



(11)

EP 1 598 595 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.09.2010 Patentblatt 2010/36

(51) Int Cl.:
F23D 3/40 ^(2006.01) **F23D 5/18** ^(2006.01)
F23D 11/44 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05006431.0**

(22) Anmeldetag: **23.03.2005**

(54) **Verdampferanordnung**

Evaporator arrangement

Arrangement d'évaporateur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CZ DE PL SE

(30) Priorität: **26.04.2004 DE 102004020129**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.11.2005 Patentblatt 2005/47

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

(72) Erfinder:
• **Blaschke, Walter**
73779 Deizisau (DE)

• **Reiners, Karsten**
89073 Ulm (DE)
• **Eppler, Herrmann**
72336 Balingen (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 342 949 EP-A- 1 484 552
DE-A1- 3 914 611 DE-A1- 10 130 638
DE-C1- 4 401 799 US-A- 5 082 175

EP 1 598 595 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verdampferanordnung zur Abgabe eines Brennstoffdampfes in eine Mischkammer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Derartige Verdampferanordnungen werden beispielsweise in brennstoffbetriebenen Heizgeräten für Kraftfahrzeuge eingesetzt, wobei diese Heizgeräte wiederum als Zuheizung oder als Standheizung genutzt werden können. Durch den zu verdampfenden Brennstoff und in eine Mischkammer ebenfalls einzuleitende Verbrennungsluft wird ein Gemisch aus Brennstoffdampf und Verbrennungsluft erzeugt, das gezündet und zur Wärmeerzeugung verbrannt werden kann. Gleichwohl werden derartige Verdampferanordnungen auch in so genannten Reformern genutzt, um in einer Mischkammer ein Gemisch aus verdampftem Brennstoff, also verdampftem Kohlenwasserstoff, und sonstigem Mischmaterial, beispielsweise auch Luft oder Wasserdampf, zu erzeugen. Dieses Gemisch wird dann zu einer Katalysatoranordnung geleitet, um durch katalytische Reaktion ein wasserstoffhaltiges Gasgemisch zu erzeugen.

[0003] Bei Verdampferanordnungen bzw. diese nutzenden Brennern oder/und Reformern besteht grundsätzlich das Problem, dass durch nicht optimal ablaufende Brennstoffverdampfung bzw. Brennstoffeinspeisung in die Mischkammer eine Beeinträchtigung sowohl des Verdampfungsbetriebs an sich als auch beispielsweise des Verbrennungsbetriebs erzeugt werden kann. So hat eine ungleichmäßige Einleitung des zu verdampfenden flüssigen Brennstoffs in ein poröses Verdampfermedium zur Folge, dass eine entsprechend ungleichmäßige Brennstoffabdampfung zur Mischkammer hin auftreten wird. Durch die Übersättigung bestimmter Bereiche des porösen Verdampfermediums mit flüssigem Brennstoff wird die Gefahr des Austretens von Brennstofftropfen aus dem porösen Verdampfermedium verstärkt. Tritt dies vor allem in dem Bereich zwischen dem porösen Verdampfermedium und der diesem zugeordneten Heizeinrichtung auf, so kann dies zur Krackbildung, also zur Bildung von Ablagerungen zwischen dem Verdampfermedium und der Heizeinrichtung, und dem Loslösen und Abheben des Verdampfermediums führen. Weiterhin besteht die Gefahr, dass der im Allgemeinen im flüssigen Zustand leicht benetzende Brennstoff sich bei Austritt aus dem porösen Verdampfermedium entlang von Oberflächen bewegt und auch in dem Bereich eines zur Heranführung von Luft dienenden Gebläses gelangen kann. Das punktuelle Einleiten des flüssigen Brennstoffs in das poröse Verdampfermedium zieht weiterhin die Gefahr nach sich, dass eine sehr ungleichmäßige Brennstoffverteilung durch Schwerkrafteinwirkung einerseits und durch Kapillarförderwirkung andererseits auftritt und somit nicht die gesamte Oberfläche des Verdampfermediums zur Brennstoffabdampfung genutzt werden kann, was aber für eine definierte Gemischbildung erforderlich sein kann.

[0004] Eine Verdampferanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE 39 14 611 A1 bekannt. Bei dieser bekannten Verdampferanordnung ist ein ringscheibenartig ausgebildetes poröses Verdampfermedium in einem schalenartigen Träger aufgenommen. An der Rückseite des schalenartigen Trägers liegt eine Stabglühkerze, welche dazu in der Lage ist, das poröse Verdampfermedium und den darin enthaltenen flüssigen Brennstoff zu erwärmen.

[0005] Die DE 101 30 638 A1 offenbart eine Verdampferanordnung mit einem mehrlagig aufgebauten porösen Verdampfermedium, das in einem topfartigen Gehäuse angeordnet ist. In demjenigen Bereich, in welchem vermittels einer Brennstoffzufuhrleitung durch einen Bodenbereich hindurch Brennstoff eingespeist wird, kann zwischen zwei Lagen des porösen Verdampfermediums ein plattenartig ausgebildetes Brennstoffablenkelement angeordnet sein, welches den Eintrittsbereich für den flüssigen Brennstoff überdeckt.

[0006] Die US-A 5,082,175 offenbart eine Verdampferanordnung, bei welcher in einem topfartigen Gehäuse ein poröses Verdampfermedium angeordnet ist. Zwischen einer an der Rückseite des Verdampfermediums angeordneten Glühkerze und dem Verdampfermedium liegt ein plattenartiger Bodenbereich.

[0007] Die EP 1 484 552 A1 offenbart eine Verdampferanordnung mit einem topfartigen Gehäuse. An einem Bodenbereich des topfartigen Gehäuses ist brennkammerzugewandt ein poröses Verdampfermedium angeordnet. An der Rückseite des Bodenbereichs liegt eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung, welche über einen durch diese erwärmbaren und den Bodenbereich sowie das poröse Verdampfermedium durchgreifenden Vorsprungsbereich für Zündbedingungen im Bereich des porösen Verdampfermediums sorgen kann.

[0008] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verdampferanordnung zur Abgabe eines Brennstoffdampfes in eine Mischkammer vorzusehen, welche ein verbessertes Verdampfungsverhalten aufweist.

[0009] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Verdampferanordnung zur Abgabe eines Brennstoffdampfes in eine Mischkammer gemäß Anspruch 1. Diese umfasst ein poröses Verdampfermedium, eine flüssigen Brennstoff zu dem porösen Verdampfermedium führende Leitungsanordnung und eine Heizeinrichtung an einer von der Mischkammer abgewandten oder abgewandt zu positionierenden Rückseite des porösen Verdampfermediums, wobei zwischen dem porösen Verdampfermedium und der Heizeinrichtung ein enger direkter Kontakt zwischen diesen unterbindendes Trennelement angeordnet ist.

[0010] Um die Brennstoffverteilung im porösen Verdampfermedium und somit auch die Brennstoffabdampfung aus diesem weiter beeinflussen zu können, ist in dem porösen Verdampfermedium eine Brennstoffströmungsführungsformation gebildet. Eine derartige Brennstoffströmungsführungsformation umfasst verdichtete Bereiche oder Aussparungsbereiche im porösen Ver-

dampfermedium, welche dann ein anderes Kapillarströmungsverhalten aufweisen bzw. lokal das Auftreten einer Kapillarströmung unterbinden und somit Barrieren für den Brennstoffstrom erzeugen.

[0011] Wesentlich ist bei der vorliegenden Erfindung, dass zwischen dem den flüssigen Brennstoff aufnehmenden und den Brennstoffdampf abgebenden porösen Verdampfermedium und der diesem zugeordneten Heizeinrichtung ein Trennelement liegt, das nicht nur eine vergleichmäßigte Wärmeinleitung in das poröse Verdampfermedium sicherstellt, sondern auch dafür sorgt, dass ein Austritt von Brennstoffdampf an der Rückseite des porösen Verdampfermediums ebenso verhindert werden kann, wie das Austreten von flüssigem Brennstoff an der Rückseite des porösen Verdampfermediums.

[0012] Es sei hier noch einmal darauf hingewiesen, dass als "Brennstoffe" im Sinne der vorliegenden Erfindung allgemein flüssige Kohlenwasserstoffe, wie z.B. Benzin, Diesel, Biodiesel und dergleichen, betrachtet werden, die beispielsweise zur Verbrennung nutzbar sind, gleichwohl aber auch dazu nutzbar sind, in einem Reformer zur Wasserstoffherzeugung für ein Brennstoffzellensystem umgesetzt zu werden.

[0013] Um die vorangehend angesprochene verbesserte Wärmeinleitung bzw. Wärmeverteilung weiter unterstützen zu können, wird vorgeschlagen, dass das Trennelement aus gut Wärme leitendem Material, vorzugsweise Metall, gebildet ist.

[0014] Gemäß einem besonders vorteilhaften Aspekt kann vorgesehen sein, dass das Trennelement im Wesentlichen die ganze Rückseite des porösen Verdampfermediums überdeckt. Somit wird sichergestellt, dass praktisch das gesamte poröse Verdampfermedium thermisch kontaktiert wird und dass über die gesamte Rückseite das Austreten von Brennstoff oder Brennstoffdampf unterbunden werden kann.

[0015] Um auch am Außenrandbereich des porösen Verdampfermediums sicherzustellen, dass flüssiger Brennstoff dort nicht aus dem porösen Verdampfermedium austreten kann, wird vorgeschlagen, dass das Trennelement einen Außenrandbereich des porösen Verdampfermediums übergreift. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass bei flächenartiger Ausgestaltung des porösen Verdampfermediums das Trennelement schalenartig ausgestaltet ist und mit einem Schalenboden an der Rückseite des porösen Verdampfermediums angeordnet ist, während der Schalenrand dann den Außenrandbereich des porösen Verdampfermediums übergreift, d.h. diesen Außenrandbereich umgibt bzw. dort anliegt.

[0016] Zur Brennstoffeinleitung in das poröse Verdampfermedium kann das Trennelement eine Brennstoffeinleitöffnung für die Leitungsanordnung aufweisen.

[0017] Ein weiter verbessertes Brennstoffverteilungsverhalten kann dadurch erlangt werden, dass an dem Trennelement von der Brennstoffeinleitöffnung ausgehend eine Brennstoffverteilungskanalordnung vorge-

sehen ist.

[0018] Um insbesondere in demjenigen Bereich, in welchem das poröse Verdampfermedium flüssigen Brennstoff von der Brennstoffleitungsanordnung aufnimmt, das Austreten von flüssigem Brennstoff zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass die Leitungsanordnung durch die Brennstoffeinleitöffnung hindurchgreift und mit einem Abgabeende unter Druck gegen das poröse Verdampfermedium gehalten ist.

[0019] Weiterhin wird unter Berücksichtigung der Einbausituation und der dabei auch auf den flüssigen Brennstoff im porösen Verdampfermedium einwirkenden Schwerkraft vorgeschlagen, dass das poröse Verdampfermedium eine Umfangskontur aufweist, die an eine Umfangskontur einer Mischkammer, vorzugsweise eines Bodenbereichs derselben, angepasst ist, und dass die Leitungsanordnung außermittig an das poröse Verdampfermedium herangeführt ist.

[0020] Weiterhin kann das Verteilungsverhalten des Brennstoffs im porösen Verdampfermedium zur Erlangung einer verbesserten Brennstoffabdampfung dadurch beeinflusst werden, dass das poröse Verdampfermedium mehrlagig aufgebaut ist und die Lagen wenigstens zum Teil ein unterschiedliches Brennstoffleitungsvermögen aufweisen.

[0021] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Fahrzeugheizgerät, umfassend eine erfindungsgemäße Verdampfungsanordnung.

[0022] Weiter betrifft die vorliegende Erfindung eine Reformeranordnung mit einer erfindungsgemäßen Verdampferanordnung, um, wie angesprochen, ein Gemisch aus Brennstoffdampf, also Kohlenwasserstoffdampf, und Luft oder/und Wasserdampf oder/und rückgeführten Verbrennungs- oder Brennstoffzellenabgasen zu erzeugen.

[0023] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausgestaltungsformen detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht der wesentlichen Komponenten einer Verdampferanordnung;

Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht einer alternativen Ausgestaltungsform;

Fig. 3 eine Detailansicht des mit einem schalenartigen Trennelement zusammenwirkenden porösen Verdampfermediums einer weiteren alternativen Ausgestaltungsform;

Fig. 4 das schalenartige Trennelement der Fig. 3 in perspektivischer Ansicht;

Fig. 5 eine der Fig. 3 entsprechende Darstellung einer weiteren alternativen Ausgestaltungsform;

Fig. 6 eine der Fig. 3 entsprechende Darstellung einer

erfindungsgemäßen Ausgestaltungsform;

Fig. 7 eine Draufsicht auf ein poröses Verdampfermedium, die das Brennstoffverteilungsverhalten darstellt.

[0024] In Fig. 1 ist eine Verdampferanordnung allgemein mit 10 bezeichnet. Diese Verdampferanordnung 10 stellt im Wesentlichen einen Umfangsbereich 12 sowie einen Bodenbereich 14 bereit, die zusammen eine Mischkammer 16 begrenzen. In dieser Mischkammer 16 kann, wie im Folgenden noch dargelegt, ein Gemisch beispielsweise aus Luft und einem Brennstoffdampf erzeugt werden. Dieses Gemisch kann unter Einsatz eines in die Mischkammer 16 ragenden Zündorgans 18 gezündet werden, um die bei der dann ablaufenden Verbrennung entstehende Wärme zu nutzen. Bei Einsatz der Verdampferanordnung 10 in einem Heizgerät kann die bei der Verbrennung entstehende Wärme auf ein zu erwärmendes Medium, also beispielsweise Luft oder Wasser übertragen werden. Bei Einsatz der Verdampferanordnung 10 in einer Reformeranordnung kann die bei der Verbrennung erzeugte Wärme zur Vorwärmung der Reformeranordnung genutzt werden. Im Reformationsbetrieb wird jedoch die Verbrennung beendet bzw. unterdrückt, um das Gemisch aus Kohlenwasserstoffdampf, Luft oder/und ggf. anderen Mischmaterialbestandteilen in einer Katalysatoranordnung umsetzen zu können und dabei Wasserstoff für ein Brennstoffzellensystem erzeugen zu können.

[0025] Der Umfangsbereich 12 wird bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausgestaltungsbeispiel durch ein im Wesentlichen zylindrisches Umfangswandungsbauteil 20 bereitgestellt, das mehrere Eintrittsöffnungen 22 für Luft oder sonstiges Mischmaterial aufweist. Ein weiteres näherungsweise zylindrisches Bauteil 24 umgreift einen axialen Endbereich - axial bezogen auf eine Längsmittelnachse des Umfangswandungsbauteils 20 - dieses Umfangswandungsbauteils 20 und hält mit einem stufenartigen Bereich 26 ein hier scheibenartig ausgestaltetes poröses Verdampfermedium 28 zusammen mit einem ebenfalls scheibenartig ausgestalteten Trennelement 30 an dem Umfangswandungsbauteil 20. Das poröse Verdampfermedium 28 kann, wie allgemein bekannt, Geflecht, Gewirk, Schaumkeramik o.dgl. umfassen, das dazu in der Lage ist, den in dieses eingeleiteten flüssigen Brennstoff bzw. Kohlenwasserstoff durch Kapillarwirkung zu verteilen. Das die Rückseite 32 des porösen Verdampfermediums 28 hier vollständig überdeckende Trennelement 30 ist vorzugsweise aus Metallmaterial, beispielsweise Blechmaterial gebildet. Es weist einen durch Umformung gebildeten Stutzen 34 auf, in welchen eine Brennstoffleitung 36 einmündet und somit flüssigen Brennstoff in den Bereich des porösen Verdampfermediums 28 fördert.

[0026] An der vom porösen Verdampfermedium 28 abgewandten Seite des Trennelements 30 ist eine in Form einer Heizwendel 38 ausgestaltete Heizeinrichtung vor-

gesehen, die das Trennelement 30 in einem möglichst großen Flächenbereich berührt und somit zur möglichst gleichmäßigen Erwärmung des Trennelements 30 beiträgt. Dieses Trennelement 30 überträgt die aufgenommene Wärme in noch weiter vergleichmäßiger Art und Weise auf die gesamte Rückseite 32 des porösen Verdampfermediums 28. Um thermische Verluste zu vermeiden, ist die Heizwendel 38 an ihrer vom Trennelement 30 abgewandten Seite durch Isolationsmaterial 40 überdeckt, das wiederum durch eine Halteplatte 42 und einen Sicherungsring 44 an dem Bauteil 24 festgelegt ist. Somit ist auch die Heizwendel 38 zwischen dem Isoliermaterial 40 und dem Trennelement 30 in Richtung der Längsachse L arretiert.

[0027] Durch das Bereitstellen des Trennelements 30 an der Rückseite 32 des porösen Verdampfermediums 28 wird sichergestellt, dass der in dieses eingeleitete flüssige Brennstoff nur in Richtung zur Mischkammer 16 hin abdampfen kann. Eine Brennstoffabdampfung nach hinten, also in Richtung zur Heizwendel 38, ist nicht möglich, was zur Folge hat, dass in diesem Bereich auch keine Ablagerungen erzeugt werden können. Gleichzeitig ist auch die Gefahr des Austretens von flüssigem Brennstoff an der Rückseite 32 des porösen Verdampfermediums 28 vollständig unterbunden. Hierzu trägt das das poröse Verdampfermedium 28 vollständig überdeckende Trennelement 30 bei. Weiterhin trägt dazu bei, dass durch Zusammenwirken der Leitung 36 mit dem Stutzen 34 auch in diesem Bereich Brennstoff nicht in flüssiger Form austreten kann. Im Randbereich des porösen Verdampfermediums 28 bzw. des Trennelements 30 wird der Austritt flüssigen Brennstoffs bzw. eines Brennstoffdampfs dadurch unterbunden, dass dieser Randbereich erstens durch das Bauteil 24 vollständig umgriffen ist und somit auch in Zusammenwirkung mit dem Umfangswandungsbauteil 20 ein praktisch flüssigkeits- und dampfdichter Abschluss des porösen Verdampfermediums 28 nach außen hin vorgesehen ist. Dies kann weiter noch dadurch unterstützt werden, dass das poröse Verdampfermedium 28 zusammen mit dem Trennelement 30 zwischen dem Absatz 26 und dem Umfangswandungsbauteil 28 festgeklemt ist und somit dort verdichtet ist. In diesem Falle ist der Austritt sowohl flüssigen als auch dampfförmigen Brennstoffs über den Außenumfangsrand 46 des porösen Verdampfermediums 28 praktisch nicht möglich.

[0028] Man erkennt in Fig. 1 weiter, dass die Brennstoffleitung 36 bezüglich der Längsmittelnachse L exzentrisch an das poröse Verdampfermedium 28 herangeführt ist. Dies trägt dazu bei, dass beispielsweise bei der in Fig. 1 dargestellten Einbausituation auch unter Berücksichtigung der in diesem Zustand auftretenden Schwerkraft eine sehr gleichmäßige Brennstoffverteilung über den gesamten Volumenbereich des porösen Verdampfermediums 28 stattfinden wird.

[0029] Das in Fig. 1 dargestellte poröse Verdampfermedium 28 kann zusammen mit dem Trennelement 30 beispielsweise dadurch hergestellt werden, dass das

zum Aufbau des porösen Verdampfermediums 28 vorgesehene spanartige oder drahtartige Material auf einen Metallplattenrohling aufgebracht wird und dann einem Sintervorgang unterzogen wird. Es wird somit ein fester und stabiler Verbund geschaffen, der seine endgültige Umfangsform, beispielsweise eine kreisrunde Form, erst nachträglich in einem Stanzvorgang erhalten kann.

[0030] Eine abgewandelte Ausgestaltungsform ist in Fig. 2 gezeigt. Hier wird im Nachfolgenden nur auf die zur Ausgestaltungsform gemäß Fig. 1 bestehenden Unterschiede eingegangen. Insbesondere erkennt man, dass das Trennelement 30 nicht mehr eine plane, plattenartige Konfiguration, sondern eine schalenartige Konfiguration mit einem Bodenbereich 50 und einem Umfangswandungsbereich 52 aufweist. In diese schalenartige Konfiguration ist nunmehr das poröse Verdampfermedium 28 eingepasst, so dass auch dessen Außenumfangsrand 46 durch das Trennelement 30 überdeckt ist. An der Rückseite des Trennelements 30 liegt wiederum die Heizwendel 38, gefolgt durch das Isoliermaterial 40 und die Halteplatte 42. Das Trennelement 30 ist nunmehr zwischen dieser Halteplatte 42 bzw. dem Sicherungsring 44 und einem nach radial innen greifenden Ansatz 54 des Bauteils 24 festgehalten.

[0031] Auch bei dieser Ausgestaltungsform ist also dafür gesorgt, dass der einmal in den Volumenbereich des porösen Verdampfermediums 28 eingeleitete flüssige Brennstoff nur in Richtung zur Mischkammer 16 austreten kann, nicht jedoch an der Rückseite 32 aus dem porösen Verdampfermedium 28 herausgelangen kann.

[0032] Die das poröse Verdampfermedium 28 und das Trennelement 30 umfassende Baugruppe kann bei dieser Ausgestaltungsform selbstverständlich so hergestellt werden, wie vorangehend beschrieben. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, das bereits vorbereitete poröse Verdampfermedium mit seiner vorgesehenen Umfangskontur in das schalenartige Trennelement 30 einzulegen und durch Verdichten in seinen betriebsfertigen Zustand zu bringen, d.h. die gewünschte Endporosität herzustellen. Die Verbindung zwischen dem porösen Verdampfermedium 28 und dem Trennelement 30 kann beispielsweise durch Einsintern realisiert werden. Grundsätzlich ist es auch denkbar, das poröse Verdampfermedium 28 durch Übergreifen desselben mit dem Umfangswandungsbereich 52 des Trennelements 30 auch an der der Mischkammer 16 zugewandten Vorderseite 56 zu halten. Auch das vorangehend angesprochene Verdichten des porösen Verdampfermediums 28 im Trennelement 30 kann zur Fixierung beitragen, da dies eine Ausdehnung des Verdampfermediums 28 nach radial außen und somit ein Einklemmen am Trennelement 30 nach sich ziehen kann.

[0033] Eine weitere Abwandlung ist in den Figuren 3 und 4 mit ihren wesentlichen Komponenten gezeigt. Man erkennt wieder das schalenartig ausgestaltete Trennelement 30 mit seinem Bodenbereich 50 und seinem Umfangswandungsbereich 52. In den Stützen 34 ist die Brennstoffleitung 36 eingesetzt. Am Bodenbereich 50 ist

eine beispielsweise kreisartige Einsenkung 58 ausgebildet. In dieser ist an der Rückseite 32 des porösen Verdampfermediums 28 ein Ablenkelement 60 aufgenommen. Dieses liegt einem Austrittsende 62 der Brennstoffleitung 36 gegenüber und sorgt dafür, dass der dort austretende flüssige Brennstoff nicht unmittelbar in diesem Bereich in das poröse Verdampfermedium 28 eintreten kann. Vielmehr wird der zunächst noch flüssige Brennstoff nach außen hin abgelenkt und somit über einen größeren Oberflächenbereich der Rückseite des porösen Verdampfermediums 28 vorverteilt. Dies kann auch dadurch noch unterstützt werden, dass ausgehend von der Einsenkung 58 in einer näherungsweise sternartigen Konfiguration Kanäle 64 am Bodenbereich 50 ausgestaltet sind, die den flüssigen Brennstoff weiter nach außen in Richtung zum Außenrand 46 des porösen Verdampfermediums leiten und somit für eine schnellere und gleichmäßigere Vorverteilung sorgen, bevor der flüssige Brennstoff in das poröse Verdampfermedium 28 an der Rückseite 32 desselben eintritt.

[0034] Man erkennt in Fig. 3 weiter, dass das poröse Verdampfermedium 28 mehrlagig, hier beispielsweise dreilagig, mit Lagen 66, 68 und 70 aufgebaut ist. Die Lage 66 stellt die Rückseite 32 bereit, während die Lage 70 die Vorderseite 56 bereitstellt. Durch den schichtartigen Aufbau des porösen Verdampfermediums 28 kann ein weiterer Einfluss auf dessen Brennstoffverteilungsscharakteristik genommen werden. Insbesondere ist es möglich, durch Aufbau der verschiedenen Lagen aus unterschiedlichen Materialien, also beispielsweise Keramikmaterial, Metallmaterial oder einem Gemisch davon, mit unterschiedlicher Faserlänge, unterschiedlicher Faserform und auch unterschiedlicher Faserorientierung dafür zu sorgen, dass ein gewünschtes Brennstoffleitungsverhalten auftreten wird. So kann beispielsweise die Lage 66 so ausgebildet sein, dass sie sehr schnell flüssigen Brennstoff aufnimmt und eine Grobverteilung in ihrem Volumenbereich vornimmt. Die dann beispielsweise etwas feinporigere Lage 68 kann eine Vergleichmäßigung des ihr von der Lage 66 bereits vorverteilt zugeführten flüssigen Brennstoffs vornehmen, während die Lage 70 auch hinsichtlich der auftretenden thermischen Belastungen optimiert sein kann.

[0035] Eine weitere Abwandlung ist in Fig. 5 gezeigt. Auch hier erkennt man wieder das schalenartig ausgestaltete Trennelement mit seinem Bodenbereich 30 und seiner Wandung 52. In den Bodenbereich 50 bzw. den daran vorgesehenen Stützen 34 ist die Brennstoffleitung 36 eingeführt. Die Brennstoffleitung 36 durchsetzt dabei nicht nur eine Eintrittsöffnung 72 am Trennelement 30, sondern auch eine entsprechende Öffnung im porösen Verdampfermedium 28 vollständig. Die Brennstoffleitung 36 ragt also über die Vorderseite 56 des porösen Verdampfermediums 28 in Richtung zur Mischkammer 16 hinaus und hält durch eine daran festgelegte Scheibe 74 das poröse Verdampfermedium 28 fest an dem Bodenbereich 50 des Trennelements 30. Die Scheibe 74 dient gleichzeitig auch dazu, zwangsweise eine verbes-

serte Verteilung des aus der Brennstoffleitung 36 austretenden und unmittelbar in den Volumenbereich des porösen Verdampfermediums 28 eintretenden flüssigen Brennstoffs zu erzwingen, da dieser nicht direkt im Bereich der Brennstoffleitung 36 wieder aus dem porösen Verdampfermedium 28 austreten kann.

[0036] Um bei dieser Ausgestaltungsform eine zuverlässige Einleitung des flüssigen Brennstoffs in den Volumenbereich des porösen Verdampfermediums 28 zu erlangen, weist die Brennstoffleitung 36 mehrere nach radial außen greifende Durchtrittsöffnungen 76 auf, die den von einer Zentralöffnung 78 herangeförderten flüssigen Brennstoff im Austrittsbereich 62 direkt in das unter Druck gegen die Außenseite der Brennstoffleitung 36 gehaltene poröse Verdampfermedium 28 führen. Es ist selbstverständlich, dass die zentrale Öffnung 78 an dem in die Mischkammer 16 greifenden Ende der Brennstoffleitung 36 abgedichtet bzw. abgeschlossen ist.

[0037] Bei der in Fig. 6 gezeigten erfindungsgemäßen Ausgestaltungsform weist die Brennstoffleitung 36 an ihrem Abgebende 62 einen schneidenartigen Rand 80 auf. Dieser ist unter Druck gegen die Rückseite 32 des porösen Verdampfermediums 28 gehalten. Auch auf diese Art und Weise wird sichergestellt, dass der gesamte über die zentrale Öffnung 78 der Brennstoffleitung 36 herangeförderte Brennstoff in den Volumenbereich des porösen Verdampfermediums 28 eintritt und nicht an der Rückseite bereits im Bereich der Einmündung wieder herausläuft. Dies ist weiterhin dadurch unterbunden, dass, wie vorangehend bereits angegeben, im Wesentlichen die gesamte Rückseite 32 durch das Trennelement 30, nämlich den Bodenbereich 50 desselben, überdeckt ist. Der feste Verbund zwischen der Brennstoffleitung 36 und dem Trennelement 30 im Bereich des Stützens 34 kann beispielsweise durch Anlöten oder durch Klemmsitz erfolgen. Ebenso wie bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 5 liegt im Bereich der Brennstoffeinleitung in das poröse Verdampfermedium 28 der Leitung 36 eine Ablenkscheibe 74 gegenüber.

[0038] In Fig. 7 ist eine Axialansicht eines porösen Verdampfermediums 28 gezeigt, wie es bei den vorangehend beschriebenen Ausgestaltungsformen eingesetzt werden kann. Man erkennt die bezüglich des Zentrums der hier kreisrund ausgestalteten Kontur des porösen Verdampfermediums 28 versetzte Brennstoffeinleitung im Bereich der Brennstoffleitung 36. Weiter erkennt man unter der Brennstoffeinleitung eine näherungsweise U-förmige Formation 82 im porösen Verdampfermedium 28, welche das Strömungsverhalten des Brennstoffs im porösen Verdampfermedium 28 beeinflusst. Diese Formation 82 kann beispielsweise durch lokales Verdichten des porösen Verdampfermediums zum Aufbau einer Strömungsbarriere, also eines Bereichs mit erhöhtem Strömungswiderstand, beitragen. Die Folge davon ist, dass im Vergleich zu einer Brennstoffausbreitung, wie sie durch die innere mit Strichlinie umzeichnete Fläche 84 erlangt wird, eine deutlich stärkere Ausnutzung des Volumenbereichs des porösen Verdampfermediums 28

erzwungen werden kann, so dass die mit der äußeren Strichlinie umrissene Fläche 86 im Wesentlichen zur Brennstoffaufnahme beiträgt, wobei hier primär die Verteilung unter Schwerkrafteinwirkung betrachtet ist. Selbstverständlich trägt auch die Kapillarförderwirkung mit dazu bei, dass der Brennstoff noch in andere Bereiche des porösen Verdampfermediums 28 gelangen kann. Derartige verdichtete bzw. durch Einprägungen gebildete Bereiche können auch an der Rückseite 32 des porösen Verdampfermediums 28 vorgesehen sein, wie anhand der Einsenkung 88 in Fig. 6 verdeutlicht. Diese Einsenkung 88 dient dazu, den Brennstoff vor dem Aufnehmen im Volumenbereich des porösen Verdampfermediums 28 bereits vorzuverteilen, also, ähnlich wie bei der Ausgestaltungsform gemäß den Figuren 3 und 4, eine Kanalanordnung bereitzustellen, die eine grobe Vorverteilung des Brennstoffs ermöglicht.

[0039] Durch die vorliegende Erfindung ist eine Verdampferanordnung bereitgestellt, die sicherstellt, dass der zu verdampfende Brennstoff bzw. Kohlenwasserstoff möglichst gleichmäßig in den Volumenbereich des porösen Verdampfermediums gelangt, aus diesem Volumenbereich an der von einer Mischkammer abgewandten Rückseite praktisch nicht mehr austreten kann und an der einer Mischkammer zugewandten Vorderseite möglichst gleichmäßig und unter möglichst effizienter Ausnutzung der gesamten Oberfläche dieser Vorderseite abdampfen kann.

[0040] Es sei darauf hingewiesen, dass selbstverständlich die in den verschiedenen dargestellten Ausgestaltungsvarianten gezeigten Aspekte miteinander kombiniert werden können. So könnten selbstverständlich auch bei den Ausgestaltungsformen gemäß den Figuren 1 bis 3 Einprägungen oder Barrieren zur definierten Brennstoffleitung in dem Volumenbereich bzw. zur Brennstoffvorverteilung am porösen Verdampfermedium genutzt werden.

40 Patentansprüche

1. Verdampferanordnung zur Abgabe eines Brennstoffdampfes in eine Mischkammer, umfassend ein poröses Verdampfermedium (28), eine flüssigen Brennstoff zu dem porösen Verdampfermedium (28) führende Leitungsanordnung (36) und eine Heizeinrichtung (38) an einer von der Mischkammer (16) abgewandten oder abgewandt zu positionierenden Rückseite (32) des porösen Verdampfermediums (28), wobei zwischen dem porösen Verdampfermedium (28) und der Heizeinrichtung (38) ein einen direkten Kontakt zwischen diesen unterbindendes Trennelement (30) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem porösen Verdampfermedium (28) durch vermittels Einprägung verdichtete Bereiche des porösen Verdampfermediums (28) eine Brennstoffströmungsführungsformation (82, 88) gebildet ist.

2. Verdampferanordnung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement (30) aus gut Wärme leitendem Material, vorzugsweise Metall, gebildet ist.
3. Verdampferanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement (30) im Wesentlichen die ganze Rückseite (32) des porösen Verdampfermediums (28) überdeckt.
4. Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement (30) einen Außenrandbereich (46) des porösen Verdampfermediums (28) übergreift.
5. Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das Trennelement (30) eine Brennstoffeinleitöffnung (72) für die Leitungsanordnung (36) aufweist.
6. Verdampferanordnung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass an dem Trennelement (30) von der Brennstoffeinleitöffnung (72) ausgehend eine Brennstoffverteilungskanalanordnung (64) vorgesehen ist.
7. Verdampferanordnung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungsanordnung (36) durch die Brennstoffeinleitöffnung (72) hindurchgreift und mit einem Abgabeende (62) unter Druck gegen das poröse Verdampfermedium (28) gehalten ist.
8. Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das poröse Verdampfermedium (28) eine Umfangskontur aufweist, die an eine Umfangskontur einer Mischkammer (16), vorzugsweise eines Bodenbereichs (14) derselben, angepasst ist, und dass die Leitungsanordnung (36) außermittig an das poröse Verdampfermedium (28) herangeführt ist.
9. Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass das poröse Verdampfermedium (28) mehrlagig aufgebaut ist und die Lagen (66, 68, 70) wenigstens zum Teil unterschiedliches Brennstoffleitungsvermögen aufweisen.
10. Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9.
11. Reformieranordnung, umfassend eine Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

Claims

1. Evaporator arrangement for discharging fuel vapour into a mixing chamber, comprising a porous evaporator medium (28), a conduit arrangement (36) carrying liquid fuel to the porous evaporator medium (28) and a heating device (38) at a back side (32) of the porous evaporator medium (28) which is or may be positioned facing away from the mixing chamber (16), a separator (30) being arranged between the porous evaporator medium (28) and the heating device (38) preventing direct contact between the latter, **characterized in** a fuel flow guidance formation (82, 88) being formed in the porous evaporator medium (28) by means of parts of the porous evaporator medium (28) which are compressed by stamping.
2. Evaporator arrangement according to claim 1, **characterized in** the separator (30) being made of a material with good heat conductance, preferably of metal.
3. Evaporator arrangement according to claim 1 or 2, **characterized in** the separator (30) covering substantially the complete back side (32) of the porous evaporator medium (28).
4. Evaporator arrangement according to claim 1 to 3, **characterized in** the separator (30) overlapping an outer edge region (46) of the porous evaporator medium (28).
5. Evaporator arrangement according to claim 1 to 4, **characterized in** the separator (30) comprising a fuel insertion aperture (72) for the conduit arrangement (36).
6. Evaporator arrangement according to claim 5, **characterized in** a fuel distribution channel arrangement (64), extending from the fuel insertion aperture (72), being provided at the separator (30).
7. Evaporator arrangement according to claim 5 or 6, **characterized in** the conduit arrangement (36) extending through the fuel insertion aperture (72) and being held under pressure against the porous evaporator medium (28) with one discharge end (62).
8. Evaporator arrangement according to claim 1 to 7, **characterized in** the porous evaporator medium (28) comprising a circumferential outline matching a circumferential outline of a mixing chamber (16), preferably of a bottom part (14) of the latter, and in the conduit arrangement (36) being eccentrically directed towards the porous evaporator medium (28).
9. Evaporator arrangement according to claim 1 to 8, **characterized in** the porous evaporator medium

(28) being multilayered, the layers (66, 68, 70) at least partly having different fuel supply capacities.

10. Vehicle heating device, comprising an evaporator arrangement according to one of claims 1 to 9.

11. Reformer arrangement, comprising an evaporator arrangement according to one of claims 1 to 9.

Revendications

1. Arrangement d'évaporateur pour émettre une vapeur de combustible dans une chambre de mélange, comprenant un médium d'évaporateur poreux (28), un arrangement de conduits (36) menant du combustible liquide au médium d'évaporateur poreux (28), et un dispositif de chauffage (38) à une face arrière (32) du médium d'évaporateur poreux (28), détourné ou détournable de la chambre de mélange (16), un séparateur (30) étant arrangé entre le médium d'évaporateur poreux (28) et le dispositif de chauffage (38) pour empêcher un contact direct entre ces derniers, **caractérisé par** une formation de guidage du flux de combustible (82, 88) étant formé dans le médium d'évaporateur poreux (28) par des régions comprimées par estampage du médium d'évaporateur poreux (28).
2. Arrangement d'évaporateur selon la revendication 1, **caractérisé par** le séparateur (30) étant constitué par un matériel qui est un bon conducteur de chaleur, de préférence par du métal.
3. Arrangement d'évaporateur selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par** le séparateur (30) couvrant essentiellement l'entière face arrière (32) du médium d'évaporateur poreux (28).
4. Arrangement d'évaporateur selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé par** le séparateur (30) enchevauchant une région extérieure (46) du médium d'évaporateur poreux (28).
5. Arrangement d'évaporateur selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé par** le séparateur (30) comprenant une ouverture d'insertion de combustible (72) pour l'arrangement de conduits (36).
6. Arrangement d'évaporateur selon la revendication 5, **caractérisé par** un arrangement de canaux pour la distribution du combustible (64) étant prévu au séparateur (30) et s'étendant de l'ouverture du conduit d'insertion de combustible (72).

7. Arrangement d'évaporateur selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé par** l'arrangement de conduits (36) s'étendant à travers l'ouverture du conduit d'insertion de combustible (72) et étant tenu sous pression contre le médium d'évaporateur poreux (28) par une extrémité de décharge.
8. Arrangement d'évaporateur selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé par** le médium d'évaporateur poreux (28) comprenant un contour circonférentiel adapté à un contour circonférentiel de la chambre de mélange (16), de préférence à celui d'une région de fond (14) de cette dernière, et par l'arrangement de conduits (36) étant mené au médium d'évaporateur poreux (28) d'une manière excentrique.
9. Arrangement d'évaporateur selon une des revendications 1 à 8, **caractérisé par** le médium d'évaporateur poreux (28) étant formé de couches multiples et par les couches (66, 68, 70) comprenant au moins en partie des conductibilités de combustible différentes.
10. Dispositif de chauffage pour un véhicule, comprenant un arrangement d'évaporateur selon une des revendications 1 à 9.
11. Arrangement de réformateur, comprenant un arrangement d'évaporateur selon une des revendications 1 à 9.

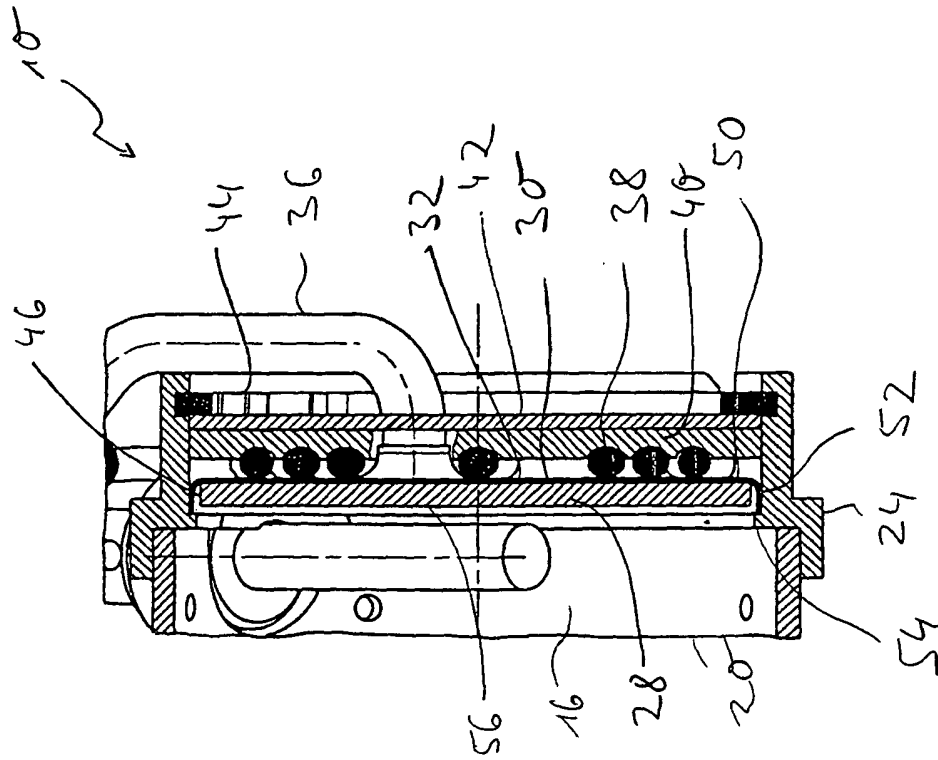


Fig. 2

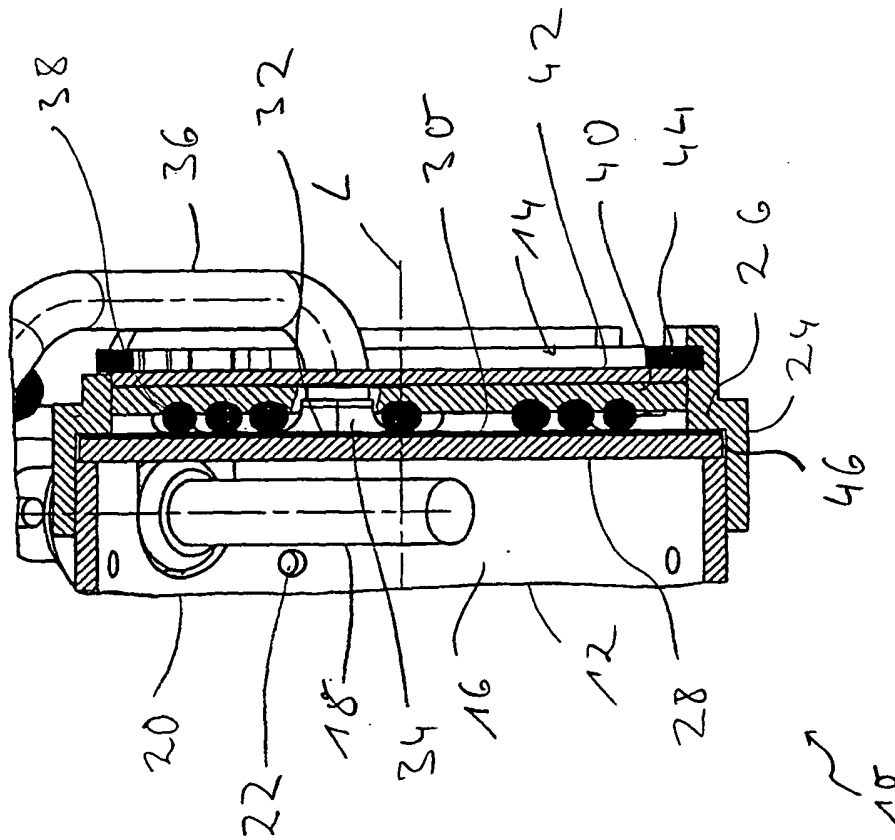


Fig. 1

Fig. 3

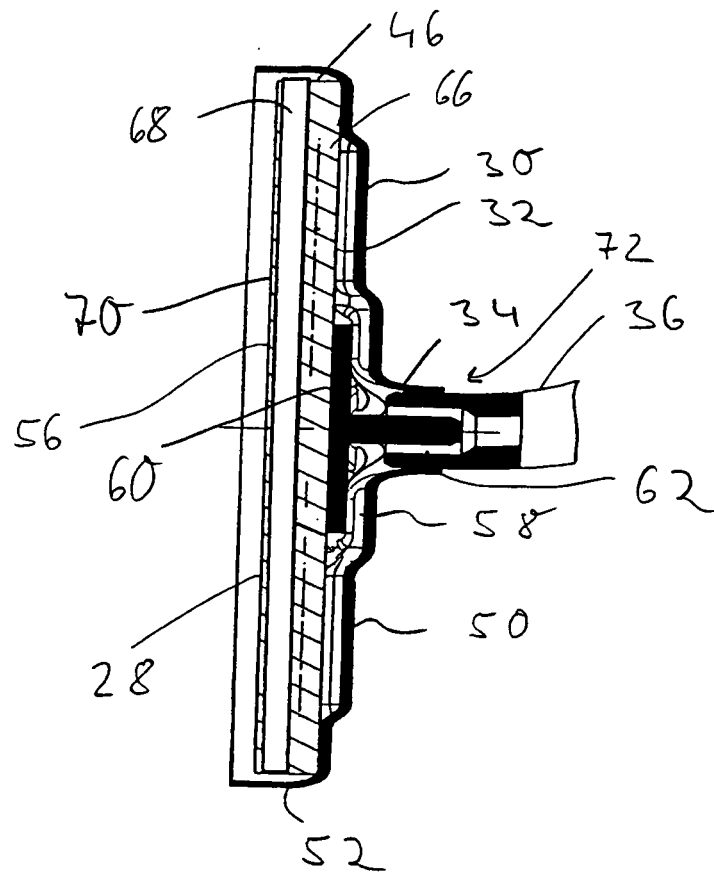
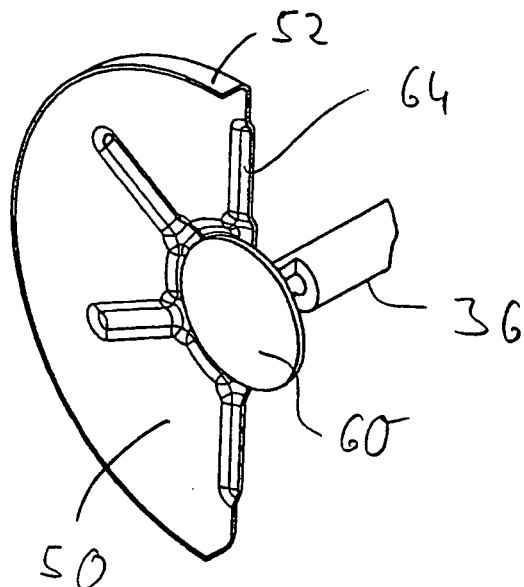


Fig. 4



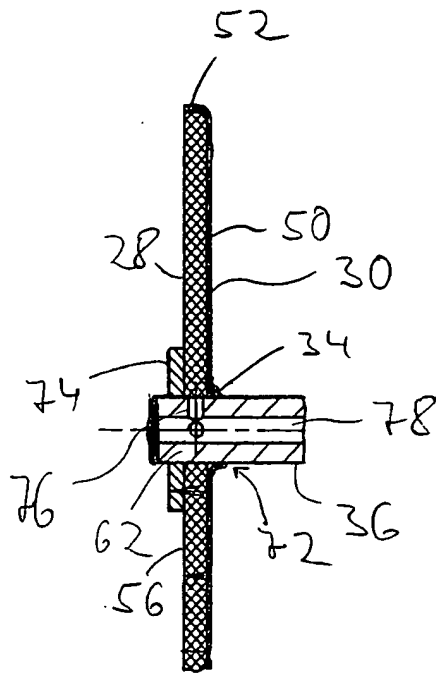


Fig. 5

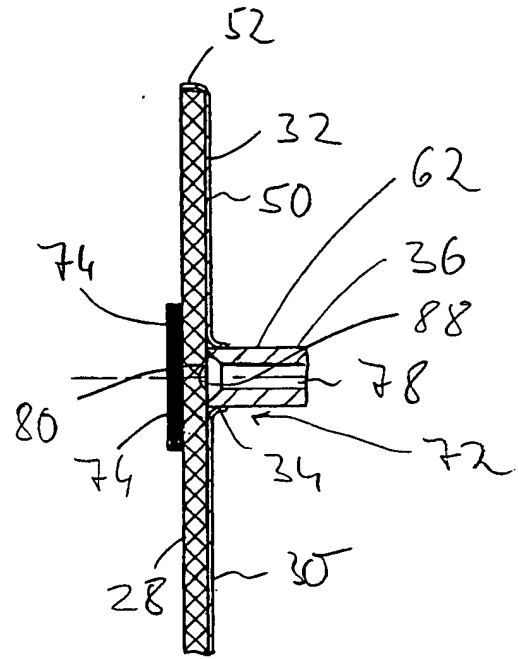


Fig. 6

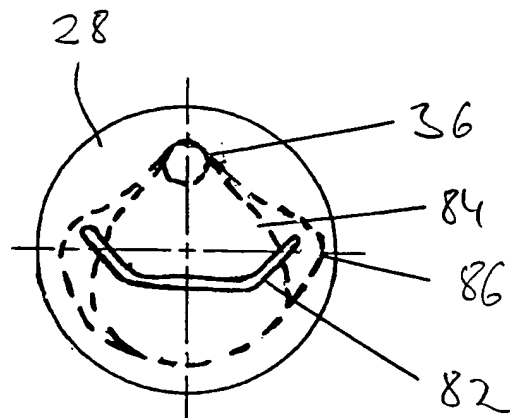


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3914611 A1 [0004]
- DE 10130638 A1 [0005]
- US 5082175 A [0006]
- EP 1484552 A1 [0007]