

(19)



(11)

**EP 1 612 480 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**09.04.2014 Patentblatt 2014/15**

(51) Int Cl.:  
**F23D 3/40<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **05009733.6**

(22) Anmeldetag: **03.05.2005**

(54) **Verdampferbrenner**

Vaporizing Burner

Brûleur à vaporisation

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CZ DE PL SE**

(30) Priorität: **28.06.2004 DE 102004031174**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.01.2006 Patentblatt 2006/01**

(73) Patentinhaber: **Eberspächer Climate Control Systems GmbH & Co. KG**  
**73730 Esslingen (DE)**

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

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 331 918 EP-A- 0 922 594**  
**EP-A- 1 610 061 DE-C1- 19 822 140**  
**JP-A- 3 102 108 US-A- 5 480 093**  
**US-A- 5 617 995 US-A1- 2003 027 090**

**EP 1 612 480 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verdampferbrenner, wie er beispielsweise in einem Fahrzeugheizgerät eingesetzt werden kann, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Bei derartigen Verdampferbrennern wird der zunächst flüssige Brennstoff in ein poröses Verdampfermedium geleitet, dort unter Einfluss der Kapillarförderung verteilt und in Richtung zu einer Brennkammer abgedampft. Um diese Brennstoffabdampfung, also den Übergang in die Dampfphase, bei noch nicht ablaufender Verbrennung zu unterstützen, ist es bekannt, dem porösen Verdampfermedium eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung zuzuordnen. Im Betrieb eines derartigen Verdampferbrenners, also sowohl im normalen Verbrennungsbetrieb, als auch in der Startphase, ist es erforderlich, verschiedenste Vorgänge aufeinander abzustimmen. So sollte ein zündfähiges Gemisch aus Verbrennungsluft und Brennstoffdampf erst dann bereitgestellt werden, wenn durch entsprechendes Erregen eines Zündorgans lokal ausreichend hohe Temperaturen bereitgestellt worden sind bzw. wenn das poröse Verdampfermedium durch die ihm zugeordnete Heizeinrichtung ausreichend erwärmt worden ist. Ferner ist es wünschenswert, den Verdampfungsbetrieb sowie auch den Verbrennungsbetrieb zu überwachen, um frühzeitig über das Betriebsverhalten möglicherweise nachteilhaft beeinträchtigende Betriebszustandsänderungen informiert zu sein.

**[0003]** Ein Verdampferbrenner gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der US-A-5 480 093 bekannt. Ein Verdampferkissen ist in einer Brennkammer angeordnet. An einer Rückseite des Verdampferkissens sind ein Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur im Bereich des Verdampferkissens sowie eine Glühkerze vorgesehen, um das Verdampferkissen zu erwärmen.

**[0004]** Die EP-A-0 331 918 offenbart einen Verdampferbrenner, bei welchem ein Bodenbereich einer Brennkammer mit einem Vliesmaterial ausgebildet ist. Um die Flammtemperatur zu erfassen, erstreckt sich ausgehend von diesem Vliesmaterial ein Flammtemperaturerfassungssensor in die Brennkammer hinein in einen Bereich, in welchem sich bei ablaufender Verbrennung die Flamme ausbreitet.

**[0005]** Aus der nachveröffentlichten EP-A-1 610 061 ist ein Verdampferbrenner bekannt, bei welchem der flüssige Brennstoff über eine Brennstoffleitung in ein poröses Verdampfermedium eingeleitet wird. Im Bereich der Einleitung ist ein das Verdampfermedium axial durchsetzendes und an seiner einer Brennkammer zugewandten Seite überdeckendes Leitungsanschlusselement vorgesehen, welches eine axiale Öffnung zur Aufnahme eines Temperatursensors bereitstellt.

**[0006]** Die DE-C-198 22 140 offenbart einen Verdampferbrenner mit am Bodenbereich einer Brennkammer angeordneten saugfähigen Körper zur Aufnahme von flüs-

sigem Brennstoff. Eine Zündeinrichtung durchsetzt den Bodenbereich und damit auch den saugfähigen Körper und erstreckt sich mit seinen in einer Keramikmasse angeordneten Glühwendeln mit PTC-Charakteristik in die Brennkammer hinein.

**[0007]** Die US-A-2003/0027090 offenbart einen Verdampferbrenner mit in einem Bodenbereich eines Brennkammergehäuses angeordnetem porösen Verdampfermedium. An einer Rückseite des Bodens des Brennkammergehäuses ist ein elektrisch erregbares Heizelement mit PTC-Charakteristik, also definiertem Zusammenhang zwischen Temperatur des Heizelements und elektrischem Widerstand angeordnet.

**[0008]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Verdampferbrenner bereitzustellen, mit welchem in einfacher und zuverlässiger Art und Weise die Überwachung des Betriebszustands ermöglicht ist.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Verdampferbrenner, umfassend ein poröses Verdampfermedium, eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung für das poröse Verdampfermedium an einer von einer Brennkammer abgewandten Seite desselben, eine Brennstoffzufuhr zum Einleiten von flüssigem Brennstoff in das poröse Verdampfermedium sowie einen Temperatursensor zur Erfassung einer Temperatur im Bereich des porösen Verdampfermediums.

**[0010]** Um den Aufbau zu vereinfachen, bilden der Temperatursensor und die Heizeinrichtung eine in einem Brennkammergehäuse vorgesehene Baugruppe, wobei diese Baugruppe zwischen einer Wandung des Brennkammergehäuses und dem porösen Verdampfermedium vorgesehen sein kann.

**[0011]** Durch das Bereitstellen eines Temperatursensors, der dazu in der Lage ist, die Temperatur im Bereich des porösen Verdampfermediums zu erfassen, kann der Betrieb eines derartigen Verdampferbrenners in verschiedensten Phasen sehr präzise überwacht werden. So ist es einerseits möglich, die elektrisch erregbare Heizeinrichtung dahingehend zu überwachen, ob sie ausreichend heizt oder nicht, da auch diese Heizeinrichtung im Bereich des porösen Verdampfermediums, also auch dem Erfassungsbereich des Temperatursensors wirksam ist. Die Einleitung von Brennstoff in das poröse Verdampfermedium kann ebenfalls erfasst werden, da bei Brennstoffeinleitung aufgrund der erforderlichen Verdampfungswärme zunächst ein Temperaturabfall auftreten wird. Auch das Entstehen oder Vorhandensein einer Flamme in der Brennkammer kann selbstverständlich mit einem derartigen Sensor überwacht werden.

**[0012]** Beispielsweise kann die Baugruppe eine Temperatursensorausformung bilden, in welcher im Wesentlichen der Temperatursensor angeordnet ist und welche eine Öffnung in dem porösen Verdampfermedium durchsetzt.

**[0013]** Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Längsschnittansicht eines erfindungsgemäßen Verdampferbrenners;  
 Fig. 2 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Baugruppe mit Heizeinrichtung und Temperatursensor.

**[0014]** In Fig. 1 ist ein in einem Fahrzeugheizgerät einsetzbarer Verdampferbrenner allgemein mit 10 bezeichnet. Dieser Verdampferbrenner 10 umfasst ein Brennkammergehäuse 12, das im Wesentlichen topfartig ausgestaltet ist und eine Umfangswandung 14 und eine Bodenwandung 16 aufweist. Im Bereich der Bodenwandung 16 ist in dem Brennkammergehäuse 12 ein diese beispielsweise nahezu vollständig überdeckendes poröses Verdampfermedium 18 vorgesehen. Dieses beispielsweise aus Vliesmaterial, Geflecht, Gewirk, Schaumkeramik o.dgl. aufgebaute Verdampfermedium 18 nimmt flüssigen Brennstoff von einer Brennstoffleitung 20 auf und verteilt diesen in seinem Innenvolumenbereich durch Kapillarförderwirkung. In der Umfangswandung 14 ist ein Zündorgan 22 vorgesehen, beispielsweise ein Glühzündstift, das dazu dient, lokal in einem über dem porösen Verdampfermedium 18 liegenden Volumenbereich einer Brennkammer 24 so hohe Temperaturen bereitzustellen, dass das aus Brennstoffdampf und Verbrennungsluft gebildete Gemisch gezündet wird. Dabei kann die Verbrennungsluft beispielsweise über in der Umfangswandung 14 vorgesehene Öffnungen 26 in die Brennkammer 24 eingeleitet werden.

**[0015]** Zwischen der Bodenwandung 16 des Brennkammergehäuses 12 und dem porösen Verdampfermedium 18 liegt eine allgemein mit 28 bezeichnete Baugruppe, die eine nur schematisch dargestellte elektrisch erregbare Heizeinrichtung 30 sowie einen Temperatursensor 32 umfasst. Diese elektrisch erregbare Heizeinrichtung 30 kann beispielsweise einen Heizleiter aus Keramikmaterial oder Metallmaterial umfassen. Hier kann beispielsweise ein Heizdraht aus einer Nickel-Chromium 80/20-Legierung eingesetzt werden, der eine im Wesentlichen temperaturunabhängige Leitfähigkeit aufweist. Das heißt, dass sich ändernde Temperaturverhältnisse im Bereich der Brennkammer 24 keine wesentlichen Rückwirkungen auf die Leitfähigkeit dieses Heizdrahtes und somit die Heizleistung der elektrisch erregbaren Heizeinrichtung 30 haben. Dies erleichtert das Ansteuern zur Einstellung einer gewünschten Heizleistung. Selbstverständlich kann hier auch ein Heizleiter mit PTC-Charakteristik zum Einsatz gelangen.

**[0016]** Der Temperatursensor 32 umfasst vorzugsweise ebenfalls ein Leitungselement, beispielsweise spiral- oder wendelartig aufgebaut, das eine temperaturabhängige Leitungscharakteristik aufweist. Änderungen der Temperatur im Bereich dieses Temperatursensors 32 führen somit zu Änderungen im elektrischen Widerstand desselben, was durch entsprechende Änderungen des elektrischen Stroms bei angelegter Spannung erkennbar wird.

**[0017]** Die Baugruppe 28 kann an der dem porösen

Verdampfermedium 18 zugewandten Seite eine plattenartige Abdeckung 34 aufweisen, die eine schalenartige Ausformung 36 zur Aufnahme des Temperatursensors 32 aufweist. Diese Ausformung 36 kann sich durch eine Öffnung 38 im porösen Verdampfermedium 18 hindurch in den Bereich der Brennkammer 24 erstrecken. Somit erstreckt sich auch der Temperatursensor 32 im Innenbereich dieser Ausformung 36 zumindest bereichsweise in die Brennkammer 24 bzw. in der Öffnung 38 im porösen Verdampfermedium 18 und ist somit dazu in der Lage, vor allem Temperaturen in einem Volumenbereich nahe dem porösen Verdampfermedium 18 zu erfassen. Während diese Abdeckung 34 vorzugsweise aus thermisch gut leitendem Material aufgebaut ist, kann an der Rückseite diese Baugruppe 28 begrenzt oder abgedeckt sein durch eine Isolierplatte 40, die Wärmeverluste zur Bodenwandung 16 hin soweit als möglich unterbindet. Um die Zuführung von Brennstoff zum porösen Verdampfermedium 18 zu ermöglichen, ist weiterhin in der Baugruppe 28 eine Öffnung vorgesehen, ebenso wie in der Bodenwandung 16, um die Brennstoffleitung 20 an das poröse Verdampfermedium 18 heranzuführen zu können.

**[0018]** Zur elektrischen Kontaktierung der elektrisch erregbaren Heizeinrichtung 30 einerseits und des Temperatursensors 32 andererseits können vier Anschlüsse 42 vorgesehen sein, jeweils zwei für die Heizeinrichtung 30 und zwei für den Temperaturfühler 32.

**[0019]** Im Betrieb des Verdampferbrenners 10 wird also der Temperaturfühler 32 vor allem Temperaturen oder Temperaturänderungen erfassen, die in einem Volumenbereich nahe dem porösen Verdampfermedium 18 bzw. auch der diesem zugeordneten Heizeinrichtung 30 vorhanden sind. In der Startphase des Verdampferbrenners 10 wird also zunächst beispielsweise durch gleichzeitiges Erregen der Heizeinrichtung 30 und des Zündorgans 22 eine Vorkonditionierung stattfinden, die selbstverständlich auch zu einer entsprechenden Erwärmung des Temperaturfühlers 32 führen wird. Auf diese Art und Weise wird erkennbar, ob in dieser Startphase ausreichend erwärmt wird. Liegen ausreichend hohe Temperaturen vor, beispielsweise ebenfalls erfasst durch den Temperatursensor 32, kann dann durch entsprechendes Erregen einer Brennstoffpumpe Brennstoff in das poröse Verdampfermedium 18 eingeleitet werden. Da dieser zunächst noch flüssige Brennstoff zur Abdampfung Wärme aufnimmt, wird lokal im Bereich des porösen Verdampfermediums und somit auch im Bereich des Temperaturfühlers 32 die Temperatur abnehmen, was wiederum durch den Temperaturfühler 32 erfasst werden kann. Wird bei Erregen der Brennstoffpumpe keine entsprechende Änderung in der Temperatur im Bereich des Temperaturfühlers 32 erkannt, so kann beispielsweise diese Pumpe mit erhöhter Frequenz angesteuert werden, um eine höhere Förderleistung zu erlangen. Wird dann in der Brennkammer 24 ein Gemisch aus Brennstoffdampf und Luft bereitgestellt, so erfolgt bei entsprechend hoher Temperatur die Zündung. Auch diese Zün-

dung führt zu einem weiteren Temperaturanstieg, der wiederum durch ein entsprechendes Sensorsignal des Temperatursensors 32 indiziert werden kann. Hat sich beispielsweise nach erfolgter Zündung dann eine näherungsweise konstante Temperatur eingestellt, so ist dies ein Hinweis darauf, dass eine normale Verbrennung abläuft und dass das weitere Erregen des Zündorgans 22 bzw. auch der elektrisch erregbaren Heizeinrichtung 30 nicht erforderlich ist. Auch Änderungen im Verbrennungsstatus, beispielsweise ein Flammabriss durch Brennstoffmangel, können durch den Temperatursensor 32 erfasst werden.

**[0020]** Die vorangehende Schilderung zeigt also, dass durch das Vorsehen eines Temperatursensors 32 im Bereich des porösen Verdampfermediums 18 und auch im Bereich der elektrisch erregbaren Heizeinrichtung 30 die Möglichkeit geschaffen wird, den Betrieb des Verdampferbrenners 10 in verschiedensten Phasen zu überwachen und ggf. entsprechend geänderte Ansteuermaßnahmen vorzusehen. Dies betrifft insbesondere auch das Abschalten des Verdampferbrenners 10, das, beruhend auf der vom Temperatursensor 32 gelieferten Temperaturinformation erfolgen kann. So kann beispielsweise beim Beenden der Brennstoffzufuhr die Heizeinrichtung 30 erregt werden, um noch vorhandenen Brennstoff aus dem porösen Verdampfermedium 18 auszudampfen und zu verbrennen. Ein deutlicher Abfall der Temperatur gibt zu erkennen, dass kein weiterer Brennstoff vorhanden ist und aufgrund dessen auch keine weitere Verbrennung stattfindet.

**[0021]** Da weiterhin bei dem erfindungsgemäßen Verdampferbrenner 10 das Zündorgan nicht Teil der Baugruppe 28 ist und nicht in diese Baugruppe 28 und auch nicht in das poröse Verdampfermedium 18 integriert ist, sondern über dem porösen Verdampfermedium 18 angeordnet ist und sich beispielsweise in die Brennkammer 24 erstreckt, wird die Heizcharakteristik dieses Zündorgans 22 auch nicht nachteilhaft durch die Brennstoffabdampfung beeinträchtigt, was insbesondere beim Ausfall der Heizeinrichtung 30 von Vorteil ist, da auch dann ein Start des Verdampferbrenners 10 sichergestellt werden kann.

#### Patentansprüche

1. Verdampferbrenner, umfassend ein poröses Verdampfermedium (18), eine elektrisch erregbare Heizeinrichtung (30) für das poröse Verdampfermedium (18) an einer von einer Brennkammer (14) abgewandten Seite desselben, eine Brennstoffzufuhr (20) zum Einleiten von flüssigem Brennstoff in das poröse Verdampfermedium (18) sowie einen Temperatursensor (32) zur Erfassung einer Temperatur im Bereich des porösen Verdampfermediums (18), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Temperatursensor (32) und die Heizeinrichtung (30) eine in einem Brennkammergehäuse (12) vorgesehene Bau-

gruppe (28) bilden.

2. Verdampferbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baugruppe (28) zwischen einer Wandung (16) des Brennkammergehäuses (12) und dem porösen Verdampfermedium (18) vorgesehen ist.

3. Verdampferbrenner nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Baugruppe (28) eine Temperatursensorausformung (36) bildet, in welcher im Wesentlichen der Temperatursensor (32) angeordnet ist und welche eine Öffnung (38) in dem porösen Verdampfermedium (18) durchsetzt.

#### Claims

1. A vaporizing burner, comprising a porous evaporator medium (18), an electrically excitable heating device (30) for the porous evaporator medium (18) at a side of the latter facing away from a combustion chamber (14), a fuel supply (20) for inserting liquid fuel into said porous evaporator medium (18) as well as a temperature sensor (32) for detecting a temperature in the area of the porous evaporator medium (18), **characterized by** said temperature sensor (32) and said heating device (30) forming an assembly (28) provided inside a combustion chamber housing (12).

2. The vaporizing burner according to claim 1, **characterized by** the assembly (28) being provided between a wall (16) of said combustion chamber housing (12) and said porous evaporator medium (18).

3. The vaporizing burner according to claim 1 or 2, **characterized by** the assembly (28) forming a temperature sensor formation (36), inside which the temperature sensor (32) is substantially arranged and which passes through an opening (38) in said porous evaporator medium (18).

#### Revendications

1. Un brûleur à vaporisation comprenant un médium d'évaporation poreux (18), un dispositif de chauffage électriquement excitable (30), pour le médium d'évaporation poreux (18) à un côté du dernier faisant face à l'opposé d'une chambre de combustion (14), une alimentation en combustible (20) pour insérer du combustible liquide dans le médium d'évaporation poreux (18) ainsi qu'un capteur de température (32) pour capter une température dans la région du médium d'évaporation poreux (18), **caractérisé par** le capteur de température (32) et le dispositif de chauffage (30) formant un module (28)

prévu dans un boîtier de chambre de combustion (12).

2. Le brûleur à vaporisation selon la revendication 1, **caractérisé par** le module (28) étant prévu entre une paroi (16) du boîtier de chambre de combustion (12) et le médium d'évaporation poreux (18). 5
3. Le brûleur à vaporisation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par** le module (28) formant une formation de capteur de température (36), où essentiellement le capteur de température (32) est arrangé et laquelle passe à travers une ouverture (38) dans le médium d'évaporation poreux (18). 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

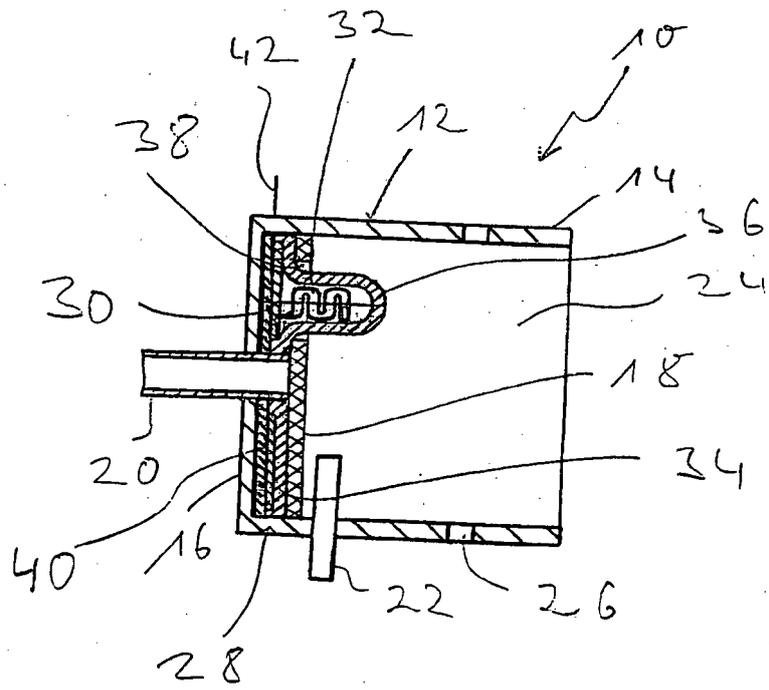


Fig. 1

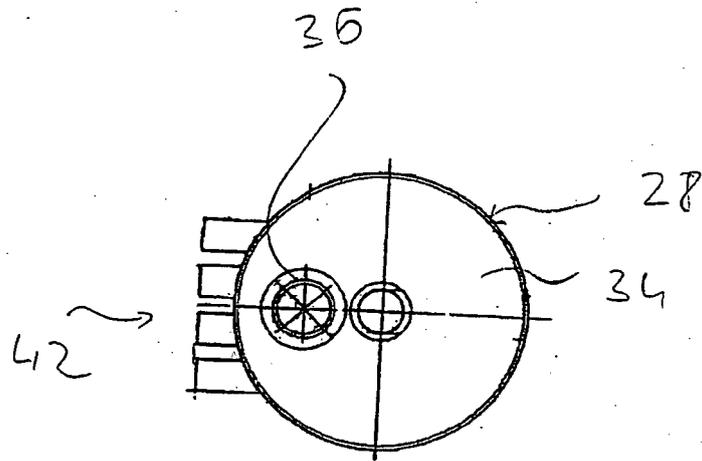


Fig. 2

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 5480093 A [0003]
- EP 0331918 A [0004]
- EP 1610061 A [0005]
- DE 19822140 C [0006]
- US 20030027090 A [0007]