

(19)



(11)

**EP 1 978 302 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

**08.10.2008 Patentblatt 2008/41**

(51) Int Cl.:

**F23D 3/40 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08005168.3**

(22) Anmeldetag: **19.03.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA MK RS**

(30) Priorität: **04.04.2007 DE 102007016306**

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

(72) Erfinder: **Eberspach, Günter  
72649 Wolfschlügen (DE)**

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

(54) **Verdampferbaugruppe, insbesondere für einen Verdampferbrenner eines Fahrzeugheizgerätes, und Verfahren zur Herstellung einer Verdampferbaugruppe**

(57) Eine Verdampferbaugruppe, insbesondere für einen Verdampferbrenner eines Fahrzeugheizgerätes, umfasst einen topfartigen Verdampfermediumträger (12)

sowie ein poröses Verdampfermedium (18), wobei das poröse Verdampfermedium (18) an eine Oberfläche (24, 26) des Verdampfermediumträgers durch eine flächige Lötverbindung (30) angebunden ist.

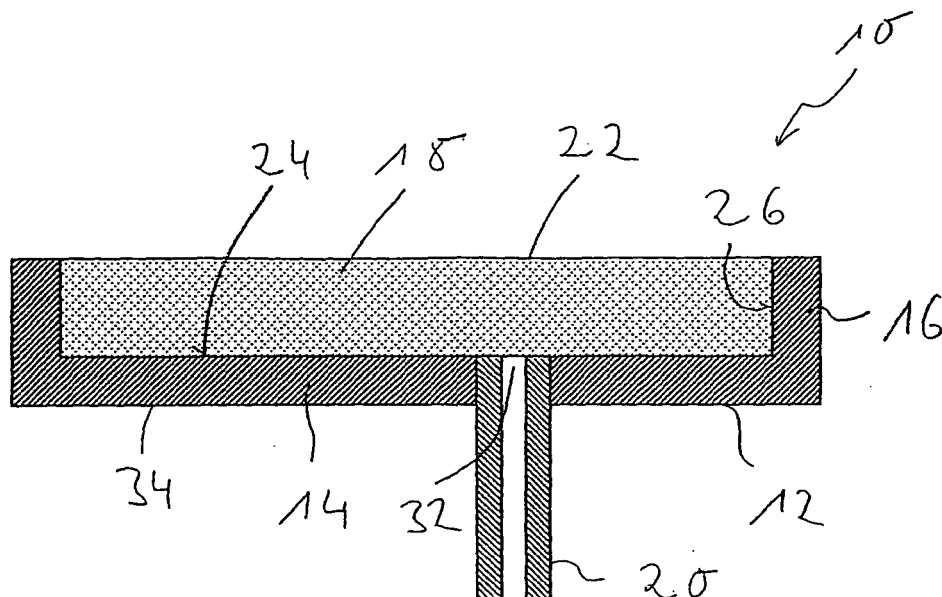


Fig. 1

**EP 1 978 302 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verdampferbaugruppe, beispielsweise für einen Verdampferbrenner eines Fahrzeugheizgerätes. Derartige Verdampferbaugruppen umfassen im Allgemeinen einen topfartigen Verdampfermediumträger mit einem daran angeordneten porösen Verdampfermedium. In dieses poröse Verdampfermedium wird flüssiger Brennstoff eingespeist, um diesen durch Kapillarförderwirkung im Innenvolumenbereich des porösen Verdampfermediums zu verteilen und dann an einer der Oberfläche des Verdampfermediums abzdampfen. Aufgrund der erforderlichen thermischen Beständigkeit derartiger Verdampferbaugruppen sind im Allgemeinen der Verdampfermediumträger und das poröse Verdampfermedium aus Metallmaterial aufgebaut, wobei für den Verdampfermediumträger beispielsweise Blechmaterial eingesetzt wird, während für das poröse Verdampfermedium beispielsweise ein Metallvlies oder -geflecht eingesetzt werden kann.

**[0002]** Bei derartigen Verdampferbaugruppen ist es bekannt, die Verbindung zwischen dem porösen Verdampfermedium und dem Verdampfermediumträger durch Punktschweißen oder durch Sintern herzustellen. Sowohl die Schweißverbindung als auch die Sinterverbindung hat eine nur punktuelle Anbindung des porösen Verdampfermediums an die Oberfläche des Verdampfermediumträgers zur Folge. Insbesondere werden bei der Herstellung einer Sinterverbindung die einzelnen Fasern des porösen Verdampfermediums im Bereich ihrer an den Verdampfermediumträger angrenzenden Enden bzw. Oberflächen durch punktuelle Verbindung angesintert. Zwischen diesen punktuellen Verbindungen entstehen vergleichsweise große kanalartige Strukturen, welche zur Folge haben, dass ein vergleichsweise großer Anteil des in die Verdampferbaugruppe eingespeisten flüssigen Brennstoffs sich entlang dieser kanalartigen Strukturen im Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums an die Oberfläche des Verdampfermediumträgers bewegt und an diesem Angrenzungsbereich dann auch in flüssiger, also nicht verdampfter Form in Richtung Brennkammer austritt. Ein weiteres Problem ist eine vergleichsweise schlechte Wärmekopplung zwischen dem porösen Verdampfermedium und dem Verdampfermediumträger. Eine beispielsweise in Form einer Heizwendel ausgestaltete und an der Außenseite des Verdampfermediumträgers vorgesehene Heizeinrichtung, welche durch elektrische Erregung für eine zusätzliche Erwärmung der Verdampferbaugruppe sorgen kann, ist dabei dann nur vergleichsweise schlecht an das poröse Verdampfermedium thermisch angekoppelt.

**[0003]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verdampferbaugruppe, insbesondere für einen Verdampferbrenner eines Fahrzeugheizgerätes, und ein Verfahren zur Herstellung derselben bereitzustellen, mit welchen bei verbesserter Brennstoffverteilungscharakteristik auch eine bessere thermische Kopplung zwi-

schen dem porösen Verdampfermedium und dem Verdampfermediumträger erlangt werden kann.

**[0004]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Verdampferbaugruppe, insbesondere für einen Verdampferbrenner eines Fahrzeugheizgerätes, umfassend einen topfartigen Verdampfermediumträger sowie ein poröses Verdampfermedium, wobei das poröse Verdampfermedium an eine Oberfläche des Verdampfermediumträgers durch eine flächige Lötverbindung angebunden ist.

**[0005]** Durch das Bereitstellen einer flächigen Lötverbindung wird das Entstehen kanalartiger Strukturen im Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums an den Verdampfermediumträger vermieden. Gleichzeitig wird durch diese flächige Verbindung, also die Ausbreitung des Lötmaterials über die Oberfläche des Verdampfermediumträgers, eine deutlich verbesserte thermische Ankopplung des porösen Verdampfermediums an den Verdampfermediumträger realisiert.

**[0006]** Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der Verdampfermediumträger mit einer Bodenwandung und einer Umfangswandung ausgebildet ist und dass die flächige Lötverbindung im Wesentlichen den gesamten Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums an eine Oberfläche der Bodenwandung umfasst.

**[0007]** Um auch in Umfangsbereichen das Entstehen von kanalartigen Strukturen zu vermeiden, wird weiter vorgeschlagen, dass die flächige Lötverbindung alternativ oder zusätzlich im Wesentlichen den gesamten Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums an eine Oberfläche der Umfangswandung umfasst.

**[0008]** Um in einfacher Art und Weise die Lötverbindung realisieren zu können, wird vorgeschlagen, der Verdampfermediumträger oder/und das poröse Verdampfermedium aus Metallmaterial aufgebaut ist.

**[0009]** Alternativ ist es möglich, dass der topfartige Verdampfermediumträger oder/und das poröse Verdampfermedium im Wesentlichen aus nicht metallischem Material, vorzugsweise Keramikmaterial, aufgebaut ist.

**[0010]** Gemäß einem weiteren Aspekt wird die voranstehende Aufgabe gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Verdampferbaugruppe, insbesondere für einen Verdampferbrenner eines Fahrzeugheizgerätes, umfassend die Maßnahmen:

- a) Bereitstellen eines topfartigen Verdampfermediumträgers,
- b) Anordnen eines porösen Verdampfermediums an dem Verdampfermediumträger,
- c) Herstellen einer flächigen Lötverbindung zwischen dem porösen Verdampfermedium und dem Verdampfermediumträger.

**[0011]** Die flächige Lötverbindung kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass die Maßnahme c) das Anordnen von Lötmaterial an einer Oberfläche des Verdampfermediumträgers und vor oder nach Durchführung

der Maßnahme b) das Schmelzen des Lötmaterials umfasst.

**[0012]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann vorgesehen sein, dass der Verdampfermediumträger eine Bodenwandung sowie eine Umfangswandung umfasst und dass bei der Maßnahme c) eine flächige Lötverbindung zwischen dem porösen Verdampfermedium und einer Oberfläche der Bodenwandung im Wesentlichen im gesamten Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums an die Oberfläche der Bodenwandung hergestellt wird, oder/und dass bei der Maßnahme c) eine flächige Lötverbindung zwischen dem porösen Verdampfermedium und einer Oberfläche der Umfangswandung im Wesentlichen im gesamten Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums an die Oberfläche der Umfangswandung hergestellt wird.

**[0013]** Die Erfindung betrifft ferner ein Fahrzeugheizgerät mit einem Verdampferbrenner, der mit einer erfindungsgemäß aufgebauten bzw. hergestellten Verdampferbaugruppe ausgestattet ist.

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

Fig. 1 eine Schnittansicht einer Verdampferbaugruppe für einen Verdampferbrenner;

Fig. 2 eine vergrößerte Detailansicht, welche im Angrenzungsbereich vom porösen Verdampfermedium an einen Verdampfermediumträger veranschaulicht.

**[0015]** In Fig. 1 ist eine Verdampferbaugruppe 10 gezeigt, wie sie beispielsweise in einem Verdampferbrenner eines Fahrzeugheizgerätes eingesetzt werden kann. Die Verdampferbaugruppe 10 umfasst einen aus Metall, beispielsweise Blechmaterial, aufgebauten Verdampfermediumträger 12, der im Allgemeinen eine topfartige bzw. schalenartige Struktur mit einer Bodenwandung 14 und einer im Außenbereich daran anschließenden Umfangswandung 16 ausgebildet ist. In diese topfartige bzw. schalenartige Struktur des Verdampfermediumträgers ist ein poröses Verdampfermedium 18 eingesetzt. Eine Brennstoffzuführleitung 20 kann die Bodenwandung 14 durchsetzen und flüssigen Brennstoff in den von einer Brennkammer abgewandt liegenden Bereich des porösen Verdampfermediums 18 einspeisen. Aufgrund der porenartigen Struktur des porösen Verdampfermediums 18 wird sich der flüssige Brennstoff sich durch Kapillarförderwirkung und auch unterstützt durch Schwerkraft im porösen Verdampfermedium verteilen und zu einer einer Brennkammer zugewandt liegenden Oberfläche 22 des porösen Verdampfermediums 18 gelangen, von wo aus der Brennstoff in dampfförmiger Konfiguration abgegeben wird.

**[0016]** Das beispielsweise aus Metallvlies, Metallgeflecht oder sonstiger porenartiger Metallmaterialstruktur hergestellte poröse Verdampfermedium 18 ist in Abstim-

mung auf die Formgebung des Verdampfermediumträgers so dimensioniert, dass es an einer Oberfläche 24 der Bodenwandung 14 und auch einer Oberfläche 26 der Umfangswandung 16 anliegt. In diesen Angrenzungsbereichen, in welchen das poröse Verdampfermedium an die Oberflächen 24 bzw. 26 angrenzt, ist, wie nachfolgend mit Bezug auf die Fig. 2 erläutert, eine flächige Lötverbindung zwischen dem porösen Verdampfermedium 18 und dem Verdampfermediumträger 12 realisiert.

**[0017]** Man erkennt in Fig. 2 einen Ausschnitt der Bodenwandung 14 des Verdampfermediumträgers 12 sowie einige stark vergrößert dargestellte Fasern 28 des hier beispielsweise aus Metallvlies aufgebauten porösen Verdampfermediums 18. Dort, wo die Endbereiche der Fasern 28 an die Oberfläche 24 angrenzen bzw. dort anliegen, ist eine Lötmateriallage 30 vorgesehen, welche die Oberfläche 24 flächig überdeckt und in welche die Endbereiche der Fasern 28 eingreifen. Bei einer bevorzugten Ausgestaltungsform erstreckt sich die Lötmateriallage 30 zumindest über die gesamte Oberfläche 24 der Bodenwandung 14, wobei selbstverständlich die in der Brennstoffzuführleitung 20 ausgebildete Brennstoffzuführöffnung 32 ausgespart ist, um den Eintritt von Brennstoff zu ermöglichen. Auch im Angrenzungsbereich an die Oberfläche 26 der Umfangswandung 16 kann die Lötmateriallage 30 vorgesehen sein, so dass im Wesentlichen der gesamte Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums 18 an den Verdampfermediumträger 16 mit einer derartigen Lötmateriallage 30 realisiert ist.

**[0018]** Durch diese flächige Ausgestaltung der Lötmateriallage 30 wird das Entstehen von kanalartigen Strukturen an der Rückseite des porösen Verdampfermediums 18 vermieden. Dies hat zur Folge, dass zwischen dem porösen Verdampfermedium 18 und den Oberflächen 24, 26 des Verdampfermediumträgers 12 keine bevorzugte Brennstoffströmung entstehen kann, die dann an den der Brennkammer zugewandt liegenden Enden insbesondere des Angrenzungsbereichs des porösen Verdampfermediums 18 an die Oberfläche 26 der Umfangswandung 16 austreten können. Es wird eine Strömung bzw. Verteilung des flüssigen Brennstoffs ausschließlich im Innenvolumenbereich des porösen Verdampfermediums 18 erzwungen, was eine deutlich gleichmäßigere Verteilung der an der Oberfläche 22 austretenden Brennstoffmenge zur Folge hat.

**[0019]** Neben der Vergleichmäßigung der Brennstoffverteilung wird durch das Bereitstellen der flächigen Lötverbindung auch ein deutlich besserer thermischer Kontakt zwischen dem porösen Verdampfermedium 18 und dem Verdampfermediumträger 12 realisiert. Ist beispielsweise an der vom Verdampfermedium 18 abgewandten Rückseite 34 des Verdampfermediumträgers 12 eine Heizeinrichtung, beispielsweise in Form eines elektrischen Heizleiters oder dergleichen vorgesehen, so kann die dort bereitgestellte Wärme durch den Verdampfermediumträger 12 hindurch deutlich besser in das poröse Verdampfermedium 18 eingetragen werden und so-

mit die Brennstoffabdampfung wesentlich effizienter unterstützt werden.

**[0020]** Es sei darauf hingewiesen, dass das Überziehen im Wesentlichen der gesamten Oberflächen 24, 26 mit der Lötmateriallage eine besonders vorteilhafte Variante darstellt. Insbesondere abhängig von der konkreten Formgebung des Verdampfermediumträgers 12 kann es jedoch auch bereits ausreichend sein, im Bereich der Oberfläche 24 eine derartige flächige Anbindung zu realisieren. Auch die Realisierung der flächigen Lötverbindung mit dem Lötmaterial 30 im Wesentlichen nur im Bereich der Oberfläche 26 der Umfangswandung 16 kann bereits deutlich verbesserte Abdampfungseigenschaften mit sich bringen, da dann der unkontrollierte Austritt von flüssigem Brennstoff insbesondere in diesem Angrenzungsbereich in Richtung zur Brennkammer nicht mehr möglich ist.

**[0021]** Zur Herstellung der vorangehend beschriebenen Verdampferbaugruppe 10 kann beispielsweise so vorgegangen werden, dass in den Verdampfermediumträger 12 zunächst das Lötmaterial eingebracht wird, wobei hier vor allem dann, wenn auch oder nur an der Umfangswandung 16 eine Lötmateriallage 30 vorgesehen sein soll, ein Lötmaterialrohling verwendet werden kann, der eine an die Formgebung des Verdampfermediumträgers 12 angepasste ringartige, schalenartige bzw. topfartige Struktur aufweist. Nach Positionieren dieses Lötmaterials in dem Verdampfermediumträger 12 kann dann das poröse Verdampfermedium 18 eingesetzt werden. Daraufhin kann die gesamte Baugruppe erwärmt werden, so dass das im Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums 18 an den Verdampfermediumträger 12 vorhandene Lötmaterial schmilzt und durch den Kapillareffekt in den oberflächennahen Bereich des porösen Verdampfermediums 18 eindringen kann. Auf diese Art und Weise wird eine im Wesentlichen ohne Unterbrechungen ausgebildete Lötmateriallage 30 realisiert, die nach dem Abkühlen und Aushärten eine feste Anbindung des porösen Verdampfermediums 18 an den Verdampfermediumträger 12 realisiert.

**[0022]** Soll lediglich im Bereich der Bodenwandung 14 eine derartige flächige Anbindung realisiert werden, so kann das Lötmaterial für die dort zu bildende Lötmateriallage zunächst in den Verdampfermediumträger 12 eingelegt werden, dann geschmolzen werden, woraufhin dann das poröse Verdampfermedium 18 aufgelegt wird. Durch das Schmelzen des beispielsweise in körniger Struktur eingebrachten Lötmaterials wird dieses eine den gesamten Bereich der Bodenwandung 14 überdeckende Lage flüssigen Lötmaterials bilden. Selbstverständlich ist es auch in diesem Falle möglich, das Lötmaterial erst dann aufzuschmelzen, wenn das poröse Verdampfermedium 18 eingelegt worden ist.

**[0023]** Bei der vorangehend beschriebenen Herstellungsprozedur kann es vorteilhaft sein, durch ein Gewicht den Verdampfermediumträger, das Lötmaterial bzw. das poröse Verdampfermedium zu beschweren. Dadurch wird erreicht, dass möglicherweise noch vorhandene

Spalte im Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums an den Verdampfermediumträger beseitigt werden, insbesondere auch dann, wenn diese Baugruppen zum Aufschmelzen des Lötmaterials erwärmt werden. Das Lötmaterial verteilt sich dann auch im Übergangsbereich zwischen dem Verdampfermediumträger und dem Verdampfermedium durch Kapillarwirkung flächig und erzeugt somit eine sehr gleichmäßige Anbindungswirkung. Das Entstehen größerer Spalte, in welchen auch verstärkt Lötmaterial angesammelt wird, kann somit verhindert werden.

**[0024]** Wie vorangehend bereits beschrieben, ist es möglich, den topfartigen bzw. schalenartigen Verdampfermediumträger 12 bzw. auch das poröse Verdampfermedium 18 aus Metallmaterial aufzubauen, so dass insbesondere im Bereich des porösen Verdampfermediums 18 nicht nur eine durch das Eindringen des Lötmaterials in die Porenstruktur desselben erhaltene Formschlussanbindung erzeugt wird, sondern auch eine Materialschlussanbindung. Gleichwohl ist es auch möglich, den Verdampfermediumträger 12 oder/und das poröse Verdampfermedium 18 grundsätzlich aus nicht metallischem Material, wie z. B. Keramikmaterial, aufzubauen. Im Falle des porösen Verdampfermediums 18 wird durch das Eindringen des verflüssigten Lötmaterials in die oberflächennahen Bereiche der Porenstruktur nach dem Aushärten dieses Lötmaterials eine sehr feste, durch das Hintergreifen von die Porenstruktur bildenden Materialabschnitten generierte Haltewirkung erzielt. Bei Ausgestaltung des Verdampfermediumträgers 12 aus nicht metallischem Material, wie z. B. Keramikmaterial, ist es möglich, diesen zu metallisieren, also beispielsweise eine dünne Metallschicht aufzudampfen, so dass er im Wesentlichen insbesondere auch zur Erlangung von Isolationseigenschaften, aus nicht metallischem, beispielsweise gut wärmeisolierenden Material aufgebaut ist, durch das Vorsehen eines Metallüberzugs jedoch gleichwohl bei Einsatz der Lötverbindung eine feste Anbindung des porösen Verdampfermediums 18 erzielt wird.

**[0025]** Abschließend sei darauf hingewiesen, dass eine derartige Verdampferbaugruppe selbstverständlich nicht nur in Verbindung mit einem Verdampferbrenner eines Fahrzeugheizgeräts eingesetzt werden kann. Auch in zur Herstellung von wasserstoffhaltigem Gas für Brennstoffzellen eingesetzten Reformern, in welchen flüssiger Kohlenwasserstoff in die Dampfphase zu überführen ist, kann der erfindungsgemäße Aufbau seine Vorteile entfalten.

## Patentansprüche

1. Verdampferbaugruppe, insbesondere für einen Verdampferbrenner eines Fahrzeugheizgeräts, umfassend einen topfartigen Verdampfermediumträger (12) sowie ein poröses Verdampfermedium (18), wobei das poröse Verdampfermedium (18) an eine Oberfläche (24, 26) des Verdampfermediumträgers

durch eine flächige Lötverbindung (30) angebunden ist.

2. Verdampferbaugruppe nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfermediumträger (12) mit einer Bodenwandung (14) und einer Umfangswandung (16) ausgebildet ist und dass die flächige Lötverbindung (30) im Wesentlichen den gesamten Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums (18) an eine Oberfläche (24) der Bodenwandung (14) umfasst. 5
3. Verdampferbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfermediumträger (12) mit einer Bodenwandung (14) und einer Umfangswandung (16) ausgebildet ist und dass die flächige Lötverbindung (30) im Wesentlichen den gesamten Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums (18) an eine Oberfläche (26) der Umfangswandung (16) umfasst. 10 15 20
4. Verdampferbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfermediumträger (12) oder/und das poröse Verdampfermedium (18) aus Metallmaterial aufgebaut ist. 25
5. Verdampferbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der topfartige Verdampfermediumträger (12) oder/und das poröse Verdampfermedium (18) im Wesentlichen aus nicht metallischem Material, vorzugsweise Keramikmaterial, aufgebaut ist. 30 35
6. Verfahren zur Herstellung einer Verdampferbaugruppe, insbesondere für einen Verdampferbrenner eines Fahrzeugheizgerätes, umfassend die Maßnahmen: 40
  - a) Bereitstellen eines topfartigen Verdampfermediumträgers (12),
  - b) Anordnen eines porösen Verdampfermediums (18) an dem Verdampfermediumträger (12), 45
  - c) Herstellen einer flächigen Lötverbindung (30) zwischen dem porösen Verdampfermedium (18) und dem Verdampfermediumträger (12).
7. Verfahren nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Maßnahme c) das Anordnen von Lötmaterial an einer Oberfläche (24, 26) des Verdampfermediumträgers (12) und vor oder nach Durchführung der Maßnahme b) das Schmelzen des Lötmaterials umfasst. 50 55
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfer-

mediumträger (12) eine Bodenwandung (14) sowie eine Umfangswandung (16) umfasst und dass bei der Maßnahme c) eine flächige Lötverbindung (30) zwischen dem porösen Verdampfermedium (18) und einer Oberfläche (24) der Bodenwandung (14) im Wesentlichen im gesamten Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums (18) an die Oberfläche (24) der Bodenwandung (16) hergestellt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdampfermediumträger (12) eine Bodenwandung (14) sowie eine Umfangswandung (16) umfasst und dass bei der Maßnahme c) eine flächige Lötverbindung (30) zwischen dem porösen Verdampfermedium (18) und einer Oberfläche (26) der Umfangswandung (16) im Wesentlichen im gesamten Angrenzungsbereich des porösen Verdampfermediums (18) an die Oberfläche (26) der Umfangswandung (16) hergestellt wird.
10. Fahrzeugheizgerät, umfassend einen Verdampferbrenner mit einer Verdampferbaugruppe (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, welche vorzugsweise mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9 hergestellt worden ist.

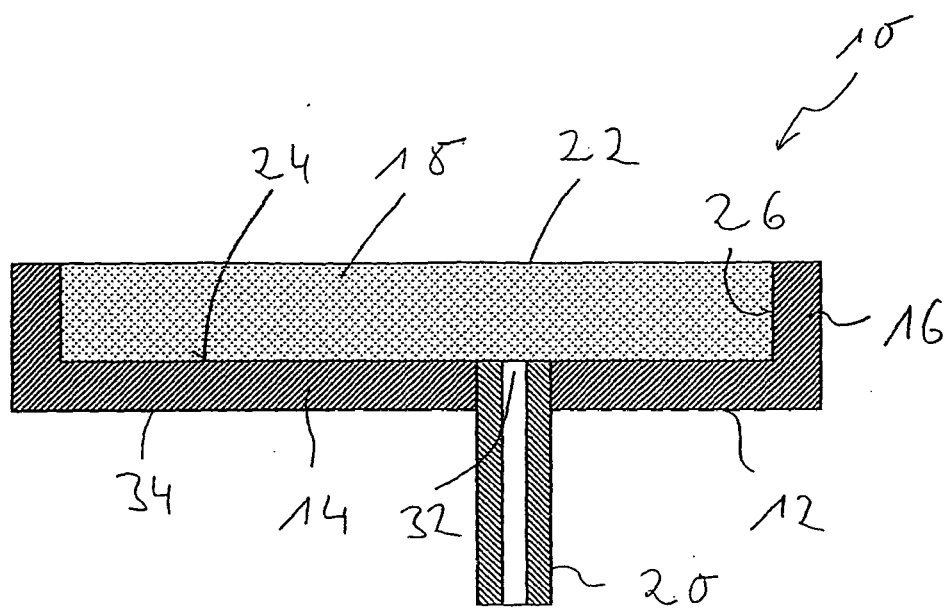


Fig. 1

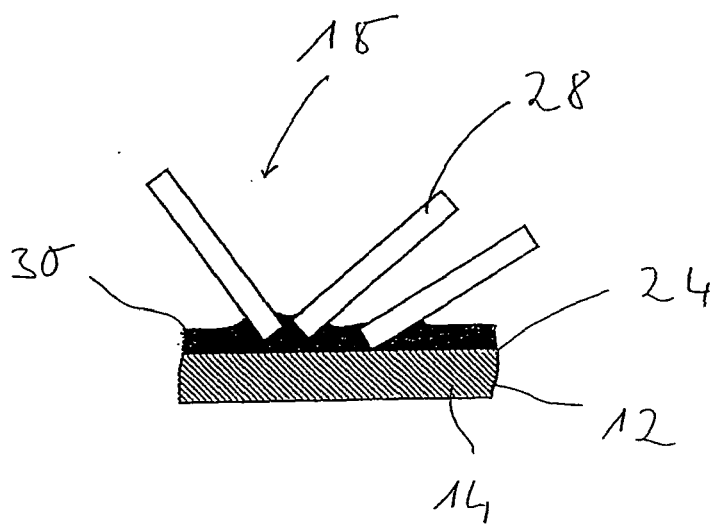


Fig. 2