

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 484 552 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

08.12.2004 Patentblatt 2004/50(51) Int Cl.7: **F23D 3/40, F23D 11/44**(21) Anmeldenummer: **04013162.5**(22) Anmeldetag: **03.06.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

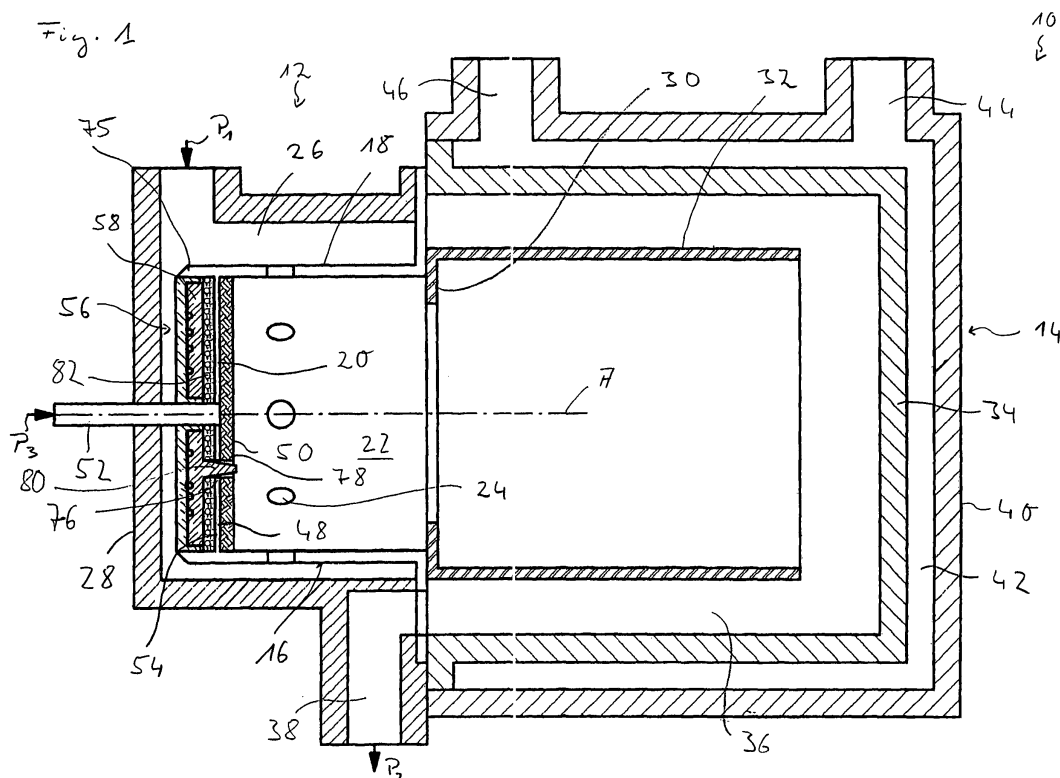
AL HR LT LV MK(30) Priorität: **05.06.2003 DE 10325574**(71) Anmelder: **J. Eberspächer GmbH & Co. KG
73730 Esslingen (DE)**(72) Erfinder: **Humburg, Michael
73035 Göppingen (DE)**

(74) Vertreter:

**Ruttensperger, Bernhard, Dipl.-Phys. et al
Weickmann & Weickmann****Patentanwälte****Postfach 86 08 20****81635 München (DE)**(54) **Brennkammeranordnung für einen Verdampferbrenner, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät**

(57) Eine Brennkammeranordnung für einen Verdampferbrenner, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät, umfasst ein eine Brennkammer (22) vorsehendes Brennkammergehäuse (16) und eine im Bereich einer Wandung (20) des Brennkammergehäuses (16) vorgesehene Heiz/Zünd-Einrichtung (56) mit einem elektrisch

erregbaren Heizelement (66) und einem mit dem Heizelement (66) in Wärmeübertragungskontakt stehenden Wärmeübertragungselement (58), wobei das Wärmeübertragungselement (58) wenigstens einen in Richtung zur Brennkammer (22) vorstehenden Zündvorsprung (80) aufweist.

**EP 1 484 552 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Brennkammeranordnung für einen Verdampferbrenner, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät.

[0002] Aus der DE 100 20 027 A1 ist eine Brennkammeranordnung für ein Fahrzeugheizgerät bekannt, bei welcher im Bereich einer Bodenwandung eines topfartig ausgestalteten Brennkammergehäuses ein poröses Verdampfermedium vorgesehen ist, in welches der mit Verbrennungsluft zusammen zu verbrennende flüssige Brennstoff eingespeist wird und aus welchem dieser flüssige Brennstoff dann in Richtung zur Brennkammer hin abdampft. Um die Abdampfungsrate zu erhöhen und somit auch die Startphase der Brennkammer zu verkürzen, ist diesem porösen verdampfermedium ein elektrisch erregbares Heizelement zugeordnet, um dieses schneller erwärmen zu können und somit die Abdampfungsrate steigern zu können. In Abstand zu dem porösen Verdampfermedium ist ein als Glühzündstift ausgestaltetes Zündorgan vorgesehen, das mit seinem zum Erzeugen der ausreichend hohen Temperaturen wirksamen Abschnitt im Wesentlichen radial in die Brennkammer ragt. Somit werden in der Startphase in geringem Abstand über dem porösen Verdampfermedium die Temperaturen erzeugt, welche das zündfähige Gemisch zünden und somit die Verbrennung in der Brennkammer starten können.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Brennkammeranordnung für einen Verdampferbrenner, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät, vorzusehen, welches bei einfachem und kostengünstigem Aufbau die Realisierung einer kurzen Startphase ermöglicht.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Brennkammeranordnung für einen Verdampferbrenner, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät, umfassend ein eine Brennkammer vorsehendes Brennkammergehäuse und eine im Bereich einer Wandung des Brennkammergehäuses vorgesehene Heiz/Zünd-Einrichtung mit einem elektrisch erregbaren Heizelement und einem mit dem Heizelement in Wärmeübertragungskontakt stehenden Wärmeübertragungselement, wobei das Wärmeübertragungselement wenigstens einen in Richtung zur Brennkammer vorstehenden Zündvorsprung aufweist.

[0005] Bei der vorliegenden Erfindung übernimmt das elektrisch erregbare Heizelement zwei Funktionen. Zum einen dient es durch seine Erregung dazu, die Abdampfungsrate des Brennstoffs zu erhöhen, zum anderen bildet es zusammen mit dem wenigstens einen Zündvorsprung einen lokalen Bereich hoher Temperatur im Bereich der Brennkammer, so dass durch die vom elektrisch erregbaren Heizelement bereitgestellte und über das Wärmeübertragungselement in diesen wenigstens einen Zündvorsprung transportierte Wärme die zum Zünden erforderlichen Temperaturen bereitgestellt werden können. Es sind nicht zwei separate und auch

separat anzusteuern Heizorgane erforderlich.

[0006] Um die Verdampfungsrate in der Brennkammer weiter verbessern zu können, wird vorgeschlagen, dass an einer der Brennkammer zugewandten Seite des Wärmeübertragungselements ein poröses Verdampfermedium vorgesehen ist und dass der wenigstens eine Zündvorsprung in eine Aussparung in dem Verdampfermedium eingreift. Dabei ist es weiter vorteilhaft, wenn die Aussparung zur Brennkammer hin offen ist, so dass der wenigstens eine Zündvorsprung in direktem Kontakt mit dem in der Brennkammer und insbesondere in der Umgebung des porösen Verdampfermediums gebildeten zündfähigen Gemisch treten kann. Dabei kann die Wirkung weiter dadurch verbessert werden, dass der wenigstens eine Zündvorsprung sich über das Verdampfermedium hinaus in die Brennkammer erstreckt.

[0007] Um den Aufbau bzw. den Zusammenbau einer erfindungsgemäßen Brennkammeranordnung sehr einfach gestalten zu können und insbesondere auch die im Bereich der Heiz/Zünd-Einrichtung vorhandenen Komponenten gegen übermäßig hohe, bei Verbrennung entstehende Temperaturen schützen zu können, wird vorgeschlagen, dass das Wärmeübertragungselement an einer von der Brennkammer abgewandten Seite der Wandung des Brennkammergehäuses in Wärmeübertragungskontakt mit diesem angeordnet ist und dass der wenigstens eine Zündvorsprung eine in der Wandung gebildete Öffnung durchsetzt.

[0008] Die zum Erzeugen der hohen Zündtemperaturen erforderliche Heizleistung bei dem elektrisch erregbaren Heizelement kann zur Folge haben, dass auch das Wärmeübertragungselement sehr stark erwärmt wird. Eine sehr starke bzw. zu starke Erwärmung des Wärmeübertragungselements kann eine entsprechend starke, ungewünschte Erwärmung des Verdampfermediums zur Folge haben. Es wird daher gemäß einem weiteren Aspekt vorgeschlagen, dass zwischen dem Wärmeübertragungselement und dem Verdampfermedium ein Zwischenelement mit geringerer Wärmeleitfähigkeit als das Wärmeübertragungselement angeordnet ist. Durch dieses Zwischenelement wird dafür gesorgt, dass auch dann, wenn das Heizelement sehr stark erregt wird und entsprechend hohe Temperaturen erzeugt, im Bereich des wenigstens einen Zündvorsprungs diese hohen Temperaturen wirksam werden können, während in anderen Bereichen, also in denjenigen Bereichen, in welchen Wärme vom Wärmeübertragungselement in das Verdampfermedium transportiert werden soll, ein durch das Bereitstellen des Zwischenelements erzeugter verminderter Wärmeübertrag bzw. ein höherer Wärmeleitwiderstand bereitgestellt wird. Auf diese Art und Weise wird zwar das Verdampfermedium immer noch erwärmt, nicht aber so stark, dass Beschädigungen oder unerwünschte Reaktionen auftreten. Hier kann auch in dem Zwischenelement wieder eine Öffnung vorgesehen sein, die der wenigstens eine Zündvorsprung dann durchsetzen kann.

[0009] Das Zwischenelement kann eine Wärmeleitfähigkeit im Bereich von 0,1 bis 0,5 W/mK, vorzugsweise etwa 0,3 W/mK aufweisen und kann aus einem Keramikmaterial, das im Allgemeinen als Isolierkeramik bezeichnet werden kann, aufgebaut sein.

[0010] Bei einer aus Fertigungsgründen besonders bevorzugten Ausgestaltungsform kann vorgesehen sein, dass die Wandung eine Bodenwandung des Verdampfergehäuses ist.

[0011] Weiter wird vorgeschlagen, dass das Wärmeübertragungselement eine Wärmeleitfähigkeit bzw. spezifische Wärmeleitfähigkeit im Bereich von 30 bis 200 W/mK, vorzugsweise 100 bis 180 W/mK, aufweist. Um weiterhin eine elektrische Isolation des elektrisch erregbaren Heizelements beispielsweise bezüglich des im Allgemeinen aus Metall aufgebauten Brennkammergehäuses bereitstellen zu können, wird weiter vorgeschlagen, dass das Wärmeübertragungselement einen spezifischen elektrischen Widerstand von wenigstens $10^{11} \Omega \text{cm}$, vorzugsweise wenigstens $10^{14} \Omega \text{cm}$, aufweist.

[0012] Als besonders bevorzugtes Material für das Wärmeübertragungselement hat sich Keramikmaterial, beispielsweise Aluminiumnitrid, Siliziumnitrid oder Siliziumcarbid, erwiesen.

[0013] Zum Verbessern des Wärmeübertrags vom elektrisch erregbaren Heizelement in das Wärmeübertragungselement wird weiter vorgeschlagen, dass in dem Wärmeübertragungselement eine Einsenkungsanordnung vorgesehen ist, in welcher das Heizelement wenigstens teilweise aufgenommen ist. Somit ist das Heizelement in das Wärmeübertragungselement zumindest bereichsweise eingebettet und die Wärmeübertragungsoberfläche entsprechend vergrößert.

[0014] Um Wärmeverluste so weit als möglich ausschließen zu können, wird weiter vorgeschlagen, dass das Heizelement zwischen dem Wärmeübertragungselement und einem Abschlusselement eingeschlossen ist. Hierfür ist weiterhin vorzugsweise vorgesehen, dass das Abschlusselement eine geringere Wärmeleitfähigkeit als das Wärmeübertragungselement aufweist. Die Wärmeleitfähigkeit des Abschlusselements kann im Bereich von 0,02 bis 0,06 W/mK, vorzugsweise bei etwa 0,04 W/mK, liegen. Auch dieses Abschlusselement kann beispielsweise aus Keramikmaterial gebildet sein.

[0015] Weiter betrifft die vorliegende Erfindung ein Fahrzeugheizgerät, bei dem eine erfindungsgemäße Brennkammeranordnung vorgesehen ist.

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

Fig. 1 eine Längsschnittansicht eines Fahrzeugheizgeräts mit einer erfindungsgemäßen Brennkammeranordnung;

Fig. 2 eine Draufsicht bzw. Schnittansicht einer Heiz/Zünd-Einrichtung, geschnitten längs einer Li-

nie II-II in Fig. 3;

Fig. 3 eine Längsschnittansicht der Heiz/Zünd-Einrichtung;

Fig. 4 eine Explosionsansicht der Heiz/Zünd-Einrichtung.

[0017] In Fig. 1 ist ein Fahrzeugheizgerät allgemein mit 10 bezeichnet. Ein derartiges Heizgerät 10 kann beispielsweise als Standheizung oder als Zuheizung in einem Fahrzeug eingesetzt werden. Das Heizgerät 10 umfasst eine Brennkammeranordnung 12, in der, wie im Folgenden noch beschrieben, durch Verbrennen eines Brennstoff/Luft-Gemisches Wärmeenergie bereitgestellt wird, sowie eine Wärmetauscheranordnung 14, in welcher diese bei der Verbrennung bereitgestellte und in den Verbrennungsabgasen transportierte Wärme auf ein zu erwärmendes Medium, beispielsweise Luft oder auch die in einem Kühlsystem einer Brennkraftmaschine zirkulierende Kühlflüssigkeit, übertragen werden kann.

[0018] Die Brennkammeranordnung 12 umfasst ein allgemein mit 16 bezeichnetes Brennkammergehäuse. Dieses Brennkammergehäuse 16 ist im Wesentlichen topfartig ausgebildet und begrenzt mit einer beispielsweise zylindrischen Umfangswandung 18 und einer mit dieser beispielsweise integral ausgestalteten Bodenwandung 20 eine in Richtung zur Wärmetauscheranordnung 14 hin offene Brennkammer 22. In der dargestellten Ausgestaltungsform sind in der Umfangswandung 18 mehrere Verbrennungsluft-Eintrittsöffnungen 24 ausgebildet, so dass die in einem Luftzuführraum 26 herangeförderte und symbolisch durch den Pfeil P_1 angedeutete Verbrennungsluft in die Brennkammer 22 eingeleitet werden kann. Es sei darauf hingewiesen, dass der Luftzuführraum 26 durch das Brennkammergehäuse 16 und ein dieses umgebendes Luftführungsgehäuse 28 begrenzt sein kann. Die Verbrennungsluft wird in den Luftzuführraum 26 durch ein an sich bekanntes Luftfördergebläse, beispielsweise radial oder ggf. axial, bezogen auf eine Längsachse A der Brennkammeranordnung 12, gefördert.

[0019] Die aus der Brennkammer 22 austretenden Verbrennungsabgase treten nach dem Durchströmen einer Flammblende 30 in ein Flammrohr 32 ein, das an seiner von der Brennkammer 22 abgewandten Seite axial offen ist. Das Flammrohr 32 ist von der ebenfalls im Wesentlichen topfartig ausgebildeten Wärmetauscheranordnung 12 bzw. einem inneren Wärmetauschergehäuse 34 derselben umgeben. Zwischen diesem inneren Wärmetauschergehäuse 34 und dem Flammrohr 32 ist ein Verbrennungsabgasströmungsraum 36 gebildet, entlang welchem die Verbrennungsabgase in Richtung zur Brennkammeranordnung 12 zurück strömen und dann durch einen beispielsweise in dem Luftführungsgehäuse 28 gebildeten Auslass 38 zur Umgebung oder zu einem Abgasreinigungssystem ab-

gegeben werden, wie durch einen Pfeil P_2 angedeutet.

[0020] Zwischen dem inneren Wärmetauschergehäuse 34 und einem äußeren Wärmetauschergehäuse 40 ist ein Strömungsraum 42 gebildet, der von dem zu erwärmenden Medium durchströmt wird. Dieses tritt im Bereich eines Einlasses 44 in die Wärmetauscheranordnung 14 ein und verlässt diese im Bereich eines Auslasses 46.

[0021] Es sei darauf hingewiesen, dass sowohl die Wärmetauscheranordnung 14 als auch die Brennkammeranordnung 12, so wie sie vorangehend beschrieben worden sind und in der Fig. 1 dargestellt sind, beispielhaft für eine Vielzahl verschiedener Abwandlungsmöglichkeiten stehen.

[0022] An einer der Brennkammer 22 zugewandten Seite 48 der Bodenwandung 20 des Brennkammergehäuses 16 ist ein poröses Verdampfermedium 50 vorgesehen. Dieses poröse Verdampfermedium, das beispielsweise aus Schaumkeramik, Vliesmaterial, Geflechtmaterial oder dergleichen gebildet sein kann, bedeckt vorzugsweise die gesamte Oberfläche der Seite 48 der Bodenwandung 20. In der Bodenwandung 20 ist eine Durchtrittsöffnung für eine Brennstoffleitung 52 gebildet, die direkt zum Verdampfermedium 50 führt, so dass Brennstoff, wie durch einen Pfeil P_3 angedeutet, in das poröse Verdampfermedium 50 eingeleitet werden kann. Es sei hier darauf hingewiesen, dass selbstverständlich auch an mehreren Bereichen der Bodenwandung 20 derartige Brennstoffleitungen 52 zum porösen Verdampfermedium 50 führen können. Weiterhin ist es selbstverständlich auch möglich, an der Innenseite der Umfangswandung 18 zumindest bereichsweise poröses Verdampfermedium vorzusehen, in welches dann entweder über das poröse Verdampfermedium 50 oder über separate Brennstoffleitungen flüssiger Brennstoff eingespeist werden kann.

[0023] An der von der Brennkammer 22 abgewandten Seite 54 der Bodenwandung 20 ist eine allgemein mit 56 bezeichnete Heiz/Zünd-Einrichtung vorgesehen. Diese umfasst, wie in den Fig. 2 bis 4 detaillierter zu erkennen, ein plattenartig ausgestaltetes Wärmeübertragungselement 58, das an seiner der Seite 54 der Bodenwandung 20 zugewandten Seite 60 über ein Zwischenelement 82 mit der Bodenwandung 20 in Wärmeübertragungskontakt steht und an seiner von der Bodenwandung 20 abgewandten Seite 62 eine ring- bzw. spiralartige Einsenkungsanordnung 64 aufweist. In dieser ist ein als Heizspirale oder Heizwendel oder dergleichen ausgebildetes elektrisch erregbares Heizelement 66 im Wesentlichen so aufgenommen, dass es an der Seite 62 nicht über das Wärmeübertragungselement 58 hervorsteht. Das elektrisch erregbare Heizelement 66 ist an der Seite 62 weiterhin durch ein mit dem Heizelement 58 in Kontakt stehendes bzw. damit verbundenes Abdeckelement 68 überdeckt, so dass es im Wesentlichen, bis auf elektrische Zuführbereiche, zwischen diesem Abdeckelement 68 und dem Wärmeübertragungselement 58 eingeschlossen ist. Das Wärme-

übertragungselement 58 weist eine im Wesentlichen ringartige Konfiguration auf, und in dem Abdeckelement 68 ist für die oder jede Leitung 52 eine auch in Form eines Stutzens 72 ausgestaltete Öffnung 70 vorhanden, so dass einerseits das Wärmeübertragungselement 58 auch im Bereich dieser Öffnung 70 durch den stutzenartigen Abschnitt 72 des Abdeckelements 68 überdeckt ist und andererseits eine Trennung zwischen diesem Wärmeübertragungselement 58 und der Leitung 52 hergestellt werden kann. Am Außenumfangsbereich weist das Abdeckelement 68 einen zylindrischen bzw. stutzenartigen Vorsprung 74 auf, der das Wärmeübertragungselement 58 nach außen hin abdeckt. Auch das plattenartige Zwischenelement 82 weist in Zuordnung zu der oder jeder Leitung 52 eine Öffnung 84 auf, die ebenfalls in einem im Wesentlichen stutzenartig ausgestalteten Ansatz 86 gebildet ist. Zusammen mit dem stutzenartigen Abschnitt 72 des Abdeckelements 68 schließt somit dieser Stutzen 86 das Wärmeübertragungselement 58 nach radial innen hin bezüglich einer Brennstoffleitung 52 thermisch ab.

[0024] Wie man in Fig. 1 erkennt, ergibt sich somit eine Konfiguration, bei welcher das Wärmeübertragungselement 58 lediglich in Wärmeübertragungskontakt mit dem Zwischenelement 85 und über dieses und die Bodenwandung 20 mit dem porösen Verdampfermedium 50 ist, während sowohl zur Brennstoffleitung 52 als auch zu einem über die Bodenwandung 20 hinaus verlängerten Abschnitt 75 der Umfangswandung 18 des Brennkammergehäuses 16 ein direkter Kontakt zwischen dem Wärmeübertragungselement 58 und anderen Komponenten nicht vorhanden ist. Das Abdeckelement 68 ist dabei vorzugsweise aus gut thermisch isolierendem Material, wie z. B. Keramikmaterial oder dergleichen, aufgebaut. Es wird somit sichergestellt, dass die im Bereich des Heizelements 60 durch elektrische Erregung desselben erzeugte Wärme im Wesentlichen vollständig und ohne größere Wärmeverluste in das Verdampfermedium 50 bzw. die Brennkammer 22 eingeleitet wird.

[0025] Um die gewünschten Wärmeübertragungsbedingungen bereitstellen zu können, ist es vorteilhaft, das Wärmeübertragungselement 58 aus gut thermisch leitendem Material herzustellen. Hier hat sich spezielles Keramikmaterial, wie z. B. Aluminiumnitrid, Siliziumnitrid oder Siliziumcarbid, als besonders vorteilhaft erwiesen, das eine spezifische Wärmeleitfähigkeit aufweist, die im Bereich von 30 bis 180 W/mK liegt und somit wesentlich höher sein kann, als die Wärmeleitfähigkeit von Metallmaterial, wie z. B. Stahl. Weiterhin hat dieses Material auch einen ausreichend hohen spezifischen elektrischen Widerstand im Bereich von beispielsweise 10^{12} - $10^{14} \Omega \text{cm}$, so dass gleichermaßen eine gute elektrische Isolation zwischen dem Heizelement 60 und dem im Allgemeinen aus Metall, beispielsweise Aluminium oder Stahlmaterial, hergestellten Brennkammergehäuse 16 bereitgestellt ist.

[0026] Man erkennt vor allem in Fig. 1, dass in dem

Zwischenelement 82, der Bodenwandung 20 des Brennkammergehäuses 16 und dem porösen Verdampfermedium 50 zueinander ausgerichtete Öffnungen 88, 76, 78 gebildet sind. Ein an dem Wärmeübertragungselement 58 gebildeter und über dessen der Brennkammer 22 zugewandt zu positionierenden Seite 60 vorstehender Zündvorsprung 80 durchsetzt bei am Brennkammergehäuse 16 getragener Heiz/Zünd-Einrichtung 56 diese Öffnungen 88, 76, 78. Vorzugsweise sind die Abmessung bzw. Formgebung dieser Öffnungen 88, 76, 78 so auf die Formgebung des Zündvorsprungs 80 abgestimmt, dass der Zündvorsprung 80 weder mit dem Zwischenelement 82 noch mit der Bodenwandung 20 noch mit dem porösen Verdampfermedium 50 in direktem Wärmeübertragungskontakt steht. Durch die Öffnungen 88, 76, 78 hindurch greift der Zündvorsprung 80 geringfügig in die Brennkammer 22 ein. Bei Erregung des Heizelements 66 wird somit durch die gute Wärmeleitfähigkeit des Wärmeübertragungselements 58 dafür gesorgt, dass im Bereich des Zündvorsprungs 78 in der Brennkammer 22 die zum Zünden des durch Brennstoffabdampfung und durch Verbrennungslufteinspeisung gebildeten zündfähigen Gemisches erforderliche hohe Temperatur bereitgestellt wird. Hier ist von besonderem Vorteil, dass dieser Zündvorsprung 80 sich sehr nahe an dem porösen Verdampfermedium 50 erstreckt, so dass insbesondere in der nahen Umgebung dieses Zündvorsprungs 80 eine stark mit verdampftem Brennstoff angereicherte Atmosphäre bereitgestellt werden kann. Insbesondere ist in dem im Wesentlichen ringartigen Zwischenraum zwischen dem Zündvorsprung 80 und dem porösen Verdampfermedium 50 eine derartige zu einer guten Zündcharakteristik führende Atmosphäre bereitgestellt, so dass es nicht zwingend erforderlich ist, den Zündvorsprung 80 so lange auszugestalten, dass er, wie dies in der Fig. 1 erkennbar ist, bis in die Brennkammer 22 reicht. Alleine durch das Hineinestrecken in den Bereich der Öffnung 78 des porösen Verdampfermediums 50, welche Öffnung 78 zur Brennkammer 22 hin offen ist, kann es möglich sein, durch die Erzeugung lokal hoher Temperaturen und die Bereitstellung einer zum Zünden günstigen Atmosphäre das Heizgerät 10 bzw. die Brennanordnung 12 desselben bereits nach kurzer Vorerwärmungsphase zu zünden.

[0027] Um diese Temperaturen erzeugen zu können, kann es erforderlich sein, das Heizelement 66 vergleichsweise stark zu erregen, so dass in dem Wärmeübertragungselement 58 nicht nur im Bereich des Zündvorsprungs 80, sondern auch in den anderen zur Wärmeübertragung in das poröse Verdampfermedium 50 dienenden Bereichen sehr hohe Temperaturen entstehen. Um zu vermeiden, dass das poröse Verdampfermedium 50 mit derartig hohen Temperaturen beaufschlagt wird, ist das vorangehend bereits angesprochene Zwischenelement 82 vorgesehen, das dafür sorgt, dass zwar im Bereich eines jeweiligen Zündvorsprungs 80 diese hohen Temperaturen im Wärmeübertragungselement 58 unmittelbar genutzt werden können, wäh-

rend in den anderen zur Erwärmung des porösen Verdampfermediums 50 dienenden Bereiche durch zusätzliches Einfügen eines Wärmeleitwiderstands ein verminderter Wärmeübertrag stattfinden wird. Hierzu kann das Zwischenelement 82 beispielsweise aus einer so genannten Isolierkeramik aufgebaut sein, die eine Wärmeleitfähigkeit bzw. spezifische Wärmeleitfähigkeit im Bereich von 0,3 W/mK aufweist. Im Handel sind derartige Wärmedämmstoffe, die hochtemperaturfest sind, z. B. unter der registrierten Marke PROMAFELD 9 erhältlich. Durch das Einfügen dieses Zwischenelements 82 wird also die zum Zünden einerseits und Erwärmen des porösen Verdampfermediums 50 andererseits erforderliche Temperaturabstufung erreicht. Insbesondere kann durch Auswahl des Materials bzw. auch der Dicke des Zwischenelements 82 hier definiert vorgegeben werden, wie groß der Wärmeleitwiderstand bei der Wärmeübertragung zum porösen Verdampfermedium 50 ist und somit welcher Anteil der Wärme in dieses poröse Verdampfermedium einerseits und den zum Vorsprung 80 andererseits übertragen wird.

[0028] Es sei darauf hingewiesen, dass selbstverständlich bei der erfindungsgemäß vorzusehenden Heiz/Zünd-Einrichtung 56 mehrere Zündvorsprünge 80 vorgesehen sein können, um verteilt über den Bereich der Bodenwandung 20 mehrere Bereiche bereitzustellen, in welchen dann die Zündung auftreten wird, so dass vom Beginn der Verbrennung an bereits eine sehr gleichmäßige Verteilung der Verbrennung in der Brennkammer 22 erlangt werden kann. Ferner kann das Heizelement 66 derart betrieben werden, dass es zunächst am Beginn der Startphase stärker erregt wird, also stärker erwärmt wird, um im Bereich des Zündvorsprungs 80 die erforderlich hohen Temperaturen bereitstellen zu können, und dann, wenn die Verbrennung gestartet worden ist, mit geringerer Heizleistung betrieben wird, so dass im Wesentlichen nur noch die Brennstoffabdampfung verstärkt unterstützt wird, sofern dies erforderlich ist. Hier kann beispielsweise ein herkömmlicher Heizdraht, z. B. Kanthal, eingesetzt werden, der eine Heizleistung von etwa 250 W bereitstellen kann.

[0029] Auch kann das vorangehend angesprochene Zwischenelement 82 bzw. dessen Funktion der zusätzlichen Wärmeübertragungsbarriere durch die Bodenwandung 20 des Brennkammergehäuses 16 selbst übernommen werden, wenn das Brennkammergehäuse 16 oder zumindest die Bodenwandung 20 desselben aus einem Material aufgebaut ist, das eine entsprechende Wärmeübertragungsbarriere erzeugt. Ein erschwelter Wärmeübertrag zwischen dem Wärmeübertragungselement 58 und der Bodenwandung 20 des Brennkammergehäuses 16 kann auch durch Oberflächenstrukturierung im Bereich zumindest einer Oberfläche dieser beiden Bauteile erlangt werden, so dass bei entsprechend aufgerauter, gerippter oder in sonstiger Weise strukturierter Oberfläche die Gesamtkontaktierungsfläche dieser beiden Bauteile verringert wird und ein entsprechend verminderter Wärmeübertrag vom

Wärmeübertragungselement 58 auf die Bodenwandung 20 des Brennkammergehäuses 16 die Folge sein wird. Auch ist es grundsätzlich denkbar, das zwischen dem Wärmeübertragungselement und dem porösen Verdampfermedium vorgesehene Zwischenelement dann, wenn dieses nicht durch die Bodenwandung 20 selbst gebildet ist, zwischen der Bodenwandung 20 und dem porösen Verdampfermedium 50 anzuordnen.

[0030] Weiterhin sei darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemäß vorzusehende Heiz/Zünd-Einrichtung 56 auch dann bereitgestellt werden kann, wenn im Bereich der Bodenwandung 20 des Brennkammergehäuses 16 ein Verbrennungslufteintrittsstutzen gebildet ist, so dass die Verbrennungsluft im Wesentlichen von radial innen her in die Brennkammer 22 einströmen kann oder zusätzlich von radial innen in die Brennkammer 22 einströmen kann. Weiterhin ist es selbstverständlich auch möglich, die erfindungsgemäße Anordnung so auszugestalten, dass sie nicht oder nicht nur an der Bodenwandung 20 des Brennkammergehäuses 16 positioniert ist, sondern beispielsweise auch im Bereich der Umfangswandung 18 positioniert ist. Weiterhin ist es grundsätzlich auch denkbar, die Heiz/Zünd-Einrichtung an der der Brennkammer 22 zugewandten Seite 48 der Bodenwandung 20 vorzusehen, also zwischen der Bodenwandung 20 und dem porösen Verdampfermedium 50, wenn dies aus Gründen der verbesserten Wärmeübertragung in das poröse Verdampfermedium 50 vorteilhaft ist.

Patentansprüche

1. Brennkammeranordnung für einen Verdampferbrenner, insbesondere für ein Fahrzeugheizgerät, umfassend ein eine Brennkammer (22) vorsehendes Brennkammergehäuse (16) und eine im Bereich einer Wandung (20) des Brennkammergehäuses (16) vorgesehene Heiz/Zünd-Einrichtung (56) mit einem elektrisch erregbaren Heizelement (66) und einem mit dem Heizelement (66) in Wärmeübertragungskontakt stehenden Wärmeübertragungselement (58), wobei das Wärmeübertragungselement (58) wenigstens einen in Richtung zur Brennkammer (22) vorstehenden Zündvorsprung (80) aufweist.
2. Brennkammeranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer der Brennkammer (22) zugewandten Seite (60) des Wärmeübertragungselements (58) ein poröses Verdampfermedium (50) vorgesehen ist und dass der wenigstens eine Zündvorsprung (80) in eine Aussparung (78) in dem Verdampfermedium (50) eingreift.
3. Brennkammeranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung (78) zur Brennkammer (22) hin offen ist.
4. Brennkammeranordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Zündvorsprung (80) sich über das Verdampfermedium (50) hinaus in die Brennkammer (22) erstreckt.
5. Brennkammeranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeübertragungselement (58) an einer von der Brennkammer (22) abgewandten Seite (54) der Wandung (20) des Brennkammergehäuses (16) angeordnet ist und dass der wenigstens eine Zündvorsprung (80) eine in der Wandung (20) gebildete Öffnung (76) durchsetzt.
6. Brennkammeranordnung nach Anspruch 2 oder einem der Ansprüche 3 bis 5, sofern auf Anspruch 2 rückbezogen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Wärmeübertragungselement (58) und dem Verdampfermedium (50) ein Zwischenelement (82) mit geringerer Wärmeleitfähigkeit als das Wärmeübertragungselement (58) angeordnet ist.
7. Brennkammeranordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Zündvorsprung (80) eine Öffnung (88) in dem Zwischenelement (82) durchsetzt.
8. Brennkammeranordnung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenelement (82) eine Wärmeleitfähigkeit im Bereich von 0,1 bis 0,5 W/mK, vorzugsweise etwa 0,3 W/mK, aufweist.
9. Brennkammeranordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zwischenelement (82) aus Keramikmaterial gebildet ist.
10. Brennkammeranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandung (20) eine Bodenwandung (20) des Brennkammergehäuses (16) ist.
11. Brennkammeranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeübertragungselement (58) eine Wärmeleitfähigkeit im Bereich von 30 bis 200 W/mK, vorzugsweise 100 bis 180 W/mK, aufweist.
12. Brennkammeranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeübertragungselement (58) einen spezifischen elektrischen Widerstand von wenigstens $10^{11} \Omega \text{cm}$, vorzugsweise wenigstens $10^{14} \Omega \text{cm}$, aufweist.
13. Brennkammeranordnung nach einem der Ansprü-

che 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmeübertragungselement (58) aus Keramikmaterial, vorzugsweise Aluminiumnitrid, Siliziumnitrid oder Siliziumcarbid, gebildet ist.

5

14. Brennkammeranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Wärmeübertragungselement (58) eine Einsenkungsanordnung (64) vorgesehen ist, in welcher das Heizelement (66) wenigstens teilweise aufgenommen ist. 10
15. Brennkammeranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizelement (66) zwischen dem Wärmeübertragungselement (58) und einem Abschlusselement (68) eingeschlossen ist. 15
16. Brennkammeranordnung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abschlusselement (68) eine geringere Wärmeleitfähigkeit als das Wärmeübertragungselement (58) aufweist. 20
17. Brennkammeranordnung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abschlusselement (68) eine Wärmeleitfähigkeit im Bereich von 0,02 bis 0,06 W/mK, vorzugsweise etwa 0,04 W/mK, aufweist. 25
18. Brennkammeranordnung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abschlusselement (68) aus Keramikmaterial gebildet ist. 30
19. Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Brennkammeranordnung (12) nach einem der vorangehenden Ansprüche. 35

40

45

50

55

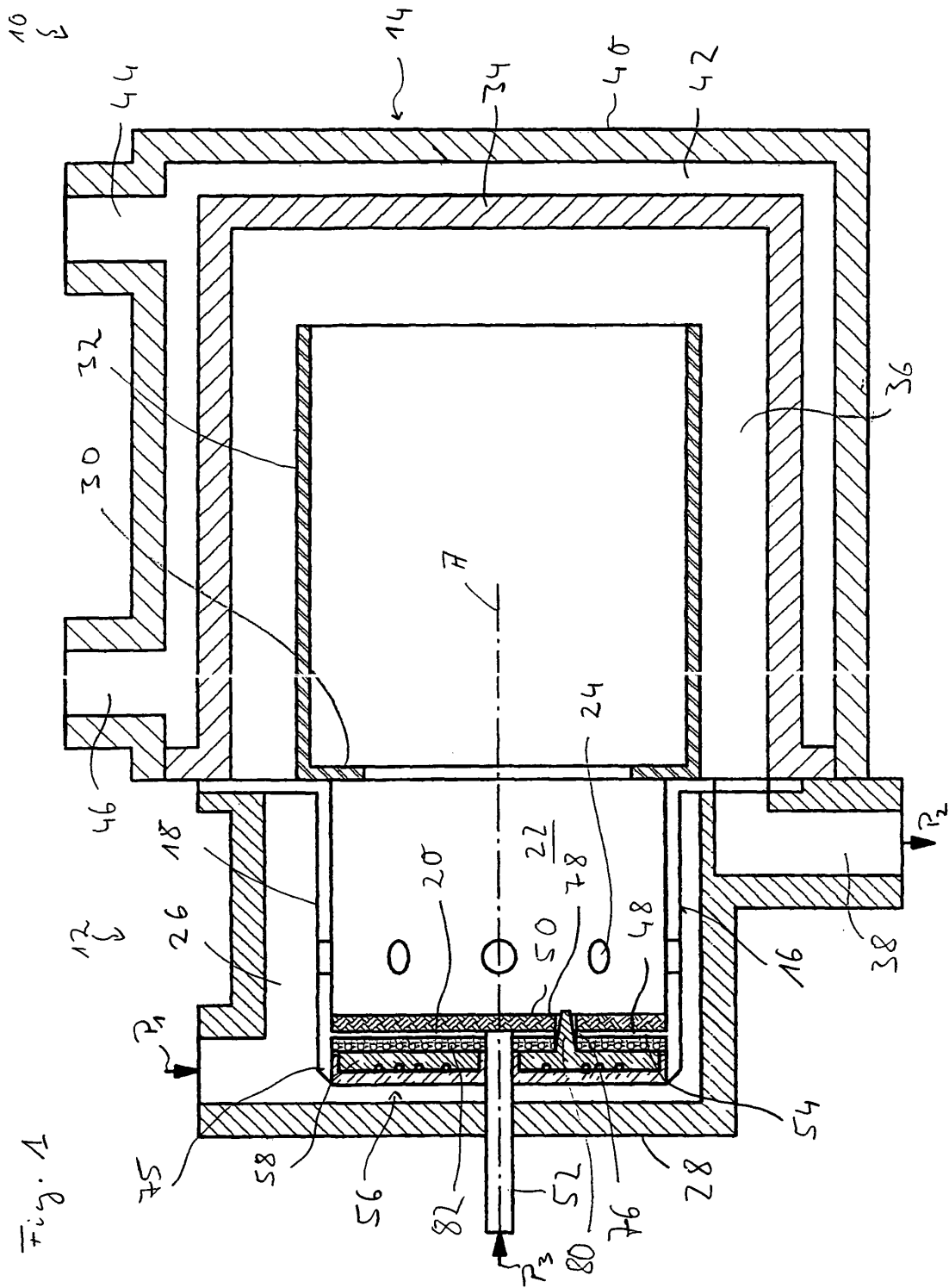
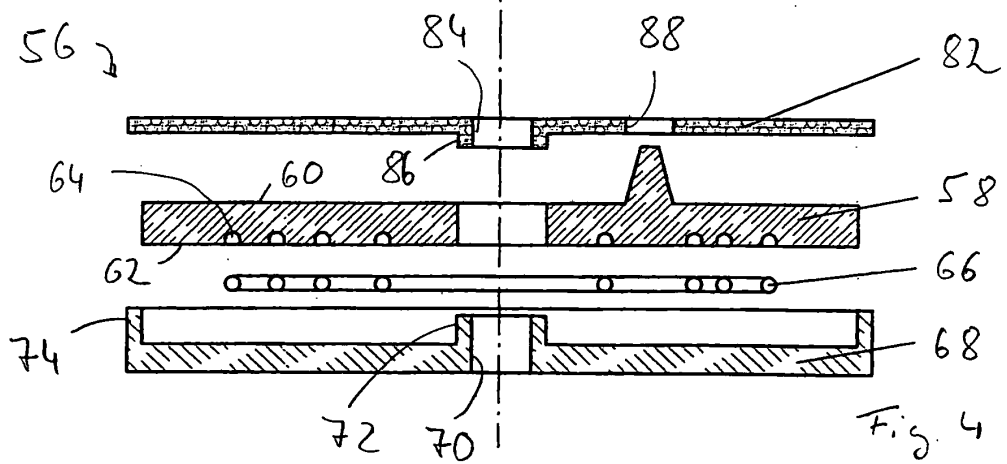
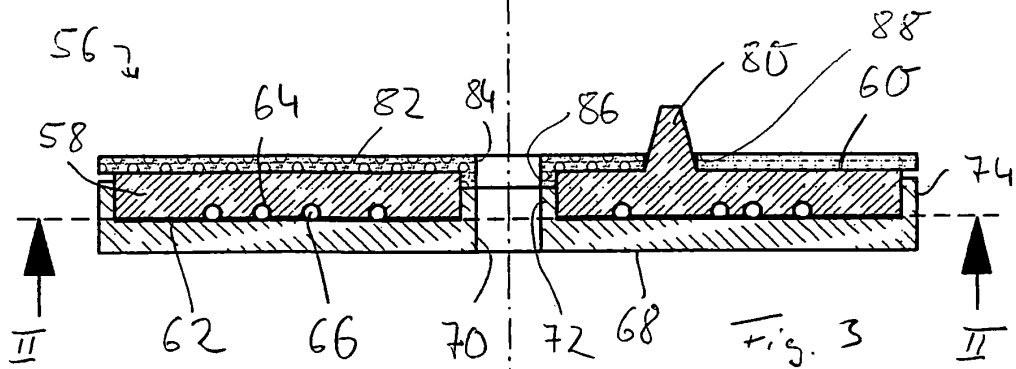
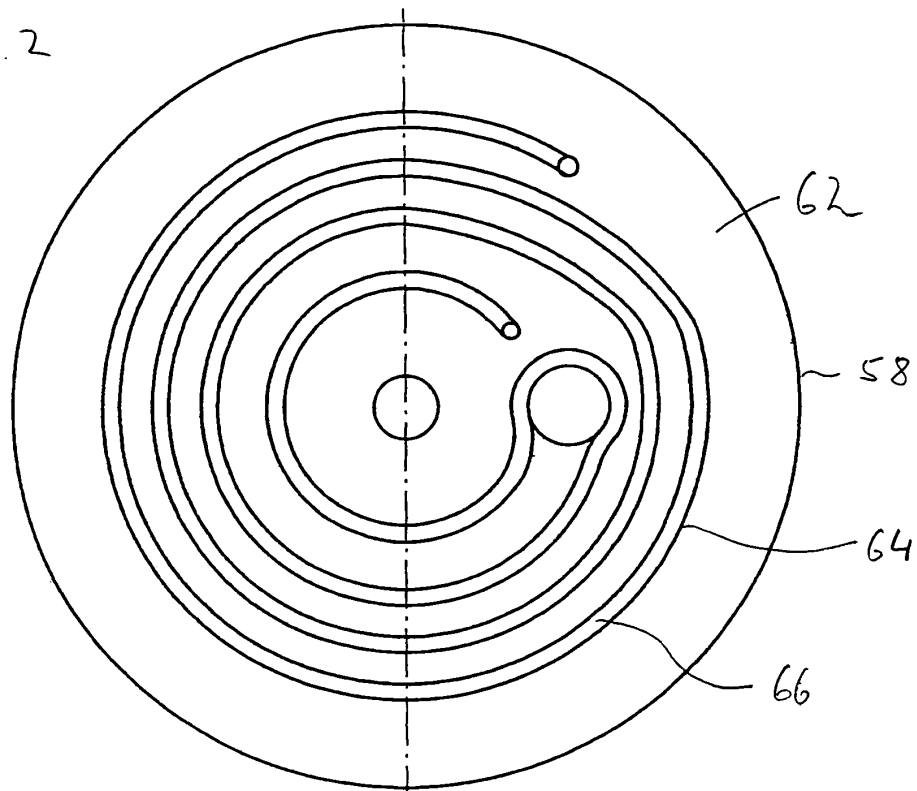


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 3162

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 1 275 901 A (EBERSPAECHER J GMBH & CO) 15. Januar 2003 (2003-01-15) * Spalte 9, Absatz 34 - Spalte 13, Absatz 46; Abbildungen 1-3 *	1	F23D3/40 F23D11/44
A	DE 34 03 972 A (WEBASTO WERK BAIER KG W) 8. August 1985 (1985-08-08) * Seite 11, Absatz 1 - Seite 12, Absatz 2; Abbildung 1 *	1	
A	DE 44 42 425 A (EBERSPAECHER J) 16. November 1995 (1995-11-16) * Spalte 15, Zeile 47 - Spalte 16, Zeile 25; Abbildung 17 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F23D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Juli 2004	Prüfer Theis, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 04 01 3162

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

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

16-07-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1275901 A	15-01-2003	DE 10130638 A1	02-01-2003
		DE 10136292 A1	13-02-2003
		CZ 20022221 A3	12-02-2003
		EP 1275901 A2	15-01-2003
		JP 2003090512 A	28-03-2003
		US 2003027090 A1	06-02-2003
DE 3403972 A	08-08-1985	DE 3403972 A1	08-08-1985
		JP 60164108 A	27-08-1985
		US 4611985 A	16-09-1986
DE 4442425 A	16-11-1995	DE 4442425 A1	16-11-1995
		CA 2180858 A1	23-11-1995
		CN 1137778 A	11-12-1996
		CZ 9602311 A3	11-12-1996
		WO 9531348 A1	23-11-1995
		EP 0758959 A1	26-02-1997
		JP 2994247 B2	27-12-1999
		JP 8261120 A	08-10-1996
		US 5993197 A	30-11-1999

EPO FORM P0461

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