



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 731 834 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:
F23D 11/24 ^(2006.01) **F23D 11/40** ^(2006.01)
F23C 9/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06011721.5**

(22) Anmeldetag: **07.06.2006**

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

(72) Erfinder: **Rollmann, Jürgen**
35457 Lollar (DE)

(30) Priorität: **09.06.2005 DE 102005026649**

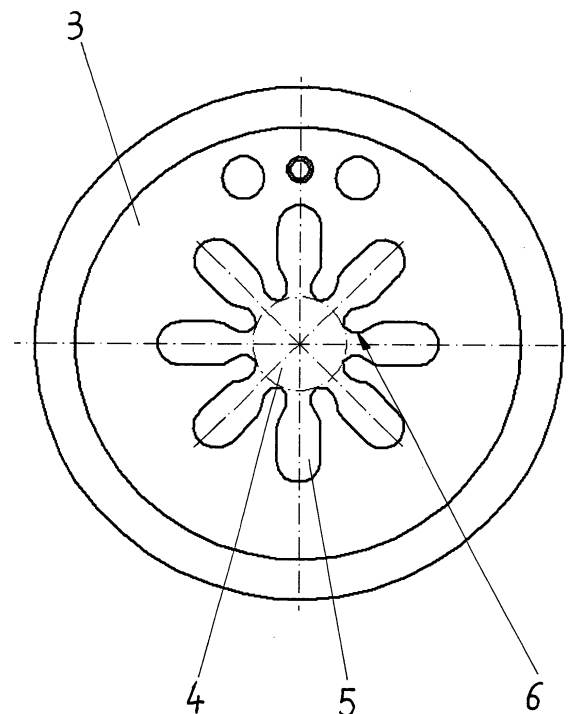
(54) Brenner für flüssige Brennstoffe

(57) Die Erfindung betrifft einen Brenner für flüssige Brennstoffe, bestehend aus einem Brennergehäuse, welches ein Stützrohr mit einer in diesem angeordneten Vorkammer und ein sich daran anschließendes Flammrohr (1) aufweist, einem in dem Stützrohr in der Vorkammer angeordneten Düsenstock mit einer einen Brennstoffstrahl erzeugenden Düse, einer innerhalb des Flammrohres (1) ausgebildeten Brennkammer (2), in welche sich der Brennstoffstrahl ausbreitet, einer Blende (3) mit mindestens einer zentralen Öffnung (4) durch die der Brennstoffstrahl hindurch tritt, welche zwischen der Vorkammer und der Brennkammer (2) angeordnet ist, wobei sich die Brennkammer (2) an die Blende (3) anschließt, einem Gebläse zur Erzeugung eines Verbrennungsluftstroms.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einem Brenner für flüssige Brennstoffe die Verbrennungsqualität und die Robustheit in unterschiedlichen Betriebszuständen zu optimieren.

Erfindungsgemäß ist daher vorgesehen, dass die Blende (3) eine zentrale Öffnung (4) mit mehreren, in radialer Richtung fächerförmig von einem brennstoffstrahl-nahen Kernbereich ausgehenden Fortsätzen (5) besitzt.

Fig. 1



EP 1 731 834 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Brenner für flüssige Brennstoffe nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Ein gattungsgemäßer Brenner ist beispielsweise aus der EP 0 683 883 B1 bekannt. Er besteht aus einem Brennergehäuse, welches ein Stützrohr mit einer in diesem angeordneten Vorkammer und ein sich daran anschließendes Flammrohr aufweist. Im Stützrohr ist in der Vorkammer ein Düsenstock mit einer einen Brennstoffstrahl erzeugenden Düse angeordnet, und in das Flammrohr breitet sich der Brennstoffstrahl aus. Zwischen der Vorkammer und der Brennkammer befindet sich eine Blende mit einer zentralen Öffnung, durch welche der Brennstoffstrahl hindurch tritt, sowie zusätzlichen Durchbrechungen auf einem weiter außen liegenden Teilkreis.

[0003] Mit einem Gebläse wird der in die Brennkammer eintretende Verbrennungsluftstrom erzeugt. Dieser umfasst einen brennstoffstrahlnahen Teilstrom sowie einen rezirkulationsstabilisierenden Teilstrom. Dazu ist das Flammrohr mit Rezirkulationsöffnungen für ausgekühltes Rauchgas versehen, welche insbesondere in dessen Mantel im Bereich vor der Blende angebracht sind. Der radial außen liegende rezirkulationsstabilisierende Teilstrom besitzt die Form eines einem in Umfangsrichtung unterbrochenen Ringstromes entsprechenden Strömungsbildes, so dass sich in der Brennkammer eine von der blau brennenden Flamme zum nicht brennenden Teil des Brennstoffstrahls zurück verlaufende innere Rezirkulationsströmung ausbildet. Außerdem begünstigt der rezirkulationsstabilisierende Teilstrom der Brennluft die innere Rezirkulationsströmung. Je nach Brennkammergeometrie und Betriebszustand bestand aber bei der Blendengestaltung mit einem zentralen Kernloch und zusätzlichen, separaten Durchbrechungen auf einem weiter außen liegenden Teilkreis die Möglichkeit, dass sich Ablagerungen auf der Blende bildeten oder das Startverhalten nicht optimal war.

[0004] Weiterhin offenbart die DE 38 01 681 C1 ein Verfahren zum Verbrennen eines gasförmigen oder flüssigen Brennstoffes mit einer den Auslass einer Düse umgebenden Mehrlochblende, deren Verbrennungsluftstrahlen in einem sich axial erstreckenden Mischrohr innerhalb des Flammrohres münden. Dabei besitzt das Mischrohr Aussparungen, um eine so genannte innere Rezirkulation zwischen Mischrohr und Flammrohr zu erzeugen. Neben dem Bauaufwand kann ein derartiges Mischrohr im direkten Strahl- bzw. Flammenbereich allerdings auch unerwünschte Strömungsgeräusche verursachen.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einem Brenner für flüssige Brennstoffe die Verbrennungsqualität und die Robustheit in unterschiedlichen Betriebszuständen zu optimieren.

[0006] Erfindungsgemäß wurde dies mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiter-

bildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Der Brenner für flüssige Brennstoffe ist dadurch gekennzeichnet, dass die Blende eine zentrale Öffnung mit mehreren, in radialer Richtung fächerförmig von einem brennstoffstrahlnahen Kernbereich ausgehenden Fortsätzen besitzt. Dadurch tritt die Verbrennungsluft in Verbindung mit dem brennstoffstrahlnahen Kernstrom, auch in einem von diesem ausgehenden Mantelstrom in die Brennkammer ein. Dieser Mantelstrom verläuft fächerförmig, liegt radial außerhalb des Kernstromes und stabilisiert die innere Rezirkulationsströmung der Heizgase.

[0008] Dabei entspricht das Strömungsbild des durch die zentrale Öffnung in der Blende austretenden, zusammenhängenden Verbrennungsluftstromes im Querschnitt etwa der Form eines Polygonprofils. Zusätzlich zur inneren Rezirkulation zwischen dem Kernstrom und der Wand des Flammrohres wird eine weitere innere Rezirkulationsströmung erzeugt, welche sich jeweils zwischen zwei benachbarten Fächern des Mantelstromes ausbildet.

[0009] Die zentrale Öffnung ist punktsymmetrisch zur Düse ausgebildet und die fächerförmigen Fortsätze sind gleichmäßig über den Umfang und um den brennstoffstrahlnahen Kernbereich verteilt. Vorzugsweise besitzt die zentrale Öffnung fünf bis zehn fächerförmige Fortsätze. Dabei bestehen die fächerförmigen Fortsätze jeweils aus einem Langloch, welches zum Zentrum hin mit einer Stirnseite mit dem brennstoffstrahlnahen Kernbereich in Verbindung steht. Die Breite eines Langloches entspricht etwa dessen halber Länge und die Länge gleicht etwa dem Durchmesser des brennstoffstrahlnahen Kernbereiches in der zentralen Öffnung. Im Verbindungsbereich zwischen dem brennstoffstrahlnahen Kernstrom und dem von diesem ausgehenden, fächerförmigen Mantelstrom weisen die fächerförmigen Fortsätze jeweils eine geringere Breite auf. Diese Einschnürung erstreckt sich vorzugsweise etwa über ein Viertel bis ein Drittel der Gesamtlänge eines Fortsatzes.

[0010] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der durch die Blende hindurch tretende Verbrennungsluftvolumenstrom sowie die freien Durchströmquerschnitte der zentralen Öffnung zu etwa bis 15 bis 60 % auf den brennstoffstrahlnahen Kernstrom und zu etwa 40 bis 85 % auf den fächerförmigen, die innere Rezirkulationsströmung stabilisierenden Mantelstrom aufgeteilt werden.

[0011] Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen werden bei einem Brenner für flüssige Brennstoffe sowohl die Verbrennungsqualität und als auch die Robustheit in unterschiedlichen Betriebszuständen optimiert. Die Blende wird weiterhin axial durchströmt, und es wird wie bei bekannten Brennern eine innere Rezirkulation zwischen dem Kernstrom und der Flammrohrwand erzeugt, welche charakteristisch für Brenner mit einer blau brennenden Flamme ist. Zur Stabilisierung der Flamme wäre dies aber alleine nicht ausreichend. Daher wird mit den fächerförmig in radialer Richtung vom brennstoffstrahlnahen Kernstrom ausgehenden Fortsätzen eine zweite

innere Rezirkulationsströmung erzeugt, welche sich jeweils zwischen zwei benachbarten Fächern des Mantelstromes ausbildet. Somit ähnelt das Strömungsbild des durch die zentrale Öffnung in der Blende austretenden, zusammenhängenden Verbrennungsluftstromes erfindungsgemäß im Querschnitt der Form eines Polygonprofils.

[0012] Die Zeichnung stellt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Es zeigt die Mischeinrichtung eines Brenners für flüssige Brennstoffe:

Fig. 1: mit der Blende in der Vorderansicht und

Fig. 2: in einem senkrechten Längsschnitt.

[0013] Die Mischeinrichtung des Brenners für flüssige Brennstoffe besteht aus einem Flammrohr 1, welches eine Brennkammer 2 umgibt, in die sich ein Brennstoffstrahl aus einer Düse ausbreitet. Diese ist stromaufwärts zur Brennkammer 2, kurz hinter einer Blende 3 angebracht. Der mit einem Gebläse erzeugte Verbrennungsluftstrom tritt durch eine zentrale Öffnung 4 in der Blende 3 hindurch. Vom brennstoffstrahl nahen Kernbereich dieser Öffnung 4 gehen mehrere, in radialer Richtung verlaufende, fächerförmige Fortsätze 5 aus. Dadurch wird die Verbrennungsluft in Verbindung mit dem brennstoffstrahl nahen Kernstrom, in einen von diesem ausgehenden, fächerförmigen, radial außen liegenden, die innere Rezirkulationsströmung der Heizgase stabilisierenden Mantelstrom aufgegliedert. Im Verbindungsbereich zwischen dem Kernstrom und dem Mantelstrom ist eine Einschnürung 6 vorgesehen und im Flammrohr 1 befinden sich weiterhin Durchbrechungen 7 für eine äußere Rezirkulation von ausgekühlten Rauchgasen aus dem umgebenden Feuerraum in die Brennkammer.

Patentansprüche

1. Brenner für flüssige Brennstoffe, bestehend aus einem Brennergehäuse, welches ein Stützrohr mit einer in diesem angeordneten Vorkammer und ein sich daran anschließendes, wahlweise mit Durchbrechungen (7) für eine äußere Rezirkulationsströmung versehenes Flammrohr (1) aufweist, einem in dem Stützrohr in der Vorkammer angeordneten Düsenstock mit einer einen Brennstoffstrahl erzeugenden Düse, einer innerhalb des Flammrohres (1) ausgebildeten Brennkammer (2), in welche sich der Brennstoffstrahl ausbreitet, einer Blende (3) mit mindestens einer zentralen Öffnung (4) durch die der Brennstoffstrahl hindurch tritt, welche zwischen der Vorkammer und der Brennkammer (2) angeordnet ist, wobei sich die Brennkammer (2) an die Blende (3) anschließt, einem Gebläse zur Erzeugung eines in die Brennkammer eintretenden Verbrennungsluftstroms, wobei in der Brennkammer (2) der Brennstoff mit einer blau brennenden Flamme im Wesent-

lichen stöchiometrisch oder nahstöchiometrisch verbrennt und wobei sich in der Brennkammer (2) eine von der blau brennenden Flamme zum nicht brennenden Teil des Brennstoffstrahls zurück verlaufende innere Rezirkulationsströmung der Heizgase ausbildet,

dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (3) eine zentrale Öffnung (4) mit mehreren, in radialer Richtung fächerförmig von einem brennstoffstrahl nahen Kernbereich ausgehenden Fortsätzen (5) besitzt, und dass **dadurch** die Verbrennungsluft in Verbindung mit dem brennstoffstrahl nahen Kernstrom, in einem von diesem ausgehenden, fächerförmigen, radial außen liegenden, die innere Rezirkulationsströmung der Heizgase stabilisierenden Mantelstrom, in die Brennkammer (2) eintritt.

2. Brenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungsbild des durch die zentrale Öffnung (4) in der Blende (3) austretenden, zusammenhängenden Verbrennungsluftstromes im Querschnitt etwa der Form eines Polygonprofils entspricht.

3. Brenner nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zur inneren Rezirkulation zwischen dem Kernstrom und der Wand des Flammrohres (1) eine weitere innere Rezirkulationsströmung erzeugt wird, welche sich jeweils zwischen zwei benachbarten Fächern des Mantelstromes ausbildet.

4. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentrale Öffnung (4) punktsymmetrisch zur Düse ausgebildet ist und die fächerförmigen Fortsätze (5) gleichmäßig über den Umfang und um den brennstoffstrahl nahen Kernbereich verteilt sind.

5. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zentrale Öffnung (4) vorzugsweise fünf bis zehn fächerförmige Fortsätze (5) besitzt.

6. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die fächerförmigen Fortsätze (5) jeweils aus einem Langloch bestehen, welches zum Zentrum hin mit einer Stirnseite mit dem brennstoffstrahl nahen Kernbereich in Verbindung steht, wobei die Breite eines Langloches etwa dessen halber Länge entspricht und wobei die Länge etwa dem Durchmesser des brennstoffstrahl nahen Kernbereiches in der zentralen Öffnung (4) gleicht.

7. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die fächerförmigen Fortsätze (5) jeweils im Verbindungsbereich

zwischen dem brennstoffstrahl nahen Kernstrom und dem von diesem ausgehenden, fächerförmigen Mantelstrom eine geringere Breite aufweisen, wobei diese Einschnürung (6) sich etwa über ein Viertel bis ein Drittel der Gesamtlänge eines Fortsatzes (5) erstreckt.

8. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der durch die Blende (3) hindurch tretende Verbrennungsluftvolumenstrom sowie die freien Durchströmquerschnitte der zentralen Öffnung (4) zu etwa bis 15 bis 60 % auf den brennstoffstrahl nahen Kernstrom und zu etwa 40 bis 85 % auf den fächerförmigen, die innere Rezirkulationsströmung stabilisierenden Mantelstrom aufteilen.

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

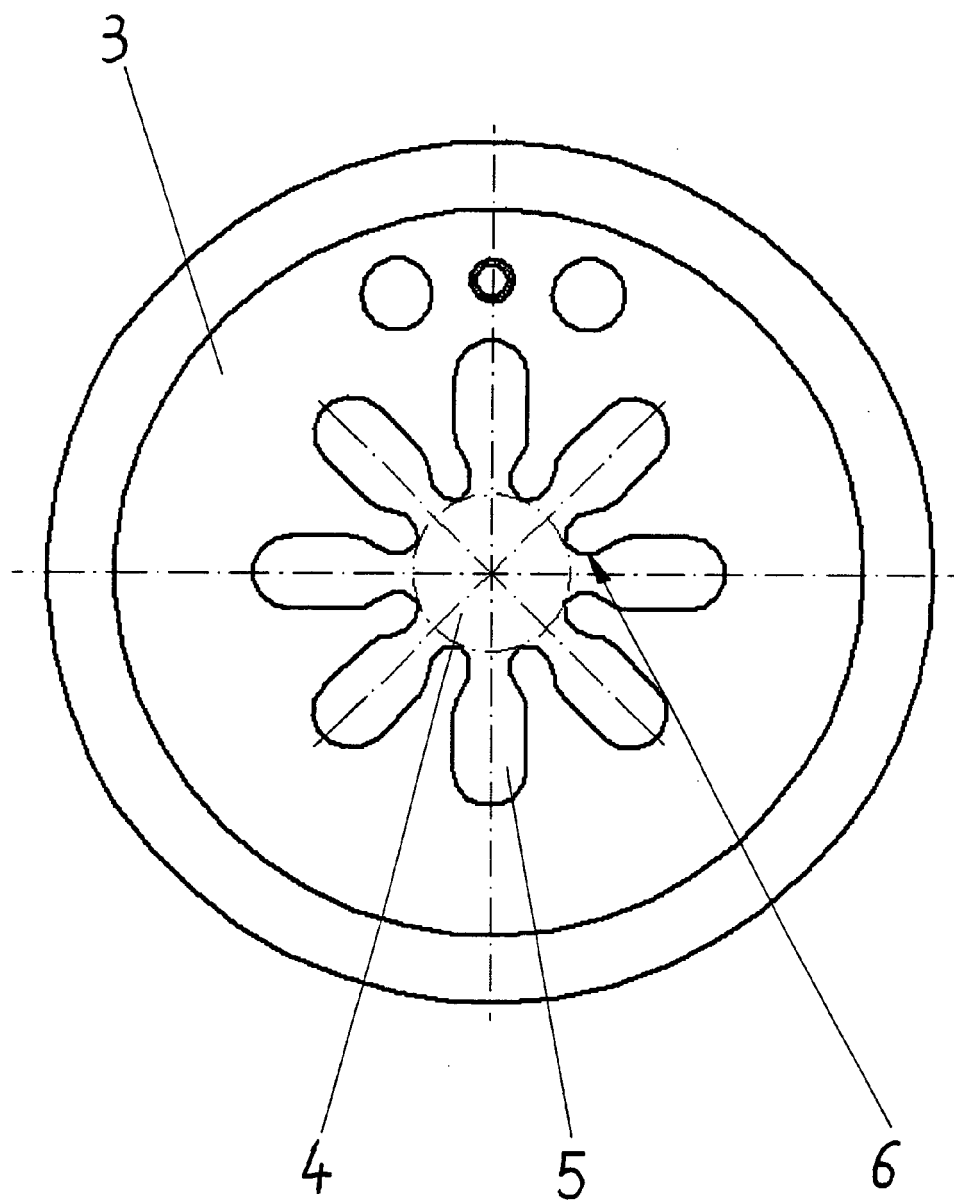
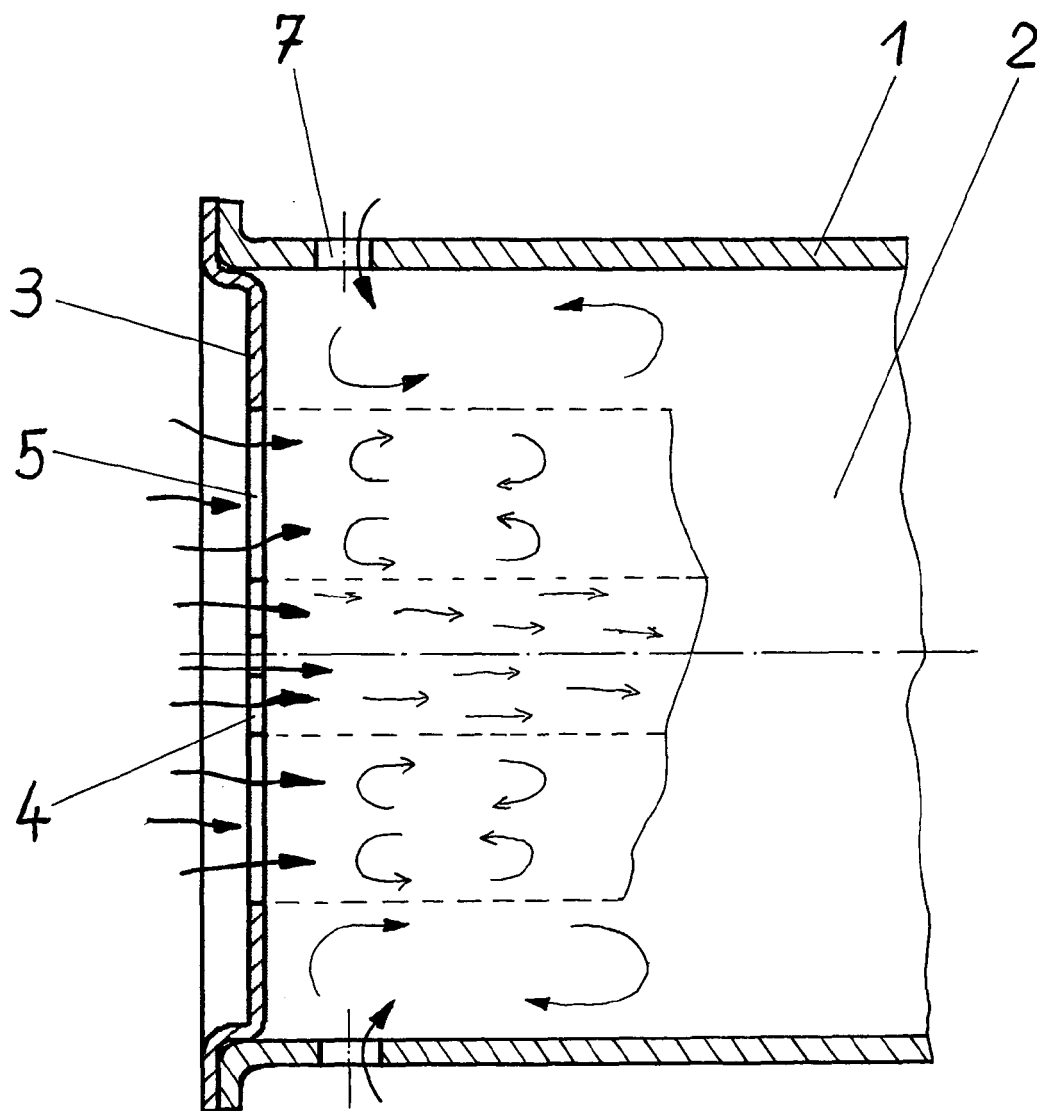


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 1721

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 427 367 A (YAGISAWA KENZI [JP]) 24. Januar 1984 (1984-01-24)	1,2,4-6	INV. F23D11/24 F23D11/40 F23C9/00
Y	* Spalte 2, Zeile 68 - Spalte 3, Zeile 58 * * Spalte 4, Zeile 42 - Zeile 48 * * Ansprüche 1,2; Abbildungen 2,5 *	7	
Y	US 5 015 174 A (DREIZLER WALTER [DE] ET AL) 14. Mai 1991 (1991-05-14) * Spalte 4, Zeile 15 - Zeile 31 * * Spalte 4, Zeile 46 - Zeile 61 * * Spalte 5, Zeile 14 - Zeile 21 * * Abbildungen 3,4 *	7	
X	WO 2004/048850 A2 (AALBORG IND AS [DK]; HOLM PIL [DK]; ANDERSEN THOMAS PERTOU [DK]) 10. Juni 2004 (2004-06-10) * Seite 8, Zeile 20 - Seite 10, Zeile 6; Abbildungen 1,6,7 *	1,2,4-6	
X	FR 1 484 973 A (OPTIMAL OLFEUERUNGSMASCHB GMBH) 16. Juni 1967 (1967-06-16) * Seite 2, Absatz 5; Abbildungen 1,1a *	1,2,4,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23D F23C
A	NL 28 403 C (N.V. TECHNISCH BUREAU V.H. NIERSTRASZ) 15. Juni 1932 (1932-06-15) * Abbildungen 1-3 *	1	
A	FR 1 448 198 A (DRUET CHARLES FERDINANT) 28. Januar 1966 (1966-01-28) * Seite 1, Absatz 7 - Seite 2, Absatz 2; Abbildungen 1,2 *	1	
----- -/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. September 2006	
		Prüfer Gavriliu, Costin	
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 1721

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	EP 0 683 883 B1 (DEUTSCHE FORSCH LUFT RAUMFAHRT [DE] DEUTSCH ZENTR LUFT & RAUMFAHRT [DE] 28. Februar 2001 (2001-02-28) * Seite 10, Zeile 4 - Seite 11, Zeile 42; Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. September 2006	Prüfer Gavriliu, Costin
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 Patentedokument, 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			

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 06 01 1721

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.

27-09-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4427367	A	24-01-1984	DE	3118120 A1	04-02-1982
			JP	1304663 C	28-02-1986
			JP	56157712 A	05-12-1981
			JP	60026927 B	26-06-1985
			SE	8102903 A	10-11-1981

US 5015174	A	14-05-1991	EP	0347834 A2	27-12-1989

WO 2004048850	A2	10-06-2004	AU	2003281979 A1	18-06-2004

FR 1484973	A	16-06-1967	KEINE		

NL 28403	C		KEINE		

FR 1448198	A	28-01-1966	KEINE		

EP 0683883	B1	28-02-2001	AT	283449 T	15-12-2004
			AT	199451 T	15-03-2001
			DK	683883 T3	25-06-2001
			WO	9516882 A1	22-06-1995
			EP	0683883 A1	29-11-1995
			ES	2154722 T3	16-04-2001
			GR	3035908 T3	31-08-2001
			PT	683883 T	30-08-2001

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

- EP 0683883 B1 [0002]
- DE 3801681 C1 [0004]