöffnungen in das Flammrohr für die Luft bzw. das Abgas derart ausgebildet, dass sich die Luft und das Abgas in einer hohlzylindrischen oder hohlkegelstumpfförmigen Wirbelzone vermischen. Das mit dem Abgas vermischte Öl ist dadurch vollständig verdampft, bevor es mit der Luft vermischt wird. Dadurch ergeben sich sehr vorteilhafte Abgaswerte und ein ausgezeichnetes Startverhalten des Brenners.

Zweckmässigerweise ist bei Gasbetrieb des Brenners ein Zuluftkanal als Mischrohr für die Beimischung von gasförmigem Brennstoff ausgebildet. Vorteilhaft sind die Einlassöffnungen in das Flammrohr für das Brennstoff/Luft-Gemisch bzw. das rezirkulierte Abgas derart ausgebildet, dass sich das Brennstoff/Luft-Gemisch und das Abgas in einer hohlzylindrischen oder hohlkegelstumpfförmigen Wirbelzone vermischen. Durch diese ähnlichen Methoden bedingt, kann das gleiche Flammrohr sowohl für Öl wie für Gas Verwendung finden. Es können sogar die Öldüse bei Gasbetrieb, beziehungsweise die gaszuführenden Mittel bei Ölbetrieb in der Anlage verbleiben, so dass eine Zweimedien-Feuerungsanlage mit einem einzigen Brenner vorliegt. Zusätzlich werden mit diesen Brennern Abgaswerte von unter 60 mg NO<sub>x</sub> pro kW für Öl und unter 20 mg NO<sub>x</sub> bei Gas erreicht. Auch die CO-Werte liegen mit 16 mg/kW auf einem tiefen Niveau. Abgesehen davon

wird mit diesem Brenner ein ausgezeichnetes Kaltstartverhalten erzielt.

Vorteilhaft ist in der Brennkammer zwischen Brennrrohr, bzw. umgelenkter Flamme und Wärmetauscher ein zylindrischer Flammraummantel angeordnet, welcher Durchlässe für heisse Rauchgase aufweist. Dieser Flammraummantel gewährleistet eine gleichmässige Verteilung der heissen Rauchgase auf den Wärmetauscher und bildet einen Aschenfänger. Er schützt den Wärmetauscher vor direktem Kontakt mit der Flamme. Dadurch kann der Abstand zwischen Flamme und Wärmetauscher sehr klein gehalten werden. Zusätzlich wirkt sich dieser Flammraummantel positiv auf die Lärmdämmung aus. Vorteilhaft sind die Durchlässe so angeordnet, dass die Rauchgase etwa tangential aus dem Flammraummantel ausströmen, weil sie so in einer gemeinsamen Drehrichtung geordnet den Wärmetauschermantel etwa tangential durchströmen. Dadurch ist die Wärmeübertragung gegenüber der Wärmeübertragung bei radialer Durchströmungsrichtung verbessert.

Vorteilhaft weist das Gehäuse den Einbau in ein Wandheizgerät oder Kucheneinschubgerät ermöglichende Abmessungen auf. Das Gehäuse mit Luftzuleitung und Abgaskanal kann dazu eine Länge von bis zu ca. 50 cm aufweisen. Eine kurze Ausführungsform kommt mit gut 30 cm Kessellänge aus. Damit kann auf einen eigenen Raum für diese Heizung verzichtet werden. Sie kann in einem Schrank untergebracht werden. Vorteilhaft ist eine Zuluftleitung im Gegenstrom um das Rauchgasrohr angeordnet, damit die Luft durch die Abwärme im Rauchgas vorgeheizt wird. Zweckmässigerweise ist das Gebläse neben dem Gehäuse angeordnet und ein Zuluftkanal vom Gebläse auf eine Stirnseite des Gehäuses und an den Brennkopf geführt, um die Länge oder Tiefe der Anlage möglichst klein zu halten.

Vorteilhaft sind an den Stirnseiten der Brennkammer feuerfeste Platten mit labyrinthischer innerer Struktur angeordnet. Diese schützen die dahinterliegenden Metallteile, isolieren das Gehäuse gegenüber der Hitze der Flamme und

dämmen die Schallemissionen des Brenners. Zweckmässigerweise ist eine Stirnseite des Gehäuses durch einen entfernbaren Deckel verschlossen. Vorteilhaft ist der Brenner am Deckel befestigt. Dadurch ist der Kesselraum und der Brenner leicht zugänglich.

Zweckmässigerweise sind wesentliche Gehäuseteile und/oder der Wärmetauscher aus austenitischem Edelstahl gefertigt, welcher resistent ist gegen die aggressiven Abgase und Kondensate.

#### Kurze Beschreibung der Figuren

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 vier schematische Anordnungen von Heizkesseln,
- Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Heizkessels, im Längsschnitt,
- Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Heizkessels mit Flammraummantel, im Längsschnitt,
- Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel gemäss Figur 3, im Querschnitt,
- Fig. 5 den Öl-Brennerkopf im Längsschnitt,
- Fig. 6 schematisch das Verbrennungsverfahren bei flüssigem Brennstoff,
- Fig. 7 Aufsicht auf einen Blendeneinsatz mit ausgeschnittenen, jedoch noch nicht verdrehten Führungsflächen,
- Fig. 8 Schnitt durch den Blendeneinsatz nach Fig. 7, wobei die Führungsflächen zur Drallerzeugung verdreht sind,
- Fig. 9 den Gas-Brennerkopf im Längsschnitt und schematisch das Verbrennungsverfahren bei Verwendung von gasförmigem Brennstoff.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung anhand der Ausführungsbeispiele

Figur 1.1 zeigt eine schematisch vereinfachte Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemässen Heizkessels 11'. Ein Gehäuse 13 wird von einem Wärmetauscher 15 in eine Brennkammer 17 und eine Abgaskammer 19 aufgeteilt. Ein Flammrohr 23 ist auf einer Stirnseite der Brennkammer 17 angeordnet und aus dem Flammrohr 23 schlägt axial die Flamme 25. Zuluft strömt durch ein Mischrohr 21 in das Flammrohr 23, verbrennt in der Flamme 25 und strömt als heisses Verbrennungsgas oder Rauchgas durch Durchlässe im Wärmetauscher 15 in die Abgaskammer 19 (Pfeile). Von dort verlässt das Rauchgas den Abgasraum 19 durch eine in Fig. 1 nicht dargestellte Öffnung im Gehäuse 13. Figur 1.2 zeigt eine Variante dazu, bei der in einem Heizkessel 11" ein Abschlussorgan 27 die Brennkammer 17 in der Länge begrenzt.

Der Kesselraum ist dadurch in drei Zonen gegliedert: die Brennkammer 17, die Abgaskammer 19 und eine Abgasausströmkammer 29. Die Abgase strömen nun aus der Abgaskammer 19 zuerst durch den Wärmetauscher 15 hindurch in die Abgasausströmkammer 29 und von dort durch eine Öffnung 31 in ein Kamin. Figur 1.3 zeigt eine vereinfachte Variante der Figur 1.2, bei der der Wärmetauscher 15 die Abgaskammer 19 nicht von der Ausströmkammer 29 trennt, sondern nur die Brennkammer 17 umhüllt. In Figur 1.2 und Figur 1.3 ist durch Pfeile angegeben, wie Abgas in das Flammrohr 23 rezirkuliert wird. In Figur 1.4 ist ein Kessel 11"" gezeigt, in dessen Kesselraum zusätzlich zum Abschlussorgan 27 ein Abschlussorgan 27' angeordnet ist, welches eine Rezirkulationskammer 33 abteilt, so dass rezirkulierendes Abgas von der Brennkammer 17 durch den Wärmetauscher 15 in die Abgaskammer 19 und wieder durch den Wärmetauscher 15 hindurch in die Rezirkulationskammer 33 gelangt und von dort durch Rezirkulationsöffnungen im Flammrohr 23 hindurch in dieses hineingesaugt wird.

Figur 2 zeigt in einem Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines Kessels 11 wiederum den Wärmetauscher 15, die Brennkammer 17 und die Abgaskammer 19. In der Brennkammer 17 ist das Flammrohr 23 angeordnet, welches Rezirkulationsöffnungen 35 und eine Flammöffnung 37 aufweist. Der Wärmetauscher 15 ist aus Rohren 40 mit flachem Querschnitt gebildet, welche schraubenförmig gewickelt sind. Die Rohre 40 sind mit Abstand zueinander angeordnet, so dass im Zwischenraum 41 zwischen den Rohren 40 das Abgas den Wärmetauscher 15 durchströmen kann. Der Wärmetauscher 15 besteht aus einzelnen Elementen 43, welche parallel und/oder in Serie an eine Zu- bzw. Ableitung angeschlossen sind. Der Flammöffnung 37 gegenüber ist ein Umlenkteil 39 angeordnet. Dieses Umlenkteil 39 bildet ein Abschlussorgan 27 oder ist mit einem Abschlussorgan 27 verbunden. Das Abschlussorgan 27 sitzt zwischen zwei Rohren 40 bzw. zwischen zwei Elementen 43, so dass das heisse Abgas durch die Zwischenräume 41 von der Brennkammer 17 in die Abgaskammer 19 und von dort wieder zwischen den Rohren 40 hindurch in die Ausströmkammer 29 strömen muss. Von der Ausströmkammer 29 kann das Abgas dann durch die Öffnung 31 hindurch in ein Kamin oder eine Abgasleitung hinübertreten.

Das Umlenkteil 39 bildet auf der Achse 45 des Flammrohres 23 bzw. des Kessels 11 eine Erhöhung 47, welche der Flamme entgegensteht und sie symmetrisch teilt. Die Flamme wird durch die Umlenkrinne 49 in eine der ursprünglichen Flammenrichtung entgegengesetzte Richtung umgelenkt und schlägt zwischen dem Flammrohr 23 und den Wärmetauscherrohren 40 gegen die Flammenwurzel zurück. Dadurch entsteht ein etwa zylindrischer Flammenkörper von etwa doppeltem Flammrohrdurchmesser und die heissen Abgase werden über die ganze Länge der Brennkammer 17 durch die Zwischenräume 41 zwischen den Rohren 40 hindurchgefördert, wo ein Energieaustausch mit dem in den Rohren 40 fliessenden Wärmeträgermedium stattfindet.

Das Umlenkteil 39 ist beckenförmig ausgebildet und sitzt mit seinem Boden 49 nahe der dem Flammrohr gegenüberliegenden Stirnseite des Gehäuses 13. Der äussere Beckenrand 51 schliesst nahezu bündig mit dem äusseren Rinnenrand 53 der Umlenkrinne 49 zwischen den Wärmetauscherrohren 40 an diese an und die Beckenwand 55 läuft vom Rand 51 schräg von den Wärmetauscherrohren 40 weg, so dass keines der Rohre 40 durch die vom Umlenkteil 39 beanspruchte Tiefe abgedeckt wird. Der vom beckenförmigen Umlenkteil 39 beanspruchte Platz geht auf Kosten der Ausströmkammer 29, welche dadurch auf ein notwendiges Minimalmass reduziert wird. Die Brennkammer 17 wird hingegen durch diese Form des Abschlussorgans 27 gegen die Ausströmkammer 29 hin verlängert. Damit kann die Länge des Kesselraumes minimalisiert werden.

Auf der brennerkopfseitigen Stirnseite des Kessels 11 ist ein Deckel 57 angeordnet, welcher mit dem Gehäuse 13 verschraubt ist. Der Deckel 57 weist eine Öffnung 59 auf, auf deren Innenseite eine Stauscheibe oder Blende 61 sitzt, an welche das Flammrohr 23 befestigt ist. Um das Flammrohr 23 herum und mit Abstand dazu ist eine ringförmige Scheibe 63 angeordnet, welche aus einem feuerfesten, porösen oder filzartigen Material besteht und dadurch eine isolierende Wirkung hat sowohl für Wärme wie für Schall. Die gleiche Struktur und damit den gleichen Effekt hat das Umlenkteil 39.

Nahe der Stauscheibe 61 weist das Flammrohr 23 Rezirkulationsöffnungen 35 auf, durch welche Abgas aus dem Raum 65 zwischen Wärmetauscher 15 und Flammrohr 23 in das Flammrohr rezirkuliert werden. Das Abgas ummantelt im Flammrohr 23 einen zentral eingelassenen Luftstrom. Dadurch ist das Flammrohr sofort nach der Zündung einer Flamme von heissem Abgas eingehüllt und wird sofort selber heiss. Für flüssigen Brennstoff ist eine Öldüse 67 vorgesehen, welche den Brennstoff durch den zentralen Luftstrom hindurch in den Abgasmantel sprüht. Im Abgasmantel verdampft der Brennstoff. Der verdampfte Brennstoff wird nun zusammen mit dem Abgas mit

der Luft verwirbelt. Die Flamme brennt blau, weil der gesamte Brennstoff vor der Flammenbildung vergast wird.

Für den Betrieb mit Gas kann der selbe Brennerkopf verwendet werden. Nur wird der gasförmige Brennstoff, vorzugsweise auf der Unterdruckseite im Gebläse der Luft beigemischt. Ein Abgasmantel, rezirkuliert durch die Rezirkulationsöffnungen 35 in Flammrohr 23, ummantelt den zentral eingelassenen Luft/Brennstoff-Strom, vermischt sich mit diesem in der Wirbelzone zwischen Mantel- und Kernströmung und die Flamme brennt in der Folge sehr ähnlich wie bei der mit vergastem flüssigen Brennstoff gespeisten Flamme. Bei beiden Betriebsarten wird das Flammrohr 23 heiss und überträgt eine gewisse Menge von Energie auf den Wärmetauscher 15 durch Strahlung. Dieser Effekt ist erwünscht, insbesondere weil blau brennende Flammen sonst wenig Strahlungsenergie abgeben. Bei beiden Betriebsarten liegen die Abgaswerte sehr tief: Die NO<sub>x</sub>-Emissionen liegen bei Ölbrand unter 60 mg/kW und bei Gasbrand unter 20 mg/kW. Die CO-Werte liegen unter 16 mg/kW.

Nach der soeben beschriebenen Weise gebaute und funktionierende Brenner sind in den beiden gleichentags eingereichten Europäischen Anmeldungen "Verfahren und Vorrichtung zur Verbrennung von flüssigem Brennstoff" und "Verfahren und Vorrichtung zur Verbrennung von gasförmigem Brennstoff" ausführlich beschrieben, welche auf den Schweizerischen Prioritätsanmeldungen Nr. 1997 0718/97 bzw. 0719/97 basieren.

Die Figuren 3 und 4 zeigen eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemässen Kessels. Figur 3 ist ein Längsschnitt, Figur 4 ein Querschnitt desselben Kessels. In diesem Kessel 11 ist das Abschlussorgan 27 beispielsweise als vereinfachtes Umlenkteil ohne eine spezifische Form ausgestaltet. Weiter ist als Hauptunterschied zum Kessel 11 der Figur 2 ein Flammraummantel 69 brennkammerseitig des Wärmetauschers 15 in der Brennkammer 17 angeordnet. Der Flammraummantel 69 weist auf seinem zylindrischen Mantel

Schlitze 71 und Leitbleche 73 auf, welche die heissen Rauchgase aus dem inneren Bereich der Brennkammer 17 entlassen und in einer um die Achse 45 rotierenden Strömung durch die Zwischenräume 41 zwischen den Rohren 40 des Wärmetauschers 15 leiten (Pfeile in Fig. 4). Die Flamme schlägt nun zwischen dem Flammrohr 23 und dem Flammraummantel 69 zurück zur flammrohrseitigen Stirnseite des Gehäuses 13. Der Flammraummantel lenkt die Abgase in eine spiralförmige Bewegung um.

Im Bodenbereich 75 des Flammraummantels ist eine Zone vorgesehen ohne Schlitze 71. Durch diese Massnahme kann allfällig vorhandene Asche am Flammraummantel 69 hängen bleiben und sich im Bodenbereich 75 sammeln. Von dort ist die Asche leicht entfernbar. Der Flammraummantel 69 ist ein Schutz für den Wärmetauscher 15. Er schützt den Wärmetauscher 15 weitgehend vor direktem Flammenkontakt. Deshalb ist der Flammraummantel an seinem vorderen Ende, nahe dem Abschlussorgan 27 oder dem Umlenkteil 39 geschlossen und weist keine Schlitze 71 auf, durch welche die nicht total umgelenkte Flamme zu den Rohren 40 des Wärmetauschers 15 gelangen könnte.

Die Schraubenwindungen 77 des Wärmetauschers 15 sind mit einem geraden Anschlussstück 79 (Fig. 4) beidseitig an eine Zuleitung 81 bzw. eine Ableitung 83 angeschlossen. Die einzelnen Wärmetauscherelemente 43 bestehen aus vier Windungen eines Rohres 40 mit flachem Querschnitt und sind parallel an die Zuleitung 81 und die Ableitung 83 angeschlossen. Ausbuchtungen in der Rohrwandung (nicht eingezeichnet) halten einen Abstand zwischen den Rohren 40 der Windungen 77.

Die Figur 5 zeigt einen Brennerkopf 111 für flüssige Brennstoffe, mit einer Stauscheibe 113, welche in eine nicht dargestellte Wandung eines Brennraums 112 montierbar ist. An der Stauscheibe 113 ist in Strömungsrichtung, welche durch den Pfeil 114 angezeigt ist, ein Flammrohr 115 mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Länge von ca. 1 zu 2

angeordnet. Weiter ist zentral auf der Flammrohrachse 117 eine Lanze oder Düse 119 angeordnet. Die Befestigungsmittel für die Düse 119 und die Stauscheibe 113 bilden zusammen z.B. eine Blendeneinheit, wie sie beispielsweise in der EPA 0 650 014 beschrieben ist. Der Düsenkopf 123 sitzt zentrisch in einem Blendeneinsatz 125. Die Sprühöffnung 121 der Düse 119 liegt in der Ebene der Stauscheibe 113 bzw. des Blendeneinsatzes 125. Der Blendeneinsatz 125 ist auf der Stauscheibe 113 befestigt und deckt bis auf eine ringförmige Luftöffnung 129 um den Düsenkopf 123 herum die Öffnung 127 in der Stauscheibe 113 ab. Die ringförmige Luftöffnung 129 nimmt eine Fläche von ca. 8% der Querschnittfläche des Flammrohrs 115 ein.

Die Luftöffnung 129 ist ausserdem mit drallerzeugenden Leitflächen 131 ausgestattet. Diese Leitflächen 131 sind radial ausgerichtet und sind gegenüber der Flammrohrachse 117 und Strömungsrichtung 114 geneigt, so dass durch die Luftöffnung 129 strömende Luft in Rotation um die Achse 117 versetzt wird. Die Lamellen oder Leitflächen 131 sind aus einem Stück mit dem Blendeneinsatz 125 gefertigt (Fig. 7 und 8). Bei ihrer Herstellung und Ausrichtung werden sie bis auf eine etwa der gut doppelten Materialstärke entsprechenden Verbindung 132 aus dem Blendeneinsatzblech 134 herausgeschnitten oder gestanzt und danach gegenüber der Blendeneinsatzebene um 60 bis 88 Grad verdreht. Dabei sind an den durch die Verdrehung am meisten zu verformenden Stellen der Verbindungen die Längen der sich verformenden Blechkanten durch runde Ausschnitte (136 in Fig. 7) vergrössert, um einer Rissbildung vorzubeugen.

Das Flammrohr 115 ist mit Verbindungsgliedern 133 an der Stauscheibe 113 befestigt. Die Verbindungsglieder 133 sind einstückig mit der Wandung 139 des Flammrohres 115 gebildet, ragen über das stauscheibenseitige Ende des Flammrohres 115 hinaus und sind durch Schlitze in der Stauscheibe 113 hindurchgesteckt. Stromaufwärts der Stauscheibe 113 werden die Verbindungsglieder 133 nach dem Zusammenstecken verdreht,

so dass eine feste Verbindung zwischen Stauscheibe 113 und Flammrohr 115 entsteht.

Die Verbindungsglieder 133 weisen eine abgetreppte, sich verjüngende Silhouette auf. Die Absätze 137 in der Abtreppung stehen flammrohrseitig an der Stauscheibe 113 an und definieren so die Öffnungsweite des Rezirkulationsschlitzes 135. Durch diesen Rezirkulationsschlitz 135 wird Abgas entlang der Stauscheibe 113 und dem Blendeneinsatz 125 in das Flammrohr 115 gesaugt, um einer Verrussung dieses Bereiches vorzubeugen. Eine günstige Öffnungsweite liegt um ca. 1 mm.

In Stauscheibennähe weist das Flammrohr 115 Rezirkulationsöffnungen 139 auf, durch die das Abgas durch den Unterdruck, der stromabwärts der Stauscheibe 113 aufgrund der Luftströmung entsteht, angesaugt wird. Im gezeigten Fall sind es deren 18 kreisrunde Rezirkulationsöffnungen 139 mit einem jeweiligen Durchmesser von ca. 6 mm. Die Öffnungen 139 können aber auch in anderer Anzahl und/oder anderer Form vorliegen.

Das Flammrohr 115 weist einen inneren Durchmesser von etwa 80 mm und eine Länge von etwa 160 mm auf. Am dem Brennraum 112 zugewandten Ende des Flammrohres 115 ist dieses eingeschnürt. Die Einschnürung 141 verengt die Flammenaustrittöffnung 143 gegenüber dem Flammrohrquerschnitt. Der Randbereich 145 des Flammrohres 115 ist zur Bildung der Einschnürung 141 rund nach innen gewendet.

Die Zündelektroden 147 sind nahe der Peripherie des Flammrohres 115 mit keramischen Isolationsstücken 149 durch die Stauscheibe 113 hindurchgeführt und ragen mit ihren Enden 151 in das Flammrohr 115 hinein. Die Zündstelle 153 liegt in einem Abstand von der Stauscheibe 113 von etwa 2/5 der Länge des Flammrohres 115.

In Figur 6 sind die verschiedenen Zonen während der Verbrennung schematisch dargestellt. Dadurch dass die Luft durch die Luftöffnung 129 geblasen wird entsteht stromabwärts der Stauscheibe 113 ein Unterdruck im Bereich 161. Durch diesen Unterdruck wird Abgas angesaugt, dargestellt durch die

Pfeile 163 und 165. Dieses Abgas bildet einen Mantel 167 um die Kernströmung 169. Das entlang Pfeil 165 einströmende Abgas streicht der Oberfläche der Stauscheibe entlang und schützt sie vor Russablagerung. Zwischen der Kernströmung 169 und dem Mantel 167 entstehen Wirbel 171, in denen die beiden Medien Luft und Abgas vermischt werden.

Der Brennstoff wird auf kürzestem Wege durch die Luftströmung hindurchgespritzt, dargestellt mit unterbrochenen Linien 172. Der Kegelmantel des versprühten Brennstoffes weist einen Winkel zwischen 60 und 90 Grad auf. Die Düse hat vorzugsweise eine Kegelmantelcharakteristik mit 80 Grad. In einem Bereich 173 des Abgasmantels 167 vergast der Brennstoff und wird durch Wirbel 175 im Abgasmantel 167 mit dem Abgas vermennt. Da stromaufwärts der Vergasungszone 173 kein vergaster Brennstoff vorliegt, der brennen könnte, und auf dem kurzen Durchdringungsweg, den der Brennstoff durch den Luftstrom 169 hindurch zurücklegen muss, der Brennstoff nicht zu brennen beginnt, wird praktisch sämtlicher Brennstoff im Gasmantel 167 vergast und gelangt erst in vergaster Form mit der Luft in einen eine Reaktion auslösenden Kontakt.

Vergaster Brennstoff wird also in den Wirbeln 171 mit dem Abgas zusammen mit der Luft verwirbelt und verbrennt erst im Bereich dieser Wirbel 171 kühl und schadstoffarm.

Die Flamme beginnt in ihrem Wurzelbereich 177 am Ende des ersten Drittels des Flammrohrs 115. Die Flammenwurzel ist ringförmig zwischen Abgasmantel 167 und Luftstrom 169 eingebettet. Im letzten Drittel des Flammrohrs endet der zentrale Luftstrom 171 im Zentrum der Flamme und kühlt diese. Die Stärke des Mantels 167 ist stromabwärts abnehmend, weil das Abgas/ Brennstoffdampf-Gemisch sich auf dieser Strecke mit der Luft vermischt. Der Brennstoffdampf wird über etwa zwei Drittel der Flammrohrlänge der Flamme zugeführt. Die Flamme hat somit einen ringförmigen und langgezogenen Wurzelbereich und wird aus dem Mantelbereich 167 heraus genährt.

Durch die Einschnürung 141 wird die Mantelzone 167 stromabwärts begrenzt. Das Gas im Mantelbereich 167 wird beim Ausströmen aus dem Flammrohr 115 behindert. Eine Verwirbelung der beiden Medien wird dadurch begünstigt. Die austretende Flamme hält stabil am Flammrohr.

In Figur 9 ist der Brennerkopf 111' für Gas und sind die verschiedenen Zonen während der Verbrennung von gasförmigem Brennstoff schematisch dargestellt. Der Brennerkopf 111' entspricht im Wesentlichen dem Brennerkopf 111 für flüssigen Brennstoff. In Strömungsrichtung vor der Stauscheibe 113 ist jedoch mit Abstand zur Stauscheibe 113 ein Lochblech 157 angeordnet. Das Lochblech 157 weist eine Öffnung 158 auf, durch welche der Verdrängungskörper oder die Öldüse 119 hindurchstösst. Darum herum sind die Löcher angeordnet, welche ein Druckgefälle verursachen, um ein Zurückschlagen der Flamme in den Zufuhrkanal 155 zu verhindern. Am Zufuhrkanal 155 ist eine Brennstoffzuführung und ein Gebläse angeordnet (beides nicht dargestellt).

Dadurch dass das Luft/Brennstoff-Gemisch durch den Durchlass 129 geblasen wird entsteht stromabwärts der Stauscheibe 113 ein Unterdruck im Bereich 161. Durch diesen Unterdruck wird Abgas angesaugt, dargestellt durch die Pfeile 163 und 165. Dieses Abgas bildet einen Mantel 167 um die Kernströmung 169. Das entlang Pfeil 165 einströmende Abgas streicht der Oberfläche der Stauscheibe entlang und schützt sie vor Russablagerung. Zwischen der Kernströmung 169 und dem Mantel 167 entstehen Wirbel 171, in denen die beiden Medien Luft/Brennstoff und Abgas vermischt werden. Gasförmiger Brennstoff wird also in den Wirbeln 171 mit der Luft zusammen mit dem Abgas verwirbelt und verbrennt erst im Bereich dieser Wirbel 171 kühl und schadstoffarm.

Die Flamme beginnt in ihrem Wurzelbereich 177 im ersten Drittel des Flammrohrs 115. Die Flammenwurzel ist ringförmig zwischen Abgasmantel 167 und Luft/Brennstoff-Strom 169 eingebettet. Der zentrale Strom 169 endet im Zentrum der

Flamme und kühlt diese. Die Stärke des Mantels 167 ist stromabwärts abnehmend, weil das Abgas sich auf dieser Strecke mit dem Luft/Brennstoff-Gemisch vermischt. Der Brennstoff brennt ruhig und schadstoffarm.

Der erfindungsgemäße Gasbrenner funktioniert praktisch unabhängig von der Form des Feuerungsraumes. Er ist insbesondere geeignet für kompakte Feueranlagen mit kurzen Feuerungsräumen. Der erfindungsgemäße Brenner eignet sich nicht nur für die Verbrennung von Gas. Durch Ersetzen des Verdrängungskörpers 119 durch eine Brennstoffdüse für flüssigen Brennstoff mit einer Kegelmantelcharakteristik ist er insbesondere zur Verbrennung von Heizöl extraleicht, Ökoöl oder Kerosen geeignet. Der Brenner erreicht mit flüssigen Brennstoffen Abgaswerte für  $\text{NO}_x$  unter 60 mg/kW.

Patentansprüche

1. Mit einem Brenner ausgerüsteter Heizkessel, mit einem einen Kesselraum umhüllenden Gehäuse, einem mantelförmigen Wärmetauscher, welcher den Kesselraum in eine Brennkammer (17,112) und eine Abgaskammer (19) aufteilt und über die Mantelfläche verteilt Durchlässe (41) für heisse Verbrennungsgase aufweist, und einem in der Brennkammer angeordneten Brennerkopf (111,111'), dadurch gekennzeichnet, dass der Brennerkopf ein Flammrohr (23,115) mit einer axialen Flammöffnung (37,143) aufweist und in Abstand von der Flammöffnung (37,143) ein Flammenumlenkteil (39) angeordnet ist, das so ausgebildet ist, dass die Flamme (25) in den Raum zwischen Flammrohr (23,115) und Wärmetauscher (15) umgelenkt wird.
2. Heizkessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (15) bei oder nahe wenigstens einem Ende ein Abschlussorgan (27) aufweist, und dass das Abschlussorgan (27) auf seiner von der Brennkammer (17,112) abgewandten Seite vom Kesselraum eine mit einem Kamin verbindbare Rauchgasausströmkammer (29) abteilt.
3. Heizkessel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (15) bei oder nahe wenigstens einem Ende ein Abschlussorgan (27') aufweist, und dass das Abschlussorgan (27') vom Kesselraum eine Rezirkulationskammer (33) abteilt.
4. Heizkessel nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine durch ein Abschlussorgan (27,27') abgeteilte Kammer (29, 33) vom Wärmetauscher (15) ummantelt ist.

5. Heizkessel nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Abschlussorgan (27) eine Ausbuchtung zur Ausströmkammer (29) hin aufweist.
6. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Flammenumlenkteil (39) einen auf der Flammenachse (45,117) angeordneten, der Flamme (25) entgegenstehenden Flammenteiler (47) und um diesen herum eine ringförmige Umlenkrinne (49) aufweist.
7. Heizkessel nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Flammenumlenkteil (39) ein Abschlussorgan (27) bildet.
8. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (15) aus mit Zwischenraum (41) nebeneinander aufgereihten Rohren (40) besteht, welche die Brennkammer (17,112) umfangend angeordnet und an eine Zuleitung (81) und eine Ableitung (83) angeschlossen sind.
9. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmetauscherrohre (40) schraubenförmig gewickelt sind.
10. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel des Wärmetauschers (15) aus einer Mehrzahl von die Wärmetauschereinheiten (43) zusammengefügt ist.
11. Heizkessel nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmetauschereinheiten (43) parallel an die Zuleitung (81) und Ableitung (83) angeschlossen sind.
12. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Brenner zur Verbrennung von Öl

und/oder Gas und für Abgasrezirkulation ausgerüstet ist, und dass der Brenner gegebenenfalls auf den Betrieb mit Öl oder Gas umstell- oder umschaltbar ist.

13. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennerkopf mit einer zentral angeordneten Brennstoffdüse mit Kegelmantelcharakteristik, einer Stauscheibe mit Luftöffnung und in Strömungsrichtung an die Stauscheibe anschliessend einem Flammrohr, welches in Stauscheibennähe Öffnungen zum Einlass von Abgas in ein Unterdruckgebiet in Strömungsrichtung hinter der Stauscheibe aufweist, ausgerüstet ist, und dass die Sprühöffnung (121) der Brennstoffdüse (67,123) etwa in der Ebene der Unterdruck erzeugenden Stauscheibe (61,113) liegt und die Stauscheibe (61,113) lediglich eine Öffnung aufweist, welche einen ringförmig konzentrisch um die Brennstoffdüse (67,123) herum angeordneten Lufteinlass (129) bildet.
14. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 13, mit einem Gebläse und einer Brennstoffzuführung für gasförmigen Brennstoff, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffzuführung für gasförmigen Brennstoff in einem solchen Abstand zur Stauscheibe (61,113) im Zufuhrkanal (155) angeordnet ist, dass vor der Stauscheibe (61,113) eine praktisch homogene Durchmischung von Brennstoff und Luft gewährleistet ist, und dass die Stauscheibe (61,113) bis auf einen zentralen Durchlass (129) den Zufuhrkanal (155) abschliesst.
15. Heizkessel nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftöffnung (129) der Stauscheibe (61,113) mit drallerzeugenden Leitflächen (131) versehen ist.

16. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass in der Brennkammer (17) zwischen Flammrohr (23,115), bzw. umgelenkter Flamme (25) und Wärmetauscher (15) ein zylindrischer Flammraummantel (69) angeordnet ist, welcher Durchlässe (71) für heisse Rauchgase aufweist.
17. Heizkessel nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlässe (71) so ausgebildet sind, dass die Rauchgase etwa tangential vom Flammraummantel (69) wegströmen, wobei allenfalls der Flammraummantel (69) nahe des Abschlussorgans (27) oder des Flammenumlenkteils (39) geschlossen ist.
18. Heizkessel nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Flammraummantel (69) in einem Bodenbereich (75) geschlossen ist.
19. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebläse neben dem Gehäuse (13) angeordnet ist und ein Zuluftkanal (155) vom Gebläse auf eine Stirnseite des Gehäuses (13) und an das Flammrohr (23,115) geführt ist.
20. Heizkessel nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass eine Stirnseite des Gehäuses (13) mit einem Deckel (57) verschliessbar ist, an welchem der Brennerkopf (111,111') befestigt ist.

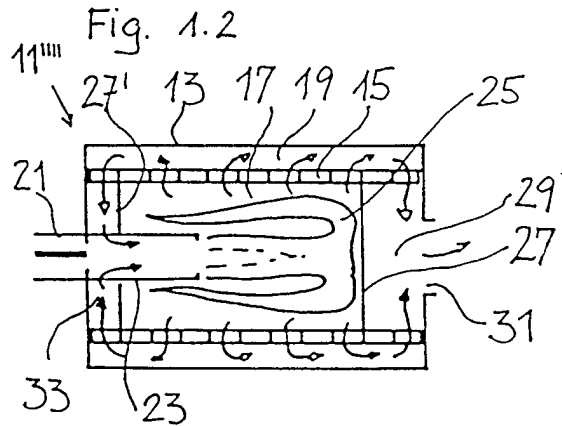
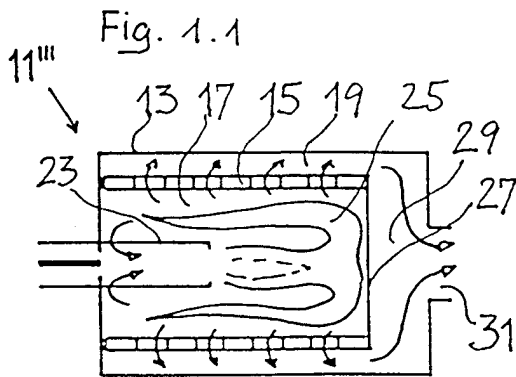
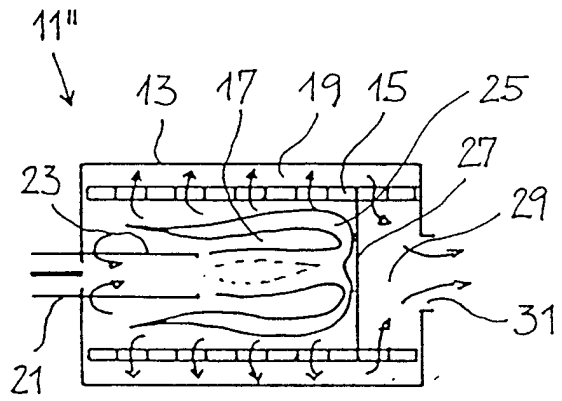
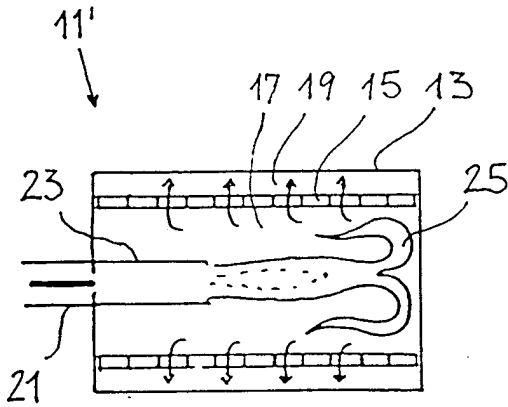


Fig. 1.3

Fig. 1.4

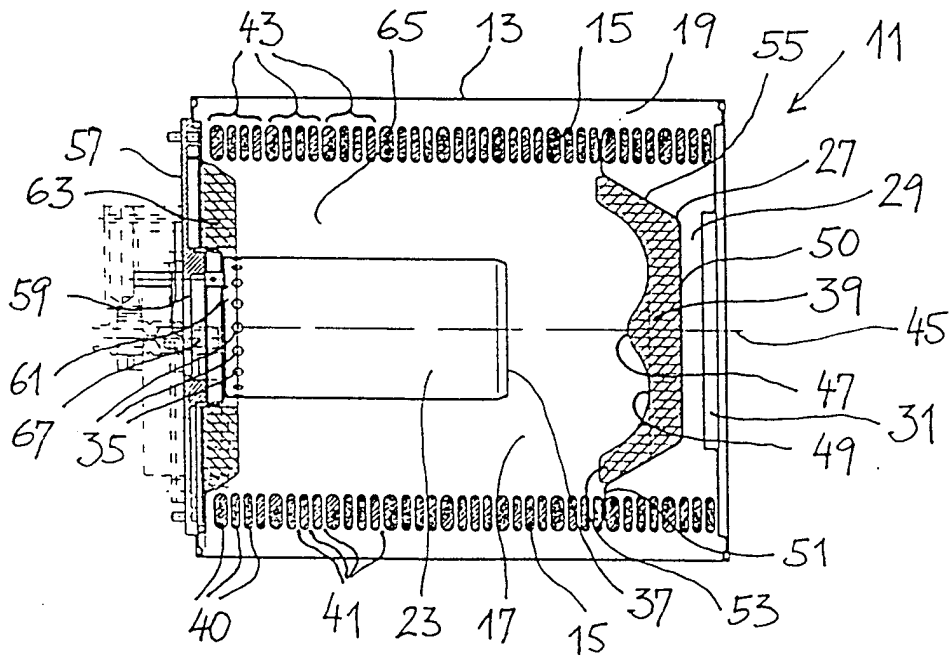


Fig. 2

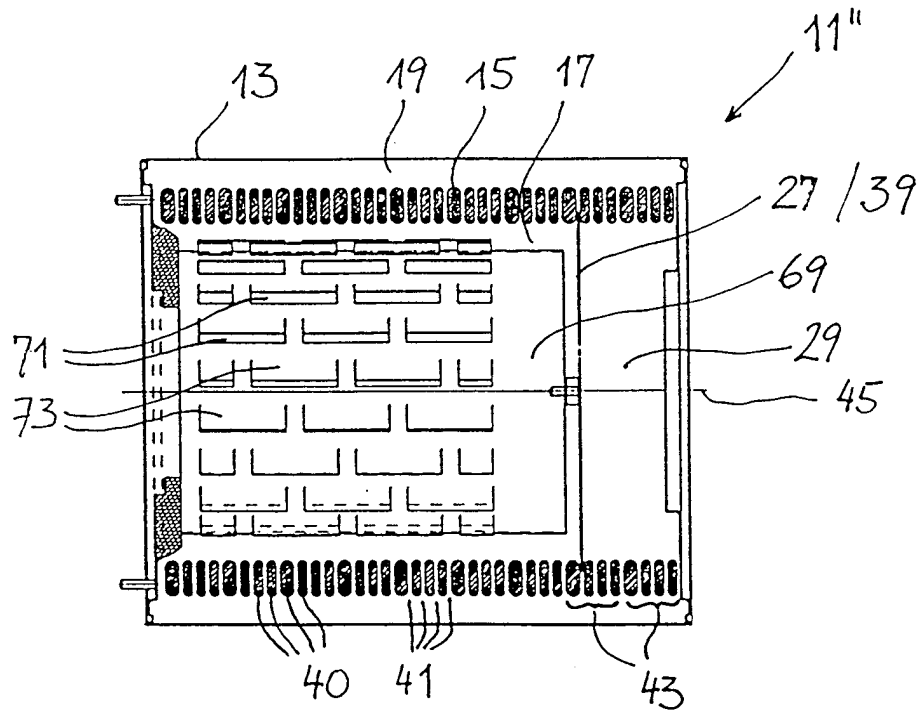


Fig. 3

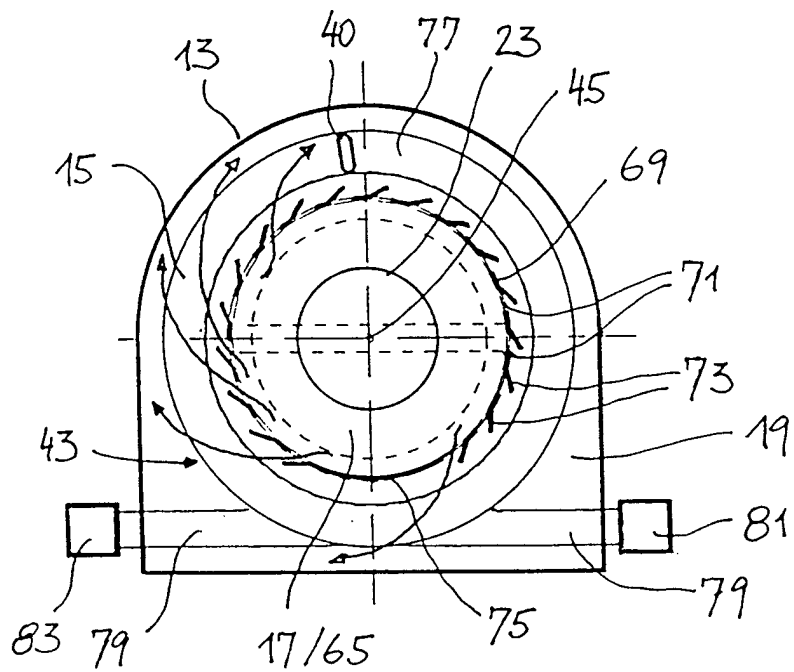


Fig. 4

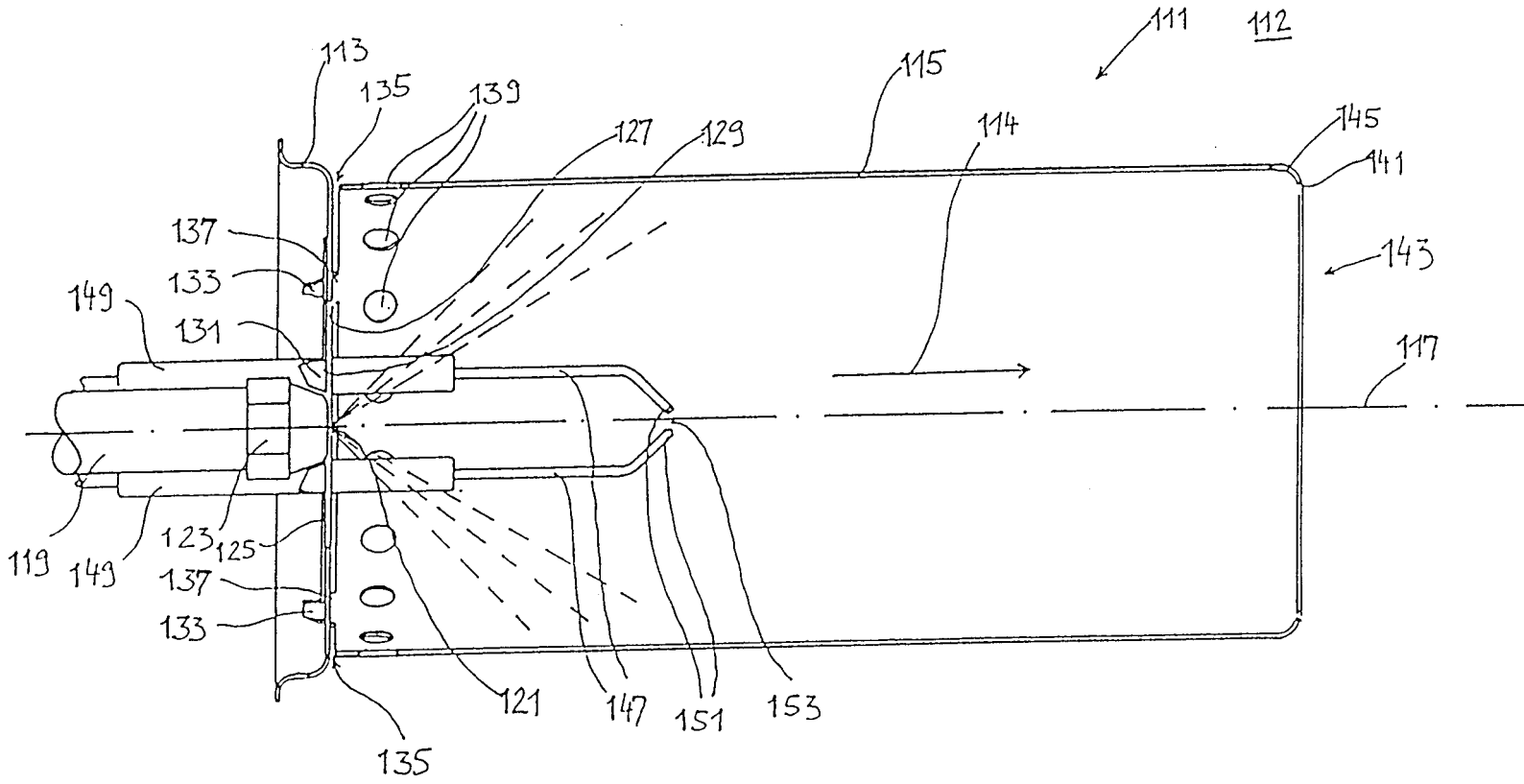


Fig. 5

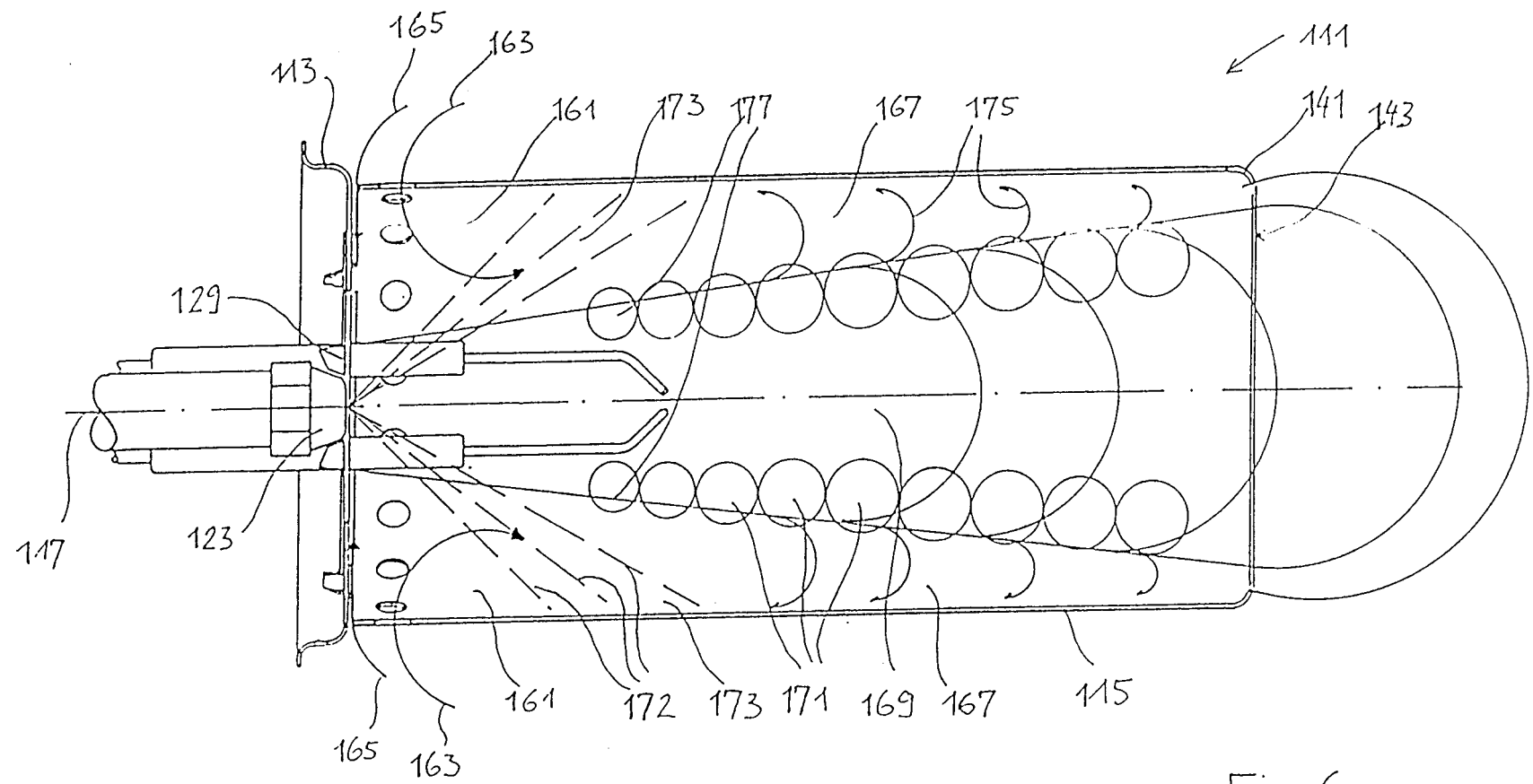


Fig. 6

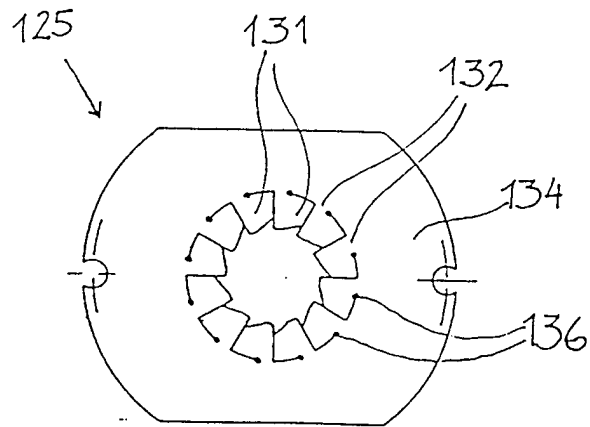


Fig. 7

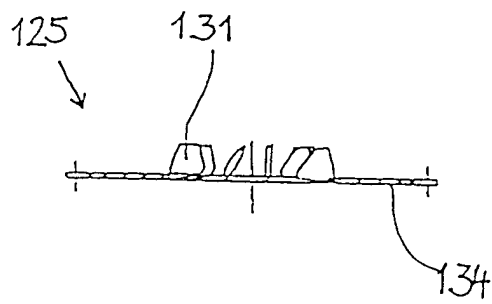


Fig. 8

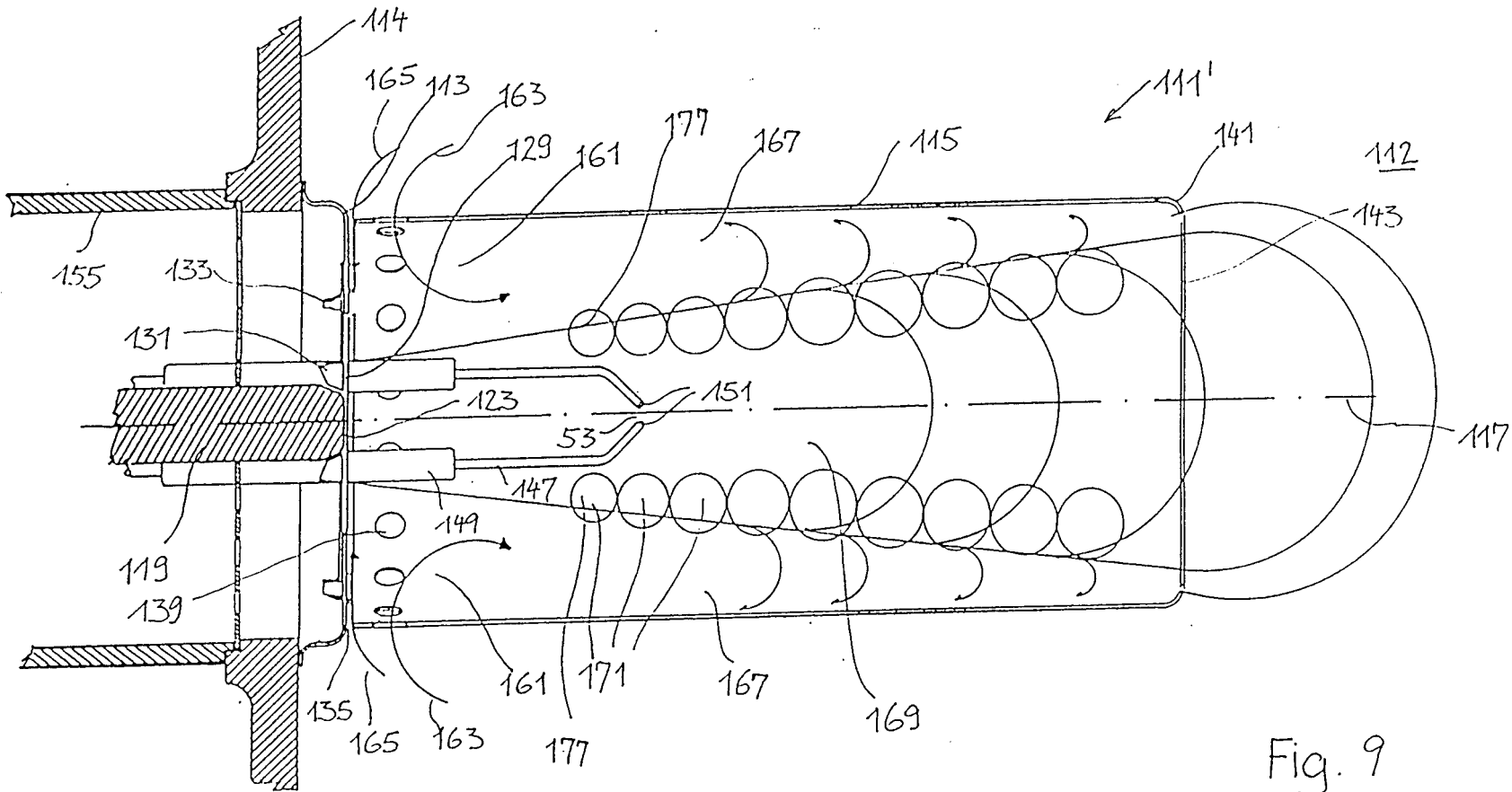


Fig. 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 98/00112

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 F23M9/06 F23C9/00 F23D11/40 F23D17/00 F24H1/43		
According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 F23C F23M F24H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 32 12 066 A (FLÖGEL) 20 January 1983  see the whole document	1,2,4,5, 7-9,20
Y	GB 792 747 A (VAPOR HEATING CORPORATION) 2 April 1958 see page 2, line 58 - page 3, line 87; figures 1-9	1,2,4,5, 7-9,20
A	WO 94 16272 A (LE MER) 21 July 1994 cited in the application see page 19, line 16 - page 21, line 23; figure 18	1,2,4, 8-11
A	DE 37 38 623 C (WOLF KLIMATECHNIK GMBH) 2 February 1989 see column 3, line 9 - column 4, line 15; figures 1-3	1-3,20
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
15 June 1998	22/06/1998	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Phoa, Y	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intel      onal Application No

PCT/CH 98/00112

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 385 644 A (HERMODSSON) 5 January 1933 see the whole document -----	1,5,6
A	DE 91 01 375 U (MANN) 11 July 1991 see the whole document -----	16,18
A	EP 0 410 135 A (ELCO OEL- UND GASBRENNERWERK AG) 30 January 1991 see column 4, line 21 - column 5, line 13; figures 1-4 -----	13,19
A	DE 296 02 990 U (VAILLANT) 4 April 1996 -----	
A	US 4 357 910 A (BLOCKLEY) 9 November 1982 -----	
A	FR 1 375 306 A (DR. ROSS GMBH) 16 October 1964 -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 98/00112

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3212066	A	20-01-1983	NONE	
GB 792747	A		NONE	
WO 9416272	A	21-07-1994	FR 2700608 A DE 69402051 D DE 69402051 T EP 0678186 A ES 2101501 T	22-07-1994 17-04-1997 09-10-1997 25-10-1995 01-07-1997
DE 3738623	C	02-02-1989	DE 8718064 U	27-05-1993
GB 385644	A		NONE	
DE 9101375	U	11-07-1991	NONE	
EP 410135	A	30-01-1991	DE 4009222 A AT 115259 T DE 9007612 U DE 59007912 D	24-01-1991 15-12-1994 06-05-1993 19-01-1995
DE 29602990	U	04-04-1996	AT 402668 B AT 402667 B AT 42995 A AT 48895 A	25-07-1997 25-07-1997 15-11-1996 15-11-1996
US 4357910	A	09-11-1982	NONE	
FR 1375306	A	29-01-1965	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00112

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F23M9/06 F23C9/00 F23D11/40 F23D17/00 F24H1/43

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F23C F23M F24H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoffgehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 32 12 066 A (FLÖGEL) 20.Januar 1983 siehe das ganze Dokument	1,2,4,5, 7-9,20
Y	GB 792 747 A (VAPOR HEATING CORPORATION) 2.April 1958 siehe Seite 2, Zeile 58 - Seite 3, Zeile 87; Abbildungen 1-9	1,2,4,5, 7-9,20
A	WO 94 16272 A (LE MER) 21.Juli 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 19, Zeile 16 - Seite 21, Zeile 23; Abbildung 18	1,2,4, 8-11
A	DE 37 38 623 C (WOLF KLIMATECHNIK GMBH) 2.Februar 1989 siehe Spalte 3, Zeile 9 - Spalte 4, Zeile 15; Abbildungen 1-3	1-3,20



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15.Juni 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/06/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Phoa, Y

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

inter. nationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00112

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 385 644 A (HERMODSSON) 5.Januar 1933 siehe das ganze Dokument ---	1,5,6
A	DE 91 01 375 U (MANN) 11.Juli 1991 siehe das ganze Dokument ---	16,18
A	EP 0 410 135 A (ELCO OEL- UND GASBRENNERWERK AG) 30.Januar 1991 siehe Spalte 4, Zeile 21 - Spalte 5, Zeile 13; Abbildungen 1-4 ---	13,19
A	DE 296 02 990 U (VAILLANT) 4.April 1996 ---	
A	US 4 357 910 A (BLOCKLEY) 9.November 1982 ---	
A	FR 1 375 306 A (DR. ROSS GMBH) 16.Oktober 1964 -----	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 98/00112

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3212066 A	20-01-1983	KEINE	
GB 792747 A		KEINE	
WO 9416272 A	21-07-1994	FR 2700608 A	22-07-1994
		DE 69402051 D	17-04-1997
		DE 69402051 T	09-10-1997
		EP 0678186 A	25-10-1995
		ES 2101501 T	01-07-1997
DE 3738623 C	02-02-1989	DE 8718064 U	27-05-1993
GB 385644 A		KEINE	
DE 9101375 U	11-07-1991	KEINE	
EP 410135 A	30-01-1991	DE 4009222 A	24-01-1991
		AT 115259 T	15-12-1994
		DE 9007612 U	06-05-1993
		DE 59007912 D	19-01-1995
DE 29602990 U	04-04-1996	AT 402668 B	25-07-1997
		AT 402667 B	25-07-1997
		AT 42995 A	15-11-1996
		AT 48895 A	15-11-1996
US 4357910 A	09-11-1982	KEINE	
FR 1375306 A	29-01-1965	KEINE	