

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 662 200 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**31.05.2006 Patentblatt 2006/22**

(51) Int Cl.:  
**F23M 13/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05109682.4**

(22) Anmeldetag: **18.10.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Wu, Datong**  
**75181, Pforzheim (DE)**  
• **Qui, Huifang**  
**Road Pu Dong District**  
**200125, Shanghai (CN)**

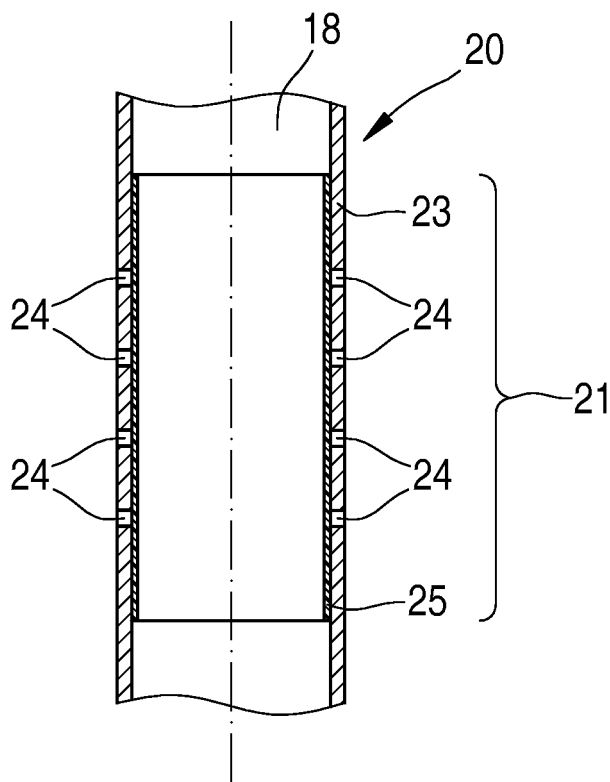
(30) Priorität: **25.11.2004 DE 102004056898**

### (54) Schalldämpfungseinrichtung für Heizgeräte

(57) Es wird ein Heizgerät mit einer Schalldämpfungseinrichtung (20) vorgeschlagen, bei dem die Schalldämpfungseinrichtung (20) als ein Wandabschnitt (21) mit einer zumindest teilweise schalldurchlässigen Trägerstruktur (23) ausgebildet ist, die mit einer akustisch

durchlässigen Folie (25) bedeckt ist, wobei die Folie (25) eine akustische Impedanz derart ausweist, die für Schallwellen eines bestimmten Frequenzbereiches zumindest weitgehend akustisch durchlässig ist. Die Trägerstruktur (23) kann eine schallabsorbierende mikroperforierte oder schallabsorbierende poröse Wandung sein.

Fig. 3



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Heizgerät mit einer Schalldämpfungseinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

### Stand der Technik

**[0002]** An mit Gas oder Öl beheizten Heizgeräten treten Geräusche auf, die von den bei der Verbrennung auftretenden Flammen erzeugten Brennkammerschwingungen herrühren. Die Wechselwirkung der Brennkammer mit verschiedenen Luftansaug- bzw. Gemischansaugsystemen und Abgassystemen erschwert eine Abstimmung des Gesamtsystems und dadurch eine Unterdrückung derartiger Brennkammerschwingungen. Bekannt ist, in akustischen Systemen mittels Helmholtzresonatoren und Lambda/Viertel-Rohren das Auftreten von Schwingungen, insbesondere Resonanzschwingungen zu unterdrücken. Da Helmholtzresonatoren nur bei spezifischen Frequenzen wirksam sind, werden zur Erweiterung des wirksamen Frequenzbandes beispielsweise mehrere Helmholtzresonatoren eingesetzt. Durch die Kombination und Überlappung der Frequenzbereiche lässt sich ein breitbandiger Helmholtzresonator realisieren. Solche Helmholtzresonatoren erfordern jedoch große Volumina, die meist nur in großen Verbrennungsanlagen bzw. Heizgeräten installiert werden können. Eine derartige Schalldämpfungseinrichtung für ein Heizgerät ist beispielsweise aus DE 35 17 859 C2 bekannt, bei der in einer Abgasführung des Heizgerätes ein Helmholtzresonator angeordnet ist.

**[0003]** Aus EP 723123 B1 ist ein Heizgerät mit einer der Abgasführung zugeordneten Schalldämpfungseinrichtung bekannt, wobei die Schalldämpfungseinrichtung von einem in der Abgasführung ausgebildeten flexiblen Wandteil gebildet wird, das als mechanischer Resonator eine sehr geringe Impedanz für den erforderlichen Frequenzbereich hat.

**[0004]** Eine ähnliche Schalldämpfungseinrichtung ist aus DE 196 12 987 A1 bekannt, bei der eine Wandabschnitt einer Abgasleitung, einer Zuluftleitung, eines Gemischzufuhrkanals, einer Brennerhaube oder eines Abgassammlers nachgiebig ausgebildet ist. Dabei ist die Nachgiebigkeit so ausgeführt, dass entweder die gesamte Wandung oder Teile der Wandung durch ein nachgiebiges Material ausgeführt sind. Darüber hinaus ist auch vorgesehen, in der Wandung ein Loch auszuführen, das mit einer Membran abgedeckt ist.

**[0005]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schalldämpfungseinrichtung für ein Heizgerät zu schaffen, die einfach aufgebaut ist und die einen geringen Bauraum erfordert.

### Vorteile der Erfindung

**[0006]** Die Aufgabe der Erfindung wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Das

Heizgerät mit der erfindungsgemäßen Schalldämpfungseinrichtung, bei der ein Wandabschnitt eines Strömungskanals eine mit einer akustisch durchlässigen Folie bedeckte, zumindest teilweise schalldurchlässige Trägerstruktur als akustisches Fenster aufweist, hat den Vorteil, dass am Heizgerät kein zusätzlicher Bauraum erforderlich ist und dass der Strömungsquerschnitt sowohl im Ansaugweg für die Gemischzuführung als auch im Abgasweg für das Abgas unbehindert bleibt. Die Brennkammerschwingungen werden durch die Anordnung der Schalldämpfungseinrichtung im Ansaugweg und/oder im Abgasweg wirkungsvoll unterdrückt.

**[0007]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindungen sind durch die Maßnahmen der Unteransprüche möglich. Zweckmäßigerweise kann die zumindest teilweise schalldurchlässige Trägerstruktur als eine Wandung mit Löchern und/oder Schlitzen (24), als eine mikroperforierte Wandung (28) und/oder als eine poröse Wandung ausgebildet sein.

**[0008]** Vorteilhaft ist es, die Schalldämpfungseinrichtung in oder an der Abgasleitung und/oder im oder am brennstoffseitigen Strömungskanal anzuordnen. Die Schalldämpfungseinrichtung schließt sich bei einer Anordnung in oder an der Abgasleitung zweckmäßigerweise unmittelbar nach einer Wärmezelle oder einer Abgasumlenkung an. Vorteilhaft ist die Positionierung der Schalldämpfungseinrichtung an der Mischdose des brennstoffseitigen Strömungskanals.

### Ausführungsbeispiele

**[0009]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

**[0010]** Es zeigen :

- Figur 1 eine Prinzipdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Heizgerätes,
- Figur 2 eine Prinzipdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Heizgerätes und
- Figur 3 eine erste Ausführungsform einer Schalldämpfungseinrichtung und
- Figur 4 eine zweite Ausführungsform einer Schalldämpfungseinrichtung.

**[0011]** Figur 1 und 2 zeigen ein Heizgerät mit einem brennstoffseitigen Strömungskanal 10, einer Wärmezelle 15, und einem abgasseitigen Strömungskanal 16 mit einer Abgasumlenkung 17 und einer Abgasleitung 18. Der abgasseitige Strömungskanal 16 bildet den Abgasweg. Der brennstoffseitige Strömungskanal 10, der den Ansaugweg bildet, weist eine Mischkammer 11, in der Brennstoff und Verbrennungsluft zu einem Brennstoff/Luftgemisch vermischt wird, und ein Gebläse 12, das das Brennstoff/Luftgemisch einem in einer Wärmezelle 15 nicht dargestellten Brenner zuführt, auf. Das Brennstoff-

Luftgemisch wird vom Brenner in einer der Wärmezelle 15 zugeordneten, nicht näher dargestellten Brennkammer verbrannt und das Abgas als Heizgas über einen ebenfalls in der Wärmezelle 15 angeordneten, nicht näher dargestellten Wärmeübertrager geleitet. Der Wärmeübertrager ist dabei als Kondensationswärmeübertrager ausgebildet, mit dem das Abgas unter den Taupunkt abgekühlt wird. Aus der Wärmezelle 15 wird das Abgas über den abgasseitigen Strömungskanal 16 abgeleitet. Dabei gelangt das Abgas zunächst in die sich an die Wärmezelle 15 anschließende Abgasumlenkung 17 und von dort in die Abgasleitung 18. Die Abgasumlenkung 17 dient gleichzeitig als ein Kondensatsammler, in dem das im Wärmeübertrager entstehende Kondensat gesammelt wird. Von der Abgasleitung 18 wird das Abgas in ein nicht dargestellte Abgasrohr geleitet.

**[0012]** Beim Ausführungsbeispiel in Figur 1 ist die Abgasleitung 18 mit einer Schalldämpfungseinrichtung 20 ausgestattet. Die Schalldämpfungseinrichtung 20 ist dabei zweckmäßigerweise unmittelbar anschließend an die Abgasumlenkung 16 an oder in der Abgasleitung 18 als ein zumindest teilweise schalldurchlässiger Wandabschnitt 21 ausgebildet. Es ist aber denkbar, die Schalldämpfungseinrichtung 20 an jeder anderen Stelle des abgasseitigen Strömungskanals 17 vorzusehen. Bei einer Anordnung der Schalldämpfungseinrichtung 20 an der Abgasleitung 18 spielt die Länge des sich an die Abgasleitung 18 anschließenden Abgasrohres, die je nach Installation unterschiedlich ist, eine Rolle bezüglich der Unterdrückung von Brennkammerschwingungen, solange keine Resonanz in der Brennkammer an sich vor-

kommt.

**[0013]** Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 ist der brennstoffseitige Strömungskanal 10 mit einer Schalldämpfungseinrichtung 20 ausgestattet, wobei zweckmäßigerweise die Schalldämpfungseinrichtung 20 in oder an der Mischdose 12 angeordnet und dort als der zumindest teilweiser schalldurchlässige Wandabschnitt 21 ausgebildet. Es ist aber denkbar, die Schalldämpfungseinrichtung 20 an jeder anderen Stelle des brennstoffseitigen Strömungskanals 10 als der zumindest teilweiser schalldurchlässige Wandabschnitt 21 vorzusehen.

**[0014]** Als weiteres Ausführungsbeispiel ist eine Kombination der Ausführungsbeispiele gemäß Figur 1 und 2 möglich, indem sowohl in oder am abgasseitigen Strömungskanal 17 als auch in oder am brennstoffseitigen Strömungskanal 10 jeweils eine Schalldämpfungseinrichtung 20 angeordnet ist.

**[0015]** Die Schalldämpfungseinrichtung 20 mit dem zumindest teilweiser schalldurchlässigen Wandabschnitt 21 ist als ein sogenanntes akustisches Fenster ausgebildet, das eine akustische Impedanz aufweist, die ein Auskoppeln zumindest eines Teil des sich im entsprechenden Strömungskanal fortpflanzenden Schalls ermöglicht. Das akustische Fenster soll gegen Luftströmung und Wasserdampf dicht sein. Die Schallwellen, die in einem Verbrennungssystem entstehen können, wer-

den durch das akustische Fenster akustisch kurzgeschlossen. Somit können Resonanzbedingungen der Schallwellen in einem Verbrennungssystem mittels eines akustischen Kurzschlusses vermieden werden.

**[0016]** Gemäß einer ersten Ausführungsform in Figur 3 ist der als akustisches Fenster ausgebildete Wandabschnitt 21 durch ein Rohrstück gebildet, das eine Wandung 23 mit mehreren Öffnungen oder Schlitze 24 als Trägerstruktur aufweist, die von einer akustisch durchlässigen Folie 25 abgedeckt sind. Zweckmäßig ist dabei, die Folie 25 an der Wandung 23 innerhalb des Rohrstücks angeordnet, d. h., an der Seite der Wandung 23, von der aus der Schall auf die Wandung 23 einwirkt.

**[0017]** Es ist aber genauso denkbar, lediglich einen Bereich eines Umfangs eines Rohres oder eines Wandabschnitts einer Abgasleitung 18 oder eines brennstoffseitigen Strömungskanals 10, wie bei der Mischdose 11, mit einer Wandung in Form einer Platte mit Öffnungen oder Schlitzen 24 zu versehen, die dann ebenfalls mit einer entsprechenden Folie 25 verschlossen sind.

**[0018]** Eine zweite Ausführungsform eines Wandabschnitts 21 geht aus Figur 4 hervor. Hierbei ist eine Wand 27 mit einer schallabsorbierenden, mikroperforierten und/oder schallabsorbierenden, porösen Platte 28 als Trägerstruktur versehen. Die mikroperforierten und/oder porösen Platte 28 ist dabei in die Wand 27 eingesetzt oder auf die Wand 27 aufgesetzt. Die zur Schallquelle weisende Seite der mikroperforierten und/oder porösen Platte 28 ist mit der akustisch durchlässigen Folie 25 abgedeckt.

**[0019]** Die akustische Impedanz der akustisch durchlässigen Folie 25 ist dabei abhängig von der Dicke und von der Art des Werkstoffs. Eine gute akustische Eigenschaft zeigt eine Folie 25 aus Kunststoff, die für Schallwellen im niedrigen Frequenzbereich akustisch transparent ist. Dadurch wirkt das akustische Fenster wie ein akustisches Tief-Pass-Filter, dessen Frequenzband sich in niedrigen Bereichen befindet. Die Bandbreite ist dabei eine Funktion der Dicke der Folie 25. Wichtig ist, dass dabei die mechanische und thermische Stabilität sowie der akustische Wirkungsbereich für die Anwendung berücksichtigt werden.

## 45 Patentansprüche

1. Heizgerät mit in einer Brennkammer angeordneten Brenner, dem eine Brennstoff Luftgemisch über einen brennstoffseitigen Strömungskanal zugeführt wird, das in einer Brennkammer verbrannt und als Abgas einem Wärmetauscher zugeführt wird, an dessen strömungsseitigen Ausgang eine abgasseitiger Strömungskanal angeschlossen ist, wobei eine Schalldämpfungseinrichtung vorgesehen ist, die am brennstoffseitigen Strömungskanal und/oder am abgasseitigen Strömungskanal ausgebildet ist und von einem Wandabschnitt mit einer akustisch durchlässigen Folie gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der Wandabschnitt (21) eine zumindest teilweise schalldurchlässige Trägerstruktur aufweist, die mit der akustisch durchlässigen Folie (25) verschlossen ist, wobei die akustisch durchlässige Folie (25) eine akustische Impedanz derart ausweist, die für Schallwellen eines bestimmten Frequenzbereiches zumindest weitgehend akustisch durchlässig ist. 5

2. Heizgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerstruktur eine Wandung (23) mit Löchern und/oder Schlitzen (24) ist. 10
3. Heizgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerstruktur eine schallabsorbierende mikroperforierte Wandung (28) ist. 15
4. Heizgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerstruktur eine schallabsorbierende poröse Wandung ist. 20
5. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die akustisch durchlässige Folie (25) am Wandabschnitt (21) innerhalb eines Strömungskanals angeordnet ist. 25
6. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wandabschnitt (21) ein Abschnitt des abgasseitigen Strömungskanals (17), insbesondere der Abgasleitung (18) ist. 30
7. Heizgerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Wandabschnitt (21) unmittelbar anschließend an eine Wärmezelle (15) oder eine Abgasumlenkung (16) an der Abgasleitung (18) ausgebildet ist. 35
8. Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wandabschnitt (21) ein Abschnitt eines brennstoffseitigen Strömungskanals (11) ist. 40
9. Heizgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wandabschnitt (21) ein Abschnitt einer dem Brenner vorgelagerten Mischkammer (11) ist. 45

50

55

Fig. 1

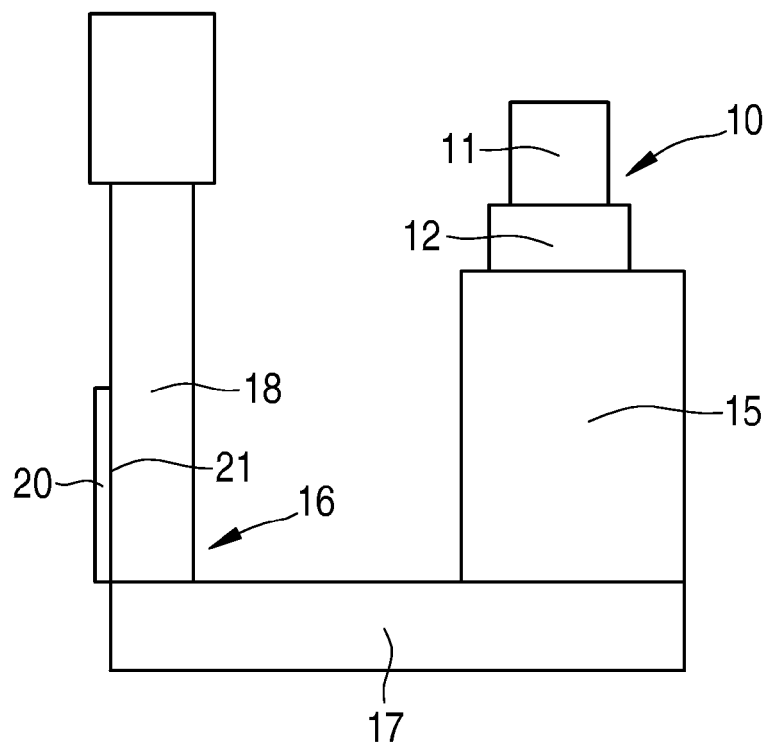


Fig. 2

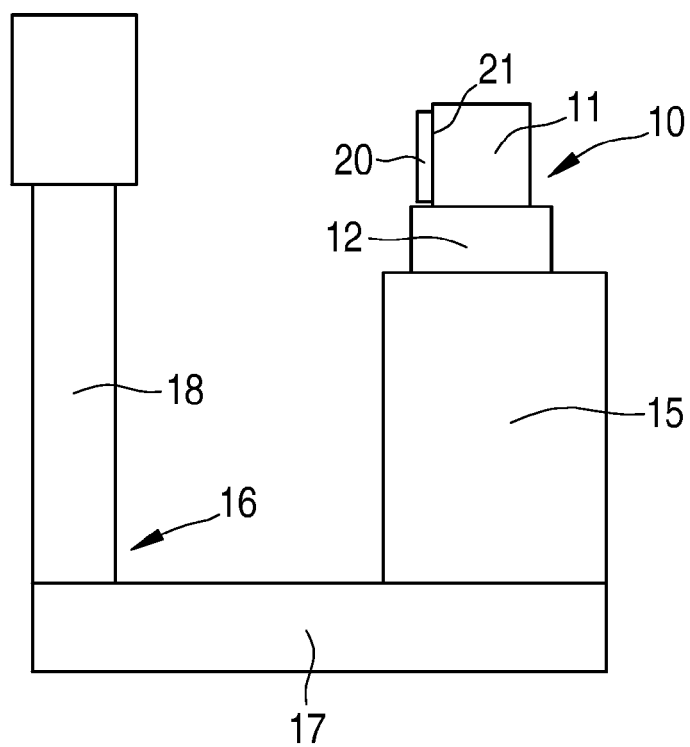


Fig. 3

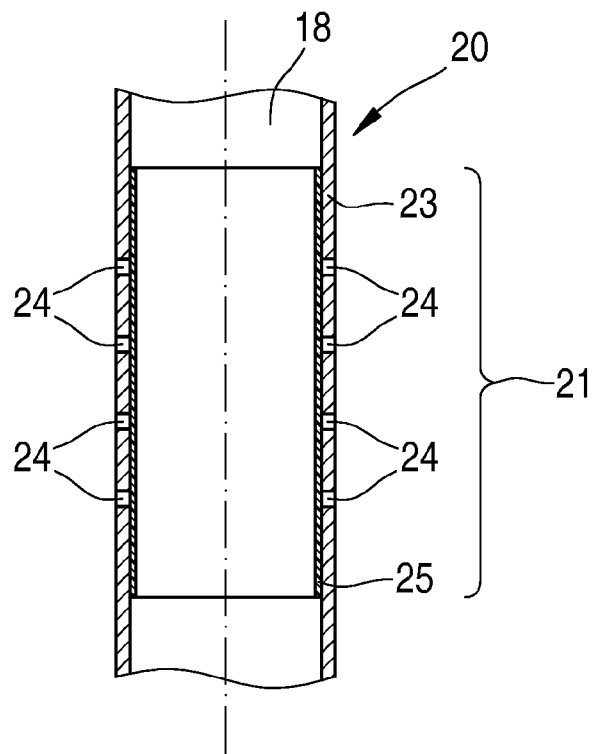
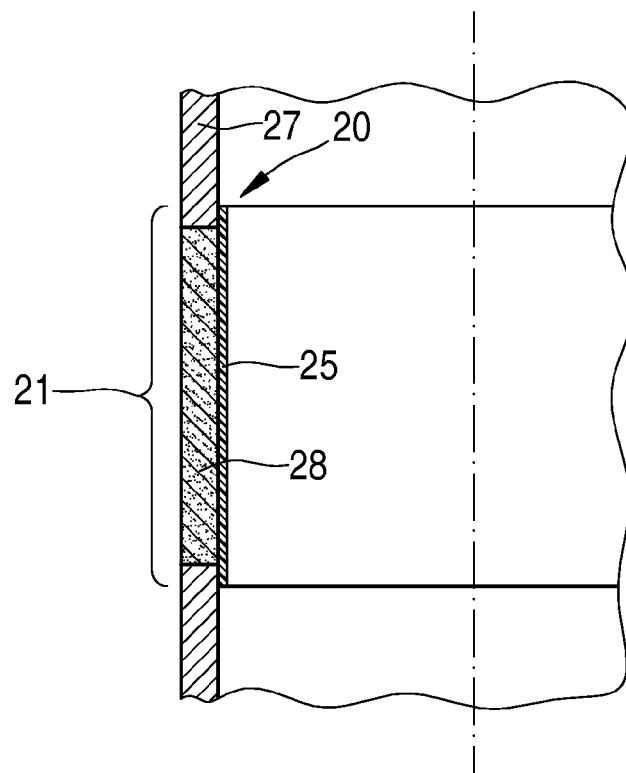


Fig. 4





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 10 9682

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                             | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)                      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 1 233 236 A (IMMERGAS S.P.A)<br>21. August 2002 (2002-08-21)<br>* Absatz [0019] - Absatz [0021] *<br>* Absatz [0023]; Abbildungen 4-6 *                                                      | 1,2,5-7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | F23M13/00                                               |
| X,D                                                                                                                                                                                                                                                                                       | DE 196 12 987 A1 (JOH. VAILLANT GMBH U. CO, 42859 REMSCHEID, DE)<br>26. September 1996 (1996-09-26)<br>* Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 4, Zeile 5; Abbildungen 1,2,10-12 *                        | 1,8,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 86 13 879 U1 (JOH. VAILLANT GMBH U. CO, 5630 REMSCHEID, DE)<br>3. Juli 1986 (1986-07-03)<br>* Seite 2, Zeile 9 - Seite 3, Zeile 27; Abbildungen 1,2 *                                        | 1,2,4,6,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 195 03 193 A1 (KUTZNER + WEBER GMBH, 82216 MAISACH, DE)<br>8. August 1996 (1996-08-08)<br>* Spalte 7, Zeile 52 - Spalte 8, Zeile 30 *<br>* Spalte 13, Zeile 26 - Zeile 42; Abbildungen 1,7 * | 1,2,5,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>Bd. 1997, Nr. 07,<br>31. Juli 1997 (1997-07-31)<br>& JP 09 068354 A (GASTAR CORP),<br>11. März 1997 (1997-03-11)<br>* Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 *           | 1-7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>F23M<br>F24F<br>F23J |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                 | Abschlußdatum der Recherche<br><b>16. Februar 2006</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prüfer<br><b>Theis, G</b>                               |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                                 | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                         |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 10 9682

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.

16-02-2006

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |           | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------------------|
| EP 1233236                                         | A  | 21-08-2002                    | KEINE                             |           |                               |
| DE 19612987                                        | A1 | 26-09-1996                    | CH                                | 692095 A5 | 31-01-2002                    |
| DE 8613879                                         | U1 | 03-07-1986                    | KEINE                             |           |                               |
| DE 19503193                                        | A1 | 08-08-1996                    | KEINE                             |           |                               |
| JP 09068354                                        | A  | 11-03-1997                    | KEINE                             |           |                               |

EPO FORM P0461

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