

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 942 240 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.09.1999 Patentblatt 1999/37

(51) Int. Cl.⁶: F24H 1/00, F24H 1/10

(21) Anmeldenummer: 98104574.3

(22) Anmeldetag: 13.03.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Ferretti, Joachim
31171 Nordstemmen - OT Burgstemmen (DE)

(71) Anmelder: Ferretti, Joachim
31171 Nordstemmen - OT Burgstemmen (DE)

(74) Vertreter:
Sobisch, Peter, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Kosel & Sobisch
Odastrasse 4a
37581 Bad Gandersheim (DE)

(54) Heizkessel für flüssige, gasförmige und/oder staubförmige Brennstoffe

(57) Ein Heizkessel für flüssige, gasförmige und/oder staubförmige Brennstoffe mit einem teilweise mit einer als Wärmeträger dienenden Flüssigkeit (20) gefüllten Behälter (10) und einem im oberen Bereich des Behälters (10) nach unten ragenden Brennkammerrohr (40), aus dessen unterem Ende (43) die von einem Brenner erzeugten heißen Verbrennungsgase austreten, zeichnet sich dadurch aus, daß das Brennkammerrohr (40) ringsum mit Abstand in ein im wesentlichen topfförmiges Brennkammeraußenteil (50) hineinragt, das in der im Behälter (10) befindlichen Flüssigkeit (20) schwimmend gelagert und dabei derart in Vertikalrichtung verschiebbar geführt ist, daß es zum Übertragen der durch die Verbrennung erzeugten Wärme in die im Behälter befindliche Flüssigkeit (20) unter Ausnahme seines oberen offenen Randes (58) von der Flüssigkeit (20) umgeben ist.

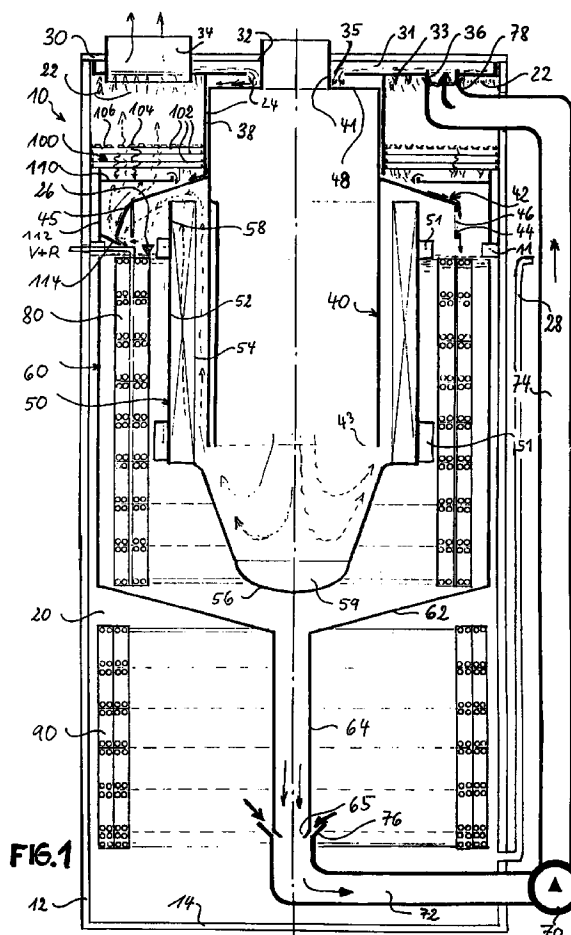


FIG. 1

EP 0 942 240 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Heizkessel für flüssige, gasförmige und/oder staubförmige Brennstoffe, der einen teilweise mit einer als Wärmeträger dienenden Flüssigkeit gefüllten Behälter und ein im Behälter nach unten ragendes Brennkammerrohr aufweist, aus dessen offenem unteren Ende die von einem Brenner erzeugten heißen Verbrennungsgase austreten. Hierbei hat die im Behälter enthaltene Flüssigkeit nicht nur die Funktion eines Wärmeträgers zum Aufnehmen und Weitertransportieren der in den heißen Verbrennungsgasen enthaltenen Wärmeenergie, sondern auch die Funktion eines Reinigungsmittels zum Befreien der Verbrennungsgase von unerwünschten Schadstoffen. Zu diesem Zweck werden die Verbrennungsgase in direkten Kontakt mit der Flüssigkeit gebracht. Dies hat den weiteren Vorteil, daß auch die in den Verbrennungsgasen enthaltene Kondensationswärme dadurch genutzt wird, daß die Verbrennungsgase auf eine Temperatur gebracht werden, die es ermöglicht, die in diesen enthaltene latente Wärme in einem nachgeschalteten Wärmetauscher durch ständige Kondensierung der Verbrennungsgase bei allen Betriebstemperaturen zu entziehen. Damit der Spiegel des im Behälter befindlichen Flüssigkeitsbades eine bestimmte Höhe nicht überschreiten kann, ist ein in geeigneter Weise ausgebildeter Überlauf vorgesehen. Die bei der Abgasreinigung in die Wärmeträgerflüssigkeit abgegebenen Schadstoffe werden durch Zugabe geeigneter Chemikalien neutralisiert oder über eine Neutralisationsbox geführt. Die abgekühlten und gereinigten Verbrennungsgase werden oberhalb des Spiegels des Flüssigkeitsbades aus dem Behälter abgeführt. Die Abfuhr der Verbrennungsgase kann über einen Wärmetauscher bzw. Kondensator erfolgen. Die Abfuhr der von der Wärmeträgerflüssigkeit aufgenommenen Wärmeenergie erfolgt im allgemeinen durch Wärmetauscher, die an geeigneten Stellen im Behälter bzw. im Flüssigkeitsbad des Behälters angeordnet sind.

[0002] Aus der WO 90/12259 A1 ist ein Heizkessel der obigen Art bekannt, bei dem die Verbrennungsgase dadurch in direkten Kontakt mit der Wärmeträgerflüssigkeit gebracht werden, daß das die Wandung eines Brennraumes bildende Brennkammerrohr in das im Behälter des Heizkessels befindliche Flüssigkeitsbad eingetaucht ist und die am unteren Ende des Brennkammerrohres austretenden Verbrennungsgase in Form von fein verteilten Gasbläschen in der die Brennkammerwandung umgebenden Flüssigkeit nach oben steigen. Dieser bekannte Heizkessel ist darüber hinaus derart ausgebildet, daß durch thermische Abschirmung des Brennraumes mittels der Wärmeträgerflüssigkeit die Verwendung von Kunststoff als Material für den Behälter des Heizkessels ermöglicht wird. Im Flüssigkeitsbad des Behälters befinden sich ein oder mehrere Wärmetauscher, die ebenfalls aus Kunststoff hergestellt sind. Die Verwendung von Kunststoff beseitigt die Kor-

rosionsgefahr und gestattet eine kostengünstige Herstellung des Heizkessels, der zudem ein niedriges Gewicht hat.

[0003] Ein ähnlicher Heizkessel ist aus der DE 195 09 461 C1 bekannt. Auch dort ist das Brennkammerrohr ein Tauchrohr, das eine Brennkammer umgibt und dessen unteres offenes Ende zur Abgabe der Verbrennungsgase in das Flüssigkeitsbad eingetaucht ist. In die Brennkammer ragt von oben her ein Brenner, der seinerseits in einen unten geschlossenen Brennkammer-einsatz eintaucht. Eine im Flüssigkeitsbad vorgesehene und an die Außenwand des Tauchrohres angrenzende Lochplatte ist in einer besonderen Weise ausgestaltet, um den Wärme- und Stoffaustausch der Verbrennungsgase mit der Wärmeträgerflüssigkeit zu fördern. Das Tauchrohr ist in Form eines mantelförmigen Wärmetauschers ausgebildet.

[0004] Bei den oben beschriebenen bekannten Heizkesseln, bei denen das untere offene Ende des Brennkammerrohres in das Flüssigkeitsbad eingetaucht ist und die daraus austretenden Verbrennungsgase in der im Behälter vorhandenen Wärmeträgerflüssigkeit nach oben Perlen, ist es vor der Inbetriebnahme und während des Betriebs des Brenners erforderlich, die Flüssigkeit aus der Brennkammer bzw. dem Tauchrohr herauszudrücken. Dies kann durch Einblasen von Luft über das Brennergebläse und/oder durch Erzeugung eines Vakuums über dem Flüssigkeitsbad außerhalb des Brennraumes bzw. des Tauchrohres geschehen. Dazu ist ein stärkeres Brennergebläse, ein dem Brenner vorgeschaltetes Gebläse und/oder ein Absauggebläse vorgesehen. Die zum Betrieb eines derartigen Gebläses zusätzlich benötigte Energie vermindert den Wirkungsgrad des Heizkessels.

[0005] Ferner ist der Wärme- und Stoffaustausch zwischen den Verbrennungsgasen und der Wärmeträgerflüssigkeit als auch zwischen der Wärmeträgerflüssigkeit und daran angrenzenden Wärmetauschern nicht optimal, was auf eine unzureichende Durchmischung der Wärmeträgerflüssigkeit selbst zurückzuführen ist.

[0006] Weiterhin treten zwischen heißen Bauteilen, die beispielsweise von den heißen Brennergasen unmittelbar beaufschlagt werden, und damit verbundenen kälteren Bauteilen mechanische Spannungen auf, die das Material schädigen und insbesondere zu Rissen und Brüchen führen können. Auch Korrosion und Verkalkungen an der Brennerdüse sind bei dieser bekannten Bauart wahrscheinlich. Ferner wird bei einer Störung des Brenners der dabei auftretende Ruß unter die im Flüssigkeitsbad angeordnete Lochplatte gedrückt, die zum Verteilen der Verbrennungsgase im Flüssigkeitsbad dient. Dadurch kommt es zu einem Zusetzen der Verteilungslöcher in dieser Platte.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Heizkessel der eingangs beschriebenen Art derart weiterzubilden, daß er möglichst frei von materialschädigenden Spannungen und dennoch kostengünstig herzustellen ist.

Darüber hinaus soll der Heizkessel vorzugsweise leicht und einfach zu montieren bzw. zu demontieren sein, ohne großen Aufwand zu warten und zu reinigen sein, umweltfreundlich zu betreiben sein und einen weiter verbesserten Wirkungsgrad bei erhöhter Lebensdauer haben.

[0008] Diese Aufgabe wird durch einen für flüssige, gasförmige und/oder staubförmige Brennstoffe gedachten Heizkessel mit einem teilweise mit einer als Wärmeträger dienenden Flüssigkeit gefüllten Behälter und mit einem im Behälter nach unten ragenden Brennkammerrohr, aus dessen offenem unteren Ende die von einem Brenner erzeugten heißen Verbrennungsgase austreten, dadurch gelöst, daß ein nach oben hin offenes, bodenseitig geschlossenes Brennkammeraußenteil, in das das Brennkammerrohr ringsum mit Abstand hineinragt und das die in Abwärtsrichtung aus dem Brennkammerrohr austretenden heißen Verbrennungsgase aufnimmt und sie in Aufwärtsrichtung aus dem Brennraum ableitet, in dem im Behälter vorhandenen Flüssigkeitsbad schwimmend gelagert ist und dabei in Vertikalrichtung verschiebbar derart geführt ist, daß das Brennkammeraußenteil zum Übertragen der durch die Verbrennung erzeugten Wärme in das im Behälter vorhandene Flüssigkeitsbad unter Ausnahme eines an seinen oberen offenen Rand angrenzenden Bereiches bzw. allenfalls nahezu bis zu seinem oberen offenen Rand von der Flüssigkeit umgeben ist. Somit kann sich das mit den heißen Verbrennungsgasen beaufschlagte Brennkammeraußenteil frei ausdehnen und zusammenziehen, ohne daß dadurch materialschädigende Spannungen in dem Brennkammeraußenteil selbst auftreten oder auf andere Bauteile des Heizkessels übertragen werden. Darüber hinaus ist es als separates Einzelbauteil einfach und preiswert zu fertigen und auch leicht im Behälter zu platzieren. Bei einer Brennertotalstörung verhindert das Brennkammeraußenteil den Eintritt von unverbranntem Brennstoff oder anderen Verbrennungsrückständen in das Flüssigkeitsbad. Ferner ist das schwimmend aufgehängte Brennkammeraußenteil in der Lage, durch Verpuffungen auftretende Stöße abzufangen. Weiterhin kann es bei unterschiedlichen Brennerleistungen in seiner Lage und Beschaffenheit problemlos an andere Brennerleistungen angepaßt werden.

[0009] Nach der Erfindung ist daher eine "schwimmende Brennkammer" vorgesehen, die mit anderen Bauteilen des Heizkessels in keiner starren oder festen Verbindung steht. Das Brennkammeraußenteil kann in Vertikalrichtung frei beweglich geführt sein, wobei allerdings ein oberer und/oder unterer Anschlag vorgesehen sein können, um unerwünschte Eintauch- und/oder Aufschwimmstellungen zu vermeiden. Dadurch wird auch verhindert, daß über den oben offenen Rand des Brennkammeraußenteils Flüssigkeit in den Innenraum dieses Teils läuft.

[0010] Die Führungen für das Brennkammeraußenteil können sich mittelbar oder unmittelbar am Behälter

abstützen. Vorzugsweise sind diese Führungen so ausgelegt, daß das Brennkammeraußenteil keine beachtenswerte Seitwärtsbewegung ausführen oder eine Schräglage einnehmen kann. Vorzugsweise soll auch eine Drehung um die eigene Achse vermieden sein. Die vom Behälter getragenen Führungen können mit Auflagern zusammenarbeiten, die an der Außenwand des Brennkammeraußenteils angebracht sind und beispielsweise Langlöcher haben können. Vorzugsweise kann das Brennkammeraußenteil in einem ringförmigen Wärmetauscher geführt sein, der im Flüssigkeitsbad das darin schwimmend gelagerte Brennkammeraußenteil umgibt.

[0011] Das Brennkammeraußenteil kann im wesentlichen eine topfartige Gestalt mit einem nach unten ausgedehnten Boden haben. Hierbei ist der Boden des Brennkammeraußenteils vorzugsweise derart ausgebildet, daß die in Richtung auf ihn ausgestoßenen heißen Verbrennungsgase bei der Umlenkung in Aufwärtsrichtung möglichst stark beruhigt werden. Ferner kann auf der Innenseite des Bodens des Brennkammeraußenteils ein Überhitzungsschutz bzw. Erosionsschutz vorgesehen sein.

[0012] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung hat das Brennkammeraußenteil eine flächenmäßig stark vergrößerte Umfangswand. Dadurch soll sichergestellt werden, daß die in dem Brennkammeraußenteil in Aufwärtsrichtung umgelenkten Verbrennungsgase eine möglichst große Wärmemenge abgeben und in einem hohen Maße abgekühlt sind, wenn sie den oberen Rand des Brennkammeraußenteils erreichen. In diesem Zusammenhang soll die Beruhigung der Verbrennungsgase im Bodenbereich des Brennkammeraußenteils für eine möglichst gleichförmige Wärmeabgabe rund um den Umfang des Brennkammeraußenteils sorgen.

[0013] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung wird die im Behälter des Heizkessels befindliche Wärmeträgerflüssigkeit derart umgewälzt, daß die Flüssigkeit das Brennkammeraußenteil in Abwärtsrichtung umströmt. Dadurch soll der Wärmeübergang vom Brennkammeraußenteil in die Wärmeträgerflüssigkeit verbessert und gleichzeitig das im Behälter befindliche Flüssigkeitsbad besser geschichtet werden.

[0014] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist das Brennkammeraußenteil ringsum mit Abstand von einem im Flüssigkeitsbad angeordneten, oben und unten offenen Bauteil umgeben, das in seinem oberen Bereich im wesentlichen zylinderförmig und in seinem unteren Bereich im wesentlichen trichterförmig ist. Dieses Bauteil wird im folgenden der Einfachheit halber "trichterartiges Bauteil" genannt. Das trichterartige Bauteil kann somit zumindest in seinem unteren Bereich die Form eines Kegelstumpfes annehmen, an den sich im Bedarfsfall noch ein rohrförmiger Abschnitt in Form eines oder mehrerer Führungsrohre anschließen kann. Das trichterartige Bauteil dient zum Verstärken der Umströmung der "schwimmenden

Brennkammer" und sieht deshalb eine zwangsweise Kühlung des im Flüssigkeitsbad schwimmend gelagerten Brennkammeraußenteils vor. Zum selbsttätigen Öffnen und Schließen eines eventuellen Verschlusses kann man Bi- oder Remembering-Metalle verwenden.

[0015] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind im Raum zwischen dem trichterartigen Bauteil und dem Brennkammeraußenteil ein oder mehrere Wärmetauscher angeordnet. Durch die Umwälzung und die damit verbundene zwangsweise Umströmung der "schwimmenden Brennkammer" kann in diesem Bereich der Wärmeübergang und damit die Abkühlung der Verbrennungsgase in einem beachtlichen Maße gesteigert werden.

[0016] Vorzugsweise endet das untere offene Ende des trichterartigen Bauteils oberhalb des Bodens des Behälters und ragt mit Abstand in ein vorzugsweise trichterförmig aufgeweitetes Rohr, das zum Abführen der umzuwälzenden Flüssigkeit mit einer Umwälzpumpe verbunden ist. Auf diese Weise kann in einem gewünschten Verhältnis der relativ heißen Kesselflüssigkeit aus dem Inneren des trichterartigen Bauteils kältere Kesselflüssigkeit vom Außenbereich des Behälters beigemischt werden. In diesem Außenbereich können ebenfalls ein oder mehrere Wärmetauscher angeordnet sein. Diese können ebenfalls in das trichterartige Bauteil integriert werden. Weiterhin bewirkt die Umwälzung der Wärmeträgerflüssigkeit im Verein mit dem trichterartigen Bauteil, daß der gesamte Flüssigkeitsinhalt des Behälters relativ gleichmäßig aufgeheizt wird, so daß nach dem Abschalten des Brenners eine große Wärmemenge für den Heizbetrieb zur Verfügung steht. Auf diese Weise wird ein Kurzzeitbetrieb des Brenners vermieden. Soll die umgewälzte Flüssigkeit auch zum Kühlen von heißen Bauteilen des Kessels eingesetzt werden, kann es zweckmäßig sein, dieses "Kühlwasser" aus dem kühlestem Bereich des Behälters zu entnehmen.

[0017] Vorzugsweise ist das trichterartige Bauteil aus Kunststoff hergestellt und in einer vorgegebenen Lage im Behälter so angeordnet, daß der obere Rand seines im wesentlichen zylinderförmigen oberen Bereiches unterhalb des Spiegels des Flüssigkeitsbades endet.

[0018] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist ein den Behälter abschließender Deckel derart ausgeführt, daß er im Inneren einen Hohlraum zum Aufnehmen der umgewälzten Flüssigkeit hat. Hierbei ist die Anordnung vorzugsweise derart getroffen, daß zur leichteren Demontage des Deckels die umgewälzte Flüssigkeit vorzugsweise von unten her in das Innere des hohlen Deckels eingeleitet wird. Im Boden des hohlen Deckels sind an geeigneten Stellen Austrittsöffnungen für die umgewälzte Flüssigkeit vorgesehen, die dort vorzugsweise drucklos ausläuft. Dabei ist die Anordnung vorzugsweise derart getroffen, daß die aus dem Inneren des hohlen Deckels auslaufende Flüssigkeit den oberen Bereich des Brennkammerrohres kühlt sowie eine Reinigung und weitere Kühlung der aus dem

Brennkammeraußenteil in Aufwärtsrichtung abgeleiteten Verbrennungsgase oberhalb des Flüssigkeitsbades bewirkt. Die auf diese Weise einer Abgaswäsche unterzogenen und auf eine äußerst niedrige Temperatur abgekühlten Verbrennungsgase werden dann aus dem oberen Bereich des Behälters, vorzugsweise über eine Öffnung im Deckel, nach außen abgeführt.

[0019] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist oberhalb des trichterartigen Bauteils an der äußeren Umfangswand des Brennkammerrohres ein umlaufendes, dachartiges inneres Führungsbauteil angebracht, das in Radialrichtung derart bemessen ist, daß die vom Boden des Deckels her in den Behälter rückströmende Wärmeträgerflüssigkeit nicht in das Brennkammeraußenteil bzw. die "schwimmende Brennkammer" gelangen kann. Das dachartige innere Führungsbauteil verläuft vorzugsweise schräg nach unten und weist vorzugsweise noch einen umlaufenden, abwärts gerichteten Steg auf, der vorzugsweise oberhalb des Spiegels des Flüssigkeitsbades im Behälter endet und vorzugsweise Löcher zum Durchtritt der aus dem Brennkammeraußenteil austretenden Verbrennungsgase aufweist. Eine solche Anordnung fördert eine gleichmäßigere Verteilung der Verbrennungsgase in Umfangsrichtung des Behälters. Die aufgezeigte Anordnung hat ferner den Vorteil, daß die Verbrennungsgase nicht in die Wärmeträgerflüssigkeit eingeleitet und darin dispergiert werden müssen. Damit entfällt auch ein zusätzlicher Energieverbrauch zum Aufbringen einer entsprechenden Gebläseleistung. Der Gesamtwirkungsgrad des Heizkessels wird dadurch verbessert. Vorzugsweise kann auf dem dachartigen inneren Führungsbauteil noch ein Überhangbauteil angeordnet sein, das vom Außenrand des inneren Führungsbauteils bogenförmig oder schräg nach unten verläuft und für eine noch gleichmäßigere Verteilung der Verbrennungsgase rund um den Umfang des Behälters sorgen soll, insbesondere bei einer möglicherweise nicht genau senkrechten Ausrichtung des aufgestellten Heizkessels. Das Überhangbauteil sorgt somit für einen zusätzlichen Stau der Verbrennungsgase und kann auch gelocht sein.

[0020] Unterhalb des Überhangbauteils bzw. inneren Führungsbauteils ist vorzugsweise ein winklig angeordnetes Rückleitbauteil vorgesehen, das bewirken soll, daß die vom Deckel rückströmende Flüssigkeit überwiegend in den unmittelbaren Bereich der Wärmetauscher in den Raum zwischen dem trichterartigen Bauteil und dem Brennkammeraußenteil gelangt.

[0021] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist oberhalb des dachartigen inneren Führungsbauteils eine das Brennkammerrohr ringförmig umgebende Verteilungsvorrichtung für die aus dem Deckel ausfließende rückströmende Flüssigkeit und die aufwärts strömenden Verbrennungsgase vorgesehen. Diese Verteilungsvorrichtung hat einen solchen Aufbau, daß die Verbrennungsgase in innige Berührung mit der rückströmenden Wärmeträgerflüssigkeit gelangen. Sie

werden hierbei gereinigt und weiter abgekühlt.

[0022] Die Verteilervorrichtung besteht vorzugsweise aus mehreren aufeinander gestapelten Ringblechen, die runde oder schlitzförmige Durchtrittslöcher und dazwischen nach oben hin offene Mulden haben. Die aufeinander gestapelten Ringbleche sind in einer solchen Weise winklig versetzt gegeneinander angeordnet, daß die Löcher eines Ringbleches den Mulden eines benachbarten Ringbleches gegenüberstehen und umgekehrt. Hierbei sammelt sich die rückströmende Flüssigkeit zunächst in den Mulden und läuft dann durch die Löcher in die Mulden des darunter befindlichen Ringbleches. Auf diese Weise fließt die rückströmende Flüssigkeit mäanderförmig durch die Verteilervorrichtung.

[0023] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist oberhalb des inneren dachförmigen Führungsbauteils und unterhalb der Verteilervorrichtung mit radialem Abstand vom Brennkammerrohr ein dachartiges äußeres Führungsbauteil angeordnet, das die vom inneren Führungsbauteil auswärts umgelenkten Verbrennungsgase wieder einwärts umlenkt. Die auf diese Weise vom inneren und äußeren Führungsbauteil geführten Verbrennungsgase gelangen dann zur Unterseite der Verteilervorrichtung.

[0024] Das dachartige äußere Führungsbauteil kann derart ausgebildet sein, daß sich auf seiner Oberseite rückströmende Flüssigkeit ansammelt, die dann über seinen Innenrand auf die Oberseite des dachartigen inneren Führungsbauteils läuft.

[0025] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist im mittleren Bereich des hohlen Deckels eine Durchgangsöffnung für einen oberen Abschnitt des Brennkammerrohres vorgesehen. Dieser obere Abschnitt des Brennkammerrohres hat vorzugsweise einen kleineren Durchmesser als das sich daran anschließende eigentliche Brennkammerrohr und dient zum Einführen eines Brennerrohres. Zwischen dem Boden des Behälterdeckels und dem oberen Brennkammerrohrabschnitt geringeren Durchmessers ist ein ringförmiger Spalt zum Austritt eines Teils der rücklaufenden, umgewälzten Flüssigkeit vorgesehen. Auf diese Weise kommt es zu einer außerordentlich guten Kühlung des oberen Endes und des oberen Bereiches des Brennkammerrohres, so daß hier die auftretenden mechanischen Spannungen minimal sind und auch an dieser kritischen Stelle der Einsatz von Kunststoff für die Herstellung des Deckels ermöglicht wird. Zudem ist es in diesem Zusammenhang von Vorteil, daß das Brennkammerrohr am Boden des Deckels vorzugsweise nicht fest angebracht, sondern lediglich durch die obere Wand des Deckels gesteckt ist.

[0026] Zum Verbessern der ausgezeichneten Kühlung des oberen Bereiches des Brennkammerrohres ist dieser obere Brennkammerrohrbereich in einem geringen Abstand von einem zylinderförmigen Führungsbauteil umgeben, das am Boden des Deckels angebracht sein kann. Auf diese Weise wird die rückströmende Flüssig-

keit gezwungen, im oberen Bereich längs der Außenwand des Brennkammerrohres nach unten zu laufen, bis sie von dem dachartigen inneren Führungsbauteil nach außen abgelenkt wird. Vorteilhafterweise ist der zwischen dem Brennkammerrohr 40 und dem Führungsbauteil 38 vorgesehene ringförmige Spalt oben breiter als unten. Insbesondere ist die Spaltbreite derart gewählt, daß trotz des Drucks der Verbrennungsgase die Flüssigkeit nach unten läuft.

[0027] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist wenigstens der mittlere und untere Bereich des Brennkammerrohres zur thermischen Isolation als Doppelmantel ausgebildet.

[0028] Das Brennkammerrohr einschließlich des dachartigen inneren Führungsbauteils und des Brennkammeraußenteils sind vorteilhafterweise aus Edel- oder Spezialstahl oder einem damit vergleichbaren anderen hitze- und korrosionsbeständigen Werkstoff hergestellt, bei dem es sich auch um ein Nichtmetall handeln kann. Der das Brennkammeraußenteil umgebende Wärmetauscher besteht vorzugsweise auch aus Edelstahl oder dergleichen, und zwar insbesondere dann, wenn er zur vertikalen Führung des Brennkammeraußenteils dienen soll. Im übrigen können die Wärmetauscher gleichermaßen wie das trichterartige Bauteil sowie der Behälter einschließlich des Deckels aus Kunststoff bestehen. Für die Verteilervorrichtung und das die Verteilervorrichtung abstützende äußere Führungsbauteil könnte man ebenfalls Kunststoff verwenden.,

[0029] Bei einer bevorzugten Weiterbildung ist die Gesamtanordnung des Heizkessels derart getroffen, daß nach der Demontage des den Behälter abschließenden Deckels die einzelnen Bauteile im Innenraum des Behälters von oben her frei zugänglich und ohne die Verwendung von Werkzeug aus dem Behälter herausnehmbar sind. So ist nach der Demontage des Behälterdeckels und des Brennkammerrohres das die "schwimmende Brennkammer" bildende Brennkammeraußenteil sofort und unmittelbar zugänglich und kann ohne weiteres gereinigt bzw. aus dem Behälter herausgenommen werden. Entsprechendes gilt auch für die Verteilervorrichtung, die nach der Demontage des Behälterdeckels herausgenommen und beispielsweise von dort abgesetztem Ruß gereinigt bzw. ersetzt werden kann, ohne den Heizkessel weiter zerlegen zu müssen. Gleichermaßen sind auch unmittelbar der obere Wärmetauscher und das trichterförmige Bauteil zugänglich, so daß auch der Behälterboden leicht und schnell überprüft bzw. gereinigt werden kann. Der nach der Erfindung ausgebildete Heizkessel läßt sich somit äußerst leicht und in einfacher Weise montieren bzw. demontieren und dementsprechend im Bedarfsfall auch kostengünstig warten und reinigen.

[0030] Die einfache und schnelle Abnahme des Behälterdeckels wird noch dadurch begünstigt, daß an der Unterseite des Deckels ein Steckanschluß für den Eintritt der zurückzuführenden, umgewälzten Wärmeträgerflüssigkeit vorgesehen ist.

[0031] Darüber hinaus gestattet die nach der Erfindung aufgezeigte Ausgestaltung des Heizkessels einschließlich der Verwendung von Kunststoff für viele Heizkesselbauteile eine kostengünstige Herstellung bei geringem Gesamtgewicht.

[0032] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. In den beigefügten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine geschnittene schematische Seitenansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung,

Fig. 2 eine Teilansicht der Umfangswand eines Brennkammeraußenteils von oben, das bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel verwendet wird, und

Fig. 3 eine geschnittene Teilansicht einer Verteiler- und Führungsvorrichtung von der Seite.

[0033] Das in Fig. 1 dargestellte bevorzugte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Heizkessels hat einen aus Kunststoff hergestellten Behälter 10 mit einer Umfangswand 12 und einem Boden 14. Der Behälter 10 ist mit einer als Wärmeträger dienenden Flüssigkeit 20 gefüllt, deren Spiegel mit Hilfe eines in geeigneter Weise ausgebildeten Notüberlaufes 28 auf einem vorgegebenen oberen Niveau 26 gehalten wird. Befindet sich der Flüssigkeitsspiegel im Behälter 10 unter dem Niveau 26, kann gegebenenfalls anfallendes Kondensat dem Behälter zugeführt werden. Andernfalls kann das Kondensat über eine an sich bekannte Neutralisationsbox abgeführt werden. Dies kann mit Hilfe geeigneter Steuerungen und/oder Regelungen geschehen.

[0034] Das nach oben hin offene Ende des Behälters 10 ist mit einem Deckel 30 abgeschlossen. In der Mitte des Deckels befindet sich eine Durchführungsöffnung 32, an deren Rand ein in den Zeichnungen nicht dargestellter Brenner angeflanscht werden kann. Der Deckel 30 hat einen hohlen Innenraum 31 zur Aufnahme umgewälzter Flüssigkeit aus dem Behälter 10 und an seiner Unterseite eine als Steckanschluß ausgebildete Flüssigkeitseintrittsöffnung 36. Ferner sind in der gezeigten Weise im Boden des Deckels Auslauföffnungen 33 und 35 vorgesehen, aus denen die im Innenraum 31 des hohlen Deckels 30 eingetretene umgewälzte Flüssigkeit vorzugsweise drucklos ausläuft. Hier können sich Prallplatten als zweckmäßig erweisen.

[0035] Zum Abführen der abgekühlten und gereinigten Verbrennungsgase ist im Deckel 30 eine Durchführungsöffnung 34 ausgebildet.

[0036] An der Unterseite des Deckels 30 ist noch ein zylinderförmiges Führungsbauteil 38 befestigt, das zum Kanalisieren der aus der Auslauföffnung 35 tretenden Flüssigkeit dient und auch noch einen Anschlag für andere Bauteile bilden kann.

[0037] Vorteilhafterweise ist der Deckel 30 einschließlich der oben beschriebenen Deckelausgestaltungen,

soweit dies aus thermischen und Stabilitätsgründen sowie herstellungstechnischen Gründen möglich ist, aus Kunststoff in Form einer integrierten Deckeleinheit hergestellt, die leicht an der Umfangswand 12 des Behälters 10 montiert und wieder demontiert werden kann.

[0038] Ausgehend vom Deckel 30 ragt in den Behälter 10 ein Brennkammerrohr 40. Das Brennkammerrohr 40 weist an seinem obersten Ende einen im Durchmesser verjüngten Rohrabschnitt 41 auf. Der Rohrabschnitt 41 ist durch die Durchführungsöffnung 32 im Deckel 30 gesteckt und dient zur Aufnahme des Brennerrohrs des am Deckel 30 angeflanschten Brenners. Wie man es Fig. 1 entnehmen kann, ist zwischen dem verjüngten Rohrabschnitt 41 des Brennkammerrohrs 40 und dem Boden des Deckels 30 ein Ringspalt vorgesehen, der die Auslauföffnung 35 bildet. Ferner ist das Brennkammerrohr 40 so angeordnet, daß zwischen einem an den verjüngten Rohrabschnitt 41 angrenzenden radialen Wandabschnitt 48 des Brennkammerrohrs 40 und der Unterseite des Bodens des Deckels 30 ein Zwischenraum für die aus der ringförmigen Auslauföffnung 35 austretenden Flüssigkeit 24 vorgesehen ist. Aus demselben Grunde umgibt das Führungsbauteil 38 des Deckels 30 die äußere Umfangswand des Brennkammerrohrs 40 mit einem Abstand.

[0039] Mit Abstand vom unteren Ende des zylinderförmigen Führungsbauteils 38 ist auf der Außenseite der Umfangswand des Brennkammerrohrs 40 ein dachartiges inneres Führungsbauteil 42 fest angebracht, das vorzugsweise nach unten leicht abgewinkelt ist. Der Außenrand des umlaufenden inneren Führungsbauteils 42 geht vorzugsweise in einen nach unten weisenden Steg 44 über, in dem vorzugsweise gleichmäßig verteilte Durchtrittslöcher und/oder Schlitze 46 vorgesehen sind. Vorzugsweise endet die untere Kante des Stegs 44 in einem Abstand oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 26. Vorteilhafterweise ist auf dem inneren Führungsbauteil 42 noch ein als Verbrennungsgasabgleicher dienendes Überhangbauteil 45 angeordnet, wie es in der linken Hälfte von Fig. 1 dargestellt ist.

[0040] Das Brennkammerrohr 40 bildet eine "heiße Brennkammer" und ist aus thermischen Gründen in seinem mittleren und unteren Bereich vorzugsweise doppelwandig ausgebildet, wie es ebenfalls in der linken Hälfte von Fig. 1 dargestellt ist. Das Brennkammerrohr 40 besteht einschließlich seiner oben beschriebenen Ausgestaltungen aus Edelstahl oder einem damit vergleichbaren anderen hitze- und korrosionsbeständigen Werkstoff.

[0041] Das im montierten Zustand in das Behälterinnere ragende Brennkammerrohr 40 ist in der gezeigten Weise ringsum mit Abstand von einem topfartigen Brennkammeraußenteil 50 umgeben, das als separates Einzelbauteil im Flüssigkeitsbad 20 schwimmend gelagert ist. Dieses eine "schwimmende Brennkammer" bildende Brennkammeraußenteil 50 wird beispielsweise durch lose anliegende seitliche und vertikale Füh-

gen in einer solchen Lage gehalten, daß es in vertikaler Richtung frei verschiebbar ist, also mehr oder weniger tief in das Flüssigkeitsbad 20 eintauchen kann, jedoch niemals so tief, daß über einen oberen Rand 58 des Brennkammeraußenteils 50 Flüssigkeit 20 vom Behälterinneren in das Innere des Brennkammeraußenteils 50 laufen kann. Ferner ist das Brennkammeraußenteil derart geführt, daß es keine Seitwärts- und Schlingerbewegungen ausführen und auch keine Schräglage einnehmen kann. Vorzugsweise sind auch Drehbewegungen des Brennkammeraußenteils 50 um die eigene Längsachse ausgeschlossen.

[0042] Zum Werkstelligen der Führung des Brennkammeraußenteils 50 können beispielsweise an der Außenwand des Brennkammeraußenteils 50 ein oder mehrere um den Umfang verteilte Führungsnasen 51 angebracht sein, die mit dazu passenden einspringenden Führungen zusammenarbeiten, welche unmittelbar oder mittelbar am Behälter 10 angebracht sind oder sich auf und/oder an dem Behälter 10 abstützen. Diesbezügliche Führungen können auch in einem ringförmigen Wärmetauscher 80 vorgesehen sein, der in der gezeigten Weise im Flüssigkeitsbad 20 angeordnet ist.

[0043] Wie es aus Fig. 1 hervorgeht, überdeckt das dachartige Führungsbauteil 42 des Brennkammerrohres 40 das nach oben hin offene Brennkammeraußenteil 50, so daß die aus den Auslauföffnungen 33 und 35 des Deckels 30 austretende rückströmende Flüssigkeit 22 und 24 nicht in das Innere des Brennkammeraußenteils 50 gelangt. In diesem Zusammenhang ist sicherzustellen, daß beim Starten und Betrieb des Brenners das Brennkammeraußenteil 50 nicht so hoch aufschwimmt, daß es durch das dachartige innere Führungsbauteil 42 abgeschlossen wird. Dies kann durch geeignete Anschläge oder Begrenzer, aber auch durch entsprechende Steuermittel erreicht werden. Diese Steuermittel sind vorzugsweise dann auch so ausgelegt, daß während der Stillstandszeiten des Brenners das Brennkammeraußenteil 50 eine solche vertikale Lage einnimmt, daß es durch das Führungsbauteil 42 abgeschlossen ist.

[0044] Die Umfangswand 52, 54 des Brennkammeraußenteils 50 ist durch geeignete Maßnahmen großflächig ausgebildet, wie es beispielsweise aus Fig. 2 hervorgeht. Es können auch Rippen oder dergleichen vorgesehen sein, um die Wärmeübertragung zu fördern. Gleichmaßen können auf der Außenseite des Brennkammerrohres 40 Rippen oder dergleichen ausgebildet sein. Der untere Abschnitt oder Boden 56 des Brennkammeraußenteils 50 ist vorzugsweise in Richtung nach unten verlängert und so ausgestaltet, daß die auf ihn auftreffenden heißen Verbrennungsgase, die aus dem unteren offenen Ende 43 des Brennkammerrohres 40 austreten, beruhigt werden und in Seit- und Aufwärtsrichtung aus dem Brennraum in den im wesentlichen ringförmigen Raum zwischen der Außenwand des Brennkammerrohres 40 und der Umfangswand 52, 54 des Brennkammeraußenteils 50 geleitet

werden. Vorteilhafterweise ist der Boden 56 des Brennkammeraußenteils 50 mit einem geeigneten Überhitzungs- und Erosionsschutz 59 ausgelegt, bei dem es sich beispielsweise um Schamotte oder dergleichen handeln kann. Vorzugsweise kann die Temperaturübertragung des wannenartigen Bodens 56 durch außen vorgesehene Stege verbessert werden.

[0045] Im übrigen ist das Brennkammeraußenteil 50 einschließlich seiner oben beschriebenen Ausgestaltungen aus Edel- oder Spezialstahl oder einem damit vergleichbaren anderen korrosions-, erosions- und hitzebeständigen Werkstoff hergestellt.

[0046] Ein nach oben und unten hin offenes, im wesentlichen "trichterartiges" Bauteil 60 mit einem sich in Richtung auf den Behälterboden 14 kegelförmig verjüngenden Abschnitt 62 umgibt in der gezeigten Weise ringsum mit Abstand das die "heiße Brennkammer" bildende Brennkammeraußenteil 50. Der obere Rand des im wesentlichen zylinderförmigen oberen Bereichs des trichterartigen Bauteils 60 endet in einem geringen Abstand unterhalb des Flüssigkeitsspiegels 26. Der kegelförmige Abschnitt 62 geht in Richtung auf den Behälterboden 14 in einen ein Führungsrohr darstellenden rohrförmigen Abschnitt 64 über. Abweichend von der Darstellung nach Fig. 1 kann der rohrförmige Abschnitt 64 auch entfallen oder in Form von mehreren Rohren ausgeführt werden.

[0047] Im Raum zwischen dem Brennkammeraußenteil 50 und dem trichterartigen Bauteil 60 ist in der gezeigten Weise der bereits angesprochene ringförmige Wärmetauscher 80 vorgesehen. Gleichmaßen ist im Raum zwischen dem rohrförmigen Abschnitt 64 des Bauteils 60 und der Behälterumfangswand 12 ein ringförmiger Wärmetauscher 90 angeordnet. Dieser kann auch zusätzlich in dieser oder anderer Form in den Wärmetauscher 80 integriert werden. Es ist für den Fachmann augenscheinlich, daß anstelle eines einzelnen Wärmetauschers auch jeweils mehrere Wärmetauscher in Abhängigkeit vom Anwendungsfall vorgesehen sein können. Vorteilhafterweise ist der Vorlauf des oberen Wärmetauschers unten, der Rücklauf oben angeschlossen. Dasselbe gilt für einen zweiten zusätzlich im Bauteil 60 integrierten Wärmetauscher. Für den außerhalb des Behälters 60 installierten Wärmetauscher wäre der Vorlauf oben, der Rücklauf unten anzuschließen. Dieser Wärmetauscher kann separat, aber auch als Vorwärmung für den Wärmetauscher 80 verwendet werden.

[0048] Falls der Wärmetauscher zur Führung des Brennkammeraußenteils 50 herangezogen wird, besteht er vorzugsweise ebenfalls aus Edelstahl oder dergleichen. Andernfalls können die Wärmetauscher auch aus Kunststoff hergestellt sein.

[0049] Das trichterartige Bauteil 60 besteht vorteilhafterweise ebenfalls aus Kunststoff und ist im Behälter 10 in einer vorgegebenen Lage gehalten. Es ist augenscheinlich, daß das Bauteil 60 ebenfalls zum Führen der "schwimmenden Brennkammer" herangezogen

werden kann.

[0050] Im unteren Bereich des Behälters 10 ist in der Mitte ein nach oben hin trichterförmig aufgeweitetes Rohr 76 angeordnet, in das das untere offene Ende 65 des rohrförmigen Abschnitts 64 des Bauteils 60 in der gezeigten Weise mit Abstand hineinragt. Das aufgeweitete Rohr 76 stellt einen Abzug für die umzuwälzende Flüssigkeit dar und ist mit einer Rohrleitung 72 verbunden, die zum Eintrittsende einer Umwälzpumpe 70 führt. Das Austrittsende der Umwälzpumpe 70 ist über eine Rohrleitung 74 mit einem Steckanschluß 78 verbunden, der mit dem Steckanschluß 36 im Deckel 30 zusammenarbeitet. Durch Einstellen des Abstands zwischen dem unteren offenen Ende 65 des rohrförmigen Abschnitts 64 und dem trichterförmig aufgeweiteten Rohr 76 und/oder Verändern der Abmessungen dieser Teile kann man sehr leicht die relativen Flüssigkeitsmengen einstellen, die aus dem Innenraum des Bauteils 60 oder dem unteren Bereich des Behälters 10 zum Umwälzen und Kühlen entnommen werden sollen. Dafür können auch andere Steuerungs- oder Regelungsmittel verwendet werden. Zusätzlich oder alternativ kann eine Regelung im Einlauf zwischen den Abschnitten 62 und 64 des Bauteils 60 durch Bi- oder Remembering-Metalle bewirkt werden.

[0051] Im oberen Bereich des Behälters 10 ist unterhalb der Auslauföffnungen 33 im Boden des Deckels 30 mit Abstand davon in der gezeigten Weise eine Verteilervorrichtung 100 vorgesehen. Diese Verteilervorrichtung besteht vorzugsweise aus mehreren aufeinander gestapelten Ringblechen 102. In den einzelnen Ringblechen 102 sind gleichmäßig verteilte Durchtrittslöcher und/oder Schlitze 104 vorgesehen, um die herum das Material derart aufgebördelt ist, daß sich zwischen den Löchern 104 nach oben hin offene Vertiefungen in Form von Mulden 106 befinden. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Darstellung nach Fig. 3 verwiesen. Daraus geht hervor, daß die Ringbleche derart winklig gegeneinander versetzt sind, daß die Löcher 104 eines Ringbleches 102 den Mulden 106 eines jeweils benachbarten Ringbleches gegenüberstehen. Das unterste Blech kann mit einem radial nach auswärts gerichteten unteren Rand versehen sein. Die Vertiefung um die Durchlässe herum kann auch vollflächig ausgeführt werden. Die Anordnung verändert sich dadurch nicht.

[0052] Unterhalb der Verteilervorrichtung 100 ist vorzugsweise ein dachförmiges äußeres Führungsbauteil 110 angeordnet. Das Führungsbauteil 110 erstreckt sich ausgehend von der Behälterwand 12 im wesentlichen horizontal nach innen. Der im wesentlichen horizontale Abschnitt geht an seiner Außenseite in einen senkrechten Steg 112 über, der sich auf einer mit der Behälterwand 12 verbundenen Auflage 11 abstützt. Vorzugsweise überragt das obere Ende des Stegs 112 den im wesentlichen horizontalen Abschnitt des Führungsbauteils 110 und stützt die Unterseite der Verteilervorrichtung 100 ab. Vorzugsweise ist der Innenrand des horizontalen Abschnitts des Führungsbauteils 110 nach

oben gekantet, so daß die Oberseite des Führungsbauteils 110 eine umlaufende, ringförmige Mulde bildet. Wie es aus Fig. 1 hervorgeht, erstreckt sich der horizontale Abschnitt des äußeren Führungsbauteils 110 jeweils mit einem Abstand von der Verteilervorrichtung 100, vom inneren Führungsbauteil 42 und von dem zylinderförmigen Führungsbauteil 38.

[0053] Falls auf dem inneren Führungsbauteil 42 ein Überhangbauteil 45 angeordnet ist, ist am unteren Ende des Stegs 112 ein abgewinkeltes Rückleitblech 114 vorgesehen, dessen Innenrand oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 26 im Bereich des Wärmetauschers 80 endet, wie es in der linken Hälfte von Fig. 1 dargestellt ist.

[0054] Die Verteilervorrichtung 100 und das äußere Führungsbauteil 110 sowie das Rückleitblech 114 können aus Edelstahl oder dergleichen, aber auch aus Kunststoff hergestellt sein.

[0055] Wie es aus Fig. 1 hervorgeht, ist das bevorzugte Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Heizkessels derart ausgestaltet, daß nach der Demontage des Deckels 30 die einzelnen Bauteile des Heizkessels von oben frei zugänglich sind und aus dem Behälter 10 entnommen werden können. So können nach Entfernen des Deckels 30 die Ringbleche 102, das äußere Führungsbauteil 110 und das Brennkammerrohr 40 entnommen werden. Das Brennkammeraußenteil 50 ist dann ebenfalls frei zugänglich und kann aus dem Behälter herausgenommen werden. Entsprechendes gilt für den Wärmetauscher 80, das zylindrische bzw. trichterartige Bauteil 60 und den Wärmetauscher 90. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß sich für einen Fachmann zahlreiche Möglichkeiten eröffnen, die genannten einzelnen Bauteile im Behälter 10 anzubringen, zu halten und zu führen. So kann beispielsweise das Brennkammerrohr 40 an seinem unteren Ende drei Beine haben, mit denen es sich vorzugsweise im Ruhezustand auf dem Brennkammeraußenteil 50 abstützen kann. Auf dem Behälterboden 14 können sich beispielsweise drei nach oben laufende Schienen abstützen, die zur Führung des Brennkammeraußenteils 50 dienen. Alle in oder aus dem Behälter 10 geführten Rohrleitungen können als leicht demontierbare Steckanschlüsse ausgebildet sein.

[0056] Die Zugabe von geeigneten Chemikalien zur Neutralisation und Rückhaltung von Schadstoffen kann in an sich bekannter Weise erfolgen und braucht deshalb hier nicht beschrieben zu werden. Dies gilt auch für die Neutralisation eines gegebenenfalls abzuführenden Kondensats.

[0057] Zur Inbetriebnahme eines Heizkessels mit dem oben beschriebenen bevorzugten Aufbau wird als erstes die Umwälzpumpe 70 eingeschaltet. Ein im Umwälzkreis sitzender Sensor (nicht gezeigt) gibt dann den Brenner (nicht gezeigt) frei.

[0058] Bei laufender Umwälzpumpe 70 wird über die Rohrleitung 72 Flüssigkeit aus dem Inneren des Behälters 10 abgezogen und gleichzeitig über die Leitung 74,

den hohlen Deckel 30 und die Auslauföffnungen 33 und 35 dem Behälter 10 wieder zugeführt. Die im Flüssigkeitsbad 20 angeordneten Bauteile des Heizkessels sind derart ausgelegt und angeordnet, daß beim Umwälzen eine möglichst gute geschichtete Durchmischung des gesamten Flüssigkeitsbades 20 erfolgt. Wie bereits erwähnt, sind das trichterförmige Rohr 76 und das untere Ende 65 des wahlweise vorgesehenen Führungsrohres 64 derart ausgebildet und dimensioniert, daß die relativen Flüssigkeitsmengen eingestellt werden können, die beim Umwälzen den vom Bauteil 60 umgebenen Raum und den zwischen dem Bauteil 60 und der Umfangswand 12 des Behälters 10 begrenzten Raum durchströmen.

[0059] Da der weitaus größte Wärmeübergang in die Wärmeträgerflüssigkeit 20 im Bereich des Brennkammeraußenteils 50 erfolgt, könnte die Gesamtanordnung vorteilhafterweise so ausgelegt sein, daß sich zwischen dem Brennkammeraußenteil 50 und dem Bauteil 60 eine beträchtlich größere Strömungsgeschwindigkeit als außerhalb des Bauteils 60 einstellt. Durch entsprechende Ausgestaltung und Abmessung ist auch dafür zu sorgen, daß insbesondere längs der flächenmäßig vergrößerten Umfangswände 52, 54 des Brennkammeraußenteils 50 ein rascher Abtransport der Wärme durch die daran vorbeiströmende Wärmeträgerflüssigkeit 20 erfolgt. Da andererseits die dem hohlen Deckel 30 zugeführte Flüssigkeit zum Kühlen verwendet wird, mag es erwünscht sein, die Flüssigkeit dem kühlfesten Bereich des im Behälter befindlichen Flüssigkeitsbades zu entnehmen.

[0060] Im Anschluß an die Zündung des Brenners treten die durch den Verbrennungsvorgang erzeugten heißen Verbrennungsgase am offenen unteren Ende 43 des Brennkammerrohres 40 aus. Sie werden dann im Bereich des Bodens 56 des Brennkammeraußenteils 50 beruhigt und seitwärts in Aufwärtsrichtung umgelenkt. Dabei kommen die nach oben strömenden heißen Verbrennungsgase in innige Berührung mit den flächenmäßig stark vergrößerten Umfangswänden 52 und 54 des Brennkammeraußenteils 50 und erfahren dort eine außerordentlich hohe Abkühlung. Die beträchtlich abgekühlten Verbrennungsgase werden dann von dem dachartigen Führungsbauteil 42 in Richtung auf die Umfangswand 12 bzw. den Steg 44 umgelenkt. Die auf diese Weise umgelenkten Verbrennungsgase strömen dann zum einen durch die Löcher 46 im Steg 44 und zum anderen durch den Zwischenraum zwischen der Unterkante des Stegs 44 und dem Flüssigkeitsspiegel 26 in einen vom äußeren Führungsbauteil 110 begrenzten Raum. Hierbei kann das wahlweise vorgesehene Überhangbauteil 45 für eine noch bessere Verteilung der Verbrennungsgase rund um den Umfang des Behälters 10 sorgen. Der dadurch erzeugte zusätzliche Stau der Verbrennungsgase kann insbesondere dann von Vorteil sein, wenn der Heizkessel bei der Aufstellung nicht genau in die Waage gebracht worden ist.

[0061] Das äußere Führungsbauteil 110 lenkt die Verbrennungsgase wieder einwärts und sie durchströmen dann in Aufwärtsrichtung die Verteilervorrichtung 100 und gelangen in einen ringförmigen Raum im obersten Bereich des Behälters 10. Auf dem Weg dorthin erfahren die Verbrennungsgase eine weitere Abkühlung durch das innere und äußere Führungsbauteil 42 und 110 und insbesondere beim Durchströmen der Verteilervorrichtung 100.

[0062] Zudem werden die sich oberhalb der Verteilervorrichtung 100 ansammelnden Verbrennungsgase von der relativ kühlen Flüssigkeit berieselt, die aus den Auslauföffnungen 33 des hohlen Deckels 30 austritt. Dieser Anteil der umgewälzten Flüssigkeit läuft mäanderförmig durch die Verteilervorrichtung 100 und läuft dann direkt oder über den im wesentlichen horizontalen Abschnitt des Führungsbauteils 110 auf die Oberseite des inneren Führungsbauteils 42 und von dort über den Steg 44 bzw. das Überhangbauteil 45 und das Rückleitbauteil 114 in den Raum zwischen dem trichterartigen Bauteil 60 und dem Brennkammeraußenteil 50, vorzugsweise in den unmittelbaren Bereich des oder der Wärmetauscher.

[0063] Die in der oben beschriebenen Weise in das Flüssigkeitsbad 20 rückströmende Flüssigkeit kommt in innigste Berührung mit den aufwärtsströmenden Verbrennungsgasen, die dadurch nicht nur gekühlt werden, sondern auch die in ihnen enthaltenen Schadstoffe an die herablaufende und herabrieselnde Flüssigkeit abgeben. Die auf diese Weise gekühlten und gereinigten Verbrennungsgase werden nun entweder direkt oder über einen Kondensator (Rauchgas/Frischluf-Vorwärmung) durch die Durchgangsöffnung 34 im Deckel 30 nach außen abgeführt.

[0064] Zudem sorgt die in den hohlen Deckel 30 von der Umwälzpumpe 70 eingebrachte Flüssigkeit für eine außerordentlich effektive Kühlung des kritischen obersten Bereiches des Brennkammerrohres 40. Der verjüngte Rohrabschnitt 41 des Brennkammerrohres 40 kommt nämlich bereits innerhalb des hohlen Deckels 30 in direkte Berührung mit einem Teil der rückströmenden Flüssigkeit, die über die ringförmige Öffnung 35 aus dem hohlen Deckel 30 ausläuft und, wie es bei 24 gezeigt ist, auf den radialen Wandabschnitt 48 des Brennkammerrohres 40 läuft. Dieser Teil 24 der rückströmenden Flüssigkeit wird dann durch das zylinderförmige, vorzugsweise oben aufgeweitete Führungsbauteil 38 gezwungen, an der Außenwand des Brennkammerrohres 40 nach unten zu laufen, bis dieser Flüssigkeitsanteil von dem inneren Führungsbauteil 42 in Richtung nach außen abgeleitet wird. Hierdurch kommt es unter Ausnahme des mittleren und unteren Bereiches des Brennkammerrohres 40 zu der erwünschten starken Abkühlung des obersten Bereiches des Brennkammerrohres 40.

[0065] Es sei noch darauf hingewiesen, daß das oben beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung auch Merkmale und Kombinationen von

Merkmale offenbart, die voneinander unabhängige erfinderische Aspekte aufzeigen und für sich alleine in vorteilhafter Weise anwendbar sind. Entsprechendes gilt insbesondere für die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale.

Patentansprüche

1. Heizkessel für flüssige, gasförmige und/oder staubförmige Brennstoffe, enthaltend

einen teilweise mit einer als Wärmeträger dienenden Flüssigkeit (20) gefüllten Behälter (10), ein im Behälter nach unten ragendes Brennkammerrohr (40), aus dessen offenem unteren Ende (43) die von einem Brenner erzeugten heißen Verbrennungsgase austreten, und ein nach oben hin offenes, bodenseitig geschlossenes Brennkammeraußenteil (50), in das das Brennkammerrohr (40) ringsum mit Abstand hineinragt und das die in Abwärtsrichtung aus dem Brennkammerrohr (40) austretenden heißen Verbrennungsgase aufnimmt und in Aufwärtsrichtung aus dem Brennraum ableitet, wobei das Brennkammeraußenteil (50) in dem im Behälter (10) vorhandenen Flüssigkeitsbad (20) schwimmend gelagert und dabei derart in Vertikalrichtung verschiebbar geführt ist, daß es zum Übertragen der durch die Verbrennung erzeugten Wärme in das im Behälter (10) vorhandene Flüssigkeitsbad unter Ausnahme eines an seinen oberen offenen Rand (58) angrenzenden Bereiches von der Flüssigkeit (20) umgeben ist.

2. Heizkessel nach Anspruch 1, bei dem das Brennkammeraußenteil (50) zum Übertragen einer möglichst großen Wärmemenge und zum Bewirken einer damit einhergehenden möglichst starken Abkühlung der in Aufwärtsrichtung abgeleiteten Verbrennungsgase eine flächenmäßig stark vergrößerte Umfangswand (52, 54) hat.

3. Heizkessel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem zum Umwälzen der im Behälter (10) befindlichen Flüssigkeit (20) Mittel (70, 72, 74) vorgesehen sind, die bewirken, daß die Flüssigkeit (20) das Brennkammeraußenteil (50) in Abwärtsrichtung umströmt.

4. Heizkessel nach Anspruch 3, bei dem zum Verstärken der Umströmung des Brennkammeraußenteils (50) ein nach oben und unten hin offenes, im wesentlichen zylindrisches, trichterartiges Bauteil (60) das im Flüssigkeitsbad (20) schwimmend gelagerte Brennkammeraußenteil (50) ringsum mit Abstand umgibt.

5. Heizkessel nach Anspruch 3 oder 4, bei dem zwischen dem Brennkammeraußenteil (50) und dem trichterartigen Bauteil (60) ein vorzugsweise ringförmiger Wärmetauscher (80) im Behälter (10) angeordnet ist.

6. Heizkessel nach Anspruch 4 oder 5, bei dem das untere offene Ende (65) des trichterartigen Bauteils (60) im unteren Bereich des Behälters (10) ringsum mit Abstand in ein nach oben hin vorzugsweise trichterförmig aufgeweitetes Rohr (76) zum Abziehen der umzuwälzenden Flüssigkeit (20) ragt.

7. Heizkessel nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei dem die im unteren Bereich des Behälters (10) abgezogene umzuwälzende Flüssigkeit vorzugsweise von unten in das Innere (31) eines hohlen Deckels (30) des Behälters (10) eingeleitet wird, dessen Boden Auslauföffnungen (33, 35) für die umgewälzte Flüssigkeit aufweist.

8. Heizkessel nach Anspruch 7, bei dem oberhalb des trichterartigen Bauteils (60) an der äußeren Umfangswand des Brennkammerrohres (40) ein umlaufendes, dachartiges inneres Führungsbauteil (42) angebracht ist, dessen Außendurchmesser wenigstens so groß wie derjenige des offenen oberen Randes (58) des Brennkammeraußenteils (50), jedoch vorzugsweise kleiner als derjenige des trichterartigen Bauteils (60) ist.

9. Heizkessel nach Anspruch 8, bei dem oberhalb des dachartigen inneren Führungsbauteils (42) eine das Brennkammerrohr (40) ringförmig umgebende Verteilervorrichtung (100) für die rückströmende, umgewälzte Flüssigkeit und die aufwärtsströmenden Verbrennungsgase vorgesehen ist.

10. Heizkessel nach Anspruch 9, bei dem oberhalb des inneren Führungsbauteils (42) und unterhalb der Verteilervorrichtung (100) mit radialem Abstand vom Brennkammerrohr (40) ein dachartiges äußeres Führungsbauteil (110) angeordnet ist, das die von dem inneren Führungsbauteil (42) auswärts umgelenkten Verbrennungsgase wieder einwärts umlenkt.

11. Heizkessel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem im mittleren Bereich eines hohlen Behälterdeckels (30) für einen vorzugsweise im Durchmesser verjüngten oberen Rohrabschnitt (41) des Brennkammerrohres (40) eine Durchgangsöffnung (32) ausgebildet ist, die am Boden des Behälterdeckels (30) den verjüngten Rohrabschnitt (41) mit Abstand (35) zum Austritt eines Teils (24) der umgewälzten Behälterflüssigkeit umgibt.

12. Heizkessel nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem nach Demontage eines Behälterdeckels (30) die einzelnen Bauteile des Heizkessels von oben her frei zugänglich aus dem Behälter (10) ohne Werkzeug entnehmbar sind.

5

10

15

20

25

30

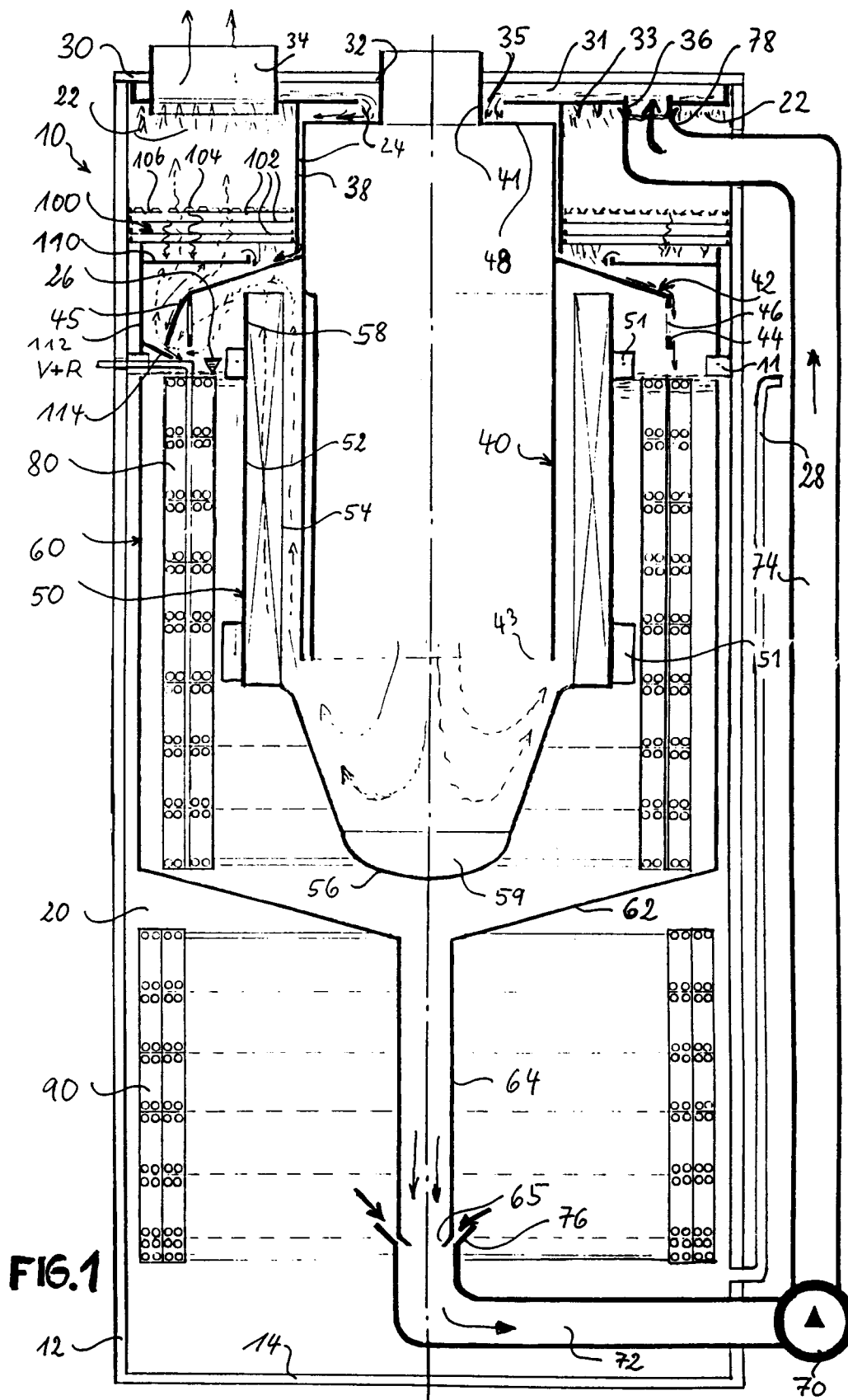
35

40

45

50

55



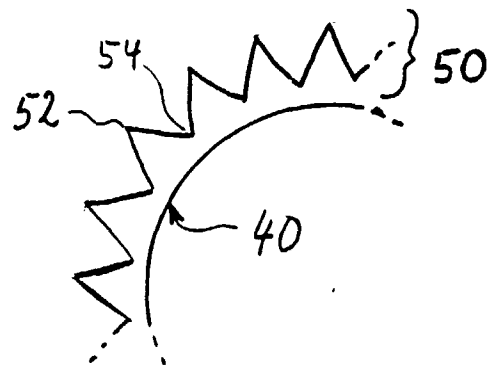


FIG. 2

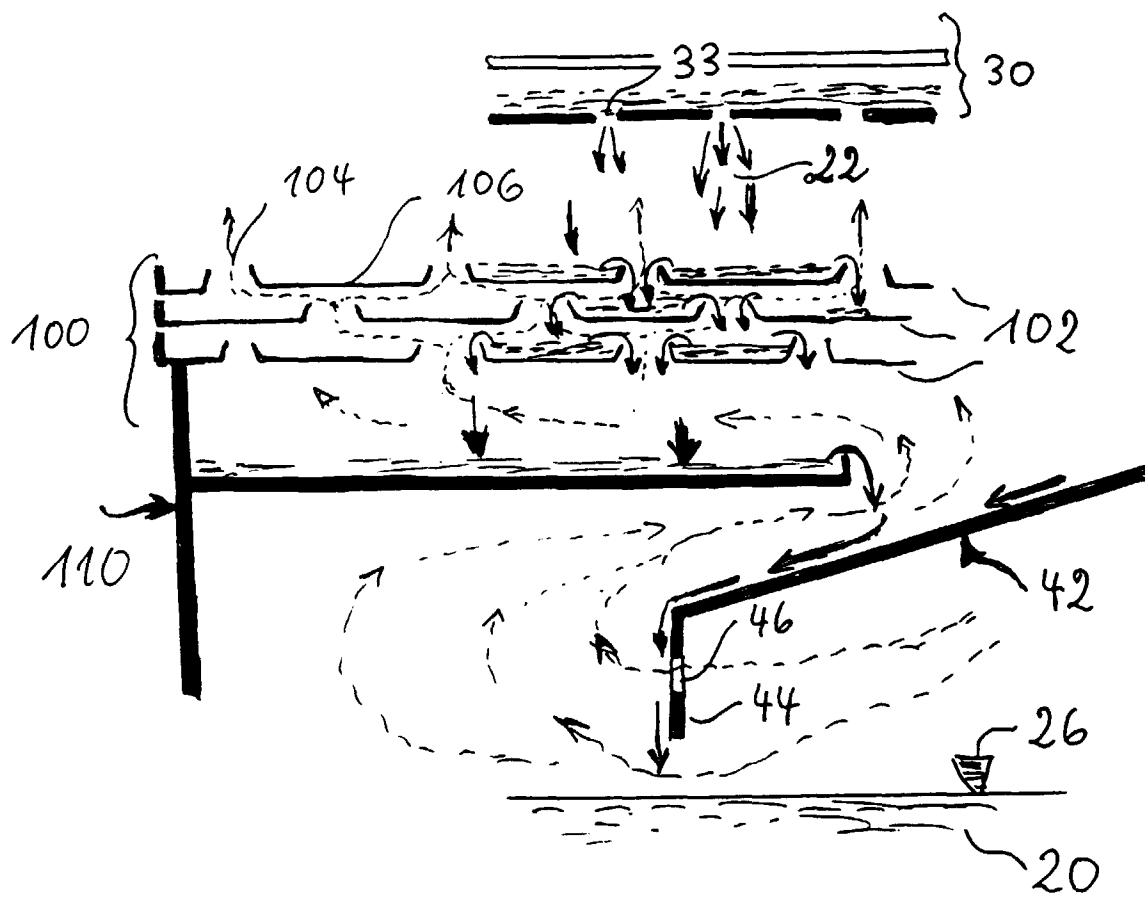


FIG. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 4574

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	DE 195 09 461 C (INST WIRTSCHAFTLICHE OELHEIZUN) 15. Mai 1996 * Ansprüche 1,4; Abbildung 1 * ---	1	F24H1/00 F24H1/10
A	FR 2 632 389 A (CHAFFOTEAUX ET MAURY) 8. Dezember 1989 * Zusammenfassung * ---	1	
A	US 5 636 623 A (PANZ ERIC ET AL) 10. Juni 1997 * Zusammenfassung; Abbildungen 1,4 * -----	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F24H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. August 1998	Prüfer Van Gestel, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)