

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 662 199 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2006 Patentblatt 2006/22

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

(21) Anmeldenummer: 05017624.7

(22) Anmeldetag: 12.08.2005

(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

(30) Priorität: 30.11.2004 DE 102004057757
29.04.2005 DE 102005020147

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

(72) Erfinder:
• Blaschke, Walter
73779 Deizisau (DE)
• Schmidt, Oliver
73207 Plochingen (DE)
• Bauer, Thomas
72555 Metzingen (DE)

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

(54) Verdampferanordnung und Verfahren zur Herstellung einer Verdampferanordnung

(57) Eine Verdampferanordnung, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät oder einen Reformer, umfasst einen schalenartigen Träger (24) und in dem schalenarti-

gen Träger (24) ein poröses Verdampfermedium (38), wobei wenigstens ein Teil des porösen Verdampfermediums (38) in den schalenartigen Träger (24) eingesintert ist.

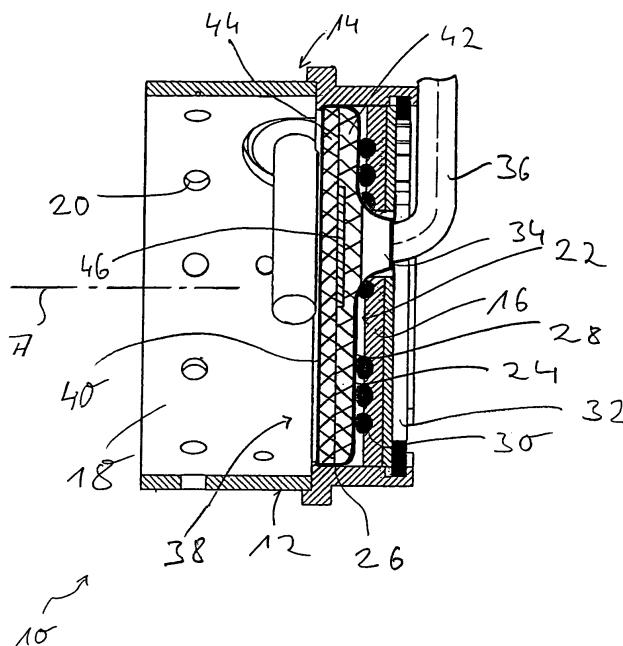


Fig. 1

EP 1 662 199 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verdampferanordnung, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät oder einen Reformer, umfassend einen schalenartigen Träger und in dem schalenartigen Träger ein poröses Verdampfermedium.

[0002] Derartige Verdampferanordnungen werden beispielsweise in so genannten Verdampferbrennern eingesetzt, um durch Einleitung des zunächst flüssigen Brennstoffs in das poröse Verdampfermedium diesen flüssigen Brennstoff auf Grund der Kapillarförderwirkung im Volumenbereich des porösen Verdampfermediums zu verteilen und über einen vergleichsweise großen Oberflächenbereich in Richtung zu einer Brennkammer abgeben zu können. Bei derartigen bekannten Verdampferanordnungen ist im Allgemeinen der schalenartige Träger aus Metallmaterial aufgebaut, also beispielsweise aus Blech. Das poröse Verdampfermedium ist im Allgemeinen ebenfalls aus Metall aufgebaut und in einem Sintervorgang hergestellt. Es werden hier also vorgeformte Körper für das poröse Verdampfermedium verwendet. Diese vorgefertigten Körper werden in den schalenartigen Träger eingesetzt und an mehreren diskreten Positionen beispielsweise durch Punktschweißen festgelegt oder durch Sicherungsringe am Randbereich arretiert. Auf Grund dieser nur punktuellen Verbindung zwischen dem schalenartigen Träger und dem darin aufgenommenen porösen Verdampfermedium besteht das Problem, dass vor allem an der Rückseite des porösen Verdampfermediums, also der beispielsweise von einer Brennkammer abgewandt liegenden Seite, im Angrenzungsbereich an den schalenartigen Träger Spalte vorhanden sein können bzw. entstehen können. Dies kann bedingt dadurch sein, dass bereits beim Anbindungsvorgang im porösen Verdampfermedium Verformungen entstehen, die zu Spalten führen. Auch die im Betrieb auftretende thermische Belastung kann zu Verformungen führen. Im Bereich dieser Spalte kann sich flüssiger Brennstoff ansammeln und an ungeeigneter Stelle abfließen. Dies kann zu ungleichmäßiger Verbrennung führen, mit dem Problem eines erhöhten Schadstoffausstoßes bzw. einer verstärkten Ansammlung von Verbrennungsrückständen.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verdampferanordnung und ein Verfahren zur Herstellung einer Verdampferanordnung vorzusehen, mit welcher in einfacher Art und Weise eine erhöhte Betriebsqualität erlangt werden kann.

[0004] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch eine Verdampferanordnung, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät oder einen Reformer, umfassend einen schalenartigen Träger und in dem schalenartigen Träger ein poröses Verdampfermedium, wobei wenigstens ein Teil des porösen Verdampfermediums in den schalenartigen Träger eingesintert ist.

[0005] Bei der erfindungsgemäßen Verdampferanord-

nung ist das poröse Verdampfermedium also nicht punktuell am schalenartigen Träger festgelegt, sondern wird durch einen Sintervorgang, also durch Druck- und Temperaturbeaufschlagung an diesen angebunden. Es wird somit praktisch über die ganze Angrenzungsfläche zwischen dem porösen Verdampfermedium und dem schalenartigen Träger eine Verbindung generiert, die das Entstehen von Spalten und die damit einhergehenden Probleme ausschließt.

[0006] Um die Verteilungsqualität weiter verbessern zu können, wird vorgeschlagen, dass der schalenartige Träger wenigstens eine Flüssigkeitseinleitöffnung aufweist und dass in dem Verdampfermedium im Bereich der wenigstens einen Flüssigkeitseinleitöffnung ein Flüssigkeit bezogen auf eine Einleitrichtung seitlich ableitender Flüssigkeitsablenkbereich vorgesehen ist.

[0007] Hier kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Flüssigkeitsablenkbereich einen Bereich des porösen Verdampfermediums mit geringerer Porosität umfasst. Ein Bereich geringerer Porosität ist also ein Bereich, bei dem der Porenvolumenanteil im porösen Verdampfermedium geringer ist, als in anderen Bereichen, beispielsweise denjenigen Bereichen, in welchen im Allgemeinen die Verteilung des Brennstoffs stattfinden soll. Eine geringere Porosität bedeutet jedoch, ein verschlechtertes Brennstofffördervermögen bzw. den vollständigen Abschluss gegen das Durchdringen von Flüssigkeit, was selbstverständlich von der Viskosität dieser Flüssigkeit abhängen wird. Hier kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Porosität in diesem Flüssigkeitsablenkbereich bei ca. 20% liegt, während sie in anderen Bereichen, in welchen unter Ausnutzung der Kapillarförderwirkung die Flüssigkeit verteilt werden soll, eine Porosität von 60% bis 70% vorhanden ist.

[0008] Weiter kann vorgesehen sein, dass dem Flüssigkeitsablenkbereich mit geringerer Porosität ein Flüssigkeit von einer Zuführleitung aufnehmender Bereich höherer Porosität als der Flüssigkeitsablenkbereich vorgeht.

[0009] Bei einer alternativen Ausgestaltungsform kann der Flüssigkeitsablenkbereich ein in das poröse Verdampfermedium eingebettetes Ablenkelement, beispielsweise ein Metallplättchen, umfassen.

[0010] Zur definierten Vorgabe der Flüssigkeitsverteilungscharakteristik kann weiter vorgesehen sein, das poröse Verdampfermedium mehrschichtig aufgebaut ist. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn eine einer Flüssigkeitseinleitöffnung in dem schalenartigen Träger näher liegende Schicht des porösen Verdampfermediums eine höhere Porosität aufweist, als eine von der Flüssigkeitseinleitöffnung weiter entfernt liegende Schicht. Auf diese Art und Weise wird derjenige Bereich, in den beispielsweise flüssiger Brennstoff eingeleitet wird, für die in einer Brennkammer möglicherweise vorherrschenden hohen Temperaturen weniger empfindlich.

[0011] Hierzu ist es weiter möglich, dass wenigstens ein Teil des porösen Verdampfermediums mit Porenvorzugsorientierung ausgebildet ist.

[0012] Wenigstens ein Teil des porösen Verdampfermediums kann als vorgefertigter Sinterkörper bereitgestellt und in den schalenartigen Träger durch Druck- und Temperaturbeaufschlagung eingesintert sein. Weiter ist es selbstverständlich möglich, dass wenigstens ein Teil des porösen Verdampfermediums als Partikelmaterial bereitgestellt, in den schalenartigen Träger eingefüllt und durch Druck- und Temperaturbeaufschlagung in den schalenartigen Träger eingesintert ist.

[0013] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung eine Verdampferanordnung, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät oder einen Reformer, umfassend einen schalenartigen Träger und in dem schalenartigen Träger ein poröses Verdampfermedium, wobei der schalenartige Träger wenigstens eine Flüssigkeitseinleitöffnung aufweist und in dem Verdampfermedium im Bereich der wenigstens einen Flüssigkeitseinleitöffnung eine Flüssigkeit bezogen auf eine Einleitrichtung seitlich ableitender Flüssigkeitsablenkbereich vorgesehen ist, wobei der Flüssigkeitsablenkbereich einen Bereich des porösen Verdampfermediums mit geringerer Porosität umfasst.

[0014] Durch derartige Ausgestaltung des porösen Verdampfermediums kann sichergestellt werden, dass bei sehr einfachem Aufbau einerseits zuverlässig eine Brennstoffablenkung erzielt werden kann, andererseits jedoch keine beispielsweise einer Brennkammer zugewandt zu positionierenden Bereiche des porösen Verdampfermediums durch ein separates Ablenkelement abgedeckt und somit für die Brennstoffverdampfung nicht nutzbar wären.

[0015] Die Erfindung betrifft weiter ein Fahrzeugheizgerät, umfassend einen Verdampferbrenner mit einer erfindungsgemäßen Verdampferanordnung sowie einen Reformer, umfassend eine erfindungsgemäße Verdampferanordnung.

[0016] Die eingangs genannte Aufgabe wird weiter gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Verdampferanordnung, umfassend die Schritte:

- a) Bereitstellen eines schalenartigen Trägers,
- b) Einbringen des Materials für ein poröses Verdampfermedium in den schalenartigen Träger,
- c) Ausüben von Druck und Temperatur zum Einsintern des Materials für das poröse Verdampfermedium in den schalenartigen Träger.

[0017] Um dabei eine stabile Verbindung zwischen dem porösen Verdampfermedium bzw. dem Ausgangsmaterial desselben und dem schalenartigen Träger erlangen zu können, wird vorgeschlagen, dass der Schritt a) das Bereitstellen des schalenartigen Trägers aus Metallmaterial, vorzugsweise als Blechformteil, umfasst.

[0018] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann vorgesehen sein, dass der Schritt b) das Einbringen wenigstens eines Teils des Materials für das poröse Verdampfermedium als vorgefertigten Körper, vorzugsweise Sinterkörper, umfasst.

[0019] Weiterhin ist es möglich, dass der Schritt b) das Einbringen wenigstens eines Teils des Materials für das poröse Verdampfermedium als Partikelmaterial umfasst.

[0020] Für eine definierte Beeinflussung der Verteilungscharakteristik wird vorgeschlagen, dass die Schritte b) und c) mehrmals aufeinander folgend zum Erzeugen eines mehrschichtigen porösen Verdampfermediums umfasst. Bei einer weiteren Ausführungsform ist es möglich, dass im Schritt b) mehrere vorgefertigte Körper, vorzugsweise Sinterkörper, in den schalenartigen Träger eingebracht werden. Hier wird also in einem Arbeitsvorgang aus den mehreren vorgefertigten Körpern ein mehrschichtiger Aufbau generiert.

[0021] Weiter ist es besonders vorteilhaft, wenn nach dem Schritt c) oder jeder Durchführung des Schritts c) ein Pressschritt zum wenigstens bereichsweise Komprimieren des in den vorangehenden Schritten b) und c) generierten porösen Verdampfermediums durchgeführt wird.

[0022] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht einer Brennkammerbaugruppe mit einer erfindungsgemäßen Verdampferanordnung;

Fig. 2 eine Schnittansicht einer alternativen Ausgestaltungsart einer erfindungsgemäßen Verdampferanordnung;

Fig. 3 eine Schnittansicht einer weiteren alternativen Ausgestaltungsart einer erfindungsgemäßen Verdampferanordnung;

Fig. 4 eine weitere Schnittansicht einer alternativen Ausgestaltungsart einer erfindungsgemäßen Verdampferanordnung.

[0023] In Fig. 1 ist eine Verdampferbaugruppe für einen Verdampferbrenner eines Fahrzeugheizgeräts oder für einen Reformer allgemein mit 10 bezeichnet. Diese Verdampferbaugruppe umfasst ein Brennkammergehäuse 12, das mit einem zylindrischen Bereich 14 eine Außenumfangswandung bildet und mit einem damit fest verbundenen oder ggf. integral ausgebildeten Bodenbereich 16 den axialen Abschluss - axial bezogen auf eine Längsmittelnachse A - bereitstellt. In dem Gehäuse 12 ist eine Brennkammer 18 (im Falle des Einsatzes bei einem Reformer als Mischkammer zu bezeichnen) gebildet, in welche beispielsweise über die in der Fig. 1 erkennbaren Öffnungen 20 Verbrennungsluft eingeleitet wird. Um den zur Verbrennung auch erforderlichen Brennstoffdampf bereitstellen zu können, ist eine allgemein mit 22 bezeichnete Verdampferanordnung vorgesehen. Diese umfasst einen schalenartigen Träger 24 mit einer beispielsweise zylindrischen Umfangswandung 26 und einer daran anschließenden Bodenwandung 28.

Zwischen der Bodenwandung 28 und dem Bodenbereich 16 des Gehäuses 12 ist eine beispielsweise als Heizspirale 30 ausgestaltete Heizeinrichtung vorgesehen, die durch Erregung dafür sorgt, dass die Verdampferanordnung 22 und somit der darin enthaltene flüssige Brennstoff erwärmt werden können. Dabei ist die Anordnung beispielsweise derart, dass durch einen Sicherungsring 32 der Bodenbereich 16 unter Zwischenanordnung der Heizspirale 30 den schalenartigen Träger 24 an dem Umfangsbereich 14 des Gehäuses 12 klemmt und somit arretiert.

[0024] Die Bodenwandung 28 des Trägers 24 weist eine trichterartige Ausformung 34 auf, welche eine Öffnung im Bodenbereich 16 des Gehäuses 12 durchsetzt und in welche eine Brennstoffzuführleitung 36 einmündet. Auf diese Art und Weise kann der zusammen mit Verbrennungsluft zu verbrennende Brennstoff in die Verdampferanordnung 28 eingeleitet werden. In dem von dem Träger 24 umschlossenen Volumenbereich ist ein allgemein mit 38 bezeichnetes poröses Verdampfermedium vorgesehen. Dieses ist, wie im Folgenden noch dargelegt, aus gesintertem Material aufgebaut und weist eine derartige Porenstruktur auf, dass der über die Brennstoffleitung 36 eingeleitete Brennstoff durch Kapillarförderwirkung im Innenvolumenbereich des porösen Verdampfermediums 38 verteilt werden kann und nach Verteilung möglichst gleichmäßig über die der Brennkammer 18 zugewandt positionierte Seite 40 des porösen Verdampfermediums 38 abgedampft werden kann. Hierzu weist beispielsweise das poröse Verdampfermedium 38 eine Porosität auf, die im Bereich von 60% bis 70% liegt, d.h. 60% bis 70% des durch das gesamte poröse Verdampfermedium 38 eingenommenen Volumens sind tatsächlich durch Poren bereitgestellt.

[0025] Man erkennt in der Fig. 1 weiterhin, dass das poröse Verdampfermedium mit zwei Schichten 42, 44 aufgebaut ist. Die erste Schicht 42 grenzt an die Bodenwandung 28 an und dient dazu, aus der Brennstoffleitung 36 direkt den Brennstoff aufzunehmen und nach radial außen hin, radial hier wieder bezogen auf die Achse A, vorzuverteilen. Die zweite Schicht 44 dient dazu, den in der Schicht 42 bereits vorverteilten Brennstoff in weiter vergleichmäßiger Art und Weise in Richtung zur Seite 40 zu leiten und somit zur Brennkammer 18 hin abzudampfen.

[0026] Um dafür zu sorgen, dass der über die Leitung 36 in den Träger 24 eingeleitete flüssige Brennstoff nicht unmittelbar in demjenigen Bereich, in dem diese Einleitung stattfindet, verstärkt in Richtung zur Seite 40 gelangen kann, ist ein Ablenkelement 46 vorgesehen. Dieses ist in demjenigen Bereich, in dem die Brennstoffleitung 36 den Brennstoff in den Träger 24 einleitet, im Angrenzungsbereich der beiden Schichten 42, 44 angeordnet und lenkt den Brennstoff, bezogen auf seine Einleitungsrichtung, die näherungsweise der axialen Richtung A entspricht, nach radial außen ab und somit in die weiteren Volumenbereiche der Schicht 42.

[0027] Zur Herstellung der in Fig. 1 gezeigten Ver-

dampferanordnung 22 kann so vorgegangen werden, dass zunächst der Träger 24 mit der gewünschten Formgebung bereitgestellt wird. Dies kann beispielsweise durch Umformen eines scheibenartigen Blechrohrlings erfolgen, kann selbstverständlich aber auch durch spanabhebende bzw. materialabhebende Bearbeitung erfolgen. Ist der Träger mit der gewünschten Form und aus dem gewünschten Material, im Allgemeinen also Metallmaterial, bereitgestellt, so kann er so positioniert werden, dass die Bodenwandung 28 unten ist und somit der schalenartige Träger 24 nach oben hin offen ist. Es kann dann das zum Aufbau der ersten Schicht 42 des porösen Verdampfermediums 38 vorgesehene partikel- bzw. faserartige Material in den Träger 24 eingestreut und gleichmäßig über die Bodenwandung 28 verteilt werden. Dabei ist selbstverständlich derjenige Bereich, der zum Einmünden der Brennstoffleitung 36 vorgesehen ist, durch einen Stöpsel oder dergleichen abzuschließen. Die so vorbereitete Baugruppe wird dann bei einer Temperatur bis zu 1300°C und durch Druckausübung auf das Partikelmaterial von oben her komprimiert und gesintert, so dass im Wesentlichen die erste Schicht 42 mit den gewünschten Materialeigenschaften, also näherungsweise bereits der gewünschten Porosität und der gewünschten Formgebung erhalten wird. Bei diesem Sintervorgang werden die einzelnen Partikel des Partikelmaterials, die im Allgemeinen ebenfalls aus Metall aufgebaut sind, beispielsweise aber auch Anteile an Keramikmaterial enthalten können, in ihren Oberflächenbereichen miteinander verbunden. Gleichzeitig findet auch eine Anbindung an die Oberfläche des schalenartigen Trägers 24 statt, so dass die erste Schicht 42 im Wesentlichen über ihren gesamten an dem schalenartigen Träger 24 anliegenden Oberflächenbereich auch an diesen angebunden ist.

[0028] In einem nächsten Fertigungsschritt kann dann durch Pressen des Materials der ersten Schicht 42 dieses auf die gewünschte Endform und gewünschte Dichte gebracht werden, um ggf. auch in Anpassung an die Viskosität der zu fördernden Flüssigkeit die erforderliche Porosität bereitstellen zu können. Bei diesem Pressvorgang, der auch als Planieren bezeichnet werden kann, kann gleichzeitig auch das Ablenkelement 42 in das Material der ersten Schicht 42 eingepresst werden, so dass es nach dem Pressvorgang bündig mit der verbleibenden Oberfläche dieses Materials der zweiten Schicht liegt.

[0029] In einem weiteren Arbeitsschritt wird dann die zweite Schicht 44 gebildet. Diese kann, ebenso wie die erste Schicht 42, durch Aufbringen von Partikelmaterial und nachfolgendes Sintern, also Ausüben von Druck und Temperatur, gebildet werden. Hier ist es aber auch möglich, einen vorgefertigten Körper dieser zweiten Schicht 44 mit den gewünschten Umfangsabmessungen bereitzuhalten, ihn auf die bereits gefertigte Schicht 42 aufzulegen und dann in einem weiteren Sintervorgang, also ebenfalls durch Druck- und Temperatúrausübung, mit der ersten Schicht 42 einerseits und dem Ablenkelement 46 und der Umfangswandung 26 des schalenartigen Trägers 24 andererseits durch Sintern zu verbinden. Auch

die zweite Schicht 44 ist somit stabil und ohne der Möglichkeit der Spaltenbildung an den Träger 24 einerseits und die erste Schicht 42 andererseits angebunden.

[0030] Insbesondere bei Einsatz eines vorgefertigten Körpers für die Schicht 44, was selbstverständlich auch bei der Schicht 42 in gleicher Weise realisierbar ist, wird es möglich, durch bei der Herstellung dieser vorgefertigten Körper vorzunehmende Vorzugsorientierung des Partikel- bzw. Fasermaterials dieses bereits mit definiertem Fördervermögen auszugestalten, um auf diese Art und Weise ein weiter verbessertes Verteilungsverhalten zu erlangen. Durch Orientieren der Fasern in einer bestimmten Vorzugsrichtung wird in dieser Richtung ein besseres Kapillarströmungsverhalten erzielt, als quer dazu. Hier ist es auch möglich, in einem derartigen Körper mehrere Lagen von verschiedenen orientierten Partikeln bzw. Fasern vorzusehen.

[0031] Ein wesentlicher Vorteil bei der vorangehend mit Bezug auf die Fig. 3 beschriebenen Ausgestaltungsart einer Verdampferanordnung ist, das neben der vorangehend bereits angesprochenen stabilen und vollflächigen Verbindung zwischen dem porösen Verdampfermedium 38 und dem Träger 24 und der somit unterbundenen Spaltbildung das Material und der Aufbau der Schichten 42, 44 an die auftretenden Anforderungen optimal angepasst ausgewählt werden können. So kann beispielsweise die Schicht 42 mit größerer Porosität bereitgestellt werden, als die Schicht 44, so dass hier zwar eine schnellere, gleichwohl jedoch ungleichmäßigere Verteilung in der Schicht 42 erlangt wird, während in der Schicht 44 dann eine sehr gleichmäßig verlaufende Feinverteilung stattfindet. Ferner wird durch eine derartige gestufte Ausgestaltung der Porosität eine bessere Wärmeentkopplung desjenigen Bereichs, in dem beispielsweise flüssiger Brennstoff eingeleitet wird, von demjenigen Bereich, in welchem sehr hohe Temperaturen vorherrschen, gewährleistet. Damit kann dem Problem einer Brennstoffausgasung vor allem bei niedrig siedenden Brennstoffen in diesem Brennstoffeintrittsbereich entgegengewirkt werden. Auch kann die Schicht 42 in Zusammenarbeit mit dem schalenartigen Träger 24 optimiert für die Wärmeaufnahme von der Heizspirale 30 ausgestaltet sein.

[0032] In Fig. 2 ist eine alternative Ausgestaltungsart einer Verdampferanordnung 22 gezeigt. Man erkennt wieder den Träger 24 mit seiner Umfangswandung 26 und der Bodenwandung 28 und dem Bereich 34 zum Anschluss der Brennstoffleitung 36. Auch hier ist das poröse Verdampfermedium 38 grundsätzlich aus zwei Schichten 42, 44 aufgebaut. Die Schicht 42 erstreckt sich hier jedoch lediglich über denjenigen Bereich, in welchem durch Anschluss der Brennstoffleitung 36 Brennstoff aufgenommen wird. Diese Schicht 42 kann wieder als vorgefertigter Sinterkörper in den Träger 24 eingesetzt und durch Druck- und Temperaturbeaufschlagung mit diesem fest verbunden werden.

[0033] Auf dieser Schicht 42 wird dann die Schicht 44 gefertigt, beispielsweise dadurch, dass ein vorgefertigter

Sintermaterialkörper in den Träger 24 eingelegt und mit Druck beaufschlagt wird. Durch das Vorhandensein der Schicht 42 wird die Schicht 44 in einem Bereich 48, der über der Schicht 42 liegt, stärker komprimiert werden, als in denjenigen Bereichen, in welchen die Bodenwandung 28 des Trägers 24 nicht mit der Schicht 42 bedeckt ist. Der zum Bilden der Schicht 44 vorgefertigte Sinterkörper kann dann durch Druck- und Temperatureinwirkung wieder in den Träger 24 eingesintert werden und somit flächig an diesen angebunden werden und gleichzeitig auch im Bereich 48 mit der Schicht 42 verbunden werden. Auf Grund der stärkeren Kompression der Schicht 44 im Bereich 48, die in einem nachfolgenden Planivorgang, also einem weiteren Pressen der bereits in den Träger 24 eingesinterten Schicht 44 noch verstärkt werden kann, ist hier ein Bereich mit deutlich geringerer Porosität im Vergleich zu den seitlich neben der Schicht 42 liegenden Bereichen vorhanden. Die Porosität in diesem Bereich 48 kann bei etwa 20% liegen, während sie in den radial weiter außen liegenden, also weniger verdichteten Bereichen bei etwa 60% bis 70% liegen kann. Die Folge davon ist, dass der in die Schicht 42 eingeleitete flüssige Brennstoff in dieser Schicht 42 sehr leicht verteilt wird, da diese ebenfalls eine größere Porosität aufweist, als der Bereich 48. Beispielsweise kann die Porosität im Bereich der Schicht 42 so gewählt sein, wie in dem Bereich der Schicht 42 außerhalb des stärker verdichteten Bereichs 48, oder sogar noch höher. Der in der Schicht 42 aufgenommene und vorverteilte flüssige Brennstoff wird bevorzugt dann aber nach radial außen abströmen, da der Bereich 48 auf Grund seiner geringeren Porosität eine Strömungsbarriere für die Kapillarströmung darstellt. Gleichwohl kann ein vergleichsweise geringer Anteil des flüssigen Brennstoffs auch durch diesen Bereich 48 geringerer Porosität hindurchgelangen und somit an der Seite 40 in Richtung zur Brennkammer hin abgegeben werden. Auch bei dieser Anordnung wird also für eine sehr gleichmäßige Verteilung des flüssigen Brennstoffs zunächst nach radial außen und dann für eine gleichmäßige Abgabe im Wesentlichen über die gesamte Oberfläche der Seite 40 zur Brennkammer hin gesorgt. Es kann dabei der Einsatz eines zusätzlichen Ablenkelements vermieden werden, was den Aufbau einfacher und kostengünstiger macht. Ferner kann durch Auswahl der Zusammensetzung bzw. Porosität und des Materials der Schicht 42 das Verteilungsverhalten weiter verbessert werden. Hier kann beispielsweise auch ein Keramikflies zum Einsatz gelangen. Insbesondere kann diese Schicht 42 auch dazu dienen, die bei Brennstoffförderung auftretenden Pulsationen im Druck abzufangen.

[0034] Es sei hier darauf hingewiesen, dass selbstverständlich auch bei dieser Ausgestaltungsform beispielsweise die zweite Schicht 44 dadurch erzeugt werden kann, dass zunächst ungebundenes Faser- bzw. Partikelmaterial in den schalenartigen Träger 24 eingegeben und in diesen eingesintert wird. Zur Ablenkung des Brennstoffs im Bereich seiner Einleitung könnte dann

beispielsweise wiederum ein separates Ablenkelement vorhanden sein.

[0035] In Fig. 3 ist eine Ausgestaltungsform gezeigt, bei der die erste Schicht 42 nicht nur lokal in demjenigen Bereich vorhanden ist, in welchem der Brennstoff in den schalenartigen Träger 24 eingeleitet wird, sondern im Wesentlichen die gesamte Bodenwandung 28 überdeckt. Gleichwohl ist in demjenigen Bereich, in dem Brennstoff eingeleitet wird, die zweite Schicht 42 etwas dicker ausgestaltet. Dies kann beispielsweise durch Einsatz eines entsprechenden Formstempels beim Durchführen des Einsinterns dieser Schicht 42 erfolgen. Unabhängig davon, ob diese als vorgefertigter Körper oder als Partikelmaterial eingegeben wird, kann aber auch beim nachfolgenden Planieren durch Einsatz eines entsprechend geformten Stempels diese Form erzeugt werden, mit der Folge, dass dann in den außerhalb des verdickten Bereichs liegenden Abschnitten eine etwas geringere Porosität in der Schicht 42 vorhanden wäre.

[0036] Nachfolgend wird dann wieder die zweite Schicht 44 bereitgestellt, beispielsweise wiederum durch Einlegen eines vorgefertigten Körpers und nachfolgendes Einsintern desselben. Auf Grund des verdickten Bereichs der ersten Schicht 42 wird bei diesem Einsintern bzw. auch beim nachfolgenden Planieren wieder der Bereich 48 mit geringerer Porosität und somit erhöhtem Strömungswiderstand generiert, der für die erforderliche Brennstoffablenkung nach radial außen einerseits, gleichwohl jedoch einen geringfügigen Brennstoffdurchtritt in Richtung zur Brennkammer hin andererseits sorgen kann. Auch hier ist es selbstverständlich wieder möglich, einen beispielsweise aus längeren Fasern gefertigten Körper einzusetzen, um auf diese Art und Weise wieder eine Vorzugsrichtung für die Kapillarströmung vorgeben zu können.

[0037] Eine weitere Ausgestaltungsform ist in Fig. 4 gezeigt. Man erkennt hier zunächst, dass der schalenartige und beispielsweise aus Blechmaterial geformte Träger 24 hier gestuft ausgebildet ist, so dass zwei axial aufeinander folgende Umfangswandungsbereiche 26 und 26' mit radialer Staffelung vorhanden sind und entsprechend auch zwei Bodenwandungsbereiche 28, 28' mit entsprechend axialem Versatz vorhanden sind. Das poröse Verdampfermedium 38 ist wieder zweischichtig aufgebaut aus den beiden Schichten 42, 44. Diese können, wie vorangehend auch bereits beschrieben, aus vorgefertigten Sintervlieskörpern bereitgestellt werden. Diese Sintervlieskörper bzw. vorgefertigten Körper können durch Ausstanzen aus Mattenmaterial generiert werden. Der zum Erhalt der Schicht 42 vorgesehene vorgefertigte Körper ist dabei so bemessen, dass er in den durch den Umfangswandungsbereich 26' und den Bodenwandungsbereich 28' gebildeten Raumbereich passt, beispielsweise zunächst aber noch eine größere Axialerstreckung aufweist, als der Umfangswandungsbereich 26' und somit die Tiefe dieses Raumbereichs. In einem ersten Einsintervorgang kann dann durch Druck- und Temperatureinwirkung der vorgefertigte Körper für

die Schicht 42 mit dem Träger 24 sowohl im Bodenwandungsbereich 28' als auch im Umfangswandungsbereich 26' verbunden werden. Ggf. kann nachträglich noch ein Komprimier-, also Pressschritt ausgeführt werden, um die so generierte Schicht 42 dann auf die gewünschte Dicke bzw. Porosität zu bringen, wobei beispielsweise dann die nach vorne frei liegende Oberfläche der Schicht 42 bündig mit dem Bodenwandungsbereich 28 liegen kann. Bei einer alternativen, sehr vorteilhaften Vorgehensweise kann vorgesehen sein, dass nach Durchführung dieses ersten Sinter- bzw. Einpressvorgangs die Schicht 42 noch über den Bodenwandungsbereich 28 übersteht, so dass gewährleistet werden kann, dass bei dem zweiten Sintervorgang ein stabiler Sinterverbund zwischen den beiden Schichten 42 und 44 generiert wird. In einem zweiten Bearbeitungsvorgang kann dann der vorgefertigte Körper für die Schicht 44 in den durch den Umfangswandungsbereich 26, den Bodenwandungsbereich 28 und die frei liegende Seite der Schicht 42 begrenzten Volumenbereich eingeführt werden. In einem dann folgenden Sintervorgang kann die Schicht 42 mit dem Umfangswandungsbereich 26, dem Bodenwandungsbereich 28 und der Schicht 42 durch Sintern verbunden werden. Auch hier kann durch einen nachfolgenden Pressvorgang die gewünschte Dicke bzw. Porosität der Schicht 44 noch eingestellt werden.

[0038] Es sei darauf hingewiesen, dass der vorangehend mehrstufig beschriebene Herstellungsvorgang auch einstufig durchgeführt werden kann. Es können also die beiden vorgefertigten Körper für die Schichten 42 und 44 in einem Arbeitsvorgang in den Träger 24 eingelegt werden und dann in einem gemeinsamen Sintervorgang mit diesem und miteinander in ihren aneinander anliegenden Oberflächenbereichen verbunden werden.

[0039] Mit dem in Fig. 4 erkennbaren Aufbau können die gleichen Vorteile, wie vorangehend beschrieben, erhalten werden. Auch hier ist es vorteilhaft, die Schicht 42 mit größerer Porosität auszugestalten, als die Schicht 44. Somit kann die Schicht 42 sehr schnell flüssigen Brennstoff von einer entsprechenden Zuführleitung aufnehmen, diesen vorverteilen und in die Schicht 44 abgeben, in welcher dann auf Grund der feineren Porosität auch eine sehr gleichmäßige Feinverteilung stattfindet. Weiterhin wird durch einen derartigen Aufbau gewährleistet, dass der Wärmeübergang von der der Brennkammer zugewandten Seite der Schicht 44 in Richtung zu demjenigen Bereich, in welchem der flüssige Brennstoff von einer Leitung eingespeist wird, gemindert wird. Wesentlich trägt hierzu die vergleichsweise geringe Porosität der Schicht 42 bei. Selbstverständlich ist es möglich, geeignete an die Temperaturbedingungen angepasste Materialien einzusetzen. So kann beispielsweise für die Schicht 42 ein Material verwendet werden, das den hohen Temperaturen im Bereich einer Brennkammer sehr gut standhalten kann. Insbesondere kann hier zum Aufbau dieser Schicht 42 neben Metallmaterial auch keramisches Material oder eine Kombination derartiger Materialien verwendet werden. Selbstverständlich können

die vorgefertigten Körper für die Schichten 42, 44 aus Fasermaterial aufgebaut werden, wobei bei der Herstellung dieser Körper die Fasern gemäß den gewünschten Anforderungen ausgewählt bzw. orientiert werden können. Auch ist es selbstverständlich möglich zum Aufbau der Schichten 42, 44 Materialien oder Materialkombinationen mit verschiedenen Sinter- bzw. Schmelztemperaturen einzusetzen, um die gewünschten Verformungseigenschaften zu erhalten.

[0040] Durch die vorliegende Erfindung wird also in einfacher Art und Weise eine Verdampferanordnung für einen Verdampferbrenner oder aber auch einen Reformere bereitgestellt, bei dem eine sehr stabile und zu hohe Betriebsqualität führende Verbindung zwischen dem porösen Verdampfermedium und einem schalenartigen Träger erlangt wird. Sowohl für das poröse Verdampfermedium als auch den schalenartigen Träger können jeweils geeignete Materialien mit geeigneter Dimensionierung bereitgestellt werden. Dies bedeutet, dass beispielsweise der schalenartige Träger aus Metallmaterial aufgebaut ist, wobei hier der Einsatz eines Blechformteils auf Grund der einfachen Herstellbarkeit bevorzugt ist. Im Falle des porösen Verdampfermediums hat sich ebenfalls der Einsatz von Metallpartikeln bzw. Metallfasern als besonders vorteilhaft erwiesen. Selbstverständlich können hier auch Keramikmaterialien, ggf. gemischt mit Metallmaterialien zum Einsatz gelangen. Selbstverständlich kann der Schichtaufbau ebenfalls so gewählt werden, wie er für den Betrieb geeignet ist. So kann selbstverständlich für die erste Schicht ebenso wie für die zweite Schicht jeweils die geeignete Schichtdicke bzw. auch ein geeignetes Verhältnis der Schichtdicken gewählt werden. Auch können selbstverständlich mehr als zwei Schichten bei dem porösen Verdampfermedium vorgesehen sein. Auch ist ein Aufbau mit einer einzigen Monolage möglich.

Patentansprüche

1. Verdampferanordnung, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät oder einen Reformere, umfassend einen schalenartigen Träger (24) und in dem schalenartigen Träger (24) ein poröses Verdampfermedium (38), wobei wenigstens ein Teil des porösen Verdampfermediums (38) in den schalenartigen Träger (24) eingesintert ist.
2. Verdampferanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der schalenartige Träger (24) wenigstens eine Flüssigkeitseinleitöffnung aufweist und dass in dem Verdampfermedium (38) im Bereich der wenigstens einen Flüssigkeitseinleitöffnung ein Flüssigkeit bezogen auf eine Einleitrichtung seitlich ableitender Flüssigkeitsablenkbereich (46, 48) vorgesehen ist.
3. Verdampferanordnung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass der Flüssigkeitsablenkbereich (48) einen Bereich des porösen Verdampfermediums (38) mit geringerer Porosität umfasst.

4. Verdampferanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Flüssigkeitsablenkbereich (48) mit geringerer Porosität ein Flüssigkeit von einer Zuführleitung (36) aufnehmender Bereich (42) höherer Porosität als der Flüssigkeitsablenkbereich (48) vorangeht.
5. Verdampferanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flüssigkeitsablenkbereich (46) ein in das poröse Verdampfermedium (38) eingebettetes Ablenkelement (46) umfasst.
6. Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das poröse Verdampfermedium (38) mehrschichtig aufgebaut ist.
7. Verdampferanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine einer Flüssigkeitseinleitöffnung in dem schalenartigen Träger (24) näher liegende Schicht (42) des porösen Verdampfermediums (38) eine höhere Porosität aufweist, als eine von der Flüssigkeitseinleitöffnung weiter entfernt liegende Schicht (44).
8. Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil des porösen Verdampfermediums (38) mit Porenvorzugsorientierung ausgebildet ist.
9. Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil des porösen Verdampfermediums (38) als vorgefertigter Sinterkörper bereitgestellt und in den schalenartigen Träger (24) durch Druck- und Temperaturbeaufschlagung eingesintert ist.
10. Verdampferanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Teil des porösen Verdampfermediums (38) als Partikelmaterial bereitgestellt, in den schalenartigen Träger (24) eingefüllt und durch Druck- und Temperaturbeaufschlagung in den schalenartigen Träger (24) eingesintert ist.
11. Verdampferanordnung, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät oder einen Reformere, umfassend einen schalenartigen Träger (24) und in dem schalenartigen Träger (24) ein poröses Verdampfermedium

- (38), wobei der schalenartige Träger (24) wenigstens eine Flüssigkeitseinleitöffnung aufweist und in dem Verdampfermedium (38) im Bereich der wenigstens einen Flüssigkeitseinleitöffnung eine Flüssigkeit bezogen auf eine Einleitrichtung seitlich ableitender Flüssigkeitsablenkbereich (48) vorgesehen ist, wobei Flüssigkeitsablenkbereich (48) einen Bereich des porösen Verdampfermediums (38) mit geringerer Porosität umfasst.
12. Fahrzeugheizgerät, umfassend einen Verdampferbrenner mit einer Verdampferanordnung (22) nach einem der vorangehenden Ansprüche.
13. Reformer, umfassend eine Verdampferanordnung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 11.
14. Verfahren zur Herstellung einer Verdampferanordnung (22), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend die Schritte:
- Bereitstellen eines schalenartigen Trägers (24),
 - Einbringen des Materials für ein poröses Verdampfermedium (38) in den schalenartigen Träger (24),
 - Ausüben von Druck und Temperatur zum Einsintern des Materials für das poröse Verdampfermedium (38) in den schalenartigen Träger (24).
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt a) das Bereitstellen des schalenartigen Trägers (24) aus Metallmaterial, vorzugsweise als Blechformteil, umfasst.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt b) das Einbringen wenigstens eines Teils des Materials für das poröse Verdampfermedium (38) als vorgefertigten Körper, vorzugsweise Sinterkörper, umfasst.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt b) das Einbringen wenigstens eines Teils des Materials für das poröse Verdampfermedium (38) als Partikelmaterial umfasst.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schritte b) und c) mehrmals aufeinander folgend zum Erzeugen eines mehrschichtigen porösen Verdampfermediums (38) umfasst.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schritt b) mehrere vorgefertigte Körper, vorzugsweise Sinterkörper, in den schalenartigen Träger (24) eingebracht werden.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Schritt c) oder jeder Durchführung des Schritts c) ein Pressschritt zum wenigstens bereichsweise Komprimieren des in den vorangehenden Schritten b) und c) generierten porösen Verdampfermediums (38) durchgeführt wird.

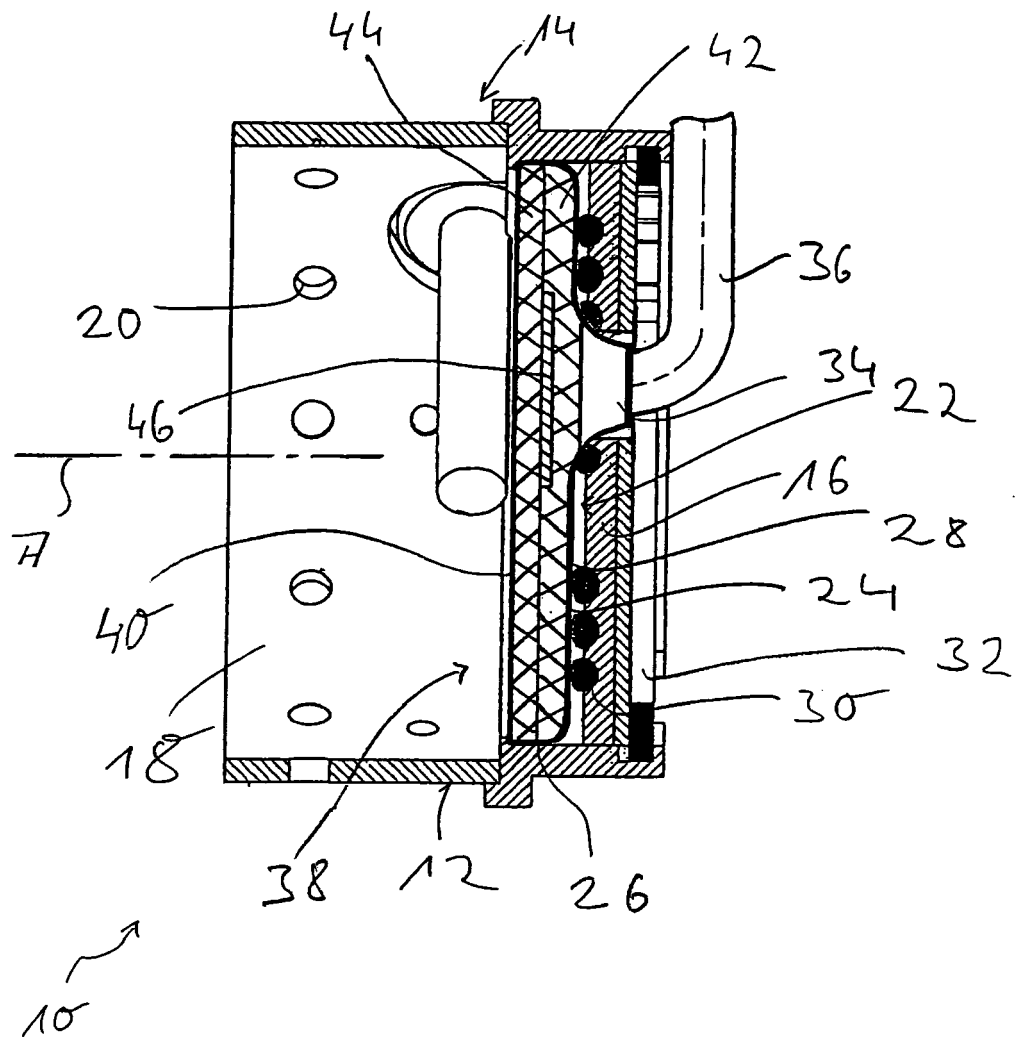
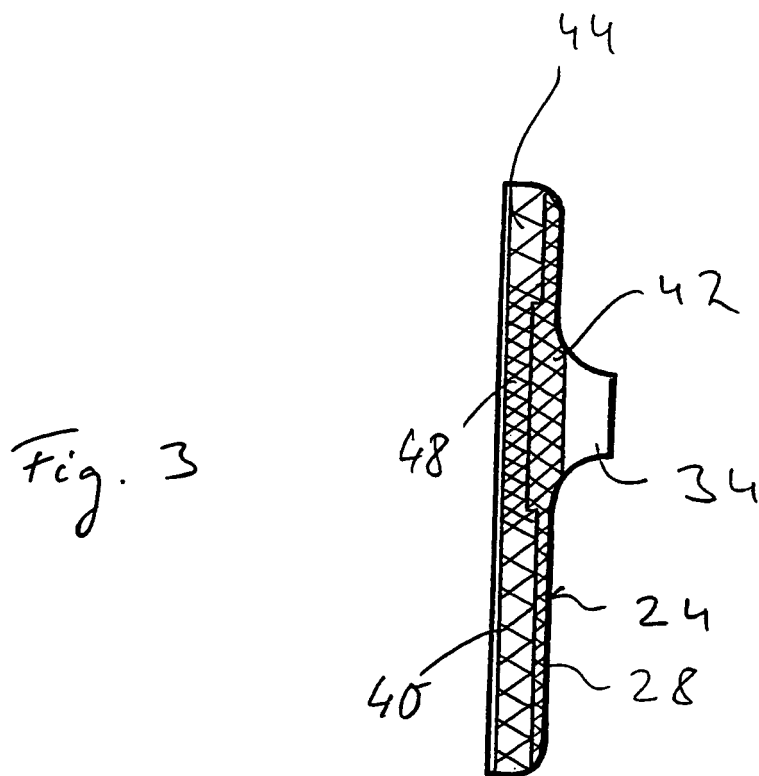
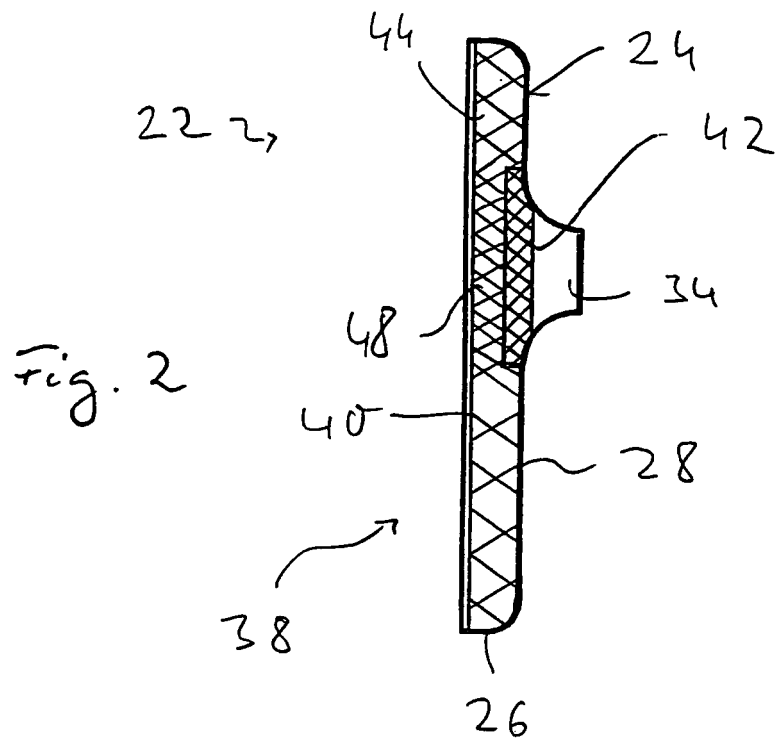


Fig. 1



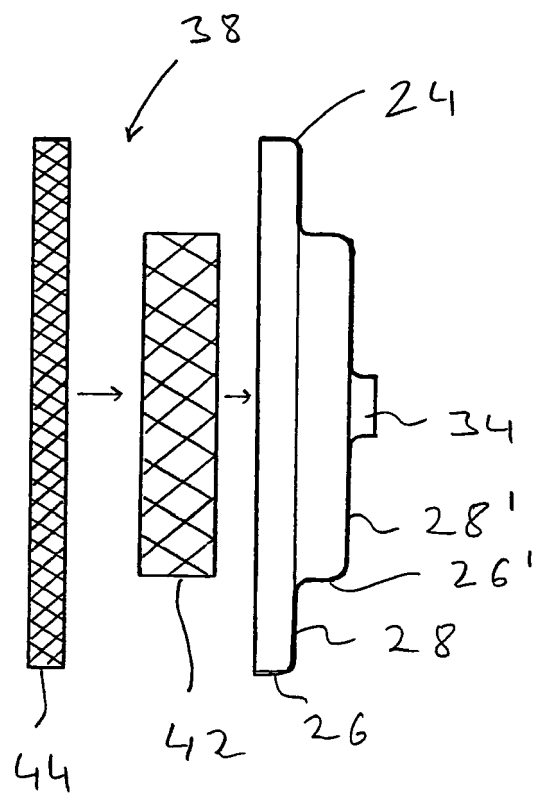


Fig. 4