

(19)



(11)

EP 1 862 733 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2007 Patentblatt 2007/49

(51) Int Cl.:
F22B 1/18 (2006.01) F22B 1/26 (2006.01)
F22B 27/16 (2006.01) F28F 13/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06405468.7**

(22) Anmeldetag: **06.11.2006**

(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

(71) Anmelder: **Molinari, Manlio**
6830 Chiasso (CH)

(72) Erfinder: **Molinari, Manlio**
6830 Chiasso (CH)

(30) Priorität: **09.11.2005 CH 17962005**

(74) Vertreter: **Gaggini, Carlo**
Brevetti-Marchi
Via ai Campi 6
6982 Agno (CH)

(54) **Schneller Dampferzeuger**

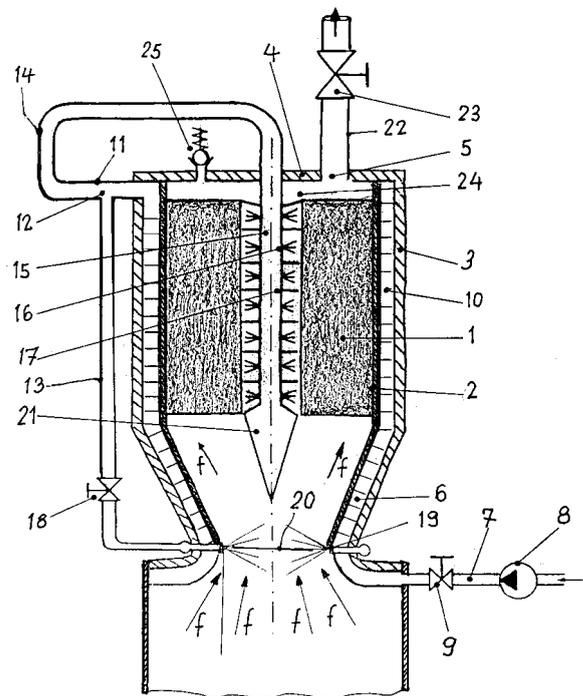
(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen schnellen Dampferzeuger mit einem heizbaren porösen Körper (1), den das zu verdampfende Medium in einer Richtung durchströmt.

Der poröse Körper (1) wird mittels eines heißen Fluidums aufgeheizt, das ihn in einer Richtung durchströmt, die im wesentlichen im rechten Winkel zur Strömungsrichtung des zu verdampfenden Mediums im porösen Körper (1) verläuft. Das zu verdampfende Medium wird zudem auf der Eintrittsoberfläche des porösen Körpers (1) vernebelt.

Die wesentlichste Eigenschaft des porösen Körpers (1) ist, dass das zu verdampfende Medium und das heiße Fluidum, das den porösen Körper (1) aufheizt, im Innern der Poren des porösen Körpers (1) direkt miteinander in Kontakt treten, wodurch die Reaktion des Dampfgenerators extrem schnell wird.

Die Anwendungen des erfindungsgemässen Dampfgenerators reichen von Energieerzeugungsanlagen bis hin zu Anlagen zur Destillation, zur Trocknung, zur Sterilisation, usw.

Fig. 1



EP 1 862 733 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen schnellen Dampferzeuger gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bevor auf die Beschreibung von Zweck und vorgesehene Lösungen der vorliegenden Erfindung eingegangen wird, seien einige grundsätzliche Konzepte erläutert, auf denen die vorliegende Erfindung basiert.

[0003] Unter dem Begriff eines Mediums zum Verdampfen ist dabei jedwede Art von Flüssigkeit zu verstehen, die in ein Gas oder einen Dampf umgewandelt werden soll. Selbstverständlich ist Wasser, wegen seiner bekannten Eigenschaften der Wirtschaftlichkeit, Wiedergewinnbarkeit, Reinheit, usw., ein bevorzugtes Medium für eine Verdampfung. Doch je nach dem Gebrauch, der vom erfindungsgemässen Dampfgenerator gemacht werden soll (insbesondere wo von praktischen Anwendungsmöglichkeiten die Rede sein wird), können auch andere Medien irgendwelcher Art, d.h. jede Art chemischer Zusammensetzung in flüssiger Form in Betracht gezogen werden.

[0004] Unter heissem Fluidum ist in der nachfolgenden Beschreibung irgendein Gas oder Dampf zu verstehen, unabhängig von seiner Herkunft. Dabei kann es sich um warme Luft handeln, die in einem Wärmetauscher erhitzt wurde, oder um irgendein Gas mit genügend hoher Temperatur, welche das Funktionieren des Apparates sicherstellt, und das von Verunreinigungen genügend frei ist, um sicherzustellen, dass der Apparat nicht verschmutzt. Die Abgase von Verbrennungsmotoren, allenfalls gereinigt, stellen ein bevorzugtes Beispiel eines solchen heissen Fluidums dar.

[0005] Unter einem porösem Körper ist sodann irgendeine Art eines porösen Körpers zu verstehen, der die hohen Temperaturen des heissen Fluidums auszuhalten vermag (beispielsweise höher als 1200 °C), und der eine Porosität aufweist, die in idealer Weise sicherstellt, dass das zu verdampfende Medium und das heisse Fluidum in direkten Kontakt miteinander treten können. Solche poröse Körper sind gemäss dem Stand der Technik bekannt und können aus aufgeschmolzenen oder gesinteren Metallen, oder aus Komposit-Materialien und insbesondere aus porösem Keramikmaterial bestehen. Auch ein aus feinen Lamellen bestehender Körper kann im Sinn der vorliegenden Erfindung als poröser Körper betrachtet werden.

[0006] Wenn die Rede von einem "schnellen" Dampferzeuger die Rede ist, gilt es zu unterstreichen, dass der erfindungsgemässe Dampferzeuger wenig Zeit benötigen soll (in der Regel bloss wenige Sekunden), um die Dampfproduktion zu beginnen, wenn er in Betrieb gesetzt wird, und dies im Unterschied zu den bekannten Lösungen für Dampferzeuger, die eine lange Aufwärmzeit verlangen. Unter "schnell" ist also "annähernd augenblicklich" zu verstehen.

[0007] Gemäss dem Stand der Technik und aus der Praxis ist die Verwendung metallischer oder keramischer

poröser Körper für verschiedenste Anwendungen bekannt. Unter diesen sind auch Anwendungen wie Wärmetauscher bekannt, Brenner für Brennstoffe, und auch die Anwendung für Dampferzeuger. Hier ist natürlich lediglich die letzter Anwendung von Interesse, wegen des gleichen Anwendungszwecks; die andern Anwendungsformen verdienen jedoch insofern Erwähnung, als sie die vielseitige Verwendbarkeit poröser Körper und insbesondere jener aus keramischen Werkstoffen unterstreichen.

[0008] Als Beispiele von Wärmetauschern, in den poröses Material (wobei es sich 1967 nur um ein poröses Metall handeln konnte, da damals poröse Keramikwerkstoffe noch gar nicht entwickelt waren) Verwendung findet, sei beispielsweise die US-3'433'299 zitiert, in welcher ein Wärmetauscher beschrieben ist, der die Übertragung von Wärme zwischen zwei Fluida im Gegenstrom ermöglicht, die jedoch strikt von einander getrennt gehalten werden. Die Verwendung poröser (metallischer) Körper bezweckt sicher eine Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades des Wärmetauschers und somit letztendlich eine Verkleinerung der Abmessungen des Wärmetauschers. Auch die WO-86/02016 beschreibt einen Wärmetauscher, in welchem ein poröser Körper aus metallischen Partikeln verwendet wird, in welchem für Gase undurchlässige Kanäle vorhanden sind. Auch in diesem Wärmetauscher, der übrigens als katalytischer Reaktor bezeichnet ist, wird dafür gesorgt, dass die beiden Fluida, zwischen denen der Wärmetausch stattfinden soll, getrennt gehalten werden. Zudem findet sich keine Andeutung, dass allenfalls ein keramischer Werkstoff als poröser Werkstoff verwendet werden könnte.

[0009] Eine sehr ähnliche Situation ist sodann in der US-6'119'457 beschrieben, in welcher anstatt eines Wärmetauschers, dessen Haupteigenschaft die Verwendung eines perfektionierten keramischen Motors mit porösem Material, der mit zwei Wärmetauschern und einer Dampfturbine zusammenarbeitet. Auch hier werden die Fluida, zwischen welchen der Wärmetausch stattfinden soll, jedoch strikte voneinander getrennt gehalten.

[0010] Auch sind schnelle Dampferzeuger bekannt, in denen ein erhitzter poröser Körper erwendet wird, durch welchen das zu verdampfende Fluidum strömt. Die DE-3630546 beispielsweise zeigt einen ähnlichen Wärmeerzeuger, der für die diskontinuierliche Dampfenahme vorgesehen ist - wofür das Dampfbügeleisen ein klassisches Beispiel ist - in welchem ein Block aus Sintermetall beispielsweise elektrisch bis auf eine vorausbestimmte Temperatur erhitzt wird. Eine andere Art der Beheizung des Blockes aus Sintermetall wird nicht gezeigt. Somit soll hier die grosse Wärmekapazität des Blockes aus Sintermetall ausgenützt werden, um die erforderliche Wärmemenge bereitzustellen, welche die Erzeugung der kurzen "Dampfstösse" ermöglicht, welche den Zweck der Erfindung darstellen. Eine analoge Situation findet sich in der DE-2448732, in welcher als Wärmequelle zum Beheizen des porösen Körpers - in diesem Fall aus Keramikmaterial - jedoch vorgesehen ist, dass Mikrowellen

verwendet werden, die mittels geeigneten Elektroden erzeugt werden. Die zu verdampfende Flüssigkeit wird auf die Oberfläche des porösen Körpers aus Keramikmaterial gesprüht.

[0011] Auch in der EP-1134493, in welcher ein Dampferzeuger zur Verwendung im Produktionsprozess integrierter Halbleiter-Schaltkreise beschrieben ist, wird die Verwendung von Mikrowellen zum Erhitzen des Wassers vorgesehen, das durch einen strukturierten (im wesentlichen porösen) Körper strömt.

[0012] Alle oben beschriebenen Systeme zum schnellen Verdampfen eines zu verdampfenden Fluidums sehen also vor, dass der poröse Körper mittels konvektiver Energiezufuhr erhitzt wird, oder im Fall des Verdampfens von Wasser, mittels des bekannten, von Mikrowellen erzeugten Heizeffektes erhitzt wird. Dabei handelt es sich um relativ komplizierte und kostspielige Lösungen, da äussere Energiequellen (elektrische Widerstände, Mikrowellengeneratoren) gebraucht werden, und da deren Schnelligkeit der Reaktion zumindest fraglich ist.

[0013] Zweck der vorliegenden Erfindung ist, die Nachteile der bekannten Lösungen auszuschalten und einen schnellen Dampferzeuger zu schaffen, der auf einem neuen Funktionskonzept basiert, nämlich darauf, dass das zu verdampfende Medium direkt auf das heisse Fluidum, das den porösen Körper erhitzt, trifft und sich damit vermischt, wie dies im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 vorgesehen ist.

[0014] Dank dieser erfindungsgemässen Eigenschaft wird erreicht, dass der Dampferzeuger schnellstmöglich reagiert, nämlich angenähert augenblicklich, weil die Verdampfung des zu verdampfenden Mediums infolge des direkten Kontakts mit dem heissen Fluidum erfolgt, ohne dass zuerst ein dazwischen liegender Körper aufgeheizt werden muss. In diesem Sinne kann auch festgestellt werden, dass die hauptsächliche Funktion des porösen Körpers im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht das Aufheizen des zu verdampfenden Mediums ist, sondern das Verteilen dieses Mediums auf eine grosse Oberfläche, um damit dem heissen Fluidum eine grosse Oberfläche anzubieten, auf der es mit dem zu verdampfenden Medium direkt in Kontakt treten und ihm die erforderliche Wärmemenge abgeben kann.

[0015] Zur Realisierung dieses Konzeptes sieht die vorliegende Erfindung vor, dass der poröse Körper mittels eines heissen Fluidums aufgeheizt wird, das ihn in einer Richtung durchströmt, die im wesentlichen im rechten Winkel zur Richtung verläuft, in der das zu verdampfende Medium den porösen Körper durchströmt. Ebenfalls ist vorgesehen, dass mindestens ein Teil des zu verdampfenden Mediums durch Aufsprühen auf die Eintrittsoberfläche des porösen Körpers vernebelt wird.

[0016] In den Ansprüchen 2 bis 8 sind sodann bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Konzeptes beschrieben, die im folgenden Teil der Beschreibung anhand einer besonderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung näher beschrieben werden.

[0017] Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden unter Bezugnahme auf ein in der Fig. 1 illustriertes Ausführungsbeispiel näher beschrieben, in welcher ein Dampferzeuger im Aufriss und im Schnitt dargestellt ist.

[0018] Der mit 1 bezeichnete poröse Körper ist in der Fig. 1 gezeigten besonderen Ausführungsform als ringförmiger Zylinderkörper mit kreisringförmiger Oberseite ausgebildet. Dabei sei schon hier festgestellt, dass der poröse Körper 1 im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch andere Formen aufweisen kann (quadratisch, oval, konisch). Klar ist, dass die Form, die für den porösen Körper 1 gewählt wird, der das Herzstück des Dampferzeugers bildet, die ganze Auslegung der Konstruktion des Dampferzeugers beeinflussen kann. Die für das in der Fig. 1 gezeigte Beispiel gewählte Form des ringförmigen Zylinders weist offensichtliche konstruktive Vorteile auf und kann daher als eine bevorzugte Ausführungsform betrachtet werden. Der poröse Körper 1 besteht gemäss einer bevorzugten Ausführungsform aus porösem Keramikmaterial der Art, wie es für Brenner für beispielsweise Methangas, Erdgas, Heizöl, usw., gebraucht wird.

[0019] Der poröse Körper 1 ist in einem zylindrischen Mantel 2 untergebracht, der unten konisch eingezogen ist und eine Eintrittsöffnung für ein heisses Fluidum bildet, das wie mit dem Pfeil f angedeutet von unten herkommt. Der Mantel 2 seinerseits ist in einer äusseren Hülle 3 untergebracht, die oben mit einem Deckel 4 abgeschlossen ist, welcher eine Austrittsöffnung 5 für den erzeugten Dampf und für das heisse Fluidum aufweist, wie dies weiter unten erklärt wird.

[0020] Zwischen dem Mantel 2 und der Hülle 3 liegt ein kreisringförmiger Zwischenraum 6, dessen Funktion das Vorheizen des zu verdampfenden Mediums ist. Dieses erfüllt den ganzen Zwischenraum 6 in den es via die Zuleitung 7 gelangt, welche das zu verdampfende Medium mittels einer geeigneten Pumpe 8 einspeist und die mit einem Regulierventil 9 versehen ist, mit welchem die Menge des zu verdampfenden Mediums - manuell oder automatisch - reguliert und der gewünschten Dampfmenge und/oder der kalorischen Kapazität der Vorrichtung angepasst werden kann.

[0021] Zur Verbesserung der Wärmeübertragung zwischen dem Mantel 2 und dem zu verdampfenden Medium, das den ganzen Zwischenraum 6 erfüllt, ist diese mit Lamellen 10 versehen, die auch in Form eines einzigen metallischen Geflechts aufweisen können, das wendelförmig um den Mantel 2 gewickelt ist. Der kreisringförmige Zwischenraum 6 ist unten geschlossen und ist im oberen Teil mit einem Austrittsrohr 11 versehen, das sich beim Punkt 12 in einen nach unten führenden Ast 13 und einen nach oben führenden Ast 14 verzweigt, welcher letzterer sich nach einer Kehrtwendung um 180° ins Zentrum, also in koaxialer Verbindung mit dem porösen Körper 1 erstreckt. In seinem absteigenden Ast 15, innerhalb des porösen Körpers 1, weist die Leitung 14 eine Reihe von Sprühdüsen 16 auf, die regelmässig über die ganze Länge verteilt sind (wobei in der Abbildung insgesamt 14

dargestellt sind, während in Wirklichkeit eine kleinere oder auch eine viel grössere Zahl von Düsen auch über den Umfang der Leitung 15 verteilt sein können). Zwischen einem Ventil 16 (bzw. einem Kranz von auf gleicher Höhe über den Umfang der Leitung verteilten Ventilen 16) und dem (oben oder unten) benachbarten Ventil kann ein Trennring 17 angebracht sein, der eine Art Labyrinthdichtung bildet, um die Verteilung des von den Sprühdüsen 16 versprühten zu verdampfenden Mediums im Innenraum des porösen Körpers 1 zu verbessern und um zu verhindern, dass das heisse Fluidum durch den Innenraum des porösen Körpers 1 durchtreten kann.

[0022] Die absteigende Leitung 13 ihrerseits führt via ein Regulierventil 18 zu einem Kranz von Düsen 19, die längs des Randes des unteren konischen Teils der zylindrischen Hülle 2 verteilt sind, mittels welchen ein Teil des zu verdampfenden Mediums auf die offene Eingangszone 20 der Hüllenkammer 2 gesprüht werden kann. Die absteigende Leitung 15 ist an ihrem unteren Ende geschlossen und weist einen Führungskörper 21 für das heisse Fluidum auf. Mittels der Pumpe 8 wird das zu verdampfende Medium (beispielsweise Wasser) eingepresst (in flüssiger Form), so dass es unter Druck den ganzen kreisringförmigen Zwischenraum 6 und die Leitungen 7, 11, 13, 14 und 15 erfüllt, in solcher Weise, dass das zu verdampfende Medium vernebelt aus den Düsen 16 der Leitung 15 sowie aus den Düsen 19 der Eintrittszone 20 austritt.

[0023] Mittels des Regulierventils 9 wird die Menge des zu verdampfenden Mediums entsprechend den Erfordernissen reguliert, während mittels des Ventils 18 die Zusammensetzung und die Temperatur des heissen Fluidums zur Beheizung des porösen Körpers 1 in geeigneter Weise reguliert wird.

[0024] An die Ausgangsöffnung 5 des Deckels 4 ist die Ausgangsleitung 22 für den erzeugten Dampf angeschlossen, wobei die Dampf-Ausgabemenge und somit der Druck im Zwischenraum 24 zwischen dem oberen Teil des porösen Körpers 1 und dem Deckel 4 mittels eines Ventils 23 reguliert wird. Der Deckel 4 ist auch mit einem Sicherheitsventil 25 versehen, das sich öffnet, falls der Druck im Zwischenraum 24 ein zulässiges Mass übersteigen sollte.

[0025] Der erfindungsgemässe Dampferzeuger funktioniert wie folgt: Wie bereits erwähnt, wird das zu verdampfende Medium durch Versprühen durch die Düsen 16 auf die Eingangsoberfläche - in dem in der Fig. 1 dargestellten Fall die zylindrische Oberfläche des Innenraums des ringförmigen Körpers, der den porösen Körper 1 bildet, die aber in Realisierungsformen verschiedener Ausbildung auch von anders ausgebildeten Eintrittsoberflächen gebildet werden könnten - des porösen Körpers 1 vernebelt.

[0026] Das Erhitzen des porösen Körpers 1 erfolgt, weil ein heisses Fluidum (beispielsweise ein Gas bei hoher Temperatur, und insbesondere gemäss einer bevorzugten Anwendungsform des erfindungsgemässen Dampferzeugers, die Abgase eines Verbrennungssystems,

wie beispielsweise eines Explosionsmotors oder einer Heizanlage) von unten her unter Druck durch die Eingangsöffnung 20 in den porösen Körper gepresst wird, wie dies mit dem Pfeil f angedeutet ist, und diesen in vertikaler Richtung durchströmt (parallel zur Achse h-h des porösen Körpers 1, der im besonderen Fall der Fig. 1 die Form eines ringförmigen Zylinderkörpers aufweist), und das aus der Oberfläche des porösen Körpers 1 in den Zwischenraum 24 austritt. Während des Durchquerens des porösen Körpers 1, der sich dabei im Kontakt mit dem heissen Fluidum erhitzt, tritt dieses auch mit dem zu verdampfenden Medium direkt in Kontakt, das dadurch augenblicklich verdampft, wobei auch in Rechnung zu stellen ist, dass die Temperatur des heissen Fluidums vorzugsweise höher als 1200°C ist, gemessen in seiner Eintrittszone in den porösen Körper 1.

[0027] Es liegt auf der Hand, dass das Material, aus dem der poröse Körper 1 besteht, im Stande sein muss, solche Temperaturen über längere Zeit auszuhalten und auch unvermeidliche thermisches Überschieszen (Exkursionen) während Abstellphasen des Dampferzeugers zu ertragen. Ein für diesen Zweck absolut geeignetes Material ist heute im Handel erhältlich, aus dem auch die porösen Keramikkörper bestehen, die für die Brenner in modernen Heizanlagen zur Verbrennung von Heizöl, Methan, Erdgas, usw., angewendet werden.

[0028] Auch können mit einigem Erfolg für den Zweck der vorliegenden Erfindung auch andere Arten von porösen Körpern 1 verwendet werden, wie beispielsweise Sintermetalle aus Edelmetallen, Komposit-Materialien, usw.

[0029] Eine grundlegende Eigenschaft ist jedoch, dank ihrer Neuartigkeit, dass das zu verdampfende Medium und das heisse Fluidum direkt miteinander in Kontakt treten, und nicht indirekt durch eine Trennwand aufeinander wirken. Dies bedeutet, dass mit dem erfindungsgemässen Apparat die Verdampfung angenähert augenblicklich erfolgt. Dabei ist natürlich in Erinnerung zu behalten, dass im Dampf, der aus dem porösen Körper 1 austritt und via die Austrittsleitung 22 abgeführt wird, auch das heisse Fluidum enthalten ist: Dabei handelt es sich um ein Gemisch von Dampf und Gas, dessen Zusammensetzung zu berücksichtigen ist, wenn die vorgesehene Anwendung des erzeugten Dampfes (bzw. des Gemisches) festgelegt wird.

[0030] Im Fall der Abgase einer Verbrennungsanlage hat sich gezeigt, dass die Abgasmenge im Verhältnis zur erzeugten Dampfmenge sehr gering ist und keine besonderen Störungen verursacht. Der Vorteil liegt jedoch darin, dass praktisch die gesamte Energiemenge der Abgase dem Verbraucher zu Gute kommt, ohne dass im porösen Körper 1 besondere Verschmutzungsprobleme auftreten. Es ist auch festzustellen, dass das zu verdampfende Medium vor der Vernebelung in den Düsen 16 und 19 im ringförmigen Zwischenraum 6 vorgewärmt wird. Zum Vermeiden unnötiger Wärmeverluste kann die ganze äussere Hülle 3 in geeigneter Weise isoliert werden.

[0031] Die Anordnung der Grundelemente des erfindungsgemässen schnellen Dampferzeugers kann innerhalb des Rahmens der vorliegenden Erfindung beträchtlich variieren. So können die Formgebung, die Abmessungen und die Porosität des porösen Körpers 1 variieren, auch seine räumliche Anordnung (horizontale Ausrichtung der Achse, Drehung um 180°, Lage der Düsen 16 gegenüber dem porösen Körper 1, usw.). Was hingegen zählt, ist die grundsätzliche Idee, dass das zu verdampfende Medium und das heisse Fluidum im Innern eines porösen Körper 1 direkt aufeinandertreffen, dessen Funktion letztlich nur das Verteilen der beiden Medien auf eine viel grössere Begegnungsfläche ist.

[0032] Die Anwendungsbereiche dieser neuen Art von schnellem Dampferzeuger sind verschieden, und reichen von Prozessen der Energieerzeugung, der Destillation, von Trocknungsanlagen (mit überhitztem Dampf oder mit Sattdampf), zur Sterilisation in der Lebensmittelverarbeitung, Wärme-Kraft-Koppelungsanlagen bis hin zur Sterilisation medizinischer Instrumente, usw.

Liste der in den Figuren verwendeten Bezugsziffern

[0033]

- | | |
|----|------------------------------------|
| 1 | poröser Körper |
| 2 | zylindrischer Mantel |
| 3 | äussere Hülle |
| 4 | Deckel |
| 5 | Ausgangsöffnung |
| 6 | ringförmiger Zwischenraum |
| 7 | Zuleitung |
| 8 | Pumpe |
| 9 | Regulierventil |
| 10 | Lamellen |
| 11 | Ausgabeleitung |
| 12 | Verzweigungspunkt |
| 13 | absteigende Leitung |
| 14 | aufsteigende Leitung |
| 15 | Teilstück der absteigenden Leitung |
| 16 | Düse |
| 17 | Trennring |
| 18 | Regulierventil |
| 19 | Düsenkranz (Venturi-Düsen) |
| 20 | Kranz von Venturi-Düsen |
| 21 | leitender Konus |
| 22 | Ausgabeleitung |
| 23 | Regulierventil |
| 24 | Zwischenraum |
| 25 | Sicherheitsventil |

Patentansprüche

1. Schneller Dampferzeuger mit einem porösen Körper (1), der erhitzt werden kann, und durch welchen das zu verdampfende Medium durchströmt, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der poröse Körper (1) mittels eines heissen Fluidums aufgeheizt wird, das ihn in einer Durchströmrichtung durchströmt, die im wesentlichen im rechten Winkel zur Richtung der Durchdringung des zu verdampfenden Mediums durch den porösen Körper (1) verläuft, und dass mindestens ein Teil des zu verdampfenden Mediums durch Aufsprühen auf die Eingangsoberfläche des porösen Körper (1) vernebelt wird.

2. Schneller Dampferzeuger gemäss dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das heisse Fluidum, das den porösen Körper (1) aufheizt, ein Gas ist, das am Eintrittspunkt in den porösen Körper (1) eine Temperatur von mehr als 1200°C aufweist.

3. Schneller Dampferzeuger gemäss dem Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gas aus den Abgasen eines Verbrennungsmotors oder einer Heizanlage besteht.

4. Schneller Dampferzeuger gemäss dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der poröse Körper (1) ein Körper aus porösem Keramikmaterial ist.

5. Schneller Dampferzeuger gemäss dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der poröse Körper (1) ein ringförmiger (torusförmiger) zylindrischer Körper ist, der einen kranzförmigen Querschnitt aufweist, und dass das zu verdampfende Medium auf die Oberfläche des ringförmigen zylindrischen Körpers aufgesprüht wird und den zylindrischen Körper von innen nach aussen durchströmt, während ihn das heisse Fluidum in der Richtung der Achse (h-h) des ringförmigen zylindrischen Körpers durchströmt.

6. Schneller Dampferzeuger gemäss dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu verdampfende Medium in einem Wärmetauscher mittels des heissen Fluidums, das den porösen Körper (1) erhitzt, vorgewärmt wird, bevor es vernebelt wird.

7. Schneller Dampferzeuger gemäss dem Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil des zu verdampfenden Mediums mittels Vernebelung durch eine oder mehrere Venturi-Düsen (19) durch direkten Kontakt mit dem heissen Fluidum verdampft wird, bevor dieses in den porösen Körper (1) eindringt, in solcher Weise, dass die Temperatur der heissen Fluida innerhalb der Wärmegrenzen gehalten wird, welche die Struktur des porösen Körpers (1) nicht gefährden, und zum Regulieren der Überhitzung des erzeugten Dampfes.

8. Schneller Dampferzeuger gemäss dem Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das zu verdampfende Medium Wasser ist.
9. Schneller Dampferzeuger gemäss dem Anspruch 1, ⁵
dadurch gekennzeichnet, dass
das zu verdampfende Medium eine nicht-explosive
Flüssigkeit ist.

10

15

20

25

30

35

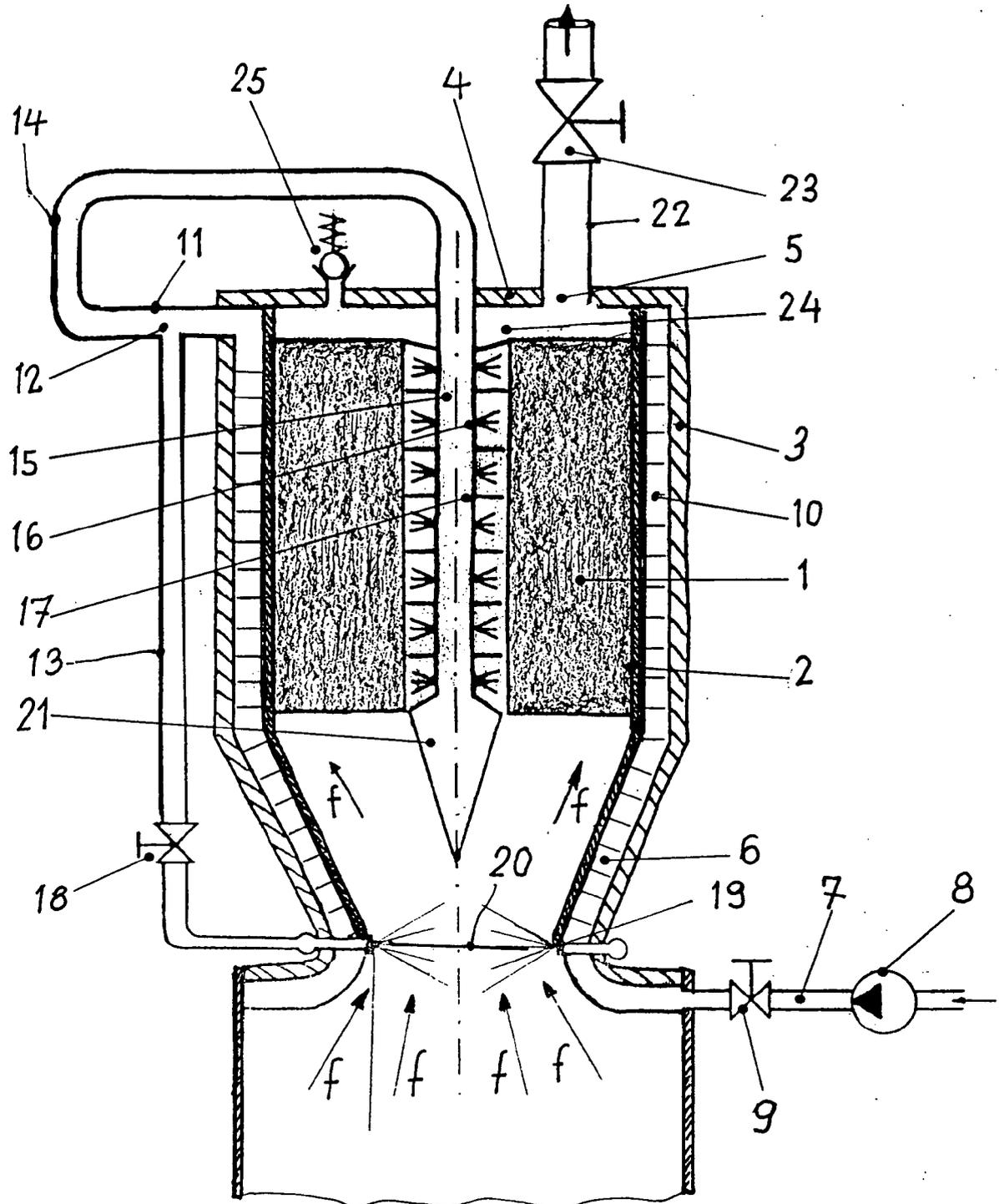
40

45

50

55

Fig. 1





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 26 05 938 A1 (PATZER GEORG DR MED) 18. August 1977 (1977-08-18) * das ganze Dokument *	1-9	INV. F22B1/18 F22B1/26 F22B27/16 F28F13/00
A,D	US 6 119 457 A (KAWAMURA HIDEO [JP]) 19. September 2000 (2000-09-19) * Spalte 7, Zeile 16 - Spalte 13, Zeile 7; Ansprüche; Abbildungen * * Zusammenfassung *	1-9	
A,D	DE 36 30 546 A1 (LAUMEN MICHAEL [DE]) 10. März 1988 (1988-03-10) * Spalte 4, Zeile 18 - Spalte 9, Zeile 19; Ansprüche; Abbildungen * * Zusammenfassung *	1-9	
A	EP 0 884 550 A (ISUZU CERAMICS RES INST [JP]) 16. Dezember 1998 (1998-12-16) * Spalte 9, Zeile 7 - Spalte 15, Zeile 56; Ansprüche; Abbildungen * * Zusammenfassung *	1-19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F22B F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Juli 2007	Prüfer Zerf, Georges
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 40 5468

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.

16-07-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2605938	A1	18-08-1977	KEINE	
US 6119457	A	19-09-2000	EP 0874143 A2	28-10-1998
DE 3630546	A1	10-03-1988	KEINE	
EP 0884550	A	16-12-1998	KEINE	

EPO FORM P0461

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

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 3433299 A [0008]
- WO 8602016 A [0008]
- DE 3630546 [0010]
- DE 2448732 [0010]
- EP 1134493 A [0011]