

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 647 769 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.04.2006 Patentblatt 2006/16

(51) Int Cl.:
F23D 3/40 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05020241.5**

(22) Anmeldetag: **16.09.2005**

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

(72) Erfinder: **Pfister, Wolfgang**
73732 Esslingen (DE)

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

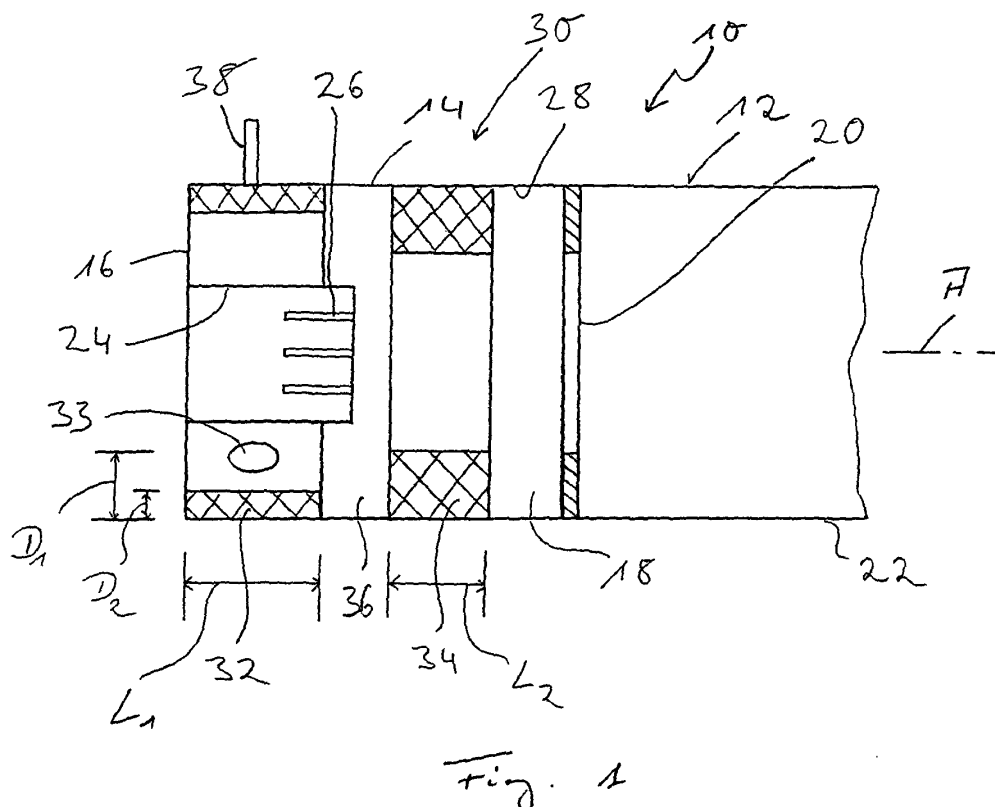
(30) Priorität: **15.10.2004 DE 102004050361**

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

(54) Verdampferanordnung, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät oder einen Reformer

(57) Eine Verdampferanordnung, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät oder einen Reformer, umfasst ein eine Verdampfungskammer (18) umgebendes Verdampfergehäuse (12) mit einer Umfangswandung (14) und einer Bodenwandung (16), an einer Innenseite (28) der Umfangswandung (14) ein poröses Verdampferme-

dium (30) und eine Flüssigkeitszuführanordnung (38) zum Einleiten von zu verdampfender Flüssigkeit in das Verdampfermedium (30), wobei das Verdampfermedium (30) einen ersten Verdampfermediumbereich (32) und davon durch eine Strömungsbarriere (36) getrennt einen zweiten Verdampfermediumbereich (34) aufweist.



EP 1 647 769 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verdampferanordnung, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät oder einen Reformer, umfassend ein eine Verdampfungskammer umgebendes Verdampfergehäuse mit einer Umfangswandung und einer Bodenwandung, an einer Innenseite der Umfangswandung ein poröses Verdampfermedium und eine Flüssigkeitszuführanordnung zum Einleiten von zu verdampfender Flüssigkeit in das Verdampfermedium.

[0002] Eine derartige Verdampferanordnung ist aus der DE 195 29 994 A1 bekannt. Die aus dieser Druckschrift bekannte Verdampferanordnung stellt mit ihrer Verdampfungskammer eine Brennkammer für ein Fahrzeugheizgerät bereit. Das Verdampfermedium ist als poröse, zylindrische Auskleidung bereitgestellt, welche die Umfangswandung im Wesentlichen an ihrer gesamten Innenoberfläche überdeckt.

[0003] Bei derartigen Verdampferanordnungen besteht grundsätzlich das Problem, dass die Größe des Verdampfermediums und somit auch die zur Verdampfungskammer hin frei liegende Oberfläche desselben in Abhängigkeit von der bereitzustellenden Menge des Flüssigkeitsdampfes abhängt. Beispielsweise bei Einsatz in einem Heizgerät ist diese Menge bestimmt durch die erforderliche Heizleistung. Je höher diese Heizleistung ist, desto größer ist die pro Zeiteinheit bereitzustellende Menge des Brennstoffdampfes. Dementsprechend muss auch die zur Verdampfungskammer bzw. in diesem Falle Brennkammer hin frei liegende Oberfläche des Verdampfermediums so gewählt werden, dass pro Zeiteinheit insgesamt die erforderliche Brennstoffdampfmenge abgegeben werden kann. Dies jedoch führt zu dem Problem, dass dann, wenn geringere Heizleistungen bereitgestellt werden sollen, eine entsprechend geringere Brennstoffmenge in das Verdampfermedium eingeleitet wird. Durch die Kapillarwirkung verteilt sich diese Brennstoffmenge im Innenvolumenbereich des Verdampfermediums und wird durch Wärmeaufnahme aus dem Verdampfermedium in die Dampfphase überführt. Da zum Verdampfen einer geringeren Brennstoffmenge jedoch dem Verdampfermedium weniger darin aufgenommene Wärme entzogen wird, kann es bei für diesen Betriebszustand an sich zu groß dimensioniertem Verdampfermedium zu einer Überhitzung desselben kommen. Dies ist insbesondere in demjenigen Bereich kritisch, in dem der Brennstoff bzw. generell die zu verdampfende Flüssigkeit in das Verdampfermedium eingeleitet wird. Dadurch sind die Brennstoffverteilung bzw. die Verbrennung unsymmetrisch.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verdampferanordnung, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät oder einen Reformer bereitzustellen, mit welcher eine verbesserte Anpassbarkeit des Verdampfungsvorgangs an die zu verdampfende Flüssigkeitsmenge erreichbar ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst

durch eine Verdampferanordnung, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät oder einen Reformer, umfassend ein eine Verdampfungskammer umgebendes Verdampfergehäuse mit einer Umfangswandung und einer Bodenwandung, an einer Innenseite der Umfangswandung ein poröses Verdampfermedium und eine Flüssigkeitszuführanordnung zum Einleiten von zu verdampfender Flüssigkeit in das Verdampfermedium.

[0006] Dabei ist weiter vorgesehen, dass das Verdampfermedium einen ersten Verdampfermediumbereich und davon durch eine Strömungsbarriere getrennt einen zweiten Verdampfermediumbereich aufweist.

[0007] Durch das Bereitstellen zweier voneinander getrennter Verdampfermediumbereiche, von welchen jeder zur Flüssigkeitsverdampfung genutzt werden kann, aber nicht benutzt werden muss, wird es möglich, je nach zugeführter Brennstoffmenge verschieden große Volumenbereiche des Verdampfermediums zur Flüssigkeitsabdampfung zu nutzen. Ist nur eine geringere Dampfmenge erforderlich, so kann die Flüssigkeitsabdampfung im Wesentlichen über einen der Verdampfermediumbereiche erfolgen, während der andere hierzu nicht genutzt wird. Da die dann zu verdampfende vergleichsweise geringe Flüssigkeitsmenge einem kleineren Volumenbereich des Verdampfermediums zugeführt und darin verdampft wird, wird dem zur Flüssigkeitsabdampfung dann genutzten Volumenbereich deutlich mehr Wärme entzogen, als dies der Fall wäre, wenn die gleiche Flüssigkeitsmenge auf einen größeren Volumenbereich des Verdampfermediums verteilt wäre. Ferner lässt sich durch die erfindungsgemäße Aufteilung des Verdampfermediums auf mehrere Verdampfermediumbereiche ein deutlich besseres Verteilungsverhalten der zu verdampfenden Flüssigkeit in dem zur Verdampfung genutzten Volumenbereich des Verdampfermediums erzielen. Dies führt beispielsweise bei Einsatz in einem Fahrzeugheizgerät zu einer deutlich gleichmäßigeren Verbrennung mit deutlich weniger sich an der Innenoberfläche niederschlagenden Verbrennungsrückständen.

[0008] Bei einer hinsichtlich des Verdampfungsverhaltens besonders vorteilhaften Ausgestaltungsform wird vorgeschlagen, dass der erste Verdampfermediumbereich und der zweite Verdampfermediumbereich in Richtung einer von der Umfangswandung umgebenen Gehäuselängsachse aufeinander folgen.

[0009] Dabei kann dann vorgesehen sein, dass der erste Verdampfermediumbereich näher an der Bodenwandung liegt, als der zweite Verdampfermediumbereich und dass die Flüssigkeitszuführanordnung in den ersten Verdampfermediumbereich einmündet. Auf diese Art und Weise wird erreicht, dass durch Einspeisen von zu verdampfender Flüssigkeit nur in den ersten Verdampfermediumbereich bei vergleichsweise geringer Flüssigkeitseinspeisungsmenge ein Übergang in die Dampfphase auch nur im Volumenbereich des ersten Verdampfermediumbereichs auftritt. Ist eine größere Flüssigkeitsdampfmenge erforderlich, so wird eine entsprechend größere Flüssigkeitsmenge eingespeist. Die-

se kann dann jedoch nicht mehr vollständig in dem ersten Verdampfermediumbereich in die Dampfphase übergehen und wird an verschiedenen Obertflächenbereichen auch in flüssiger Form wieder aus diesem austreten und sich dabei über die Strömungsbarriere hinweg in den zweiten Verdampfermediumbereich bewegen. Dieser nimmt die Flüssigkeit auf und verteilt sie in seinem Innenvolumenbereich durch die Kapillarförderwirkung. Es tritt somit in Abhängigkeit von der zugeführten Flüssigkeitsmenge ein Umschalten zwischen einem Zustand auf, in welchem nur der erste Verdampfermediumbereich zur Flüssigkeitsabdampfung genutzt wird, nämlich bei kleinerer zugeführter Flüssigkeitsmenge, und einem Zustand, in dem auch der zweite Verdampfermediumbereich zur Flüssigkeitsabdampfung genutzt wird, nämlich bei größerer zugeführter Flüssigkeitsmenge.

[0010] Der erste Verdampfermediumbereich oder/und der zweite Verdampfermediumbereich können ringartig ausgebildet sein, so dass über den gesamten Umfang ein sehr gleichmäßiges Abdampfungsverhalten erzielt werden kann.

[0011] Um das Abdampfungsverhalten in definierter Art und Weise beeinflussen zu können, kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der erste Verdampfermediumbereich und der zweite Verdampfermediumbereich unterschiedliche Dicke oder/und unterschiedliche Länge bezüglich einer von der Umfangswandung umgebenen Gehäuselängsachse oder/und unterschiedliches Material aufweisen.

[0012] Die Strömungsbarriere zwischen den beiden Verdampfermediumbereichen kann beispielsweise durch einen Zwischenraum gebildet sein. In diesem Zwischenraum selbst besteht keine direkte Verbindung zwischen den beiden Verdampfermediumbereichen, so dass die die Flüssigkeit im Innenvolumenbereich des Verdampfermediums voranfördernde Kapillarströmung hier unterbrochen ist.

[0013] Um beim Übertritt von Flüssigkeit aus dem ersten Verdampfermediumbereich in den zweiten Verdampfermediumbereich eine gleichmäßigere Einleitung der Flüssigkeit in den zweiten Verdampfermediumbereich erlangen zu können, wird weiter vorgeschlagen, dass wenigstens ein die Strömungsbarriere überbrückender und den ersten Verdampfermediumbereich und den zweiten Verdampfermediumbereich verbindender Strömungsverbindungsbereich vorgesehen ist. Dies bedeutet, dass gewisse Volumenbereiche vorhanden sind, in welchen gleichwohl eine Kapillarströmung zwischen dem ersten Verdampfermediumbereich und dem zweiten Verdampfermediumbereich vorhanden ist, auf Grund des deutlich reduzierten Querschnitts, jedoch nur eine vergleichsweise kleine Menge gefördert werden kann. Der größere Teil der vom ersten Verdampfermediumbereich zum zweiten Verdampfermediumbereich transportierten Flüssigkeit wird insbesondere bei hoher erforderlicher Abdampfungsrate dann in flüssiger und nicht durch Kapillarförderwirkung transportierter Form in Richtung zweiter Verdampfermediumbereich gelangen.

[0014] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Fahrzeugheizgerät mit einer erfindungsgemäßen Verdampferanordnung zur Erzeugung und Verbrennung eines Brennstoff/Luft-Gemisches. Ein derartiges Fahrzeugheizgerät kann beispielsweise als Standheizung oder Zuheizung eingesetzt werden.

[0015] Weiterhin betrifft die Erfindung einen Reformer mit einer erfindungsgemäßen Verdampferanordnung. In einem derartigen Reformer kann dann ein Kohlenwasserstoff/Luft-Gemisch bereitgestellt werden, das durch eine katalytische Reaktion zersetzt wird und somit durch Wasserstoffabspaltung Wasserstoff bereitstellt. Der dann beispielsweise in einer Brennstoffzelle genutzt werden kann.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 in schematischer Art und Weise eine Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen Verdampferanordnung;

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht einer alternativen Ausgestaltungsvariante der erfindungsgemäßen Verdampferanordnung.

[0017] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Verdampferanordnung allgemein mit 10 bezeichnet. Im Folgenden wird diese Verdampferanordnung 10 mit Bezug auf den Einsatz bei einem Fahrzeugheizgerät beschrieben. Dies bedeutet also, dass die zuzuführende und zu verdampfende Flüssigkeit Brennstoff, beispielsweise Benzin, Diesel oder Pflanzenmethylester, sein wird. Es ist selbstverständlich, dass die gleichen konstruktiven und funktionalen Maßnahmen auch vorgesehen werden können, wenn die Verdampferanordnung 10 bei einem Reformer zur Bereitstellung von Wasserstoffgas eingesetzt wird.

[0018] Die Verdampferanordnung 10 umfasst ein Verdampfergehäuse 12 mit einer im Wesentlichen zylindrischen und mit kreisrundem Querschnitt bereitgestellten Umfangswandung 14 und einer Bodenwandung 16. Die Umfangswandung 14 ist in Richtung einer Längsachse A langgestreckt bzw. umgibt diese beispielsweise konzentrisch. Durch die Umfangswandung 14 und die Bodenwandung 16 ist eine Verdampfungskammer 18 begrenzt, die im Falle eines Fahrzeugheizgeräts dann als Brennkammer wirksam ist. Diese Verdampfungskammer 18 ist über eine Flammblende 20 in Richtung zu einem Flammrohr 22 hin offen. Die Verbrennungsprodukte bzw. das Gemisch aus verdampfter Flüssigkeit und Luft strömt in dem Verdampfergehäuse 12 im Wesentlichen in der Richtung der Längsachse A.

[0019] Von der Bodenwandung 16 geht ein ebenfalls im Wesentlichen zylindrisch ausgestalteter Lufteinleitstutzen 24 aus. Dieser weist an seinem von der Bodenwandung 16 entfernt liegenden axialen Endbereich eine Mehrzahl von Lufteintrittsöffnungen 26 auf. Die unter der

Förderwirkung eines nicht dargestellten Gebläses vorangeförderte Luft tritt über diese Lufteintrittsöffnungen 26 in die Verdampfungskammer bzw. Brennkammer 18 in axialem Abstand zur Bodenwandung 16 ein.

[0020] An einer Innenseite 28 der Umfangswandung 14 ist ein allgemein mit 30 bezeichnetes poröses Verdampfermedium vorgesehen. Dieses poröse Verdampfermedium kann beispielsweise aus geflechtartigem, gewirkartigem, schaumartigem oder sonstigem porösen Material gebildet sein. Porös bedeutet hier, dass im Volumenbereich dieses Verdampfermediums 30 Hohlräume gebildet sind, deren Querschnitt derart dimensioniert ist, dass unter Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften der einzuleitenden und zu verdampfenden Flüssigkeit ein Kapillarfördereffekt erzielt wird. Durch diesen Kapillarfördereffekt wird die einmal in den Innenvolumenbereich des Verdampfermediums 30 gespeiste Flüssigkeit vorangefördert und sich mehr oder weniger gleichmäßig verteilen.

[0021] Man erkennt in Fig. 1, dass das Verdampfermedium 30 aufgeteilt ist in zwei Verdampfermediumbereiche 32, 34. Die beiden Verdampfermediumbereiche 32, 34 sind im Wesentlichen ringartig ausgestaltet und erstrecken sich somit in Umfangsrichtung um die Längsachse A im Wesentlichen vollständig an der Innenseite 28 der Umfangswandung 14. Beispielsweise können die beiden Verdampfermediumbereiche 32, 34 durch Ausschneiden oder Ausstanzen der erforderlichen Materialabschnitte aus einem flächenartigen Rohling und gekrümmtes Einlegen in die Verdampfungskammer 18 bereitgestellt werden. Dabei kann selbstverständlich vorgesehen sein, dass die Verdampfermediumbereiche 32, 34 an der Innenseite 28 der Umfangswandung 14 beispielsweise durch Verklebung oder in sonstiger Weise arretiert werden.

[0022] Der erste Verdampfermediumbereich 32 ist so angeordnet, dass er beispielsweise unmittelbar in demjenigen Bereich liegt, in dem die Umfangswandung 14 und die Bodenwandung 16 aneinander angrenzen. D.h. dieser erste Verdampfermediumbereich 32 kann ausgehend von der Bodenwandung 16 sich entlang eines Teils der axialen Länge der Verdampfungskammer 18 erstrecken. Im dargestellten Beispiel ist diese axiale Erstreckung des ersten Verdampfermediumbereichs 32 etwas geringer, als die axiale Erstreckung des Lufteinlassstutzens 24, jeweils betrachtet von der Bodenwandung 16 aus. Im Bereich des ersten Verdampfermediumbereichs 32 ist ferner ein nur schematisch angedeutetes Zündorgan 33 vorgesehen, das dazu dient, durch Erzeugung lokal hoher Temperaturen ein in der Verdampfungskammer 18 generiertes Gemisch aus Brennstoff und Flüssigkeit zu zünden.

[0023] Zwischen dem ersten Verdampfermediumbereich 32 und dem zweiten Verdampfermediumbereich 34 ist eine in Form eines Zwischenraums 36 hier ausgebildete Strömungsbarriere vorgesehen. D.h. es besteht hier kein direkter körperlicher Kontakt zwischen den beiden Verdampfermediumbereichen 32, 34, so dass auch kein

unmittelbarer Kapillarströmungsübergang zwischen diesen beiden Verdampfermediumbereichen 32, 34 stattfinden kann. Die axiale Erstreckung dieses Zwischenraums 36 kann im Bereich von 1 mm bis 5 mm liegen.

[0024] Der zweite Verdampfermediumbereich 34 liegt dann im dargestellten Beispiel in dem Längenbereich der Verdampfungskammer 18, der zwischen dem axialen Ende des Lufteinlassstutzens 24 und der Flammschlede 20 liegt.

[0025] Man erkennt in Fig. 1 weiter, dass die beiden Verdampfermediumbereiche 32, 34 sich hinsichtlich ihrer axialen Erstreckungslänge L_1 und L_2 und auch hinsichtlich ihrer Dicke D_1 und D_2 unterscheiden. Der erste Verdampfermediumbereich 32 weist beispielsweise eine größere axiale Länge L_1 auf, ist dafür jedoch mit einer geringeren Dicke D_1 ausgebildet, als der zweite Verdampfermediumbereich 34. Dies kann selbstverständlich auch umgekehrt sein.

[0026] Eine allgemein mit 38 bezeichnete Flüssigkeitszuführleitung, im Falle des Einsatzes bei einem Fahrzeugheizgerät also Brennstoffzuführleitung, speist die Flüssigkeit im Bereich des ersten Verdampfermediumbereichs 32 ein. Ein Teil des flüssigen Brennstoffs muss im Bereich des Zündorgans 33 über einen so genannten Kerzenstutzen zugeführt werden. In diesem Kerzenstutzen, der ebenfalls aus porösem Material aufgebaut sein kann bzw. damit ausgekleidet sein kann, befindet sich das Zündorgan, beispielsweise eine Glühstiftkerze metallischer oder keramischer Bauart. Durch die Zufuhr von flüssigem Brennstoff in diesen Bereich wird dafür gesorgt, dass insbesondere in diesem lokalen Bereich ein zündfähiges Gemisch bereitgestellt werden kann, um die Verbrennung starten zu können. Die Zuführleitung 38 kann die Umfangswandung 14 durchsetzen und beispielsweise in eine Ringnut einmünden, die an der Innenseite 28 der Umfangswandung 14 vorgesehen ist. In dieser Ringnut kann der flüssige Brennstoff sich dann in Umfangsrichtung verteilen, bevor er in den Innenvolumenbereich des ersten Verdampfermediumbereichs 32 eintritt. Somit wird eine über den Umfang sehr gleichmäßige Verteilung der zu verdampfenden Flüssigkeit erzielt. Selbstverständlich ist es alternativ oder zusätzlich auch möglich, an mehreren Umfangspositionen und selbstverständlich auch an mehreren axialen Positionen über jeweilige Leitungsabschnitte Flüssigkeit in den Innenvolumenbereich des ersten Verdampfermediumbereichs einzuleiten.

[0027] Im Verbrennungsbetrieb bzw. Verdampfungsbetrieb wird die in Fig. 1 dargestellte Verdampferanordnung 10 wie folgt wirksam:

[0028] Ist nur eine vergleichsweise geringe Flüssigkeits- bzw. Brennstoffmenge zu verdampfen, so wird diese nach Einleitung in den ersten Verdampfermediumbereich 32 sich unter der angesprochenen Kapillarförderwirkung im ersten Verdampfermediumbereich verteilen und auch zu der zur Verdampfungskammer 18 hin frei liegenden Oberfläche desselben gelangen. Der gesamte durch Kapillarförderwirkung verteilte Brennstoff wird im

Bereich des ersten Verdampfermediumbereichs 32 in die Dampfphase überführt, und zwar dadurch, dass dem ersten Verdampfermediumbereich 32 die erforderliche Verdampfungswärme entzogen wird. Diese Verdampfungswärme wiederum wird bereitgestellt durch die im Bereich der Verdampfungskammer 18 ablaufende Verbrennung.

[0029] Wird eine größere Heizleistung erforderlich, so muss dementsprechend auch die zugeführte Menge des flüssigen Brennstoffs erhöht werden. Dies führt jedoch dazu, dass auf Grund des begrenzten Volumens des ersten Verdampfermediumbereichs 32 nicht mehr der gesamte flüssige Brennstoff aus dem ersten Verdampfermediumbereich 32 in die Dampfphase überführt werden kann. Da also ständig ein Überschuss an flüssigem Brennstoff eingespeist wird, wird dieser auch in flüssiger Form aus dem ersten Verdampfermediumbereich 32 austretende Brennstoff über die Strömungsbarriere, also in Fig. 1 den Zwischenraum 36, dann primär gefördert durch Schwerkraftwirkung, in Richtung zum zweiten Verdampfermediumbereich 34 gelangen und von diesem aufgenommen bzw. aufgesaugt. Dieser Saugeffekt entsteht dadurch, dass auch der zweite Verdampfermediumbereich 34 eine Kapillarförderwirkung für den zu fördernden flüssigen Brennstoff bereitstellt. Dies bedeutet also, dass diejenige Brennstoff- bzw. Flüssigkeitsmenge, die im ersten Verdampfermediumbereich 32 nicht in die Dampfphase überführt werden kann, sich in Richtung zum zweiten Verdampfermediumbereich 34 unter Überwindung der Strömungsbarriere 36, die hier also eine Kapillarströmungsbarriere darstellt, bewegen wird und dann nach Verteilen im Innenvolumenbereich des zweiten Verdampfermediumbereichs 34 über diesen zweiten Verdampfermediumbereich 34 in die Dampfphase überführt und somit in die Verdampfungskammer 18 abgegeben wird. Um diesen Übergang zwischen den beiden Verdampfermediumbereichen 32, 34 zu erlangen, ist es vorteilhaft, die Verdampferanordnung 10 so anzuordnen, dass die Längsachse A im Wesentlichen horizontal liegt oder ausgehend von der Bodenwandung 16 sogar etwas abwärts geneigt ist, so dass die aus dem ersten Verdampfermediumbereich 32 austretende Flüssigkeit dann schwerkraftbedingt über den Zwischenraum 36 hinweg in Richtung zum zweiten Verdampfermediumbereich 34 strömen wird.

[0030] Durch diesen vorangehend beschriebenen Aufbau und die Funktionalität desselben wird es möglich, allein durch die Vorgabe der pro Zeiteinheit in einen der Verdampfermediumbereiche eingeleiteten Brennstoffmenge zu bestimmen, ob nur dieser unmittelbar, also direkt aus der Zuführleitung 38 versorgte Verdampfermediumbereich 32 zur Flüssigkeitsabdampfung wirksam ist, oder ob auch der andere, hier also der zweite Verdampfermediumbereich 34, wirksam werden soll. Dadurch wird ein an die Menge der zu verdampfenden Flüssigkeit angepasster Volumenbereich des porösen Verdampfermediums 30 genutzt. Es ergeben sich daraus sowohl hinsichtlich der gleichmäßigeren Flüssigkeitsver-

teilung in dem jeweiligen Innenvolumenbereich als auch hinsichtlich der Wärmeaufnahme, die zur Flüssigkeitsabdampfung erforderlich ist, wesentliche Betriebsvorteile, die vor allem eine deutlich schadstoffärmere und zu geringeren Verbrennungsrückständen führende Verbrennung mit sich bringen.

[0031] Die Dimensionierungen der verschiedenen Verdampfermediumbereiche 32, 34, also die Länge und die Dicke derselben, können in Abhängigkeit von den konkreten Anforderungen bzw. auch von der Dimensionierung des Verdampfergehäuses 12 an sich ausgewählt und optimiert werden. Auch das eingesetzte Material kann sich bei den beiden Verdampfermediumbereichen 32, 34 unterscheiden, so dass auch hier eine Optimierung erfolgen kann. Insbesondere kann diese Auswahl der Dimensionierungen und auch des Materials in Abhängigkeit davon getroffen werden, für welche Brennstoffart bzw. für welche Art der zu fördernden Flüssigkeit der Einsatz vorgesehen ist.

[0032] Die Fig. 2 zeigt eine Ausgestaltungsform, bei welcher im Vergleich zur Fig. 1 eine deutlich unterschiedliche Dimensionierung vorhanden ist. So sind die beiden Verdampfermediumbereiche 32, 34 hier mit der gleichen Dicke D ausgestaltet, weisen jedoch wiederum eine unterschiedliche Menge L_1 bzw. L_2 auf. Hier ist nunmehr der zweite Verdampfermediumbereich 34 deutlich länger, als der erste Verdampfermediumbereich 32. Weiter erkennt man, dass zwischen den beiden Verdampfermediumbereichen 32, 34 mehrere Strömungsverbindungsabschnitte 40 vorgesehen sind. Diese integral mit den beiden Verdampfermediumbereichen 32, 34 ausgebildeten Abschnitte 40 überbrücken die durch den Zwischenraum 36 generierte Strömungsbarriere an einigen Umfangsbereichen und sorgen dafür, dass zumindest eine geringe Menge der zu verdampfenden Flüssigkeit auch unter Kapillarförderwirkung in den zweiten Verdampfermediumbereich 34 strömen kann. Somit wird ein Betriebsverhalten erzielt, bei dem bei sehr geringer eingespeister Flüssigkeitsmenge primär der erste Verdampfermediumbereich 32 zur Verdampfung wirksam sein soll. Wird diese Menge etwas erhöht, so wird verstärkt flüssiger Brennstoff über die Abschnitte 40 durch Kapillarförderwirkung auch in den zweiten Verdampfermediumbereich 34 gelangen und von dort abgedampft werden. Eine weitere Erhöhung der Flüssigkeitsmenge hat zur Folge, dass einerseits diese gesamte Flüssigkeit nicht mehr ausschließlich im ersten Verdampfermediumbereich 32 abgedampft werden kann und dass andererseits, bedingt durch den reduzierten Strömungsquerschnitt, auch die Abschnitte 40 nicht mehr dazu in der Lage sind, den gesamten Flüssigkeitsüberschuss zum zweiten Verdampfermediumbereich 34 abzuführen. Es wird also auch hier ein Teil der zugeführten Flüssigkeit in flüssiger Form aus dem ersten Verdampfermediumbereich 32 austreten und über den Zwischenraum 36 hinweg in Richtung zum zweiten Verdampfermediumbereich 34 strömen, von diesem aufgesaugt werden und dann in Richtung zur Verdampfungskammer 18 abge-

dampft werden.

[0033] Die Anzahl und der Strömungsquerschnitt der Abschnitte 40 können auch hier selbstverständlich so ausgewählt werden, dass das gewünschte Verdampfungsverhalten bzw. die gewünschte Verteilung zwischen den beiden Verdampfermediumbereichen 32, 34 erzielt wird. Bei dieser Ausgestaltungsform bietet sich das Bereitstellen der beiden Verdampfermediumbereiche 32, 34 mit der gleichen Dicke D daher an, da diese mit den Abschnitten 40 dann aus einem einzigen flächenartigen Materialstück mit gleichmäßiger Dicke ausgeschnitten oder ausgestanzt werden können.

[0034] Es sei darauf hingewiesen, dass selbstverständlich die Strömungsbarriere nicht nur oder nicht notwendigerweise durch einen Zwischenraum 36 bereitgestellt werden kann. Es ist beispielsweise auch denkbar, in anderer Art und Weise einen durchgehenden Materialkörper des Verdampfermediums 30 lokal so zu beeinflussen, dass eine Strömungsbarriere für die Kapillarströmung vorhanden ist. Dies kann beispielsweise durch Einbringen von die Poren lokal verschließendem Material, beispielsweise Klebstoff, erfolgen, kann aber auch beispielsweise durch lokales Verpressen und somit Abschließen der Poren erfolgen.

[0035] Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung einer Verdampferanordnung wird es möglich, durch gleichmäßigere Flüssigkeits- bzw. Brennstoffabdampfung und insbesondere Vermeidung einer lokalen Überhitzung des Verdampfermediums eine wesentlich höhere Standzeit bei deutlich geringerer Ablagerung von Verbrennungsprodukten bereitzustellen. Auch wird durch die Anpassbarkeit des zur Verdampfung genutzten Volumens in Abhängigkeit von der eingespeisten Flüssigkeitsmenge eine deutlich bessere Regelbarkeit des Verdampfungsverhaltens und somit bei Heizgeräten eine deutlich besserer Regelbarkeit der Heizleistung erzielt.

[0036] Bei einer weiteren abgewandelten Ausgestaltungsform könnte vorgesehen sein, dass für jeden der Verdampfermediumbereiche separat Zuführleitungen vorgesehen sind, so dass die Aktivierung oder die Deaktivierung der jeweiligen Verdampfermediumbereiche dadurch erfolgen kann, dass in diese direkt Brennstoff eingespeist oder nicht eingespeist wird. Dies ermöglicht eine größere Freiheit bei der Einbaulage der Verdampferanordnung, da dann der Übergang der Flüssigkeit zwischen den beiden Verdampfermediumbereichen durch Schwerkraftströmung nicht mehr erforderlich ist.

Patentansprüche

1. Verdampferanordnung, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät oder einen Reformer, umfassend ein eine Verdampfungskammer (18) umgebendes Verdampfergehäuse (12) mit einer Umfangswandung (14) und einer Bodenwandung (16), an einer Innenseite (28) der Umfangswandung (14) ein poröses Verdampfermedium (30) und eine Flüssigkeitszu-

föhranordnung (38) zum Einleiten von zu verdampfender Flüssigkeit in das Verdampfermedium (30), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verdampfermedium (30) einen ersten Verdampfermediumbereich (32) und davon durch eine Strömungsbarriere (36) getrennt einen zweiten Verdampfermediumbereich (34) aufweist.

2. Verdampferanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verdampfermediumbereich (32) und der zweite Verdampfermediumbereich (34) in Richtung einer von der Umfangswandung (14) umgebenen Gehäuse-längsachse (A) aufeinander folgen.

3. Verdampferanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verdampfermediumbereich (32) näher an der Bodenwandung (16) liegt, als der zweite Verdampfermediumbereich (34), und dass die Flüssigkeitszuführungsanordnung (38) in den ersten Verdampfermediumbereich (32) einmündet.

4. Verdampfermedium nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verdampfermediumbereich (32) oder/und der zweite Verdampfermediumbereich (34) ringartig ausgebildet ist.

5. Verdampfermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verdampfermediumbereich (32) und der zweite Verdampfermediumbereich (34) unterschiedliche Dicke (D) oder/und unterschiedliche Länge (L) bezüglich einer von der Umfangswandung (14) umgebenen Gehäuse-längsachse (A) oder/und unterschiedliches Material aufweisen.

6. Verdampfermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsbarriere (36) durch einen Zwischenraum (36) zwischen dem ersten Verdampfermediumbereich (32) und dem zweiten Verdampfermediumbereich (34) gebildet ist.

7. Verdampfermedium nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein die Strömungsbarriere (36) überbrückender und den ersten Verdampfermediumbereich (32) und den zweiten Verdampfermediumbereich (34) verbindender Strömungsverbindungs-bereich (40) vorgesehen ist.

8. Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zur Erzeugung und Verbrennung eines Brennstoff/Luftge-

misches.

9. Reformer, umfassend eine Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zur Erzeugung eines zur Wasserstoffabspaltung nutzbaren Kohlenwasserstoff/Luft-Gemisches. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

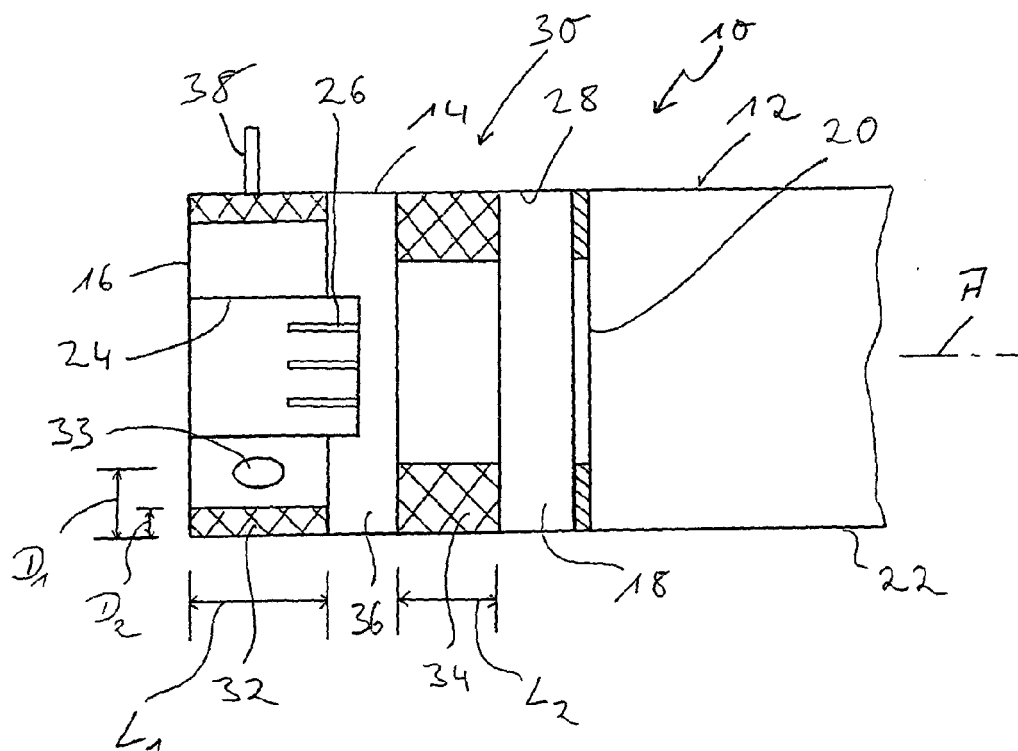


Fig. 1

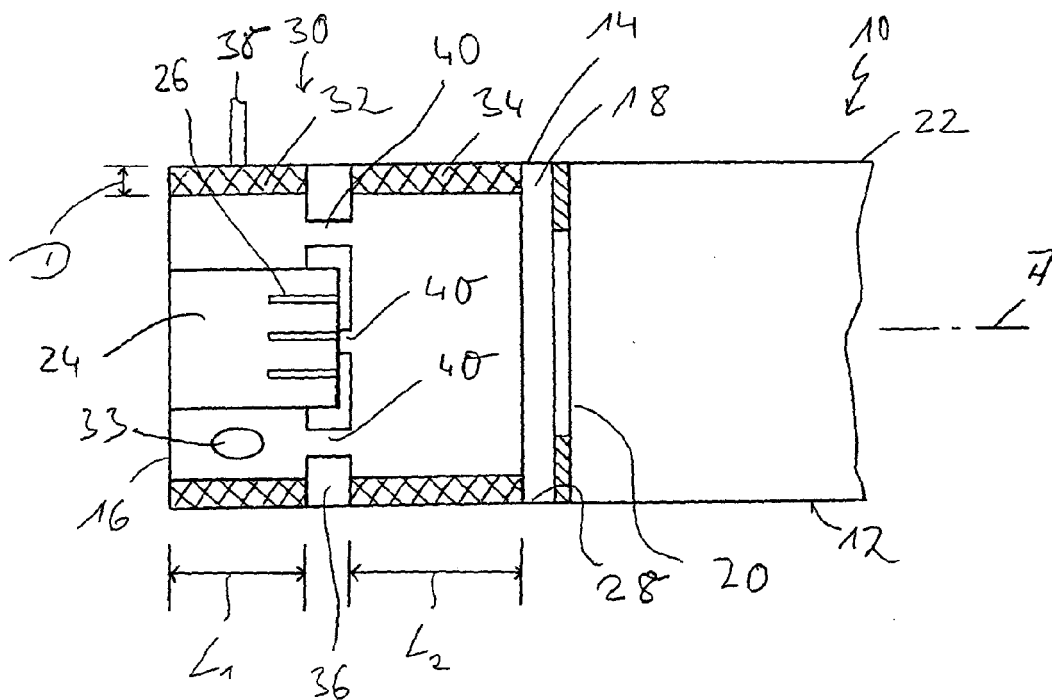


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 0241

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 102 44 812 A1 (J. EBERSPAECHER GMBH & CO. KG) 15. April 2004 (2004-04-15) * Seite 2, Absatz 3 - Seite 5, Absatz 24; Abbildungen 5-8 *	1-8	F23D3/40
A	DE 102 55 361 B3 (J. EBERSPAECHER GMBH & CO. KG) 17. Juni 2004 (2004-06-17) * Seite 3, Absatz 14 - Seite 4, Absatz 20; Abbildungen 1,2 *	1	
A	EP 0 377 797 A (WEBASTO AG FAHRZEUGTECHNIK) 18. Juli 1990 (1990-07-18) * Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 5, Zeile 2; Abbildung 1 *	1	
D,A	DE 195 29 994 A1 (FA. J. EBERSPAECHER, 73730 ESSLINGEN, DE; J. EBERSPAECHER GMBH & CO. K) 15. Mai 1996 (1996-05-15)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F23D
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. Oktober 2005	Prüfer Theis, G
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 Patentedokument, 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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 02 0241

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10244812	A1	15-04-2004	CZ	20031816 A3	12-05-2004
			JP	2004116990 A	15-04-2004
			US	2004063056 A1	01-04-2004

DE 10255361	B3	17-06-2004	EP	1426680 A1	09-06-2004
			JP	2004177112 A	24-06-2004
			US	2004209214 A1	21-10-2004

EP 0377797	A	18-07-1990	DE	3900438 A1	12-07-1990
			JP	2230052 A	12-09-1990
			US	5082175 A	21-01-1992

DE 19529994	A1	15-05-1996	US	6027334 A	22-02-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82