



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 908 670 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.04.1999 Patentblatt 1999/15

(51) Int. Cl.⁶: **F23D 14/64**, F23D 14/60,
F23D 14/58

(21) Anmeldenummer: **98118621.6**

(22) Anmeldetag: **01.10.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **06.10.1997 DE 19744082**
12.03.1998 DE 19810750

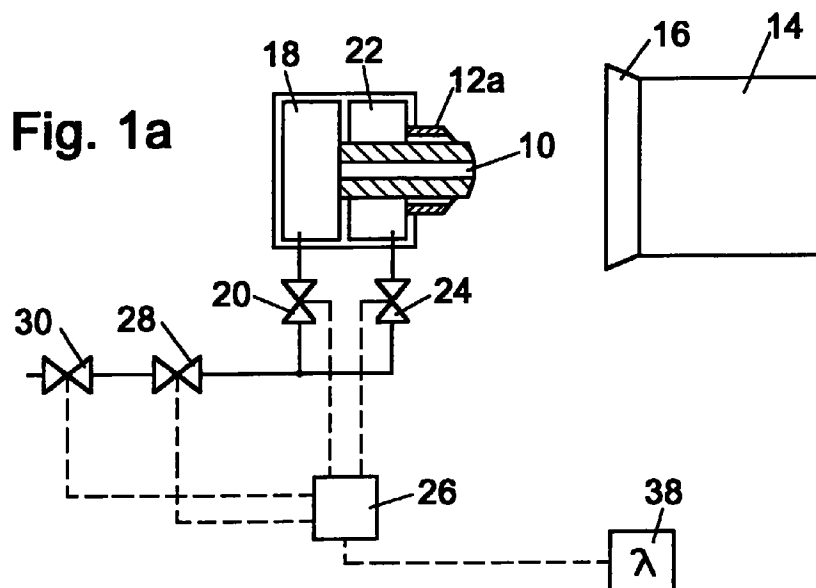
(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Besser, Ulrich**
73230 Kirchheim (DE)
• **Wehmeier, Kersten**
32549 Bad Oeynhausen (DE)
• **Bienzle, Marcus**
73760 Ostfildern (DE)
• **Danner, Klaus**
66440 Blieskastel (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben eines atmosphärischen Gasbrenners**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines atmosphärischen Gasbrenners, insbesondere mit Vollvormischung von Brennstoff und Luft, bei dem ein vom Lastzustand des Gasbrenners abhängiger Gasstrom zur Erzeugung eines Brenngas-Luftgemisches in ein Mischrohr (16) injiziert wird. Es wird vorgeschlagen, daß zur Verände-

rung der Luftansaugcharakteristik der Gasstrom in mehrere Teilgasströme aufgeteilt wird, die in Abhängigkeit vom Lastzustand des Gasbrenners und/oder in Abhängigkeit von der Gasart bestimmt werden. Dadurch ist u.a. erreicht, daß bewegliche Teile zur Änderung der Injektorwirkung nicht benötigt werden.



EP 0 908 670 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung zum Betreiben eines atmosphärischen Gasbrenners. Bei bekannten Gasbrennern dieser Gattung erfolgt die Eindüsung des Brennstoffs durch eine Düse mit konstantem Austrittsquerschnitt, die in festem Abstand und fester Lage zur Mischrohröffnung des Gasbrenners angeordnet ist. Die Luftansaugung des Vormischsystems ist dabei abhängig vom Austrittsimpuls des treibenden Brennstoffstrahls, wobei die auftretenden Verluste mit zunehmendem Brennstoffdurchsatz überproportional ansteigen und dadurch das Brennstoff-Luftverhältnis über dem Modulationsbereich des Gasbrenners nicht konstant ist. Um diesem unerwünschten Effekt zu begegnen, wird in der DE-OS 44 07 758 vorgeschlagen, durch bewegliche Strömungshindernisse den Luftzutritt zum Mischrohr im unteren Lastbereich zu verringern oder die Düse verschiebbar zu lagern um somit ihren Abstand zur Mischrohröffnung zu verändern. Diese Maßnahmen bedingen den Einsatz von beweglichen Teilen, die schmutz- und störungsempfindlich sind und die Anordnung nicht unwesentlich verteuern.

Vorteile der Erfindung

[0002] Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglichen auf einfache Art und Weise eine Variation des Brennstoff-Luftverhältnisses, die zum Ausgleich von Veränderungen des Brennstoff-Luftverhältnisses über dem Modulationsbereich und/oder zur Anpassung des Gasbrenners an verschiedene Brennstoffe ohne Düsenwechsel eingesetzt werden kann. Weiterhin zeichnet sich die erfindungsgemäße Anordnung durch einen einfachen Aufbau aus, der ohne bewegliche Teile auskommt.

[0003] Durch die Merkmale der Unteransprüche sind vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sowie der Anordnung möglich.

[0004] Die Aufteilung des Gesamtstroms des Brenngases auf einen in Bezug auf die Mischrohröffnung zentral ausgerichteten Teilgasstrom und auf mindestens einen weiteren nichtzentral ausgerichteten Teilgasstrom kann über die eingestellte bzw. geforderte Brennerleistung erfolgen, indem zum Konstanthalten des Brennstoff-Luftverhältnisses über dem gesamten Modulationsbereich des Gasbrenners eine zentrale Düse vorgesehen ist, die für eine maximal erforderliche Verbrennungsluft-Ansaugung bei Nennbelastung des Gasbrenners ausgelegt ist, während eine Außendüse vorgesehen ist, die für eine minimal erforderliche Verbrennungsluft-Ansaugung im Teillastbereich des Gasbrenners ausgelegt ist. Die Gaszufuhr kann dergestalt erfolgen, daß mit abnehmender Brennerbelastung ein zunehmend größerer Anteil des zugeführten Brenn-

stoffs durch die Außendüse tritt, während der durch die zentrale Düse austretende Teilgasstrom reduziert wird. Da der Zusammenhang zwischen Brennerleistung und Luftzahl λ insbesondere bei atmosphärischen Brennern mit geringer Verschmutzungsneigung fest vorgegeben ist, kann die Aufteilung der Teilgasströme in einer Kennlinie bzw. Kennlinienschar im Steuergerät des Heizgeräts hinterlegt werden.

[0005] Bei einem Gasartenwechsel kommt es in der Regel zu einer Veränderung der Luftzahl λ und der Brennerbelastung. In vorteilhafter Weise kann die Aufteilung der Teilgasströme auf die zentrale Düse und auf die Außendüse dann so erfolgen, daß die geforderte Brennerleistung im wesentlichen über den zentral ausgerichteten Teilgasstrom bedient wird, während zur Einstellung bzw. zum Konstanthalten des Brenngas-Luftverhältnisses der nichtzentral ausgerichtete Teilgasstrom bzw. die Außendüse herangezogen wird, wobei ein Gasartenwechsel während der Verbrennung durch einen zusätzlichen Sensor erfaßt wird. Damit kann über ein Steuergerät eines Verbrennungsregelsystems der Gesamtgasstrom auf das aus den zwei Düsenarten bestehende Injektorsystem so aufgeteilt werden, daß die ursprüngliche Luftzahl λ und damit auch die ursprüngliche Brennerbelastung beibehalten werden.

[0006] Im modulierenden Betrieb eines atmosphärischen Gasbrenners mit Vollvormischung nimmt bei kleiner werdender Last das Luftverhältnis zu, weil sich dabei der Injektorwirkungsgrad wegen des verringerten Massendurchsatzes verbessert. Ferner ist bekannt, daß die Injektorwirkung bei gleichbleibendem Massendurchsatz des Brennstoffes mit zunehmender Größe der Austrittsöffnung der Düse abnimmt. Ausgehend von diesen Tatsachen und unter Zugrundelegung der Aufgabe, das Brennstoff-Luftverhältnis über dem Modulationsbereich des Gasbrenners konstant zu halten oder abhängig vom Lastverlauf in bestimmter Weise zu variieren, wird vorgeschlagen, daß der Austrittsquerschnitt der zentralen Düse kleiner ist als der Austrittsquerschnitt der Außendüse bzw. die Summe der Austrittsquerschnitte der Außendüse.

[0007] Damit der aus der Außendüse austretende Brennstoffstrahl den Luftzutritt zur Mischrohröffnung nicht behindert, wird vorgeschlagen, daß die Austrittsöffnung der Außendüse gegenüber der zentralen Düse axial zurückversetzt ist.

[0008] In einer ersten vorteilhaften Ausführungsform ist die Außendüse als konzentrisch zur zentralen Düse angeordnete Ringdüse ausgebildet, während bei einer zweiten Ausführungsform die Außendüse aus radial zur zentralen Düse angeordneten Einzeldüsen besteht.

[0009] Damit die beiden Gaswege zur zentralen Düse und zur Außendüse getrennt geregelt werden können, sind zwei Regelventile vorgesehen, denen gemeinsam zwei Sicherheitsventile vorgeschaltet sind. In einer alternativen Ausführungsform kommen zwei kombinierte Sicherheits/Regelventile zum Einsatz, denen in diesem Fall nur noch ein gemeinsames Sicherheitsven-

til vorgeschaltet werden braucht.

[0010] Das Vorhandensein von zwei getrennt regelbaren Brennstoffzuführungen zum Injektorsystem kann vorteilhaft auch zu einer vorübergehenden Anfettung des Brennstoff-Luftgemisches beim Kaltstart des Gasbrenners genutzt werden.

Zeichnung

[0011] Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und in der folgenden Beschreibung näher erläutert. Figur 1a zeigt das Injektorsystem des Gasbrenners mit dem Düsensystem im Schnitt und den Eingangsbereich des Mischrohrs in Seitenansicht, Fig. 1b eine alternative Ausführung einer Gaszufuhr und Fig. 1c eine alternative Ausführungsform des Düsensystems.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0012] In einem ersten Ausführungsbeispiel hat das Injektorsystem eine zentrale Düse 10 mit Kreisquerschnitt, die von einer Ringdüse 12a konzentrisch umgeben ist. Die Ringdüse 12a hat einen größeren Austrittsquerschnitt als die zentrale Düse 10 und ist gegenüber dieser in Strömungsrichtung des Brennstoffs axial zurückversetzt.

[0013] Die zentrale Düse 10 wird aus einem Gasverteilerrohr 18 gespeist, dem der Brennstoff über ein Regelventil 20 zugeführt ist. Die Ringdüse 12a ist mit einem Gasverteilerrohr 22 verbunden, in das der Brennstoff über ein Regelventil 24 gelangt. Die Regelventile 20 und 24, die mit dem gleichen Gas beaufschlagt werden, sind an ein Steuergerät 26 einer Verbrennungsregleinrichtung angeschlossen, welches die Brenngaszufuhr in Abhängigkeit vom Lastzustand des Gasbrenners und/oder der verwendeten Gasart auf die beiden Düsen 10 und 12a verteilt.

[0014] Den beiden Regelventilen 20, 24 sind, wie Fig. 1a zeigt, gemeinsam zwei Sicherheitsventile 28, 30 vorgeschaltet, die u.a. bei einer Abschaltung des Gasbrenners die Dichtheitskontrolle übernehmen. In Fig. 1b ist eine zweite alternative Ausführungsform der Gaszufuhr dargestellt. Unter Beibehaltung der doppelten Sicherheit sind die beiden Ventile für die Gasverteilerrohre 18, 22 in diesem Fall als kombinierte Sicherheits/Regelventile 32, 34 ausgebildet, denen gemeinsam ein Sicherheitsventil 36 vorgeschaltet ist.

[0015] Bei entsprechender Auslegung des Austrittsquerschnitts der zentralen Düse 10 und deren Abstand zum Mischrohr 14 und bei einer entsprechenden Ausgestaltung des Eingangsbereichs 16 des Mischrohrs 14 werden über das Steuergerät 26 die Teilgasströme zu der zentralen Düse 10 und zu der Ringdüse 12a so aufgeteilt, daß sich die gewünschte Luftzahl λ ergibt, die damit über den gesamten Modulationsbereich des Gasbrenners konstant gehalten werden kann. Wird beispielsweise als Brennstoff Erdgas verwendet, so wird

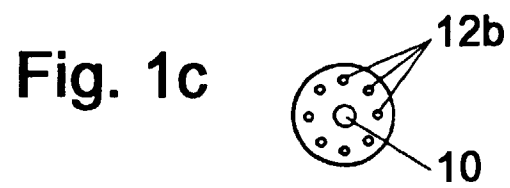
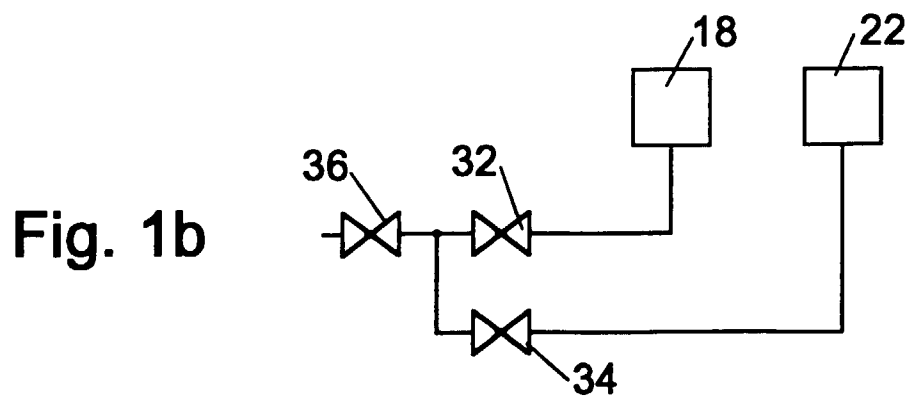
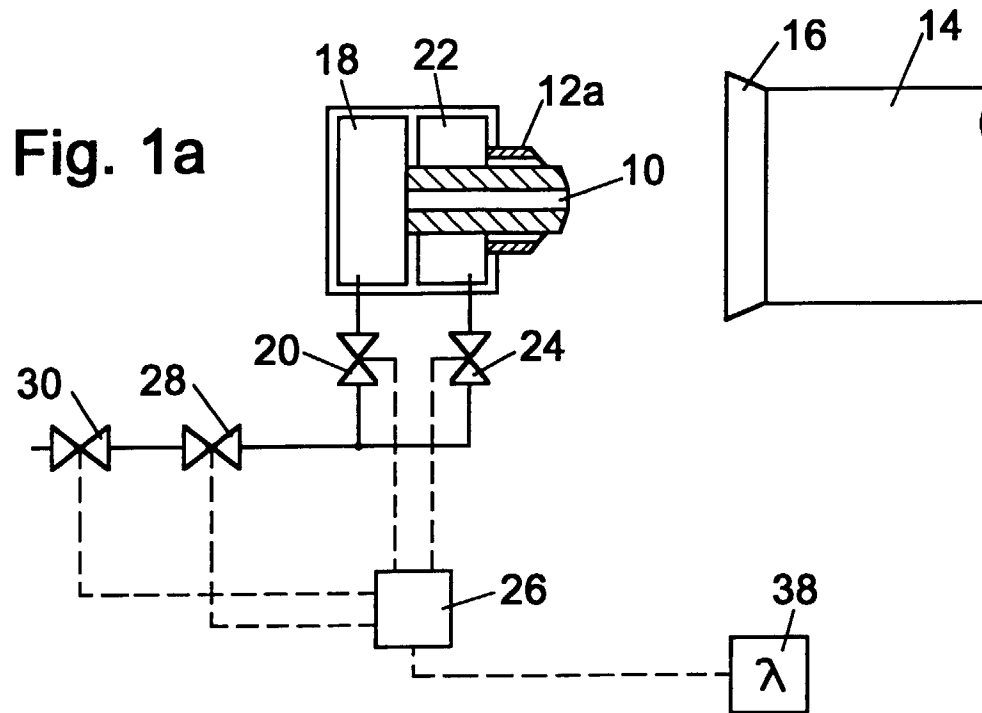
im Nennlastbetrieb des Gasbrenners nur die zentrale Düse 10 mit Brenngas beaufschlagt, während das Regelventil 24 für die Ringdüse 12a geschlossen ist. Bei abnehmender Brennerbelastung erfolgt über das Steuergerät 26 der Verbrennungsregleinrichtung eine überproportionale Reduzierung des Massenstroms durch die zentrale Düse 10 und eine kontinuierliche Erhöhung des Anteils durch die Ringdüse 12a. Durch deren größeren Austrittsquerschnitt verschlechtert sich die Luftansaugung, wodurch der grundsätzlichen Luftzahlerhöhung bei Kleinlast entgegengewirkt und das gewünschte Brennstoff-Luftverhältnis konstant gehalten wird. Eine derartige Steuerung der Gaszufuhr kann in einer Kennlinie bzw. Kennlinienschar im Steuergerät 26 hinterlegt werden.

[0016] Damit Luftzahländerungen auch aufgrund von einem Gasartenwechsel ausgeregelt werden können, ist in einem zweiten Verfahren zur Ansteuerung der Gasdüsen 10, 12a vorgesehen, daß die Brennerleistung sowohl im Teil- auch im Vollastbereich durch die Gaszufuhr über über die zentrale Düse 10 bestimmt wird. Die Gaszufuhr zur Ringdüse 12a erfolgt in Abhängigkeit von der während der Verbrennung erfaßten Luftzahl λ , die z.B. durch eine mit dem Steuergerät 26 verbundene und im Abgasweg angeordnete λ -Sonde 38 bestimmt werden kann. Dabei ist das System so ausgelegt, daß selbst im Nennlastbetrieb des Gasbrenners die Verbrennung bei einem Brenngas mit hoher Wobbezahl und damit hohem Verbrennungsluftbedarf (z.B. Erdgas H) überstöchiometrisch erfolgt, so daß die sich bei einem Gasartenwechsel auf ein Brenngas mit geringerem Verbrennungsluftbedarf (z.B. Erdgas L) ergebende Luftzahlerhöhung durch eine zusätzliche unterstöchiometrische Gasgemischzufuhr über die Ringdüse 12a auf einen optimalen Luftzahlwert heruntergeregelt wird. Ändert sich der Lastzustand des Brenners, kann ebenfalls über die Ringdüse 12a ein optimaler Luftzahlwert eingestellt werden. Damit gfs. verbundene Soll-Ist-Abweichungen in der Brennerleistung können korrigiert werden, indem die Vorlauftemperatur des Heizwassers oder die Raumtemperatur der zu beheizenden Räume als Stellgröße für die Brennerleistung verwendet werden.

[0017] Beim zweiten Ausführungsbeispiel der Vorrichtung nach Figur 1c werden als Außendüse anstelle der Ringdüse 12a mehrere radial zur zentralen Düse 10 angeordnete Einzeldüsen bzw. Einzelbohrungen 12b eingesetzt. Die Summe der Austrittsquerschnitte der Einzeldüsen 12b ist ebenfalls größer als der Austrittsquerschnitt der zentralen Düse 10. Weiterhin sind die Einzeldüsen 12b wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1a gegenüber der zentralen Düse 10 in Strömungsrichtung des Brennstoffes axial zurückversetzt. Die Aufteilung der Gasströme kann auf die gleiche Art und Weise erfolgen, wie beim ersten Ausführungsbeispiel.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines atmosphärischen Gasbrenners für ein Heizgerät, insbesondere mit Vollvormischung von Brennstoff und Verbrennungsluft, bei dem ein vom Lastzustand des Gasbrenners abhängiger Gasstrom zur Erzeugung eines Brenngas-Luftgemisches in ein Mischrohr injiziert wird, dadurch gekennzeichnet, daß zur Veränderung der Luftansaugcharakteristik der Gasstrom in mehrere Teilgasströme aufgeteilt wird, die in Abhängigkeit vom Lastzustand des Gasbrenners und/oder in Abhängigkeit von der Gasart bestimmt werden. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufteilung des Gesamtstroms des Brenngases auf einen in Bezug auf die Mischrohröffnung zentral ausgerichteten Teilgasstrom und auf mindestens einen weiteren nichtzentral ausgerichteten Teilgasstrom erfolgt. 15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung eines gewünschten Brennstoff-Luftverhältnisses mit zunehmender Brennerbelastung der zentral ausgerichtete Teilgasstrom vergrößert wird, während der nichtzentral ausgerichtete Teilgasstrom reduziert wird, und umgekehrt. 20
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufteilung der Teilgasströme in einer Kennlinie bzw. Kennlinienschar hinterlegt sind. 25
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung eines vorgegebenen Brennstoff-Luftverhältnisses der zentral ausgerichtete Teilgasstrom mit zunehmender Brennerbelastung vergrößert wird, und umgekehrt, während der nichtzentral ausgerichtete Teilgasstrom in Abhängigkeit von der während der Verbrennung erfaßten Luftzahl λ bestimmt wird. 30
6. Atmosphärischer Gasbrenner für ein Heizgerät, insbesondere mit Vollvormischung von Brennstoff und Luft, dessen Injektorsystem mit Mitteln zum Beeinflussen der Ansaugcharakteristik und damit des Brennstoff-Luftverhältnisses versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Injektorsystem eine kombinierte Anordnung von einer zentralen Düse (10) und wenigstens einer zweiten Außendüse (12a, 12b) aufweist. 35
7. Gasbrenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Austrittsquerschnitt der zentrale Düse (10) kleiner ist als der Austrittsquerschnitt bzw. die Summe der Austrittsquerschnitte der Außendüse (12a, 12b). 40
8. Gasbrenner nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung der Außendüse (12a, 12b) gegenüber der zentralen Düse (10) axial zurückversetzt ist. 45
9. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Außendüse als eine konzentrisch zur zentralen Düse (10) angeordnete Ringdüse (12a) ausgebildet ist. 50
10. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Außendüse aus radial zur zentralen Düse (10) angeordneten Einzeldüsen (12b) besteht. 55
11. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der Gaszufuhr zur zentralen Düse (10) und zur Außendüse (12) über zwei Regelventile (20, 24) erfolgt, denen gemeinsam zwei Sicherheitsventile (28, 30) vorgeschaltet sind.
12. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der Gaszufuhr zur zentralen Düse (10) und zur Außendüse (12) über zwei kombinierte Sicherheits/Regelventile (32, 34) erfolgt, denen gemeinsam ein Sicherheitsventil (36) vorgeschaltet ist.
13. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufteilung der Brennstoffzufuhr auf die zentrale Düse (10) und auf die Außendüse (12a, 12b) eine vorübergehende Anfettung des Brennstoff-Luftgemisches bei Kaltstart des Gasbrenners vorsieht.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 98118621.6
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
X	EP 0657693 A2 (GOGAS GOCH GMBH & CO) 14. Juni 1995 (14.06.95), ganzes Dokument. --	1-4, 6, 7, 10, 13	F 23 D 14/64 F 23 D 14/60 F 23 D 14/58
X	DE 3829664 C1 (K. DUNGS GMBH & CO) 18. Januar 1990 (18.01.90), ganzes Dokument. --	1, 4, 6, 11-13	
X	GB 230149 A (HELPS, G.) 02. März 1925 (02.03.25), ganzes Dokument. --	1, 6, 7	
X	CH 314202 C (SCHWEIZ. GASAPPARATEFABRIK SOLOTHURN) 14. Juli 1956 (14.07.56), ganzes Dokument. ----	1, 6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 6)
			F 23 D 14/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 16-12-1998	Prüfer PFAHLER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 98118621.6

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 EPIIOS-INPADOC-Datenl am 21.12.1998
 Diese Angaben dienen zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP A2	657693	14-06-95	DE A1 4341997	14-06-95
			DE C0 59405095	26-02-98
			EP A3 657693	20-03-96
			EP B1 657693	21-01-98
DE C1	3829664	18-01-90	AT E 89657	15-06-93
			EP A1 356690	07-03-90
			EP B1 356690	19-05-93
GB A	230149		keine	
CH C	314202		keine	

Bezüglich näherer Einzelheiten zu diesem Anhang siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamtes, Nr. 12/82.