



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **199 26 264.0**
(22) Anmeldetag: **09.06.1999**
(43) Offenlegungstag: **21.12.2000**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **16.05.2013**

(51) Int Cl.: **F24H 3/02 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**J. Eberspächer GmbH & Co. KG, 73730,
Esslingen, DE**

(74) Vertreter:
BRP Renaud & Partner, 70173, Stuttgart, DE

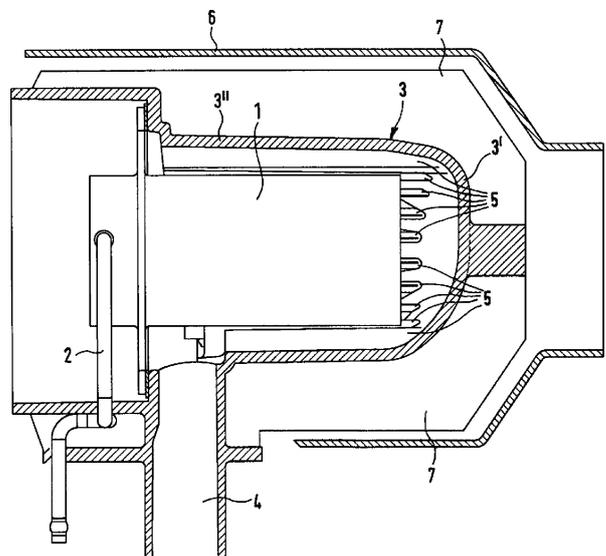
(72) Erfinder:
**Haefner, Michael, 70469, Stuttgart, DE; Alber,
Andreas, 70619, Stuttgart, DE; Collmer, Andreas,
73760, Ostfildern, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	197 34 814	C1
DE	197 49 821	C1
DE	196 13 759	A1
DE	199 09 395	A1

(54) Bezeichnung: **Heizgerät**

(57) Hauptanspruch: Mit fluidischem Brennstoff betriebenes Heizgerät, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem außenseitig von Luft oder Hydraulikmedium, insbesondere Wasser, umströmbaren und in seinem Innenraum ein Flammrohr aufnehmenden Wärmetauscher, welcher einen kalottenartigen Boden gegenüber einem für Verbrennungsgase offenen Ende des Flammrohres sowie einem das Flammrohr in radialem Abstand umschließenden Mantel mit einem vom Boden entfernten, radial nach außen führenden Auslass für die Verbrennungsgase aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kalotte (3') eine zur Achse des Flammrohres (1) exzentrische Wölbung aufweist, deren Höhe in Richtung der Flammrohrachse in einem den Auslass (4) bezüglich der Flammrohrachse diametral gegenüberliegenden Bereich vergrößert ist oder ihr Maximum hat, derart, dass ein Ringraum zwischen dem Flammrohr (1) und dem Wärmetauscher (3) von den Verbrennungsabgasen auf dem Weg zum Auslass (4) weitestgehend rotationssymmetrisch durchströmt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein mit fluidischem Brennstoff betriebenes Heizgerät, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 197 34 814 C1 ist ein derartiges Heizgerät bekannt, das mit einem außenseitig von Luft oder Hydraulikmedium, insbesondere Wasser, umströmbaren und in seinem Innenraum ein Flammrohr aufnehmenden Wärmetauscher ausgestattet ist, welcher einen kalottenartigen Boden gegenüber einem für Verbrennungsgase offenen Ende des Flammrohres sowie einen das Flammrohr mit radialem Abstand umschließenden Mantel mit einem vom Boden entfernten, im wesentlichen radial nach außen führenden Auslass für die Verbrennungsgase aufweist. Beim bekannten Heizgerät ist das Flammrohr exzentrisch zur Achse des Wärmetauschers angeordnet. Darüber hinaus ist eine im Flammrohr untergebrachte Brennkammer exzentrisch zur Flammrohrachse montiert. Dabei sind die Exzentrizitäten so ausgebildet, dass die Brennkammer relativ zum Flammrohr und das Flammrohr relativ zum Wärmetauscher zum Auslass für die Verbrennungsgase hin versetzt sind. Dementsprechend ist also der radiale Abstand zwischen Brennkammer und Flammrohr einerseits und zwischen Flammrohr und Wärmetauscher andererseits im Nachbarbereich des Auslasses vermindert. Darüber hinaus sind auf der Innenwandung des Wärmetauschers axiale Rippen ausgeformt, deren Höhe entsprechend den unterschiedlichen radialen Abständen zwischen Flammrohr und Wärmetauscher unterschiedlich bemessen sind.

[0003] Durch diese Maßnahmen soll erreicht werden, dass die Verbrennungsgase bevorzugt über Wege mit vergrößerten Strömungsquerschnitten strömen, so dass der von den Verbrennungsgasen auf die Wandung des Wärmetauschers übertragene Wärmestrom in Umfangsrichtung des Wärmetauschers etwa konstant ist, insbesondere soll gewährleistet werden, dass der Wärmestrom an Wandbereichen, die sich in Achsrichtung des Wärmetauschers an den Auslass der Verbrennungsgase anschließen, einen ähnlichen Wert wie an diametral gegenüberliegenden Wandbereichen hat, so dass die einander gegenüberliegenden Wandbereiche etwa gleiche Temperatur haben.

[0004] Aus der DE 196 13 759 A1 ist es bekannt, bei einer zur Achse des Wärmetauschers zentrischen Anordnung von Brennkammer und Flammrohr auf der Innenseite des Wärmetauschers im Bereich von Wandbereichen, die sich im wesentlichen axial an den Auslass der Verbrennungsgase anschließen, innenseitige Querrippen vorzusehen, während die Innenwand des Wärmetauschers im Übrigen axiale Längsrippen aufweist. Auch auf diese Weise soll ver-

mieden werden, dass übermäßig viel Verbrennungsgase vom Ausgang des Flammrohres über den kürzestmöglichen Weg in den Auslass strömen.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine konstruktiv einfache neue Möglichkeit aufzuzeigen, den Wirkungsgrad des Wärmetauschers zu optimieren und außenseitig des Wärmetauschers einen über dessen Umfang gleichmäßigen Wärmeübergang auf die Luft bzw. das Hydraulikmedium zu erreichen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Kalotte eine zur Achse des Flammrohres exzentrische Wölbung nach außen aufweist, deren Höhe in Richtung der Flammrohrachse in einem dem Auslass bezüglich der Flammrohrachse diametral gegenüberliegenden Bereich vergrößert ist bzw. ihr Maximum hat, derart, dass ein Ringraum zwischen dem Flammrohr und dem Wärmetauscher von den Verbrennungsabgasen auf dem Weg zum Auslass weitestgehend rotationssymmetrisch durchströmt wird.

[0007] Der Erfindung liegt der allgemeine Gedanke zugrunde, trotz der exzentrischen Anordnung des Auslasses für die Verbrennungsgase eine im Hinblick auf den optimalen Wirkungsgrad des Wärmetauschers erwünschte symmetrische Umströmung des Flammrohres im Bereich des Mantels des Wärmetauschers durch eine angepasst unsymmetrische Form der Kalotte zu erreichen. Im Ergebnis hat die Oberflächentemperatur des Wärmetauschers in dessen Umfangsrichtung in etwa konstante Werte.

[0008] Dabei ist vorteilhaft, dass das Flammrohr sowie die davon aufgenommenen Teile des Heizgerätes, insbesondere die Brennkammer, zentrisch zur Achse des Wärmetauschers und damit auch zentrisch zu einem Gebläse angeordnet sein können, welches Verbrennungsluft in das Flammrohr bzw. die Brennkammer einbläst.

[0009] Damit bietet die Erfindung den Vorteil, dass gegenüber der bisherigen Bauweise kein erhöhter fertigungstechnischer Aufwand notwendig ist.

[0010] Der üblicherweise als Gussteil hergestellte Wärmetauscher ist aufgrund des Auslasses für die Verbrennungsgase ohnehin nicht rotationssymmetrisch, so dass eine weitere Unsymmetrie zu keinem zusätzlich erhöhten Kostenaufwand führt. Darüber hinaus wird durch die unsymmetrische Form der Kalotte auch der gusstechnische Aufwand in keiner Weise erhöht.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind auf der Innenseite des Wärmetauschers Rippen angeformt, vorzugsweise axiale Rippen, welche sich innerhalb des Ringraumes zwischen dem Flammrohr und der Innenwand des Wärme-

tauschers erstrecken und diesen Ringraum in etwa axiale Kanäle unterteilen, die im Bereich des Auslasses für die Verbrennungsgase in eine ringförmige, mit dem Auslass kommunizierende Sammelzone münden. Durch diese Rippen kann erreicht werden, dass die Oberflächentemperatur des Wärmetauschers auch in Axialrichtung keine große Temperaturdifferenz aufweist.

[0012] Im Ergebnis kann also der Wärmetauscher ohne Gefahr einer örtlichen Überhitzung auf eine sehr hohe Temperatur nahe einer durch das Material des Wärmetauschers vorgegebenen Grenztemperatur aufgeheizt werden. Dadurch lässt sich der Wärmetauscher bei hoher Leistung sehr kompakt ausbilden.

[0013] Um den Wärmefluss vom Wärmetauscher auf die außenseitige Luft bzw. das außenseitige Hydraulikummedium zu verbessern, sind am Wärmetauscher in grundsätzlich bekannter Weise Außenrippen angeformt.

[0014] In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung besitzen diese Außenrippen in seitlicher Draufsicht gleiche Außenkonturen. Dies hat zur Folge, dass die Rippenflächen am dem Auslass zugewandten, relativ abgeflachten Bereich der Kalotte entsprechend vergrößert sind. Dadurch wird die Oberfläche der Außenrippen in diesem Bereich vergrößert, wobei eine noch effektivere Wärmeübertragung ermöglicht und somit der Effekt der unsymmetrischen Kalotte unterstützt wird.

[0015] Im Übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung näher beschrieben wird.

[0016] Dabei zeigt die einzige Figur ein schematisiertes Schnittbild des Heizgerätes im Bereich des Wärmetauschers.

[0017] Das in der Zeichnung dargestellte Luftheizgerät besitzt ein Flammrohr **1**, innerhalb dessen eine in der Zeichnung nicht sichtbare Misch- und Brennzone ausgebildet ist, der mittels eines nicht dargestellten Gebläses sowie eines nicht dargestellten Luftleitapparates über eine, in der Zeichnung linke, stirnseitige Öffnung des Flammrohres **1** Verbrennungsluft zugeleitet wird.

[0018] Die Innenwandung des Flammrohres **1** bzw. Innenwandbereiche des Flammrohres **1** an dessen in der Zeichnung linkem Ende sind durch ein Drahtvlies überdeckt, welches zugeführten Brennstoff nach Art eines Doctes aufnimmt, wobei dann der von diesem Drahtvlies abdampfende Brennstoff bei Zufüh-

rung der Verbrennungsluft in der Misch- und Brennzone des Flammrohres **1** selbsttätig abbrennt.

[0019] Die Zuführung des Brennstoffes erfolgt über eine Brennstoffleitung **2**, wobei am Mündungsbereich der Brennstoffleitung **2** in das Flammrohr **1** eine in der Zeichnung nicht sichtbare Glühkerze angeordnet ist, mittels der sich der vorgenannte Brennstoff zünden lässt.

[0020] Die bei der Verbrennung gebildeten Verbrennungsgase treten aus dem in der Zeichnung rechten offenen Ende des Flammrohres **1** in einen Wärmetauscher **3** aus, von dem die Verbrennungsgase umgelenkt und zu einer Abgasleitung **4** geführt werden, die seitlich am Wärmetauscher **3** an dessen in der Zeichnung linkem Ende angeordnet ist.

[0021] Dabei wird die Wärme der Verbrennungsgase auf die Innenwand sowie Innenrippen **5** des Wärmetauschers **3** übertragen. Diese Innenrippen **5** sind im dargestellten Beispiel axial im Wärmetauscher **3** angeordnet.

[0022] Der Wärmetauscher **3** wird außenseitig von Luft umströmt, die von einem gesonderten, nicht dargestellten Gebläse durch ein den Wärmetauscher **3** mit Abstand ummantelndes Gehäuse **6** sowie eine außenseitige Berippung **7** des Wärmetauschers **3** geblasen und vom Ausgang des Gehäuses **6** in einen zu heizenden Innenraum eines Kraftfahrzeuges oder dergleichen geleitet wird.

[0023] Die Berippung **7** besteht im dargestellten Beispiel aus axialen Rippen, die in Achsansicht des Wärmetauschers **3** sternförmig angeordnet sind und im dargestellten Beispiel am rechten Ende des Wärmetauschers **3** an einem stabartigen Anguss miteinander verbunden sind, der die Außenwandung des Wärmetauschers **3** in Achsrichtung des Flammrohres **1** nach rechts verlängert.

[0024] Abweichend von der zeichnerisch dargestellten Ausführungsform kann der Wärmetauscher **3** auch von einem Wassermantel umgeben sein, wobei das Wasser durch nicht dargestellte Führungsstege auf der Außenseite des Wärmetauschers **3** schraubenförmig von einem Eingang zu einem Ausgang hin geführt werden kann, wobei der Eingang vorzugsweise am in der Zeichnung linken Endbereich des Wärmetauschers **3** und der Ausgang am rechten Ende des Wärmetauschers **3** angeordnet ist, so dass die schraubenförmige Strömung eine dem Strom der Verbrennungsgase im Wärmetauscher **3** entgegen gesetzte Richtungskomponente aufweist. Das Wasser strömt in einem Kreislauf, der über einen oder mehrere nicht dargestellte Heizkörper und/oder über den Kühlkreislauf eines Kraftfahrzeugmotors führt, wenn das Heizgerät als sogenannter Zuheizung für den Motor arbeiten soll.

[0025] Eine Besonderheit der Erfindung liegt in der Ausbildung des kalottenförmigen Bodens **3'** des Wärmetauschers **3**.

[0026] Wie die Zeichnung erkennen lässt, ist der kalottenförmige Boden **3'** unsymmetrisch, d. h. nicht rotationssymmetrisch, zur Achse des Flammrohres **1** sowie des im wesentlichen zylindrischen Mantels **3''** des Wärmetauschers **3** ausgebildet, derart, dass die Kalotte **3'** in einem Bereich, der bezüglich der Achse des Flammrohres **1** in Achsansicht dem Eingang der Abgasleitung **4** am Wärmetauscher **3** diametral gegenüberliegt, ihren größten axialen Abstand vom offenen rechten Ende des Flammrohres aufweist. Dagegen hat die Kalotte **3'** innerhalb des Bereiches, der bezüglich der Flammrohrachse in Achsansicht in gleicher Richtung wie die Abgasleitung **4** liegt, einen besonders geringen axialen Abstand vom benachbarten Ende des Flammrohres **1**. Auf diese Weise werden die aus dem Flammrohr **1** in den Wärmetauscher **3** eintretenden Verbrennungsgase verstärkt in der Zeichnung in den bezüglich der Flammrohrachse oberen Bereich des Wärmetauschers **3** gelenkt, mit der Folge, dass der Ringraum zwischen dem Flammrohr **1** und dem Wärmetauscher **3** von den Verbrennungsgasen auf dem Weg zur Abgasleitung weitestgehend rotationssymmetrisch durchströmt wird.

[0027] Die Rippen **5** auf der Innenwand des Wärmetauschers **3** sind in grundsätzlich bekannter Weise als Axialrippen ausgebildet, welche in Achsansicht des Wärmetauschers **3** mit ihren freien Rändern zum Zentrum des Wärmetauschers **3** hinweisen. Aufgrund der unsymmetrischen Form der Kalotte **3'** haben diese axialen Rippen **5** im Beispiel der Zeichnung oberhalb der Flammrohrachse eine vergrößerte axiale Länge, so dass der Wärmeübergang von den Verbrennungsgasen auf die Wandung des Wärmetauschers **3** entsprechend erleichtert wird.

[0028] Die Außenrippen **7** haben in seitlicher Draufsicht gleiche Außenkonturen, so dass am abgeflachten Bereich der Kalotte **3'** die Fläche der Rippen **7** vergrößert ist und entsprechend vergrößerte Wärmemengen abgeführt werden können.

[0029] Alle diese Maßnahmen tragen dazu bei, dass ein weitestgehend rotationssymmetrisches Temperaturprofil mit in Achsrichtung des Wärmetauschers **3** etwa konstanter Temperatur auf der Außenseite des Wärmetauschers **3** erreichbar ist.

[0030] Im Ergebnis wird der Wärmetauscher **3** thermisch sehr gleichmäßig belastet, damit eine besonders hohe Wirkung des Wärmetauschers **3** erreicht werden kann.

[0031] Grundsätzlich können anstelle der axialen innenseitigen Rippen **5** an der Wand des Wärmetauschers **3** auch in dessen Umfangsrichtung verlaufende

fende Rippen, zumindest bereichsweise, angeformt sein.

[0032] Die axialen Rippen **5** sind insofern vorteilhaft, als dadurch eine gusstechnische Herstellung des Wärmetauschers **3** erleichtert wird.

Patentansprüche

1. Mit fluidischem Brennstoff betriebenes Heizgerät, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem außenseitig von Luft oder Hydraulikmedium, insbesondere Wasser, umströmbaren und in seinem Innenraum ein Flammrohr aufnehmenden Wärmetauscher, welcher einen kalottenartigen Boden gegenüber einem für Verbrennungsgase offenen Ende des Flammrohres sowie einem das Flammrohr in radialem Abstand umschließenden Mantel mit einem vom Boden entfernten, radial nach außen führenden Auslass für die Verbrennungsgase aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kalotte (**3'**) eine zur Achse des Flammrohres (**1**) exzentrische Wölbung aufweist, deren Höhe in Richtung der Flammrohrachse in einem den Auslass (**4**) bezüglich der Flammrohrachse diametral gegenüberliegenden Bereich vergrößert ist oder ihr Maximum hat, derart, dass ein Ringraum zwischen dem Flammrohr (**1**) und dem Wärmetauscher (**3**) von den Verbrennungsabgasen auf dem Weg zum Auslass (**4**) weitestgehend rotationssymmetrisch durchströmt wird.

2. Heizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Innenwand des Wärmetauschers (**3**) ausgebildete axiale Rippen (**5**) entsprechend der Exzentrizität der Wölbung der Kalotte (**3'**) unterschiedliche axiale Längen aufweisen.

3. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenwand des Wärmetauschers (**3**) angeordnete Außenrippen (**5**) in seitlicher Draufsicht gleiche Außenkonturen aufweisen, wobei sich am dem Auslass (**4**) zugewandten Bereich der Kalotte (**3'**) vergrößerte Rippenflächen ergeben.

4. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (**3**) als Gussteil ausgebildet ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

