

(19)



(11)

EP 2 051 010 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.04.2009 Patentblatt 2009/17

(51) Int Cl.:
F23R 3/32 (2006.01) F23R 3/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08165427.9**

(22) Anmeldetag: **29.09.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder: **von der Bank, Ralf Sebastian
15834 Rangsdorf (DE)**

(74) Vertreter: **Wablat, Wolfgang
Patentanwalt
Dr. Dr. W. Wablat
Potsdamer Chaussee 48
14129 Berlin (DE)**

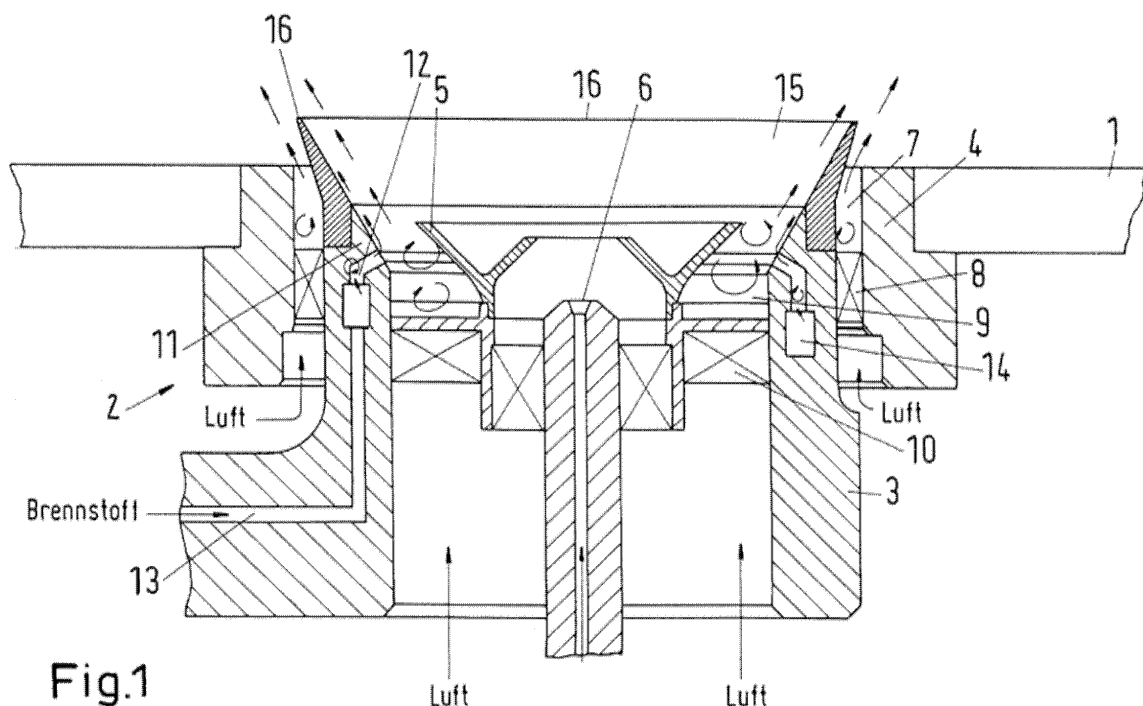
(30) Priorität: **18.10.2007 DE 102007050276**

(71) Anmelder: **Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co KG
15827 Blankenfelde-Mahlow (DE)**

(54) Magervormischbrenner für ein Gasturbinentriebwerk

(57) Ein Magervormischbrenner für ein Gasturbinen-
triebwerk, der einen ringförmigen Zentralkörper (3) mit
sich konisch erweiterndem, über eine Verteilerringkam-
mer (14) und Brennstoffkanäle (12) mit Brennstoff ver-
sorgtem Brennstofffilmleger (11) sowie am Außen- und
Innenumfang vorgesehenen, mit Drallelementen (8, 10)
versehenen Luftführungsringkanälen (7, 9) umfasst,
weist eine auf den Brennstofffilmleger (11) aufgesetzte
Brennstofffilmlegerlippe (12) auf, wobei der stromab der

Drallelemente (8, 10) liegende Abschnitt der Luftfüh-
rungsringkanäle (7, 9) zur Beschleunigung der entspre-
chend der Luftströmungsrichtung verdrehten Luft ver-
jüngt ist. Dadurch wird der Brennstoff zwangsweise -
ohne zwischenzeitliches Abreißen und Ausbildung von
Druckschwingungen - bis zu einer definierten Abrisskan-
te (16) geleitet und eine gute Durchmischung, ein hoher
Ausbrand sowie eine verminderte Stickoxidbildung er-
zielt.

**Fig.1****EP 2 051 010 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Magervormischbrenner für ein Gasturbinentriebwerk, der einen ringförmigen Zentralkörper mit sich konisch erweiterndem, über eine Verteilerringkammer und Brennstoffkanäle mit Brennstoff versorgtem Brennstofffilmleger sowie am Außen- und Innenumfang vorgesehene Luftführungsringkanäle mit Drallelementen umfasst.

[0002] Brennkammern von Gasturbinentriebwerken können mit Magervormischbrennern ausgerüstet werden, um in der Brennkammer ein Brennstoff-Luft-Gemisch mit hohem Luftanteil und niedriger Verbrennungstemperatur bei entsprechend geringer Stickoxidbildung verbrennen zu können. Um die Zündung des mageren Luft-Brennstoff-Gemisches jederzeit, zum Beispiel auch bei niedrigen Außentemperaturen und entsprechend ungünstigem Verdampfungsverhalten, gewährleisten zu können, ist es weiterhin bekannt, den Brenner mit einem zentrisch angeordneten Stützbrenner und mit einem Flammenstabilisator zu kombinieren. Derartige Brenner können auch, wie beispielsweise in der EP 1 801 504 beschrieben, mit einer ringförmigen Zerstäuberlippe, die eine umlaufende Brennstofffilmlegfläche aufweist, versehen sein. Auf die Filmlegfläche wird - über an dieser mündende Zuführungskanäle gleichmäßig verteilt - ein stetiger Brennstofffilm aufgebracht, der mit einem konzentrischen, über Drallelemente verwirbelten Luftstrom beaufschlagt wird. Auf diese Weise kann eine hohe Zerstäubungswirkung und eine intensive Vermischung von Luft und Brennstoff erzielt werden. Ein weiterer Verbrennungsluftstrom wird über einen ringförmigen, mit Verwirbelungselementen ausgerüsteten Luftkanal am Außenumfang der Zerstäuberlippe des Brenners zugeführt.

[0003] An der üblicherweise glatten Filmlegfläche ist jedoch ein gutes Anlegen des Brennstofffilms nicht mit Sicherheit gewährleistet, das heißt, der Luftstrom und damit der Brennstofffilm kann sich von der Filmlegfläche ablösen, und zwar insbesondere dann, wenn die Strömung an der Zerstäuberlippe verzögert ist, also konkave Stromlinien aufweist. Infolgedessen kommt es zu einer ungleichförmigen, am Umfang punktförmigen Brennstoffverteilung. Darüber hinaus führt das Ablösen der Strömung und des Brennstofffilms von der Filmlegfläche der Zerstäuberlippe zu turbulenten Instabilitäten, aus denen sich Druckschwingungen mit hoher Amplitude entwickeln können.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Magervormischbrenner der eingangs erwähnten Art so auszubilden, dass an der Filmlegfläche ein stabiler, gleichmäßig verteilter Brennstofffilm erzeugt wird, der an der Abrisskante gleichmäßig abreißt und einen feinen Tröpfchennebel bildet, um eine ruhige Verbrennung bei niedriger Temperatur, geringer Stickoxidbildung und gutem Ausbrand zu gewährleisten.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem Magervormischbrenner gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der

Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Der Grundgedanke der Erfindung besteht in der Anordnung einer an den Brennstofffilmleger anschließenden Brennstofffilmlegerlippe. Der Strömungsquerschnitt der stromab der Drallelemente liegenden Luftführungskanäle verringert sich zur Austrittsseite hin, so dass die entsprechend der Strömungsrichtung des Brennstofffilms verdrahlte Luft entlang der Filmlegfläche beschleunigt wird und dadurch den am Brennstofffilmleger aufgetragenen Brennstofffilm ständig an die gesamte Filmlegfläche drückt und dabei zwangsweise und ohne zwischenzeitliches Ablösen bis zu einer am freien Ende der Brennstofflegerlippe gebildeten Abrisskante transportiert. Die in dem der Filmlegfläche gegenüberliegenden Luftführungs kanal strömende verdrahlte Luft wird ebenfalls aufgrund eines sich allmählich verringern den Kanalquerschnitts beschleunigt und sorgt dafür, dass der Brennstofffilm tatsächlich auch an der Abrisskante abreißt und nach dem Abreißen bei verminderter turbulenter Anregung eine gute Vermischung des gleichmäßig an der Abrisskante austretenden Brennstoffs in dem Scherungsbereich zwischen den beiden benachbarten, gleich- oder gegensinnig verdrahlten und mit hoher Geschwindigkeit austretenden, ringförmigen Luftschichten gewährleistet ist. Aufgrund der Zwangskonvektion des Brennstoffs wird dessen unkontrolliertes Aufreißen an der Brennstofflegfläche verhindert, so dass das Auftreten von Turbulenzen und Druckschwingungen deutlich reduziert wird. Somit ist eine ruhige Verbrennung bei niedriger Temperatur, geringer Stickoxidbildung und gutem Ausbrand gewährleistet.

[0007] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung münden die Brennstoffkanäle in einem Winkel gleich oder größer als 90° an der Filmlegfläche. Zudem wird der Brennstoff über schräg gerichtete Öffnungen in die an der Filmlegfläche mündenden Brennstoffkanäle eingeführt und dadurch eine Drallwirkung erzeugt. Die Drallrichtung des Brennstoffs stimmt mit der Drallrichtung der auf den Brennstofffilm wirkenden verdrahlten Luft überein. Dadurch wird der abrissfreie Transport des Brennstofffilms zur Abrisskante weiter begünstigt.

[0008] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist das freie Ende der Brennstofflegerlippe gerade geschnitten, das heißt nicht gerundet ausgeführt, so dass eine definierte Abrisskante für den Brennstofffilm gebildet wird. Der Brennstoff kann daher nicht zur gegenüberliegenden Seite fließen. Daran wird er auch durch den verdrahlten, beschleunigten Luftstrom an der der Abrisskante gegenüberliegenden Seite gehindert.

[0009] Die Drallelemente in den beiden Luftführungs kanälen sind so ausgebildet, dass die Luftschichten an der Filmlegfläche und der dieser gegenüberliegenden Fläche gleich- oder gegensinnig verdrahlte sind. Zur Bildung der verdrahlten Luftschichten werden Leitschaufelkränze eingesetzt, deren Schaufeln aerodynamisch geformt sind.

[0010] Vorzugsweise wird der Brennstofffilm an der Innenfläche der Brennstofffilmlegerlippe transportiert. Es

ist aber auch denkbar, den Brennstofffilm an der Außenfläche der Brennstofflegerlippe oder auch an beiden Flächen gleichzeitig zu erzeugen. Zudem kann die der Brennstofffilmlegerlippe an der Innen- und der Außenfläche zugeführte Brennstoffmenge unterschiedlich groß sein. Die zum Brennstofffilmleger führenden Brennstoffkanäle können ganz oder teilweise mit Brennstoff gefüllt sein.

[0011] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung umfasst der Magerformmischbrenner einen V-Flammenstabilisator, wobei die obere Kante der äußeren Flanke des Flammenstabilisators in einem Bereich liegen kann, der sich vom Brennstofffilmleger bis oberhalb der Abrisskante der Brennstofffilmlegerlippe erstrecken kann.

[0012] Die Abrisskante der Brennstofffilmlegerlippe kann in einem Bereich von stromauf bis stromab der Vorderseite des Außenrings des Brenners liegen.

[0013] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Stützbrenner als Druckzerstäuber oder Luftbläserzerstäuber oder als Kombination aus beiden ausgebildet.

[0014] Die Bauteile des erfindungsgemäßen Magerformmischbrenners bestehen aus warmfestem Stahl, Keramik und Keramik-Stahl-Verbunden. Denkbar sind weiterhin Ausführungen aus Nichteisenmetallen und Kunststoffen.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung eines Magerformmischbrenners mit einer an den Brennstofffilmleger angefügten Brennstofffilmlegerlippe; und

Fig. 2 eine vergrößerte schematische Darstellung im Bereich des Brennstofffilmlegers und der angefügten Brennstofffilmlegerlippe.

[0016] Der in der Zeichnung schematisch wiedergegebene, in eine Brennkammerwand 1 eingebundene Magerformmischbrenner 2 weist einen ringförmigen Zentralkörper 3 auf, der von einem Außenring 4 umgeben ist und der einen zentrisch angeordneten, von einem V-Flammenstabilisator 5 umgebenen Stützbrenner 6 umfasst. Zwischen dem Zentralkörper 3 und dem Außenring 4 ist ein erster ringförmiger Luftführungs kanal 7 mit ersten Drallelementen 8 gebildet, und zwischen dem Zentralkörper 3 und dem V-Flammenstabilisator 5 befindet sich ein ringförmiger zweiter Luftführungs kanal 9 mit zweiten Drallelementen 10. Der zur Brennkammer weisende, konisch erweiterte Endabschnitt des Zentralkörpers 3 stellt einen Brennstofffilmleger 11 dar, der eine glatte Innenfläche mit einer Vielzahl von an dieser mündenden Brennstoffkanälen 12 aufweist. Die Zuführung des Brennstoffs zu den Brennstoffkanälen 12 erfolgt über eine an eine Versorgungsleitung 13 angeschlossene, im Zentralkörper 3 vorgesehene Verteilerringkammer 14. Am oberen Rand des Zentralkörpers 3 ist eine sich an den Brennstofffilmleger 11 anschließende Brennstoff-

filmlegerlippe 15 angebracht.

[0017] Die Brennstoffzuführung in die Verteilerringkammer 14 erfolgt, wie Fig. 2 zeigt, über schräg gegen deren Außenwand gerichtete Öffnungen 17, so dass der Brennstoff gleichmäßig entlang der Außenwand der Brennstoffkanäle 12 an die Oberfläche des Brennstofffilmlegers 11 gelangt. Die Brennstoffkanäle 12 sind zur Oberfläche des Brennstofffilmlegers 11 in einem Winkel $\gamma \approx 90^\circ$ so ausgerichtet, dass der Brennstoff in einem großen Radius R unmittelbar auf die Oberfläche des Brennstofffilmlegers 11 umgelenkt und ein gleichmäßiger Brennstofffilm erzeugt wird.

[0018] Die ersten und zweiten Drallelemente 8 und 10 umfassen jeweils einen aus aerodynamisch geformten Schaufeln bestehenden Schaufelkranz (nicht dargestellt), so dass ein gleichmäßiger Luftstrom an den Brennstofffilmleger und die Brennstofffilmlegerlippe - und damit den Brennstofffilm - gelegt wird. Der erste und der zweite ringförmige Luftführungs kanal 7 und 9 hat zudem eine sich hinter den Drallelementen 8 und 10 allmählich verringernde Querschnittfläche, so dass die Luft beschleunigt wird und somit den Brennstofffilm zwangsweise bis zur Abrisskante 16 am oberen Rand der Brennstofffilmlegerlippe 15 transportiert. Aufgrund der Geschwindigkeitserhöhung eines stetig auf den Brennstofffilm wirkenden stabilen Luftstroms wird der Brennstofffilm ständig an die Filmlegefläche gedrückt und beschleunigt und kann somit ohne Ablöseerscheinungen und Turbulenzinstabilitäten bis zur Abrisskante 16 gelangen.

[0019] Außerdem sorgt die an der Rückseite der Brennstofffilmlegerlippe 15 wirkende erste Dralluft dafür, dass der Brennstofffilm nicht um das freie Ende der Brennstofffilmlegerlippe herum strömen kann und tatsächlich abreißt. Um das Abreißen des Brennstofffilms am freien Ende der Brennstofffilmlegerlippe 15 zu gewährleisten, wird dort eine Abrisskante 16 gebildet, indem die Spitze eine - keinesfalls gerundete - gerade, in einem bestimmten Winkel zur Filmlegefläche ausgerichtete Fläche bildet.

[0020] Wie die Zeichnung zeigt, ist der Luftaustrittsquerschnitt im ersten Luftführungs kanal 7 hinter dem ersten Drallelement 8 kleiner als der Luftaustrittsquerschnitt im zweiten Luftführungs kanal 9 hinter dem zweiten Drallelement 10. Darüber hinaus kann die Verdrallung der Luft am ersten Drallelement 8 gleich oder kleiner als die Verdrallung am zweiten Drallelement 10 sein. Der Geschwindigkeitsunterschied und der unterschiedliche Luftmassenstrom zwischen der über den ersten und zweiten Luftführungs kanal 7 und 9 zugeführten ersten und zweiten Dralluft sorgen dann nach dem Abreißen des Brennstofffilms an der Abrisskante 16 für eine intensive Vermischung zwischen dem Brennstoff und der Luft. Die zuvor geschilderten Maßnahmen schaffen letztlich die Voraussetzungen für eine ruhige Verbrennung, eine gute Temperaturverteilung, einen hohen Ausbrand und eine niedrige Stickoxidbildung.

[0021] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die

Luft im ersten Drallelement 8 entgegen der Drallrichtung der Luft im zweiten Drallelement 10 verdreht (Gegendrall). Es ist aber auch möglich, dass die Luft im ersten und zweiten Luftführungs kanal 7, 9 in gleicher Richtung verdreht wird (Gleichdrall).

Bezugszeichenliste

[0022]

- | | |
|----|-----------------------------|
| 1 | Brennkammerwand |
| 2 | Magervormischbrenner |
| 3 | Zentralkörper |
| 4 | Außenring |
| 5 | Flammenstabilisator |
| 6 | Stützbrenner |
| 7 | erster Luftführungs kanal |
| 8 | erstes Drallelement |
| 9 | zweiter Luftführungs kanal |
| 10 | zweites Drallelement |
| 11 | Brennstofffilmleger |
| 12 | Brennstoffkanal |
| 13 | Versorgungsleitung |
| 14 | Verteilerringkammer |
| 15 | Brennstofffilmlegerlippe |
| 16 | Abrisskante |
| 17 | Brennstoffzuführungsöffnung |

Patentansprüche

1. Magervormischbrenner für ein Gasturbinentriebwerk, der einen ringförmigen Zentralkörper (3) mit sich konisch erweiterndem, über eine Verteilerringkammer (14) und Brennstoffkanäle (12) mit Brennstoff versorgten Brennstofffilmleger (11) sowie am Außen- und Innenumfang vorgesehene erste und zweite Luftführungsringkanäle (7, 9) mit ersten und zweiten Drallelementen (8, 10) umfasst und einen V-Flammenstabilisator (5) sowie einen Stützbrenner (6) aufweist, **gekennzeichnet durch** eine auf den Brennstofffilmleger (11) aufgesetzte Brennstofffilmlegerlippe (15), wobei der stromab der Drallelemente (8, 10) liegende Teil der Luftführungsringkanäle (7, 9) zur Beschleunigung der verdrehten Luft in Strömungsrichtung verjüngt ausgebildet ist und die Drallrichtung der auf den Brennstofffilm wirkenden Luft dessen Strömungsrichtung entspricht.
2. Magervormischbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Brennstoffkanäle (12) oder eine diesen vorgeschaltete Verteilerringkammer (14) mündende Öffnungen (17) zur Erzeugung eines Dralls, der mit der Drallrichtung der auf den Brennstofffilm wirkenden Luft übereinstimmt, schräg auf die Kanalwand gerichtet sind.
3. Magervormischbrenner nach Anspruch 2, **dadurch**

gekennzeichnet, dass die Brennstoffkanäle (12) in einem stumpfen Winkel zur Brennstofffilmlegerfläche ausgerichtet sind.

- | | | |
|----|-----|--|
| 5 | 4. | Magervormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende der Brennstofffilmlegerlippe (15) zur Ausbildung einer definierten Abrisskante (16) für den Brennstofffilm als ebene, gegenüberliegende Kanten bildende Fläche ausgebildet ist. |
| 10 | | |
| | 5. | Magervormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsquerschnitt im ersten und im zweiten Luftführungsringkanal (7, 9) zur Erzielung einer bestimmten Luftverteilung unterschiedlich ist. |
| 15 | | |
| | 6. | Magervormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Drallelemente (8, 10) einen Schaufelkranz aus aerodynamisch geformten Leitschaufeln umfassen. |
| 20 | | |
| | 7. | Magervormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drallelemente (8, 10) zur Erzeugung einer gleichsinnigen oder einer gegensinnigen Drallrichtung in den Luftführungs kanälen (7, 9) ausgebildet sind. |
| 25 | | |
| | 8. | Magervormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ausbildung des Brennstofffilms die Innenfläche und/oder die Außenfläche des Brennstofffilmlegers (11) und der Brennstofffilmlegerlippe (15) vorgesehen sind/ist. |
| 30 | | |
| | 9. | Magervormischbrenner nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffkanäle (12) sowohl an der Innenfläche als auch an der Außenfläche des Brennstofffilmlegers (11) oder der Brennstofffilmlegerlippe (15) münden und jeweils gleiche oder unterschiedliche Brennstoffmengen zuführbar sind. |
| 35 | | |
| | 10. | Magervormischbrenner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstoffkanäle (12) teilweise oder vollständig mit Brennstoff gefüllt sind. |
| 40 | | |
| | 11. | Magervormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützbrenner (6) als Druckzerstäuber oder Luftbläserzerstäuber oder eine Kombination aus diesen ausgebildet ist. |
| 45 | | |
| | 12. | Magervormischbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Kante der äußeren Flanke des V-Flammenstabilisators (5) in einem Bereich endet, der sich bis oberhalb der Abrisskante (16) der Brennstofffilmlegerlippe (15) erstreckt. |
| 50 | | |
| | 13. | Magervormischbrenner nach Anspruch 4, dadurch |
| 55 | | |

gekennzeichnet, dass die am freien Ende der Brennstofffilmlegerlippe (15) gebildete/n Abrisskante/n (16) in einem Bereich von stromauf bis stromab der Vorderseite eines Außenrings (4) des Brenners liegt/liegen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

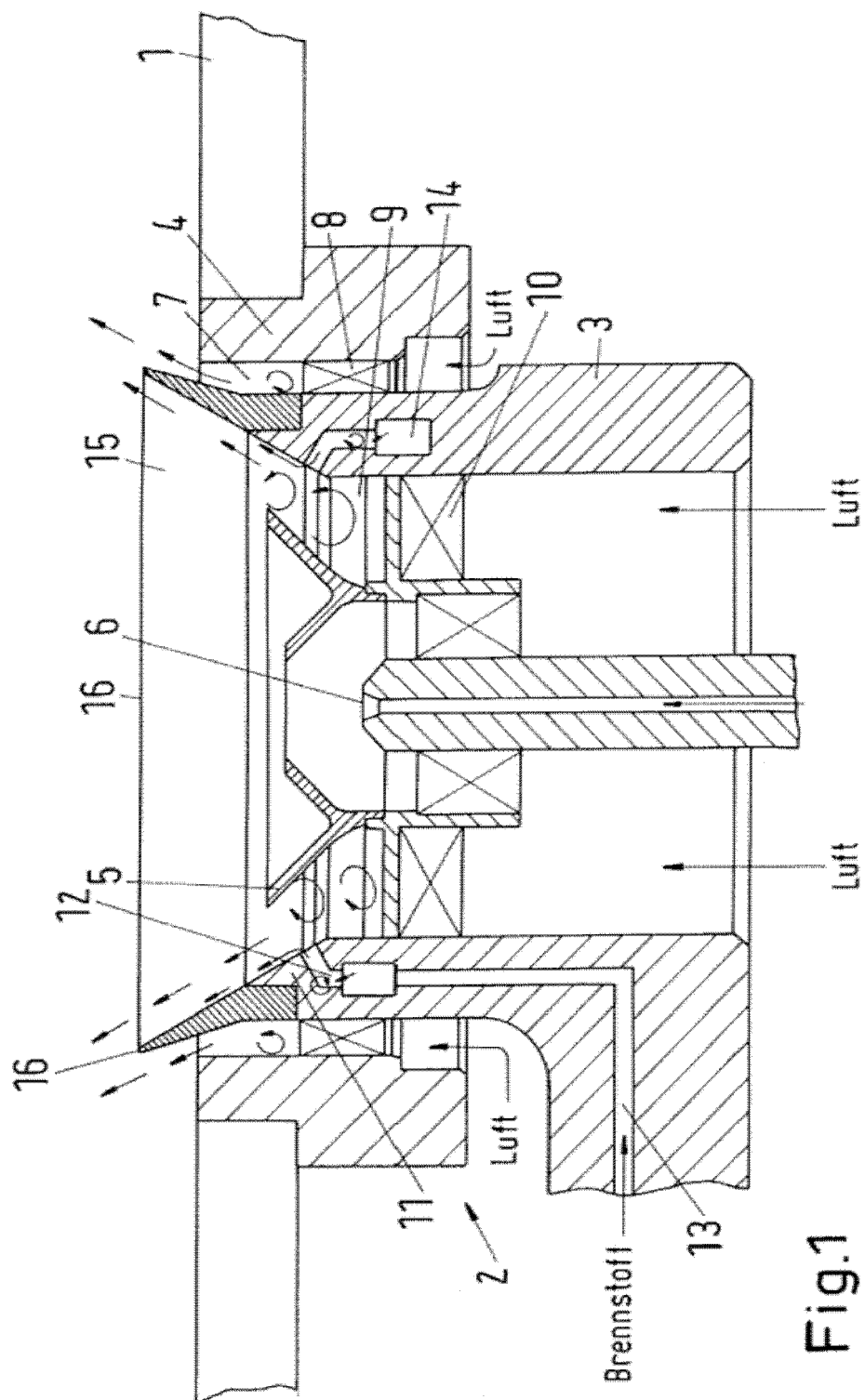


Fig.1

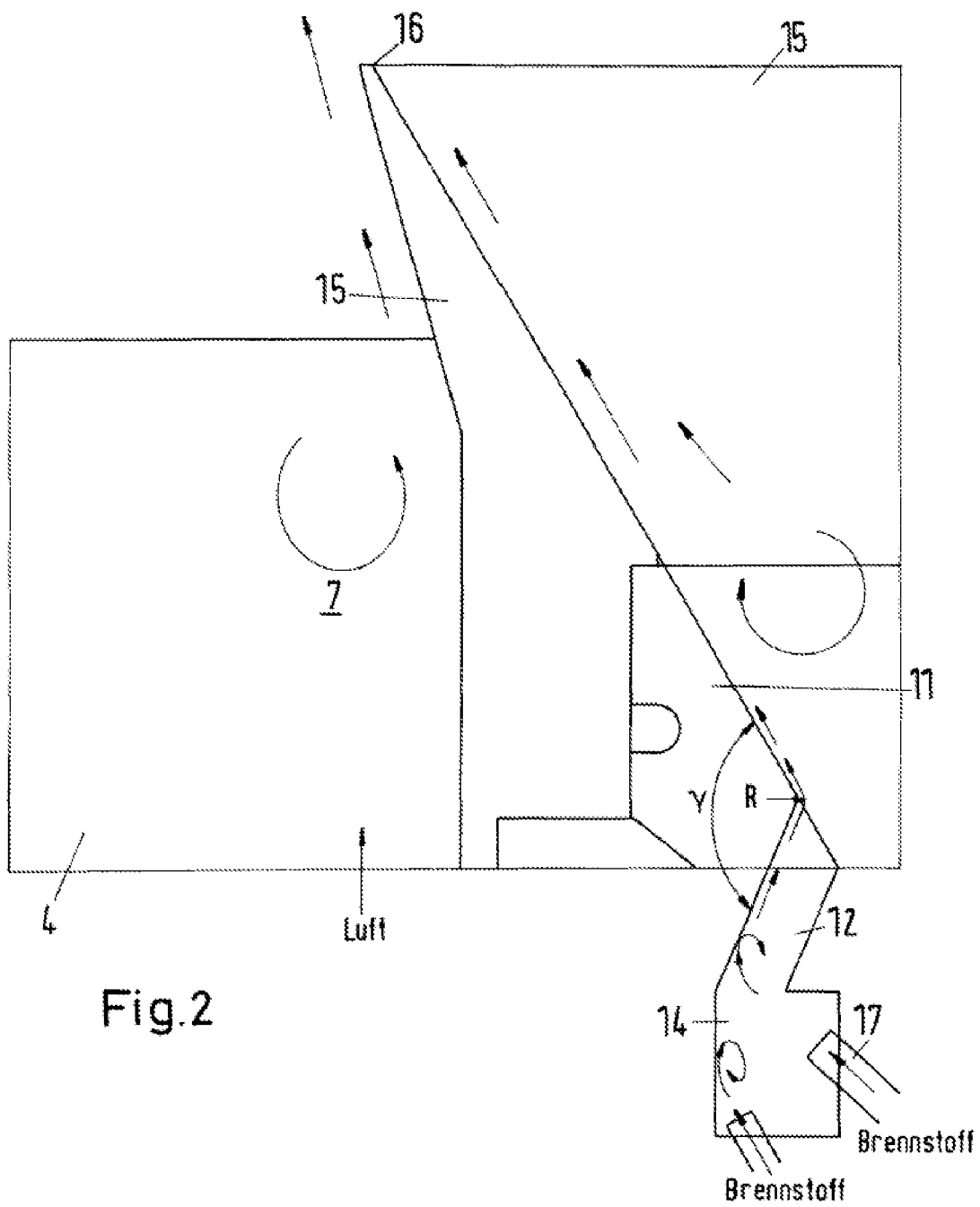


Fig.2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 16 5427

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 801 504 A (ROLLS ROYCE DEUTSCHLAND [DE]) 27. Juni 2007 (2007-06-27) * Absatz [0010] - Absatz [0013]; Abbildung *	1	INV. F23R3/32 F23R3/14
A	EP 1 413 830 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 28. April 2004 (2004-04-28) * Absatz [0014] - Absatz [0025]; Abbildung 1 *	1	
A	EP 1 331 441 A (NAT AEROSPACE LAB [JP]) 30. Juli 2003 (2003-07-30) * Absatz [0021] - Absatz [0025]; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Februar 2009	Prüfer Theis, Gilbert
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	

 2
EPO FORM 1503 03/92 (P04C03)

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

EP 08 16 5427

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.

11-02-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1801504 A	27-06-2007	DE 102005062079 A1	12-07-2007
		US 2007157617 A1	12-07-2007
EP 1413830 A	28-04-2004	US 2004079086 A1	29-04-2004
EP 1331441 A	30-07-2003	JP 3584289 B2	04-11-2004
		JP 2003214604 A	30-07-2003
		US 2003141383 A1	31-07-2003

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 1801504 A [0002]