



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.07.2006 Patentblatt 2006/29

(51) Int Cl.:
F24H 3/06^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06000649.1**

(22) Anmeldetag: **12.01.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Haefner, Michael
70469 Stuttgart (DE)**
• **Collmer, Andreas
73773 Aichwald (DE)**

(30) Priorität: **13.01.2005 DE 102005001662**

(74) Vertreter: **Ruttensperger, Bernhard et al
Weickmann & Weickmann
Patentanwälte
Postfach 86 08 20
81635 München (DE)**

(71) Anmelder: **J. Eberspächer GmbH & Co. KG
73730 Esslingen (DE)**

(54) **Wärmetauscherkörper und Fahrzeugheizgerät mit einem Wärmetauscherkörper**

(57) Ein Wärmetauscherkörper für ein Fahrzeugheizgerät umfasst eine langgestreckte Umfangswandung (26), die mit einer Innenseite (38) einen Strömungsraum (40) für Verbrennungsprodukte begrenzt, wobei in einem von einem Eintrittsbereich (44) weg führenden ersten Längenabschnitt (50) des Strömungsraums (40) die

Umfangswandung (26) an ihrer Innenseite (38) im Wesentlichen nicht mit Wärmeübertragungsrippen versehen ist und in einem zu einem Austrittsbereich (48) führenden zweiten Längenabschnitt (52) die Umfangswandung (26) an ihrer Innenseite (38) mit Wärmeübertragungsrippen (56) versehen ist.

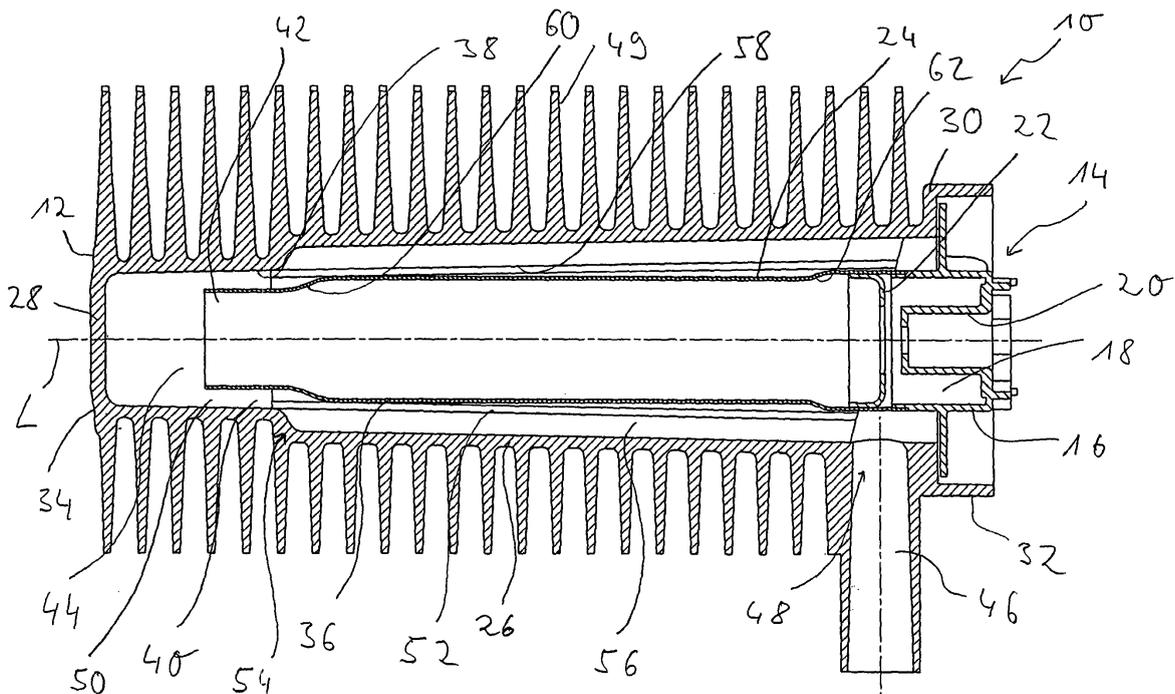


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmetauscherkörper für ein Fahrzeugheizgerät bzw. ein Fahrzeugheizgerät mit einem derartigen Wärmetauscherkörper, wobei der Wärmetauscherkörper eine langgestreckte Umfangswandung aufweist, die mit ihrer Innenseite einen Strömungsraum für Verbrennungsprodukte begrenzt.

[0002] Ein derartiger Wärmetauscherkörper bzw. ein Fahrzeugheizgerät mit einem derartigen Wärmetauscherkörper ist aus der DE 102 11 591 A1 bekannt. Der Wärmetauscherkörper ist mit seiner Umfangswandung dabei im Wesentlichen topfartig ausgebildet und trägt in seinem offenen Endbereich die Brenneranordnung, in welcher bei Verbrennung heiße Verbrennungsprodukte entstehen. Diese heißen Verbrennungsprodukte treten, nachdem sie ein vergleichsweise kurzes Flammrohr durchströmt haben, in einen dem offenen Endbereich des Wärmetauscherkörpers nahe liegenden Eintrittsbereich eines in diesem Wärmetauscherkörper bereitgestellten Strömungsraums ein. In diesem Strömungsraum sind in Richtung zu einem Austrittsbereich hin führende Wärmeübertragungsrippen an der Innenseite der Umfangswandung vorgesehen. Die Höhe und somit auch die Oberfläche dieser Wärmeübertragungsrippen nimmt in Richtung vom Eintrittsbereich zum Austrittsbereich zu. Der Austrittsbereich ist nahe dem an die Umfangswandung anschließenden Boden des Wärmetauscherkörpers in Form einer seitlichen Öffnung ausgebildet. Die entlang des Wärmetauscherkörpers geströmten und dabei abgekühlten Verbrennungsprodukte verlassen den Strömungsraum durch diese seitliche Öffnung und in Richtung zu einem Ableitrohr.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wärmetauscherkörper für ein Fahrzeugheizgerät und ein Fahrzeugheizgerät vorgesehen, bei welchen der Wärmeübertrag auf den Wärmetauscherkörper mit erhöhter Effizienz und gleichmäßiger gestaltet werden kann.

[0004] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch einen Wärmetauscherkörper für ein Fahrzeugheizgerät, umfassend eine langgestreckte Umfangswandung, die mit einer Innenseite einen Strömungsraum für Verbrennungsprodukte begrenzt, wobei in einem von einem Eintrittsbereich weg führenden ersten Längenabschnitt des Strömungsraums die Umfangswandung im Wesentlichen nicht mit Wärmeübertragungsrippen versehen ist und in einem zu einem Austrittsbereich führenden zweiten Längenabschnitt die Umfangswandung an ihrer Innenseite mit Wärmeübertragungsrippen versehen ist.

[0005] Der Wärmetauscherkörper ist in einem ersten Längenabschnitt des Strömungsraums mit im Wesentlichen umstrukturierter, also nicht mit Rippen versehener Oberfläche ausgestaltet. Die Verbrennungsprodukte durchströmen diesen Strömungsraumbereich, in welchem, bezogen auf eine Längeneinheit der Umfangs-

wandung in Richtung ihrer Längsersteckung, diese eine vergleichsweise kleine Wärmeübertragungsoberfläche bereitstellt. Im zweiten Längenabschnitt, welchen die Verbrennungsprodukte dann durchströmen, wenn sie bereits einen Teil ihrer Wärme abgegeben haben, sind dann Wärmeübertragungsrippen vorgesehen, welche zu einer deutlichen Vergrößerung der pro Längeneinheit der Umfangswandung bereitgestellten Wärmeübertragungsoberfläche führen. Die bereits abgekühlten Verbrennungsprodukte kommen somit in Kontakt mit einem größeren Oberflächenbereich, was dazu führt, dass auch in diesen erst später und somit durch kühlere Verbrennungsprodukte durchströmten Bereichen eine größere Energiemenge auf den Wärmetauscherkörper übertragen werden kann. Somit ist der Energieeintrag in den Wärmetauscherkörper über dessen Länge hinweg deutlich gleichmäßiger.

[0006] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass in einem Übergangsbereich vom ersten Längenabschnitt zum zweiten Längenabschnitt die Umfangswandung wenigstens an der Innenseite stufenartig erweitert ist.

[0007] Aus Gründen der leichteren Herstellbarkeit in einem Gussverfahren und des verbesserten Wärmeübertrags wird vorgeschlagen, dass die Wärmeübertragungsrippen sich von dem Übergangsbereich weg derart erstrecken, dass ein Scheitel von wenigstens einem Teil der Wärmeübertragungsrippen im Wesentlichen stufenlos an die Innenoberfläche der Umfangswandung im ersten Längenabschnitt anschließt. Dabei kann weiterhin vorgesehen sein, dass eine Innenabmessung der Umfangswandung in Richtung zum Austrittsbereich hin zunimmt.

[0008] Die Herstellbarkeit in einem Gussverfahren kann dadurch noch erleichtert werden, dass die Scheitelbereiche der Wärmeübertragungsrippen in Richtung zum Austrittsbereich hin voneinander weg verlaufen. Auf diese Art und Weise kann nicht nur im Bereich der Umfangswandung, sondern auch im Bereich der Scheitel der Wärmeübertragungsrippen die bei Durchführung von Metallgießverfahren allgemein erforderliche bzw. vorteilhafte Entformungsschräge bereitgestellt werden.

[0009] Um die von den heißen Verbrennungsprodukten in die Umfangswandung eingeleitete Wärme besser nutzen zu können, wird vorgeschlagen, dass an einer Außenseite der Umfangswandung Wärmeübertragungsrippen zur Übertragung von Wärme auf ein zu erwärmendes Medium vorgesehen sind.

[0010] Gemäß einem weiteren Aspekt wird die eingangs genannte Aufgabe gelöst durch ein Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Brenneranordnung mit einem Verbrennungsprodukte in Richtung von einer Brennkammer weg führenden Flammrohr, einen erfindungsgemäßen Wärmetauscherkörper, wobei das Flammrohr sich in den Wärmetauscherkörper erstreckt und zusammen mit der Umfangswandung desselben den Strömungsraum begrenzt, wobei weiter das Flammrohr die Verbrennungsprodukte in Richtung zum Eintrittsbereich des Strömungsraums führt.

[0011] Besonders vorteilhaft ist bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung, dass der Strömungsraum für die Verbrennungsprodukte einerseits durch die Umfangswandung, also den Wärmetauscherkörper selbst, und andererseits durch das die Verbrennungsprodukte führende Flammrohr begrenzt wird. Das heißt, dass die Verbrennungsprodukte, die beim Durchströmen des Strömungsraums bereits Wärme in den Wärmetauscherkörper eingeleitet haben, durch das Strömen entlang des Flammrohrs auch von diesem an seiner Innenseite von den sehr heißen Verbrennungsprodukten umströmten Flammrohr Wärme aufnehmen können und somit auch in den dem Austrittsbereich nahen Abschnitten des Strömungsraums eine ausreichend hohe Temperatur haben, um eine gleichmäßige Wärmeeinleitung in den Wärmetauscherkörper über seine Länge hinweg zu unterstützen.

[0012] In Anpassung an die Formgebung der Umfangswandung kann vorgesehen sein, dass das Flammrohr nahe dem Übergangsbereich eine stufenartige Änderung seiner Abmessung aufweist.

[0013] Weiter kann eine gleichmäßigere Wärmeübertragung auf den Wärmetauscherkörper dadurch unterstützt werden, dass das Flammrohr in seinem den zweiten Längenabschnitt des Strömungsraums begrenzenden Bereich wenigstens eine Zwischenaustrittsöffnung für Verbrennungsprodukte zu dem Strömungsraum hin aufweist.

[0014] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht eines erfindungsgemäßen Fahrzeugheizgeräts;

Fig. 2 eine Längsschnittansicht des bei dem Fahrzeugheizgerät der Fig. 1 eingesetzten Wärmetauscherkörpers;

Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht einer alternativen Ausgestaltungsart eines erfindungsgemäßen Fahrzeugheizgeräts.

[0015] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Fahrzeugheizgerät allgemein mit 10 bezeichnet. Ein derartiges Fahrzeugheizgerät 10 kann dazu eingesetzt werden, die in einen Fahrzeuginnenraum einzuleitende Luft zu erwärmen. Zu diesem Zwecke weist es einen allgemein mit 12 bezeichneten Wärmetauscherkörper auf, der, wie nachfolgend noch beschrieben, Verbrennungswärme aufnimmt und auf die ihn umströmte Luft überträgt.

[0016] Neben dem bereits angesprochenen Wärmetauscherkörper 12 weist das Fahrzeugheizgerät 10 als weiteren wesentlichen Systembereich eine Brenneranordnung 14 auf. Diese bildet in einem Brennkammergehäuse 16 eine Brennkammer 18, in welcher über eine Brennstoffzuführleitung und ggf. ein poröses Verdampfermedium Brennstoff eingeleitet wird und über einen

Luftleitstutzen 20 weiterhin die erforderliche Verbrennungsluft eingeleitet wird. Durch ein nicht weiter dargestelltes Zündorgan kann das Gemisch aus Brennstoff und Verbrennungsluft gezündet werden. Die heißen Verbrennungsprodukte verlassen die Brennkammer 18 bzw. das Brennkammergehäuse 16 und treten durch eine Flammblende 22 hindurch in ein allgemein mit 24 bezeichnetes Flammrohr ein. Dieses ist mit dem Brennkammergehäuse 16 fest verbunden und ist entlang einer Längsachse L langgestreckt. Während das Brennkammergehäuse 16 im Allgemeinen als Gussbauteil bereitgestellt ist, kann das Flammrohr 24 beispielsweise aus Blechmaterial gefertigt sein.

[0017] Ebenso wie das Flammrohr 24 ist auch der Wärmetauscherkörper 12 in Richtung der Längsachse L langgestreckt bzw. weist eine in dieser Richtung langgestreckte Umfangswandung 26 auf. Der Wärmetauscherkörper 12 ist im Wesentlichen topftartig ausgebildet und weist neben der Umfangswandung 26 noch eine Bodenwandung 28 auf, die unmittelbar an die Umfangswandung 26 anschließt. Somit ist durch die Umfangswandung 26 und Bodenwandung 28 eine Gesamtanordnung geschaffen, die in einem Endbereich offen ist und dort über einen Verbindungsansatz 30 das Brennkammergehäuse 16 trägt, die jedoch im anderen Endbereich vollständig abgeschlossen ist, so dass dort keine Verbrennungsabgase austreten können. In diese langgestreckte Anordnung erstreckt sich das Flammrohr 24, und führt somit die Verbrennungsprodukte von dem offenen Ende 32 des Wärmetauscherkörpers 12 in Richtung und bis nahe zu dem geschlossenen Ende 34 desselben.

[0018] Zwischen einer Außenseite 36 des Flammrohrs 24 und einer Innenseite 38 der Umfangswandung 26 bzw. der Bodenwandung 28 ist ein allgemein mit 40 bezeichneter Strömungsraum gebildet. An dem von der Brennkammer 18 entfernten axialen Ende 42 des Flammrohrs 24 ist somit ein Eintrittsbereich 44 für diesen Strömungsraum 40 gebildet, in welchem die zunächst entlang des Flammrohrs 24 geführten und am Ende 42 dieses verlassenden heißen Verbrennungsprodukte in den nach außen hin von dem Wärmetauscherkörper 12 begrenzten Strömungsraum 40 eintreten. In diesem Eintrittsbereich 44 werden im Wesentlichen durch die Bodenwandung 28 die strömenden Verbrennungsprodukte auch umgelenkt, so dass sie nun entlang der Außenseite 36 des Flammrohrs 24 bzw. der Innenseite 38 der Umfangswandung 26 in Richtung zum offenen Ende 32 des Wärmetauscherkörpers 12 zurückströmen. Dort ist durch eine seitliche Auslassöffnung 46 ein allgemein mit 48 bezeichneter Austrittsbereich des Strömungsraums 40 bereitgestellt. Die Verbrennungsprodukte strömen also, nachdem sie im Eintrittsbereich 44 in den Strömungsraum 40 eingetreten sind, entlang dieses Strömungsraums 44 in einer Richtung, die im Wesentlichen der Strömungsrichtung im Innenvolumenbereich des Flammrohrs 24 entgegengesetzt ist, zurück in Richtung zum Austrittsbereich 48 und verlassen dort den Strömungsraum 40 bzw. den Innenvolumenbereich des Wärmetau-

scherkörpers 12. Bei diesem Strömen entlang des Strömungsraums 40 bzw. entlang der Innenseite 38 der Umfangswandung 26 bzw. Bodenwandung 28 übertragen die heißen Verbrennungsprodukte Wärme auf den Wärmetauscherkörper 12. Diese Wärme wird durch die Umfangswandung 26 und selbstverständlich auch die Bodenwandung 28 hindurch transportiert. An der Außenseite der Umfangswandung 26 sind ferner Wärmeübertragungsrippen 49 vorgesehen, die in den Wärmetauscherkörper 12 eingeleitete Wärme aufnehmen und eine sehr große Oberfläche zur Umströmung durch das zu erwärmende Medium, also beispielsweise Luft, bereitstellen. Dieses Medium strömt im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse L um den Wärmetauscherkörper 12 und nimmt dabei vor allem im Bereich der Wärmeübertragungsrippen 49 Wärme auf.

[0019] Um die Wärmeübertragung von den heißen Verbrennungsprodukten auf den Wärmetauscherkörper 12 sehr effizient zu gestalten, ist der Strömungsraum 40 im Wesentlichen in zwei Längenabschnitte unterteilt. Ein erster Längenabschnitt 50 umfasst beispielsweise den Eintrittsbereich 44 und führt von diesem weg. In diesem ersten Längenabschnitt 50 ist der Wärmetauscherkörper 12 bzw. die Umfangswandung 26 desselben mit im Wesentlichen glatter, unstrukturierter Oberfläche bereitgestellt. Das heißt, dass an der Innenseite 38 in diesem ersten Längenabschnitt 50 keine die bereitgestellte Oberfläche wesentlich beeinflussenden Erhebungen oder Einsenkungen gebildet sind. In einem zweiten Längenabschnitt 52, der in einem Übergangsbereich 54 an den ersten Längenabschnitt 50 anschließt, ist die Innenseite 38 der Umfangswandung 26 mit näherungsweise in Strömungsrichtung, also in Richtung zum Austrittsbereich 48 hin sich erstreckenden Wärmeübertragungsrippen 56 ausgebildet. Diese sind vor allem in Fig. 2 deutlich erkennbar. Die Wärmeübertragungsrippen 56 vergrößern die zur Wärmeaufnahme zur Verfügung gestellte Oberfläche der Umfangswandung 26 bzw. des Wärmetauscherkörpers 12 bezogen auf eine jeweilige Längeneinheit desselben in Richtung der Längsachse L im Vergleich zu einer nicht mit derartigen Rippen ausgebildeten, also im Wesentlichen unstrukturierten Oberfläche, wie sie im ersten Längenabschnitt 50 bereitgestellt ist. Dies bedeutet, dass die beim Strömen entlang der Innenseite 38 im ersten Längenabschnitt 50 Wärme abgebenden und sich dabei abkühlenden Verbrennungsprodukte nach dem Durchströmen des Übergangsbereichs 54 und dem Eintritt in den zweiten Längenabschnitt 52 in Kontakt mit einer deutlich vergrößerten Oberfläche des Wärmetauscherkörpers 12 treten und somit trotz bereits geringerer Temperatur aufgrund der vergrößerten Wärmeübertragungsoberfläche ein näherungsweise gleichbleibendes Ausmaß an Wärmeenergie - wiederum bezogen auf eine durchströmte Längeneinheit des Wärmetauscherkörpers 12 in Richtung der Längsachse L - in den Wärmetauscherkörper 12 einleiten können. Dies wird dadurch noch unterstützt, dass die Umfangswandung 26 in Richtung zum Austrittsbereich 48 hin sich er-

weiternd ausgebildet ist, so dass auch dadurch die pro Längeneinheit bereitgestellte Wärmeübertragungsoberfläche der Umfangswandung 26 zunimmt.

[0020] Man erkennt in den Fig. 1 und 2 ferner, dass der Übergangsbereich 54 zwischen den beiden Längenabschnitten 50, 52 stufenartig gestaltet ist, so dass zumindest an der Innenseite 38 die Abmessung der Umfangswandung bzw. der Innendurchmesser des so bereitgestellten Volumens stufenartig zunimmt. Die Scheitelbereiche 58 der Wärmeübertragungsrippen 56 sind jedoch derart gestaltet, dass sie an die Innenseite 38 der Umfangswandung 26 im ersten Längenabschnitt 50 bündig anschließen, also diese im Wesentlichen ohne stufenartigen Übergang fortsetzen. Weiterhin erkennt man, dass die Scheitelbereiche 58 ebenfalls in Richtung zum Austrittsbereich 48 hin divergieren, also entsprechend der sich erweiternden Formgebung der Umfangswandung 26 auch auseinander laufen, so dass beispielsweise bei bezogen auf bezüglich der Längsachse L sich diametral gegenüberliegenden oder näherungsweise gegenüberliegenden Wärmeübertragungsrippen 56 der gegenseitige Abstand derselben in ihren Scheitelbereichen 58 in Richtung zum Austrittsbereich 48 hin zunimmt. In Anpassung an die entsprechend sich erweiternde Formgebung der Umfangswandung 26 wird somit nicht nur eine zunehmende Oberfläche pro Längeneinheit des Wärmeübertragungskörpers 12 bereitgestellt, sondern es wird auch die insbesondere bei Herstellung des Wärmetauscherkörpers 12 in einem Metallgießverfahren vorteilhafte bzw. erforderliche Entformungsschräge bereitgestellt. Um jedoch dafür zu sorgen, dass bei zunehmender Oberfläche des Wärmetauscherkörpers 12 pro Längeneinheit desselben nicht eine übermäßige Volumenzunahme des Strömungsraums 40 auftritt, was zu einem Druckabfall führen würde, ist entsprechend der stufenartigen Erweiterung der Umfangswandung 26 im Übergangsbereich 54 das Flammrohr 24 in einem Übergangsbereich 60 mit einer Abmessungsänderung versehen, so dass es in Richtung zu seinem von der Brennkammer 18 entfernt liegenden Ende 42 sich verjüngend ausgebildet ist bzw. in derjenigen Richtung, in welcher die Verbrennungsprodukte im Strömungsraum 40 strömen, sich erweiternd ausgebildet ist. Ein weiterer stufenartiger Übergang 62 ist dann nahe der Anbindung des Flammrohrs 24 an das Wärmetauschergehäuse 26 vorgesehen.

[0021] Mit der vorangehend beschriebenen Ausgestaltung des Wärmetauscherkörpers 12 bzw. des Fahrzeugheizgeräts 10 wird aufgrund der Formgebung des Wärmetauscherkörpers 12 einerseits und aufgrund der Formgebung und der Positionierung des Flammrohrs 24 andererseits ein sehr effizienter Wärmeübertrag von den heißen Verbrennungsprodukten auf den Wärmetauscherkörper 12 gewährleistet. Weiterhin ist dafür gesorgt, dass der Wärmeübertrag zwischen den beiden Enden 34 und 32 des Wärmetauscherkörpers 12 näherungsweise gleich ist, wiederum bezogen auf eine jeweilige Längeneinheit des Wärmetauscherkörpers 12. Dafür sorgt einerseits die Formgebung. Andererseits liefert einen we-

sentlichen Beitrag das Flammrohr 24. Dieses führt an seiner Innenseite die sehr heißen und die Brennkammer 18 verlassenden Verbrennungsprodukte und führt sie, bevor sie überhaupt in thermischen Kontakt mit dem Wärmetauscherkörper 12 treten können, zu seinem abgeschlossenen Ende 34. Erst dort können die heißen Verbrennungsprodukte dann mit der Innenseite 38 in Kontakt treten und Wärme auf den Wärmetauscherkörper 12 übertragen. Die durch den thermischen Kontakt mit dem Wärmetauscherkörper 12 beim Zurückströmen sich dann eigentlich abkühlenden Verbrennungsprodukte sind jedoch ebenfalls in thermischem Kontakt mit der Außenseite 36 des Flammrohrs 24, und können somit von den im Innenvolumenbereich des Flammrohrs 24 strömenden und noch heißeren Verbrennungsprodukten beim Strömen in Richtung Austrittsbereich 48 wieder Wärme aufnehmen. Die durch den Strömungsraum 40 strömenden Verbrennungsprodukte übertragen also nicht nur die in diesen selbst transportierte Verbrennungswärme auf den Wärmetauscherkörper, sondern dienen gleichzeitig auch als Übertragungsmedium zur Übertragung von Wärme von der Außenseite 36 des Flammrohrs 24 auf die Innenseite 38 der Umfangswandung 26 bzw. des Wärmetauscherkörpers 12.

[0022] Eine weitere Ausgestaltungsart des erfindungsgemäßen Heizgeräts ist in Fig. 3 gezeigt. Der Aufbau entspricht grundsätzlich dem vorangehend mit Bezug auf die Fig. 1 und 2 beschriebenen, so dass auf diese Ausführungen verwiesen werden kann. Man erkennt jedoch, dass im Flammrohr 24 in seinem zusammen mit der Umfangswandung 26 des Wärmetauscherkörpers 12 den zweiten Längenabschnitt 52 des Strömungsraums 40 begrenzenden Abschnitt zwei Ringreihen von Zwischenaustrittsöffnungen 64 vorgesehen sind. Durch diese Zwischenaustrittsöffnungen 64 kann ein Teil der im Flammrohr 24 in Richtung von der Brennkammer 18 weg strömenden Verbrennungsprodukte aus dem Flammrohr 24 direkt in den zweiten Längenabschnitt 52 des Strömungsraums 40 eintreten. Diese noch sehr heißen Verbrennungsprodukte durchmischen sich mit den bereits etwas abgekühlten Verbrennungsprodukten, die von weiter stromaufwärts aus dem Strömungsraum 40 heranströmen und sorgen somit für eine weitere Vergleichmäßigung der Temperatur der Verbrennungsprodukte im Strömungsraum 40 und somit eine weitere Vergleichmäßigung der Wärmeübertragung auf den Wärmetauscherkörper 12. Hier kann selbstverständlich die Anzahl der Zwischenaustrittsöffnungen 64, deren Größe und deren Positionierung am Flammrohr 24 so gewählt werden, dass durch entsprechende Staffelung dieser Zwischenaustrittsöffnungen 64 eine weitere Optimierung erlangt werden kann. Beispielsweise kann deren Öffnungsquerschnitt bzw. der in einem jeweiligen Längenbereich des Flammrohrs 24 bereitgestellte Gesamtquerschnitt der Zwischenaustrittsöffnungen 64 in Richtung zum Ende 42 hin abnehmen.

Patentansprüche

1. Wärmetauscherkörper für ein Fahrzeugheizgerät, umfassend eine langgestreckte Umfangswandung (26), die mit einer Innenseite (38) einen Strömungsraum (40) für Verbrennungsprodukte begrenzt, wobei in einem von einem Eintrittsbereich (44) weg führenden ersten Längenabschnitt (50) des Strömungsraums (40) die Umfangswandung (26) an ihrer Innenseite (38) im Wesentlichen nicht mit Wärmeübertragungsrippen versehen ist und in einem zu einem Austrittsbereich (48) führenden zweiten Längenabschnitt (52) die Umfangswandung (26) an ihrer Innenseite (38) mit Wärmeübertragungsrippen (56) versehen ist.
2. Wärmetauscherkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Übergangsbereich (54) vom ersten Längenabschnitt (50) zum zweiten Längenabschnitt (52) die Umfangswandung (26) wenigstens an der (38) Innenseite stufenartig erweitert ist.
3. Wärmetauscherkörper nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertragungsrippen (56) sich von dem Übergangsbereich (54) weg derart erstrecken, dass ein Scheitel (58) von wenigstens einem Teil der Wärmeübertragungsrippen (56) im Wesentlichen stufenlos an die Innenoberfläche der Umfangswandung (26) im ersten Längenabschnitt (50) anschließt.
4. Wärmetauscherkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Innenabmessung der Umfangswandung (26) in Richtung zum Austrittsbereich (48) hin zunimmt.
5. Wärmetauscherkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Scheitelbereiche (58) der Wärmeübertragungsrippen (56) in Richtung zum Austrittsbereich (48) hin voneinander weg verlaufen.
6. Wärmetauscherkörper nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Außenseite der Umfangswandung (26) Wärmeübertragungsrippen (49) zur Übertragung von Wärme auf ein zu erwärmendes Medium vorgesehen sind.
7. Fahrzeugheizgerät, umfassend:
 - eine Brenneranordnung (14) mit einem Verbrennungsprodukte in Richtung von einer Brennkammer (18) weg führenden Flammrohr (24),

- einen Wärmetauscherkörper (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei das Flammrohr (24) sich in den Wärmetauscherkörper (12) erstreckt und zusammen mit der Umfangswandung (26) desselben den Strömungsraum (40) begrenzt, wobei weiter das Flammrohr (24) die Verbrennungsprodukte in Richtung zum Eintrittsbereich (44) des Strömungsraums (40) führt.

5

10

8. Fahrzeugheizgerät nach Anspruch 7, sofern auf Anspruch 2 rückbezogen,
dadurch gekennzeichnet, dass das Flammrohr (24) nahe dem Übergangsbereich (54) eine stufenartige Änderung seiner Abmessung aufweist.

15

9. Fahrzeugheizgerät nach Anspruch 7 oder Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das Flammrohr (24) in seinem den zweiten Längenabschnitt (54) des Strömungsraums (40) begrenzenden Bereich wenigstens eine Zwischenaustrittsöffnung (64) für Verbrennungsprodukte zu dem Strömungsraum (40) hin aufweist.

20

25

30

35

40

45

50

55

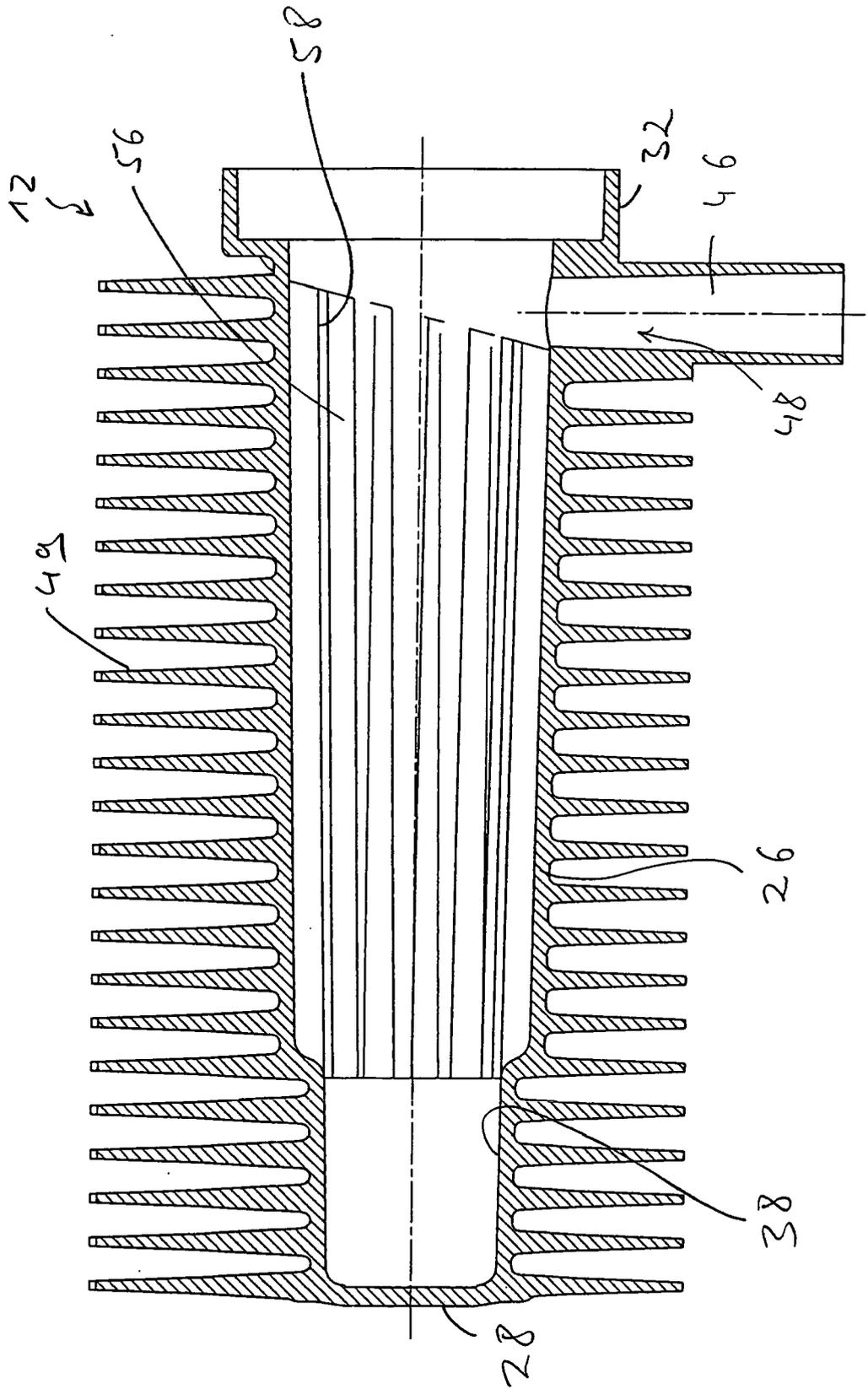


Fig. 2

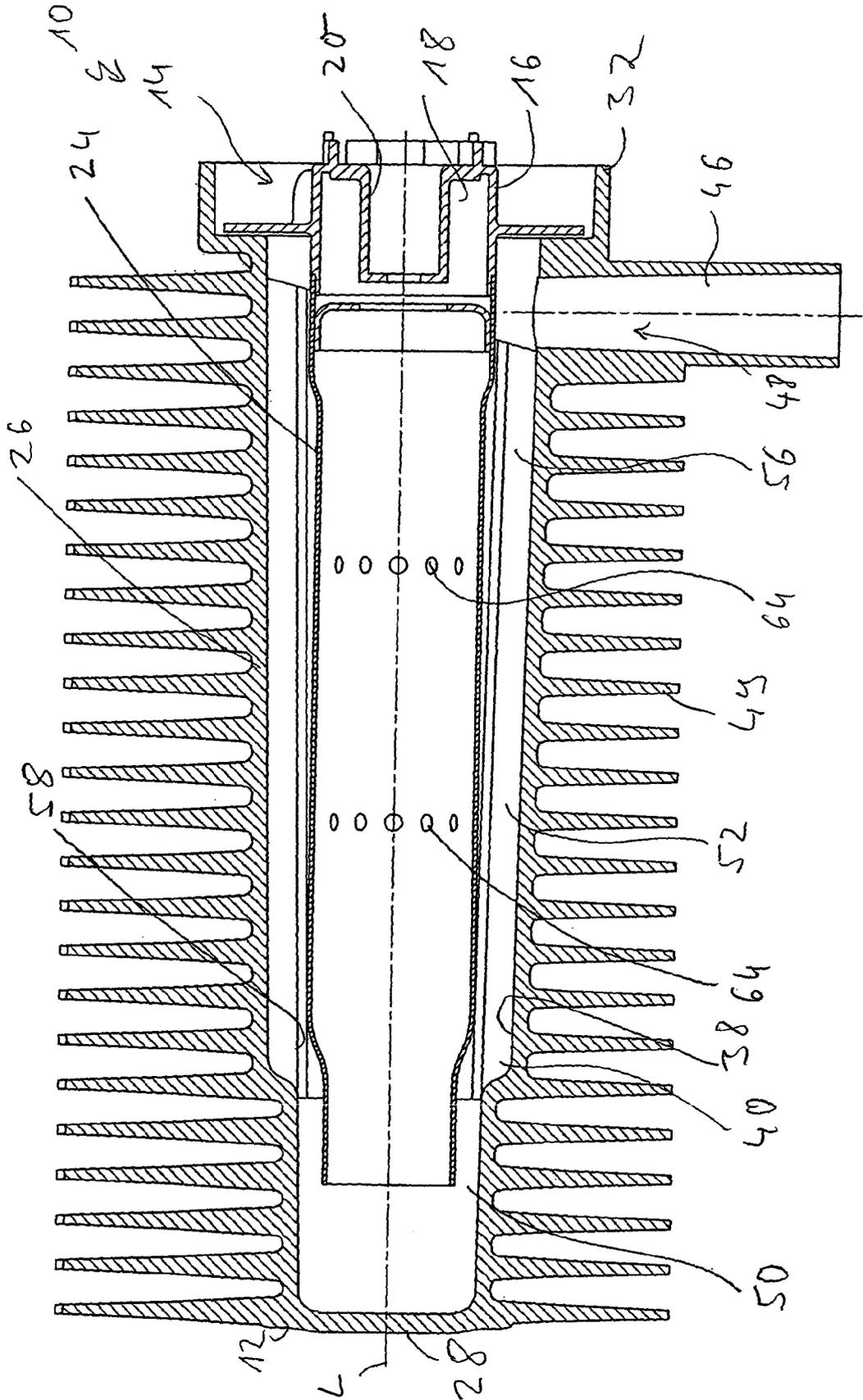


Fig. 3