

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 589 298 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

26.10.2005 Patentblatt 2005/43(51) Int Cl.7: **F24H 1/26**(21) Anmeldenummer: **05007314.7**(22) Anmeldetag: **04.04.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU(30) Priorität: **23.04.2004 DE 102004019870**(71) Anmelder: **J. Eberspächer GmbH & Co. KG
73730 Esslingen (DE)**(72) Erfinder: **Blaschke, Walter
73779 Deizisau (DE)**(74) Vertreter: **Ruttensperger, Bernhard et al
Weickmann & Weickmann
Patentanwälte
Postfach 86 08 20
81635 München (DE)****(54) Heizgerät, insbesondere für ein Fahrzeug**

(57) Ein Heizgerät, insbesondere für ein Fahrzeug, umfasst einen Brennkammerbereich (12) zur Verbrennung von Brennstoff und zur Erzeugung von heißen Verbrennungsprodukten, ein rohrartiges Verbrennungsproduktführungselement (24) mit einem Eintrittsbereich (22), in welchem die eine Brennkammer (16) verlassenden Verbrennungsprodukte in das Verbrennungsproduktführungselement (24) eintreten, und mit einem Austrittsbereich (28), in welchem wenigstens ein Teil der Verbrennungsprodukte aus dem Verbrennungsproduktführungselement (24) austritt, eine Wärmetauscheranordnung (34), welche zusammen mit dem Verbrennungsproduktführungselement (24) einen Wärmeüber-

tragungsströmungsraum (54) begrenzt und im Wesentlichen topfartig ausgebildet ist mit einem das Verbrennungsproduktführungselement (24) außen umgebenden Umfangsbereich (42) und einem in Richtung einer Längsachse (L) des Verbrennungsproduktführungselements (24) auf den Austrittsbereich (28) folgenden Bodenbereich (48), wobei das rohrartige Verbrennungsproduktführungselement (24) in seinem Austrittsbereich (28) in Richtung der Längsachse (L) durch eine Bodenwandung (30) abgeschlossen ist und eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen (32) zum Austritt von Verbrennungsprodukten aus dem Verbrennungsproduktführungselement (24) in den Wärmeübertragungsströmungsraum (54) aufweist.

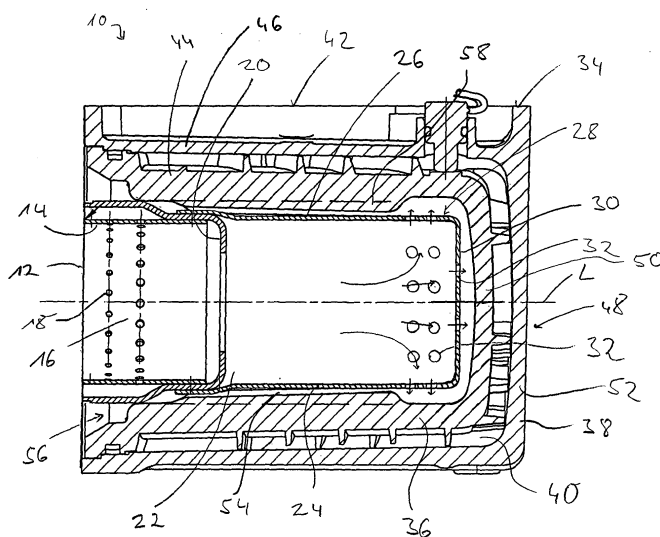


Fig. 1

EP 1 589 298 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Heizgerät, insbesondere für ein Fahrzeug, wie es beispielsweise als Standheizung oder Zuheizung eingesetzt werden kann, um durch Verbrennung von im Allgemeinen flüssigem Brennstoff und Verbrennungsluft heiße Verbrennungsprodukte zu erzeugen und die in diesen Verbrennungsprodukten transportierte Wärme auf ein zu erwärmendes Medium, also beispielsweise die in einen Fahrzeuginnenraum einzuleitende Luft oder ein flüssiges Medium, in einer Wärmetauscheranordnung zu übertragen.

[0002] Bei der Entwicklung derartiger Heizgeräte besteht im Allgemeinen auf Grund der in modernen Fahrzeugen immer weiter in den Vordergrund tretenden Bauraumprobleme die Tendenz zur Verkleinerung des Gesamtvolumens. Derjenige Raumbereich, in dem die Verbrennung abläuft, ist hinsichtlich der Bildung des Verbrennungsgemisches und des Ablaufs der Verbrennung insoweit optimiert, dass die Verbrennung dort auf vergleichsweise kleinem Raum stattfinden kann. Die in ein allgemein auch als Flammrohr bezeichnetes Verbrennungsproduktführungselement eintretenden heißen Verbrennungsprodukte sind auf Grund des Verkleinerns des Volumens der Brennkammer im Allgemeinen aber noch nicht vollständig verbrannt. Ein Teil der Verbrennungsreaktion wird also noch in dem Flammrohr beim Durchströmen desselben ablaufen. D.h., dass die Verbrennung verstärkt in den Bereich des Flammrohrs verlagert wird.

[0003] Die Verbrennungsprodukte treten im Allgemeinen aus einem offenen Ende des rohrartig bzw. im Allgemeinen zylindrisch ausgestalteten Flammrohrs aus und treffen dort auf den Bodenbereich einer im Allgemeinen topfartig ausgestalteten und das Flammrohr umgebenden Wärmetauscheranordnung auf. Auf Grund der Tatsache, dass auch im Bereich des Flammrohrs beim Durchströmen desselben noch Verbrennung stattfinden wird, rückt somit die Verbrennung auch näher an den Bodenbereich der Wärmetauscheranordnung heran mit der Folge, dass auch beim Auftreffen auf die Bodenwandung eine vollständige Verbrennung noch nicht stattgefunden hat und durch die spontane Abkühlung auch nicht weiter stattfinden wird. Die Konsequenz daraus ist ein erhöhter CO-Ausstoß.

[0004] Ein weiteres Problem bei derartigen Heizgeräten ist, dass auf Grund des erforderlichen hohen Wirkungsgrads und der ebenfalls geforderten Nennleistung auch der Wärmeübertrag von den heißen Verbrennungsprodukten auf die Wärmetauscheranordnung optimiert werden muss. Die hierfür vorgesehenen Geometrien führen dazu, dass auch das Gebläse, das sowohl die Verbrennungsluft als auch die Verbrennungsprodukte fördert, durch den dann konstruktionsbedingt auftretenden größeren Druckabfall stärker belastet wird.

[0005] Die herkömmliche Ausgestaltung des Flammrohrs, das in seinem Austrittsbereich offen ist, an-

sonsten im Wesentlichen aber ein geschlossenes, zylindrisches Bauteil ist, führt weiter zu dem Problem, dass die aus dem Flammrohr austretenden, am Bodenbereich der Wärmetauscheranordnung umgelenkten und dann zwischen dem Flammrohr und einem Umfangsbereich der Wärmetauscheranordnung strömenden Verbrennungsprodukte eine Schichtströmung bilden, bei welcher diejenige Schicht, die entlang der Oberfläche des Umfangsbereichs der Wärmetauscheranordnung strömt, zwar ihre Wärme vergleichsweise gut auf die Wärmetauscheranordnung übertragen kann, während diejenige Strömungsschicht, die im Wesentlichen entlang der Außenoberfläche des Flammrohrs strömt, zur Wärmeübertragung auf die Wärmetauscheranordnung nur vermindert beitragen kann. Da weiterhin der Austritt aus dem zwischen dem Flammrohr und der Wärmetauscheranordnung gebildeten Volumenbereich nicht über den gesamten Umfang gleichmäßig, sondern an einer in einem bestimmten Umfangsbereich vorgesehenen Austrittsöffnung stattfindet, werden bestimmte Abschnitte dieses Volumenbereichs bevorzugt durchströmt, nämlich diejenigen Abschnitte, die mehr oder weniger direkt zum Verbrennungsproduktaustritt führen, während andere Bereiche weniger effizient durchströmt werden.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Heizgerät, insbesondere für ein Fahrzeug vorzusehen, bei welchem auch bei kompakter Baugröße die in Verbrennungsprodukten transportierte Wärme verbessert auf ein zu erwärmendes Medium übertragen werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Heizgerät, insbesondere für ein Fahrzeug, umfassend:

- einen Brennkammerbereich zur Verbrennung von Brennstoff und zur Erzeugung von heißen Verbrennungsprodukten,
- ein rohrartiges Verbrennungsproduktführungselement mit einem Eintrittsbereich, in welchem die die Brennkammer verlassenden Verbrennungsprodukte in das Verbrennungsproduktführungselement eintreten, und mit einem Austrittsbereich, in welchem wenigstens ein Teil der Verbrennungsprodukte aus dem Verbrennungsproduktführungselement austritt,
- eine Wärmetauscheranordnung, welche zusammen mit dem Verbrennungsproduktführungselement einen Wärmeübertragungsströmungsraum begrenzt und im Wesentlichen topfartig ausgebildet ist mit einem das Verbrennungsproduktführungselement außen umgebenden Umfangsbereich und einem in Richtung einer Längsachse des Verbrennungsproduktführungselements auf den Austrittsbereich folgenden Bodenbereich,

wobei das rohrartige Verbrennungsproduktführungselement in seinem Austrittsbereich in Richtung der

Längsachse durch eine Bodenwandung abgeschlossen ist und eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen zum Austritt von Verbrennungsprodukten aus dem Verbrennungsproduktführungselement in den Wärmeübertragungsströmungsraum aufweist.

[0008] Von Bedeutung ist bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung eines Heizgerätes, dass das Verbrennungsproduktführungselement in Richtung seiner Längsachse nicht wie üblich offen ist, sondern grundsätzlich durch eine Wandung abgeschlossen bzw. begrenzt ist. Das Auftreffen der gesamten Verbrennungsproduktströmung auf den Bodenbereich der Wärmetauscheranordnung kann somit verhindert werden. Die im Austrittsendbereich des Verbrennungsproduktführungselements vorgesehenen Austrittsöffnungen gewährleisten dann eine definierte Verteilung der Verbrennungsproduktströmung beim Übergang in den Wärmeübertragungsströmungsraum und somit eine gleichmäßigere und somit effizientere Anströmung des Bodenbereichs und des Umfangsbereichs der Wärmetauscheranordnung. Insbesondere bewirkt der Übergang zwischen dem Innenraumbereich des Verbrennungsproduktführungselements und dem Wärmeübertragungsströmungsbereich durch mehrere Austrittsöffnungen einen turbulenten Strömungsübergang. Dies unterstützt zum einen eine möglicherweise noch ablaufende Verbrennung, hat zum anderen aber auch zur Folge, dass die Ausbildung einer Schichtströmung, wie vorangehend beschrieben, weitgehend verhindert werden kann.

[0009] Um die räumliche Vergleichmäßigung des Strömungsaustritts weiter unterstützen zu können, wird vorgeschlagen, dass Austrittsöffnungen in der Bodenwandung oder/und einer Umfangswandung des Verbrennungsproduktführungselements ausgebildet sind.

[0010] Gemäß einem besonders vorteilhaften Aspekt der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass eine durch alle Austrittsöffnungen im Austrittsendbereich bereitgestellte Gesamt-Strömungsquerschnittsfläche kleiner ist, als eine durch das rohrartige Verbrennungsproduktführungselement bereitgestellte Strömungsquerschnittsfläche. Dadurch wird eine Beschleunigung der Verbrennungsproduktströmung beim Durchströmen der Austrittsöffnungen erzwungen. Diese Beschleunigung unterstützt die Turbulenzbildung und somit die ggf. noch ablaufende Verbrennung.

[0011] Um sicherzustellen, dass die Wärmetauscheranordnung durch die aus dem Austrittsendbereich des Verbrennungsproduktführungselements austretenden Verbrennungsprodukte möglichst gleichmäßig angeströmt werden kann, wird weiter vorgeschlagen, dass an einer dem Wärmeübertragungsströmungsraum zugewandten Seite des Umfangsbereichs der Wärmetauscheranordnung Wärmeübertragungsrippen vorgesehen sind und dass in dem den Austrittsendbereich umgebenden Abschnitt des Umfangsbereichs keine Wärmeübertragungsrippen oder Wärmeübertragungsrip-

pen mit geringerer Rippenhöhe vorgesehen sind. Hierzu kann weiter vorgesehen sein, dass im Austrittsendbereich das Verbrennungsproduktführungselement mit seiner Bodenwandung und seiner Umfangswandung im Wesentlichen parallel zum Bodenbereich bzw. zum Umfangsbereich der Wärmetauscheranordnung positioniert ist.

[0012] Um einerseits die Ausbildung von Strömungsturbulenzen beim Übergang in den Wärmeübertragungsströmungsraum zu unterstützen, andererseits aber eine definierte Strömungsverteilung im Wärmeübertragungsströmungsraum vorgeben zu können bzw. beeinflussen zu können, wird weiter vorgeschlagen, dass wenigstens ein Teil der im Austrittsendbereich vorgesehenen Austrittsöffnungen zueinander unterschiedliche Querschnittsformen oder/und unterschiedliche Strömungsquerschnittsflächen aufweist oder/und dass die Austrittsöffnungen im Austrittsendbereich in Umfangsrichtung ungleichmäßig verteilt sind.

[0013] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht der wesentlichen Bereiche eines erfindungsgemäßen Heizgeräts;

Fig. 2 eine Teil-Querschnittsdarstellung verschiedener Komponenten des in Fig. 1 gezeigten Heizgeräts.

[0014] In Fig. 1 ist ein Heizgerät 10 mit seinen für die Beschreibung der vorliegenden Erfindung wesentlichen Systembereichen dargestellt. So ist ein allgemein mit 12 bezeichneter Brennkammerbereich vorgesehen, der ein beispielsweise topfartig ausgestaltetes Brennkammergehäuse 14 mit einer darin gebildeten Brennkammer 16 aufweist. Über mehrere Verbrennungslufteintrittsöffnungen 18 tritt die durch ein nicht dargestelltes Verbrennungsluftgebläse herangeförderte Verbrennungsluft in die Brennkammer 16 ein. Der zur Verbrennung ebenfalls erforderliche Brennstoff kann beispielsweise durch Abdampfung aus einem nicht dargestellten porösen Verdampfermedium bereitgestellt werden. Die Verbrennung kann durch ein ebenfalls nicht dargestelltes Zündelement gestartet werden.

[0015] Die aus der Brennkammer 16 austretenden Verbrennungsprodukte treten zunächst durch eine Flammblende 20 hindurch und gelangen somit in den Eintrittsendbereich 22 eines als Flammrohr wirksamen Verbrennungsproduktführungselements 24. Dieses Flammrohr bzw. Verbrennungsproduktführungselement 24, das beispielsweise aus Blech oder sonstigem Metallmaterial, aus Heizkeramikmaterial o.dgl. gefertigt sein kann, weist eine näherungsweise zylindrische und in Richtung einer Längsachse L sich erstreckende Umfangswandung 26 auf. In einem Austrittsendbereich 28 geht diese Umfangswandung 26 über in eine Boden-

wandung 30, die in der Richtung der Längsachse L das Flammrohr 24 beendet bzw. abschließt.

[0016] Um den die Brennkammer 18 verlassenden und das Flammrohr 24 näherungsweise in Richtung der Längsachse L durchströmenden Verbrennungsprodukten im Austrittsbereich 28 den Austritt aus diesem Flammrohr 24 zu ermöglichen, ist am Austrittsbereich 28 eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen 32 vorgesehen. Diese Austrittsöffnungen 32 sind verteilt sowohl auf die Umfangswandung 26 als auch die Bodenwandung 30.

[0017] Das Flammrohr bzw. Verbrennungsproduktführungselement 24 ist umgeben von einer allgemein mit 34 bezeichneten Wärmetauscheranordnung. Diese umfasst nach allgemein bekannter Bauart zwei näherungsweise topfartig ausgestaltete Gehäusebauteile 36, 38, die zwischen sich einen Volumenbereich 40 einschließen, der von einem zu erwärmenden Medium, also beispielsweise Luft oder Wasser, durchströmt wird. Die Wärmetauscheranordnung 34 umfasst grundsätzlich einen Umfangswandungsbereich 42, im Wesentlichen bereitgestellt durch Umfangswandungen 44, 46 der Gehäusebauteile 36, 38, sowie einen Bodenbereich 48, im Wesentlichen bereitgestellt durch Bodenwandungen 50, 52 der Gehäusebauteile 36, 38. An ihren von den Bodenwandungen 50, 52 entfernten Endbereichen sind die beiden Gehäusebauteile 36, 38 im Bereich ihrer Umfangswandungen 44, 46 miteinander fest und fluiddicht verbunden. Zwischen dem Flammrohr 24 und dem inneren Gehäusebauteil 36 ist ein allgemein mit 54 bezeichneter Wärmeübertragungsströmungsraum gebildet. Die im Bereich des Austrittsbereichs 28 aus dem Flammrohr 24 durch die Austrittsöffnungen 32 austretenden Verbrennungsprodukte treffen auf die Bodenwandung 50 bzw. den daran anschließenden Bereich der Umfangswandung 44 des inneren Gehäusebauteils 36 auf und werden dort so umgelenkt, dass sie an der Außenseite des Flammrohrs 24 in dem Wärmeübertragungsströmungsraum 54 zurückströmen in Richtung zu einem in der Figur mit 26 bezeichneten Verbrennungsprodukt austritt. Beim Strömen entlang der Innenoberfläche des Gehäusebauteils 36 im Wärmeübertragungsströmungsraum übertragen die Wärme transportierenden Verbrennungsprodukte Wärme auf das Gehäusebauteil 36, welches diese Wärme wiederum überträgt auf das im Volumenbereich 40 zirkulierende zu erwärmende Medium.

[0018] Man erkennt in Fig. 1 weiter, dass an der dem Flammrohr 24 bzw. dem Strömungsraum 54 zugewandten Seite der Umfangswandung 44 des inneren Gehäusebauteils 36 mehrere sich in Richtung der Längsachse L erstreckende und in Umfangsrichtung zueinander verteilt liegende Wärmeübertragungsrippen 58 ausgebildet sind. Diese vergrößern die Kontaktoberfläche zur Wärmeübertragung. Um im Austrittsbereich 28 des Flammrohrs 24 einen durch derartige Wärmeübertragungsrippen ungehinderten Austritt der Verbrennungsprodukte zu ermöglichen, enden diese Wärmeübertra-

gungsrippen 58 bereits vor der Bodenwandung 50, so dass im Wesentlichen in dem den in der Umfangswandung 26 des Flammrohrs 24 gebildeten Austrittsöffnungen 32 gegenüber liegenden Bereich am Gehäusebauteil 36 keine Rippen oder aber Rippen mit geringerer Rippenhöhe und somit größerem Abstand zum Flammrohr 24 vorgesehen sind.

[0019] Durch das Ausgestalten des Flammrohrs 24 mit der Bodenwandung 32, also das grundsätzliche Abschließen des Flammrohrs 24 in Richtung seiner Längsachse L am Austrittsbereich 28, und das Bereitstellen einer Vielzahl von verteilt angeordneten Austrittsöffnungen werden verschiedene Vorteile erzielt. Zunächst wird sichergestellt, dass nicht der gesamte Strom der heißen Verbrennungsprodukte auf den Bodenbereich 48 der Wärmetauscheranordnung 34, d.h. die Bodenwandung 50 des inneren Gehäusebauteils 36, auftrifft. Dies führt zu einer erheblichen thermischen Entlastung dieses Bereichs der Wärmetauscheranordnung 34 und einer Vergrößerung derjenigen Oberfläche, auf welche die aus dem Flammrohr 24 austretenden heißen Verbrennungsprodukte an der Wärmetauscheranordnung 34 unmittelbar auftreffen. Weiter wird durch das Bereitstellen der Austrittsöffnungen 32 eine stärkere Turbulenzenbildung der in den Strömungsraum 54 eintretenden Verbrennungsprodukte erzwungen. Dies kann dadurch noch unterstützt werden, dass die durch die Öffnungen 32 bereitgestellte Gesamt-Strömungsquerschnittsfläche kleiner ist, als die durch den Strömungsquerschnitt des Flammrohrs 24 allgemein bereitgestellte Durchtrittsfläche. Dadurch wird eine Strömungsbeschleunigung der durch die Öffnungen 32 hindurchtretenden Verbrennungsprodukte und eine noch weiter verstärkte Turbulenzenbildung gewährleistet. Diese Turbulenzenbildung wiederum hat zur Folge, dass für den Fall, dass beim Austritt aus dem Flammrohr 24 die Verbrennung noch nicht vollständig abgeschlossen war, eine verstärkte Unterstützung dieser Verbrennung erlangt werden kann, und hat weiter den Vorteil, dass die Ausbildung einer Schichtenströmung verbessert unterbunden werden kann. Dies hat auch Auswirkungen auf die weitere Strömung der Verbrennungsprodukte im Strömungsraum 24, so dass auch dort eine Schichtenströmung verstärkt verhindert werden kann. Die Turbulenzenbildung und die definierte Ausströmung aus dem Flammrohr 24 kann dadurch auch unterstützt werden, dass die Öffnungen 32 nicht in einem regelmäßigen Muster und mit gleichförmiger Größe bereitgestellt werden, sondern dass beispielsweise eine mehr oder wenige unregelmäßige Verteilung derselben an der Umfangswandung 26 oder/und der Bodenwandung 30 vorgesehen wird. Auf diese Art und Weise kann gleichzeitig auch eine Beeinflussung der bevorzugten Ausströmrichtung bzw. Ausströmmenge erlangt werden. Grundsätzlich besteht nämlich immer die Tendenz, dass die Verbrennungsprodukte im Strömungsraum 54 vorzugsweise in demjenigen Bereich strömen, der im Wesentlichen direkt in Richtung zum Austritt 56 führt.

Werden jedoch die Verbrennungsprodukte in der Darstellung der Fig. 1 verstärkt nach oben hin ausgeleitet, so wird zwangsweise auch eine Durchströmung derjenigen Volumenbereiche des Strömungsraums 54 erlangt, die weiter vom Austritt 56 entfernt liegen. Da bei dem erfindungsgemäß ausgestalteten Flammrohr 54 auch im Bereich der Umfangswandung 26 des Flammrohrs 24 eine im Wesentlichen senkrechte Anströmung der Oberfläche des Gehäusebauteils 36 erlangt werden kann, wird auch dadurch eine verbesserte Wärmeübertragung auf dieses Gehäusebauteil 36 sichergestellt.

[0020] Da mit den erfindungsgemäßen Ausgestaltungsmaßnahmen also die in den Verbrennungsprodukten transportierte Wärme mit erhöhter Effizienz auf das zu erwärmende Medium übertragen werden kann, kann folglich grundsätzlich auch die Feuerungsleistung im Brennkammerbereich 12 verringert werden, was wiederum zu einer Entlastung der damit in Zusammenhang stehenden Komponenten, wie z.B. dem Gebläse, der Brennstoffzuführung und dergleichen führen wird. Weiter kann durch die Erfindungsmaßnahmen eine Verbesserung des Verbrennungsablaufs erlangt werden, so dass grundsätzlich eine derartige Heizeinrichtung näher am idealen Verbrennungsverhältnis von $\lambda=1$ betrieben werden kann. Insbesondere der Einsatz geeigneter Materialien beispielsweise auch für das Flammrohr 24, wie z.B. das bereits angesprochene Heizkeramikmaterial (Siliziumcarbid), kann wiederum dazu führen, dass eine verbesserte Wärmestrahlungsrückkopplung in die Flamme stattfindet und somit eine weitere Verbesserung der Verbrennungsergebnisse eintritt.

Patentansprüche

1. Heizgerät, insbesondere für ein Fahrzeug, umfassend:

- einen Brennkammerbereich (12) zur Verbrennung von Brennstoff und zur Erzeugung von heißen Verbrennungsprodukten,
- ein rohrartiges Verbrennungsproduktführungselement (24) mit einem Eintrittsbereich (22), in welchem die eine Brennkammer (16) verlassenden Verbrennungsprodukte in das Verbrennungsproduktführungselement (24) eintreten, und mit einem Austrittsbereich (28), in welchem wenigstens ein Teil der Verbrennungsprodukte aus dem Verbrennungsproduktführungselement (24) austritt,
- eine Wärmetauscheranordnung (34), welche zusammen mit dem Verbrennungsproduktführungselement (24) einen Wärmeübertragungsströmungsraum (54) begrenzt und im Wesentlichen topfartig ausgebildet ist mit einem das Verbrennungsproduktführungselement (24) außen umgebenden Umfangsbereich (42) und einem in Richtung einer Längsachse (L) des

Verbrennungsproduktführungselements (24) auf den Austrittsbereich (28) folgenden Bodenbereich (48),

wobei das rohrartige Verbrennungsproduktführungselement (24) in seinem Austrittsbereich (28) in Richtung der Längsachse (L) durch eine Bodenwandung (30) abgeschlossen ist und eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen (32) zum Austritt von Verbrennungsprodukten aus dem Verbrennungsproduktführungselement (24) in den Wärmeübertragungsströmungsraum (54) aufweist.

2. Heizgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Austrittsöffnungen (32) in der Bodenwandung (30) oder/und einer Umfangswandung (26) des Verbrennungsproduktführungselements (24) ausgebildet sind.
3. Heizgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine durch alle Austrittsöffnungen (32) im Austrittsbereich (28) bereitgestellte Gesamt-Strömungsquerschnittsfläche kleiner ist, als eine durch das rohrartige Verbrennungsproduktführungselement (24) bereitgestellte Strömungsquerschnittsfläche.
4. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer dem Wärmeübertragungsströmungsraum (54) zugewandten Seite des Umfangsbereichs (42) der Wärmetauscheranordnung (34) Wärmeübertragungsrippen (58) vorgesehen sind und dass in dem den Austrittsbereich (28) umgebenden Abschnitt des Umfangsbereichs (48) keine Wärmeübertragungsrippen oder Wärmeübertragungsrippen mit geringerer Rippenhöhe vorgesehen sind.
5. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Austrittsbereich (28) das Verbrennungsproduktführungselement (24) mit seiner Bodenwandung (36) und seiner Umfangswandung (26) im Wesentlichen parallel zum Bodenbereich (48) beziehungsweise zum Umfangsbereich (42) der Wärmetauscheranordnung (34) positioniert ist.
6. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil der im Austrittsbereich (28) vorgesehenen Austrittsöffnungen (32) zueinander unterschiedliche Querschnittsformen oder/und unterschiedliche Strömungsquerschnittsflächen aufweist.
7. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsöffnungen (32) im Austrittsbereich (28) in Umfangsrichtung ungleichmäßig verteilt sind.

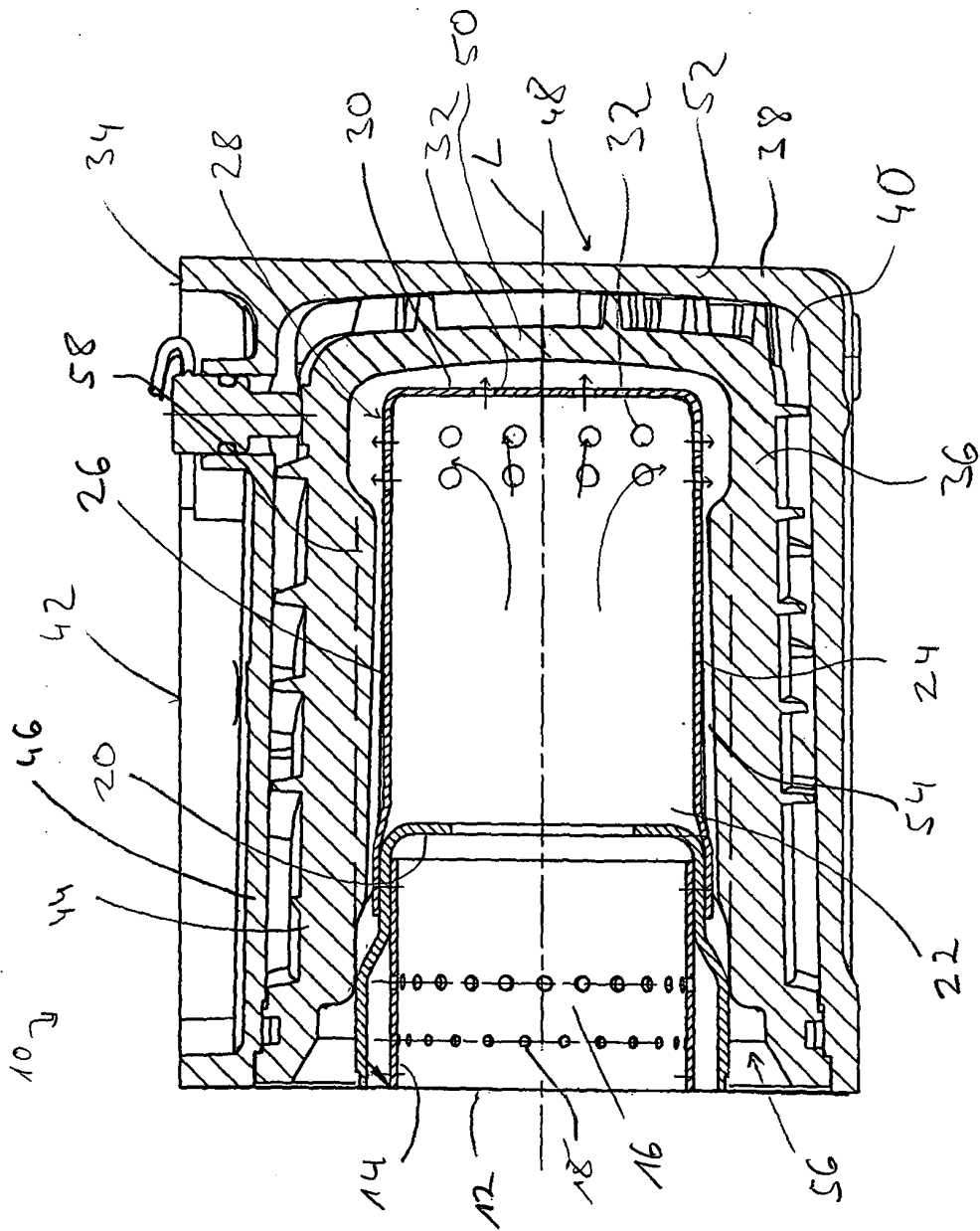


Fig. 1

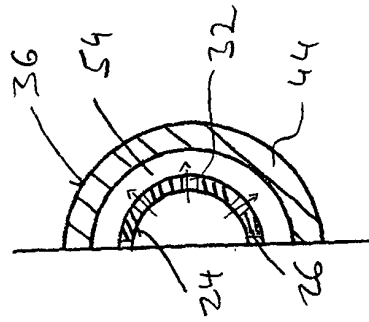


Fig. 2