



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.10.2006 Patentblatt 2006/42

(51) Int Cl.:
F23D 17/00^(2006.01) F23R 3/34^(2006.01)
F23R 3/36^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05008209.8

(22) Anmeldetag: 14.04.2005

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

- Gruschka, Uwe
41564 Kaarst (DE)
- Gutsche, Jörg
14547 Beelitz (DE)
- Möllenbeck, Peter
12161 Berlin (DE)
- Robel, Maria,
10439 Berlin (DE)
- Ruther, Erich
45468 Mülheim (DE)
- Schulze, Wolfgang
14612 Falkensee (DE)
- Streb, Holger Dr.
14612 Falkensee (DE)

(71) Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

- (72) Erfinder:
- Böttcher, Andreas Dr.
51375 Leverkusen (DE)
 - Dietrich, Peter
13583 Berlin (DE)
 - Fischer, Marcus
56589 Niederbreitbach (DE)

(54) **Brenneranordnung und Verfahren zu ihrem Betrieb**

(57) Eine Brenneranordnung zum Speisen einer Flamme in einer Brennkammer (20), insbesondere einer Gasturbinenbrennkammer, mit Brennstoff umfasst

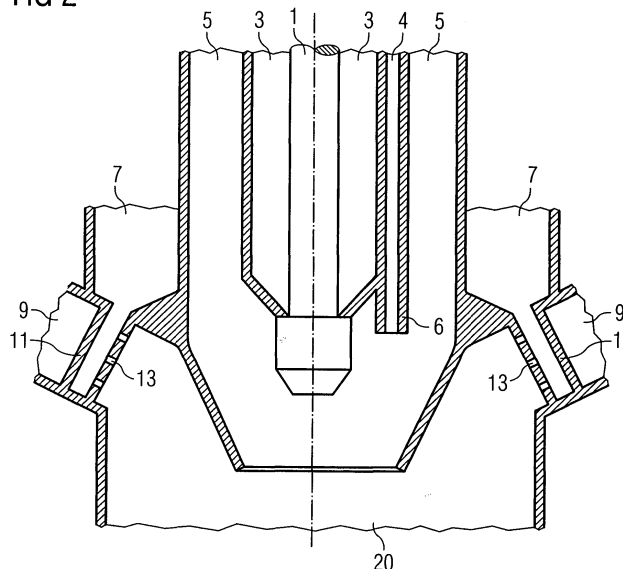
- eine Vormischbrennstoffzufuhr mit einem Vormischbrennstoff-Zufuhrkanal (7) zum Speisen der Flamme in einem Vormischbetrieb der Brenneranordnung,
- eine Diffusionsbrennstoffzufuhr mit wenigstens einem Diffusionsbrennstoff-Zufuhrkanal zum Speisen der

Flamme in einem Diffusionsbetrieb der Brenneranordnung und

- eine Pilotbrennstoffzufuhr mit wenigstens einem Pilotbrennstoff-Zufuhrkanal zum Zuführen eines die Flamme stabilisierenden Pilotbrennstoffes.

Die Diffusionsbrennstoffzufuhr und die Pilotbrennstoffzufuhr umfassen denselben Brennstoffzufuhrkanal bzw. dieselben Brennstoffzufuhrkanäle (4).

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Brenneranordnung zum Erzeugen einer Flamme in einer Brennkammer, insbesondere in einer Gasturbinenbrennkammer, mit einer Vormischbrennstoffzufuhr zum Speisen der Flamme in einem Vormischbetrieb der Brenneranordnung, einer Diffusionsbrennstoffzufuhr zum Speisen der Flamme insbesondere während des Anfahrvorganges und bis zu einer Leistung von ca. 40% in einem Diffusionsbetrieb der Brenneranordnung und einer Pilotbrennstoffzufuhr zum Zuführen eines die Flamme stabilisierenden Pilotbrennstoffes.

[0002] Unter einem Diffusionsbetrieb eines Brenners ist eine Betriebsart zu verstehen, in welcher der Brennstoff direkt in die Flamme eingedüst wird, ohne vorher mit Luft vermischt zu werden. Im Vormischbetrieb wird der Brennstoff dagegen zuvor mit Luft vermischt, bevor er als Luft-Brennstoff-Gemisch in die Flamme eingedüst wird. Ein Pilotbrenner der Brenneranordnung dient insbesondere im Vormischbetrieb dazu, die Flamme zu stabilisieren. Der über die Pilotbrennstoffzufuhr zugeführte Brennstoffanteil entspricht in der Regel lediglich ca. 5% bis 10% der Gesamtbrennstoffzufuhr der Brenneranordnung. Außer zum Stabilisieren der Flamme kommt der Pilotbrenner auch zum Zünden der Flamme zur Anwendung.

[0003] Eine derartige Brenneranordnung ist beispielsweise in DE 197 57 617 A1 beschrieben. Die Brenneranordnung ist für den Betrieb in einer Gasturbinenanlage ausgebildet und ist bezüglich einer zentralen Achse rotationssymmetrisch aufgebaut. Im Zentrum des Brenners befindet sich eine Flüssigbrennstoffzufuhr, über die ein Flüssiger Brennstoff in die Brennkammer eingedüst werden kann. Um die zentrale Flüssigbrennstoffzufuhr herum sind konzentrisch eine Diffusionsgaszufuhr und eine Pilotgaszufuhr und um diese wiederum konzentrisch eine Vormischgaszufuhr angeordnet. Die Pilotgaszufuhr ist als Langbohrung in der Wand der Diffusionsgaszufuhr ausgeführt und mündet in eine rohrförmige Verlängerung der Wand.

[0004] Gegenüber diesem Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine vorteilhafte Brenneranordnung zum Speisen einer Flamme in einer Brennkammer, insbesondere in einer Gasturbinenbrennkammer, zur Verfügung zu stellen. Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Brenneranordnung zur Verfügung zu stellen.

[0005] Die erste Aufgabe wird durch eine Brenneranordnung nach Anspruch 1 gelöst, die zweite Aufgabe durch ein Verfahren nach Anspruch 5. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0006] Eine erfindungsgemäße Brenneranordnung zum Speisen einer Flamme in einer Brennkammer, insbesondere in einer Gasturbinenbrennkammer, mit Brennstoff umfasst eine Vormischbrennstoffzufuhr mit

wenigstens einem Vormischbrennstoff-Zufuhrkanal zum Speisen der Flamme in einem Vormischbetrieb der Brenneranordnung, eine Diffusionsbrennstoffzufuhr mit wenigstens einem Diffusionsbrennstoff-Zufuhrkanal zum Speisen der Flamme in einem Diffusionsbetrieb der Brenneranordnung und eine Pilotbrennstoffzufuhr mit wenigstens einem Pilotbrennstoff-Zufuhrkanal zum Zuführen eines die Flamme stabilisierenden Pilotbrennstoffes. Der Diffusionsbetrieb der Brenneranordnung erfolgt insbesondere beim Anfahren der Gasturbinenanlage und bei einer Gasturbinenleistung bis etwa 40%.

[0007] Im erfindungsgemäßen Brenner umfassen die Diffusionsbrennstoffzufuhr und die Pilotbrennstoffzufuhr denselben Brennstoffzufuhrkanal bzw. dieselben Brennstoffzufuhrkanäle. Der Vormisch-Brennstoffzufuhrkanal und/oder der Brennstoffzufuhrkanal können hierbei insbesondere als Gaszufuhrkanäle zum Zuführen eines gasförmigen Brennstoffes, beispielsweise Erdgas, ausgebildet sein.

[0008] Üblicherweise wird beispielsweise eine Gasturbinenanlage mit dem Brenner im Diffusionsbetrieb angefahren. Bei etwa 40% der Gasturbinenleistung wird vom Diffusionsbetrieb in den Vormischbetrieb umgeschaltet. Von diesem Moment an kann der zuvor zum Zuführen des Diffusionsbrennstoffes genutzte Brennstoffzufuhrkanal zum Zuführen des Pilotbrennstoffes Verwendung finden.

[0009] Durch das Vorsehen einer gemeinsamen Brennstoffzufuhrleitung für die Pilotbrennstoffzufuhr und die Diffusionsbrennstoffzufuhr kann der Brenner im Vergleich zum Stand der Technik konstruktiv vereinfacht werden, so dass auf eine große Anzahl konstruktiver Details verzichtet werden kann. Die Herstellungskosten des Brenners können dadurch verringert werden.

[0010] Vorzugsweise sind die Pilotbrennstoffzufuhr und die Diffusionsbrennstoffzufuhr in Form eines einzigen Brennstoffzufuhrsystems realisiert, d.h. sie weisen nicht nur wenigstens einen gemeinsamen Brennstoffzufuhrkanal auf, sondern nutzen auch andere Komponenten des Brennstoffzufuhrsystems, bspw. Brennstoffdüsen, gemeinsam. Diese Ausgestaltung zeichnet sich gegenüber einem Brenner nach Stand der Technik durch eine besonders weitgehende konstruktive Einfachheit aus. Insbesondere kann gegenüber dem Stand der Technik eine komplettes Brennstoffzufuhrsystem vollständig entfallen.

[0011] In einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Brenneranordnung ist der Vormischbrennstoff-Zufuhrkanal wenigstens abschnittsweise ringförmig um den Brennstoffzufuhrkanal herum angeordnet. Dadurch kann eine symmetrische Brennstoffzufuhr in die Flamme realisiert werden.

[0012] Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren.

[0013] Fig. 1 zeigt eine Brenneranordnung nach Stand der Technik in einer schematischen Schnittansicht.

[0014] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Brenneranordnung in einer schematischen Schnittansicht.

[0015] Bevor die erfindungsgemäße Brenneranordnung mit Bezug auf Figuren 2 näher erläutert wird, wird kurz der Aufbau einer Brenneranordnung nach Stand der Technik mit Bezug auf Figur 1 beschrieben.

[0016] Die in Figur 1 dargestellte Brenneranordnung nach Stand der Technik ist um eine zentrale Achse A herum weitgehend rotationssymmetrisch aufgebaut. Sie umfasst eine zentral angeordnete Flüssigbrennstoffzufuhr 1, gelegentlich auf Lanze genannt, um die herum eine Diffusionsgaszufuhr angeordnet ist, welche einen die Flüssigbrennstoffzufuhr 1 konzentrisch umgebenden Ringkanal 3 als Diffusionsgas-Zufuhrkanal aufweist. Der Ringkanal 3 ist wiederum konzentrisch von einem zentralen Luftzufuhrkanal 5 umgeben. Weiterhin ist ein Vormischgas-Zufuhrkanal 7 um den zentralen Luftzufuhrkanal 5 herum konzentrisch angeordnet. Schließlich ist um den Vormischgas-Zufuhrkanal 7 herum ein äußerer Luftzufuhrkanal 9 angeordnet.

[0017] Im Luftzufuhrkanal 9 sind mit dem Vormischgas-Zufuhrkanal 7 strömungstechnisch verbundene Düsenrohre 11 angeordnet, die mit Austrittsdüsen 13 versehen sind, über die das Vormischgas in den äußeren Luftzufuhrkanal 9 eingedüst wird. Im Luftzufuhrkanal 9 erfolgt eine Vermischung des Vormischgases mit der zugeführten Luft, bevor das Gemisch der Verbrennung, d.h. der Flamme in der Brennkammer 20, zugeführt wird.

[0018] Das Diffusionsgas wird im Unterschied zum Vormischgas über Diffusionsgasdüsen 2 in die Brennkammer 20 eingedüst, ohne zuvor mit Luft vermischt zu werden.

[0019] In der Brenneranordnung nach Stand der Technik sind Pilotgas-Zufuhrkanäle in Form von Langbohrungen 4 in der äußeren Wand des Ringkanals 3 angeordnet. An die Langbohrungen 4 schließen sich Röhrrchen 6 an, die in Richtung auf die Brennkammer 20 über die Wand des Ringkanals 3 vorstehen und zur Brennkammer 20 hin offen sind.

[0020] Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße Brenneranordnung in einer schematischen Schnittansicht. Die erfindungsgemäße Brenneranordnung gleicht weitgehend der Brenneranordnung nach Stand der Technik, mit dem Unterschied, dass der im Stand der Technik als Zufuhrkanal zum Zuführen des Diffusionsbrennstoffes genutzte Ringkanal verschlossen ist und ungenutzt bleibt. Das Diffusionsgas wird im Diffusionsbetrieb des Brenners statt über den Ringkanal 3 über die Langbohrungen 4 und die Röhrrchen 6 in die Brennkammer 20 eingebracht. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind mehrere Langbohrungen 4 mit sich daran anschließenden Röhrrchen 6 gleichmäßig um die zentrale Flüssigbrennstoffzufuhr 1 herum angeordnet.

[0021] Der zentrale Luftzufuhrkanal 5, der Vormischgas-Zufuhrkanal 7, der äußere Luftzufuhrkanal 9 und die Düsenrohre 11 entsprechen denen im Stand der Technik. Es wird bezüglich dieser Elemente daher auf die Be-

schreibung der in Fig. 1 dargestellten Brenneranordnung verwiesen.

[0022] Die erfindungsgemäße Brenneranordnung ist wie die mit Bezug auf Fig. 1 beschriebene Brenneranordnung sowohl im Vormischmodus als auch im Diffusionsmodus zu betreiben. Ein Umschalten der Brenneranordnung vom Diffusionsmodus in den Vormischmodus erfolgt in der Regel, wenn nach dem Starten der Gasturbinenanlage eine bestimmte Gasturbinenleistung, bspw. 40% der maximalen Leistung, erreicht ist.

[0023] Solange sich die Brenneranordnung im Diffusionsbetrieb befindet, wird über die Langbohrungen 4 und die Röhrrchen 6 Diffusionsgas in die Brennkammer 20 eingebracht. Nach dem Umschalten der Brenneranordnung in den Vormischmodus wird über die Langbohrungen 4 und die Röhrrchen 6 dann das die Flamme stabilisierende Pilotgas zugeführt.

20 Patentansprüche

1. Brenneranordnung zum Speisen einer Flamme in einer Brennkammer (20), insbesondere einer Gasturbinenbrennkammer, mit Brennstoff mit

- einer Vormischbrennstoffzufuhr mit einem Vormischbrennstoff-Zufuhrkanal (7) zum Speisen der Flamme in einem Vormischbetrieb der Brenneranordnung,

- einer Diffusionsbrennstoffzufuhr mit wenigstens einem Diffusionsbrennstoff-Zufuhrkanal zum Speisen der Flamme in einem Diffusionsbetrieb der Brenneranordnung und

- einer Pilotbrennstoffzufuhr mit wenigstens einem Pilotbrennstoff-Zufuhrkanal zum Zuführen eines die Flamme stabilisierenden Pilotbrennstoffes,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Diffusionsbrennstoffzufuhr und die Pilotbrennstoffzufuhr denselben Brennstoffzufuhrkanal bzw. dieselben Brennstoffzufuhrkanäle (4) umfassen.

2. Brenneranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diffusionsbrennstoffzufuhr und die Pilotbrennstoffzufuhr durch ein einziges Brennstoffzufuhrsystem realisiert sind.

3. Brenneranordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vormischbrennstoff-Zufuhrkanal (7) den Brennstoffzufuhrkanal (4) wenigstens abschnittsweise ringförmig umgibt.

4. Brenneranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vormischbrennstoff-Zufuhrkanal (7) und/oder der Brennstoffzufuhrkanal (4) als Gaszufuhrkanäle ausgebildet ist bzw. sind.

5. Verfahren zum Betreiben einer Brenneranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Umschalten von einem Diffusionsbetrieb der Brenneranordnung in einen Vormischbetrieb der Brenneranordnung stattfindet und der Brennstoffkanal (4) im Diffusionsbetrieb zum Zuführen des Diffusionsbrennstoffes und im Vormischbetrieb zum Zuführen eines die Flamme der Brenneranordnung stabilisierenden Pilotbrennstoffes Verwendung findet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

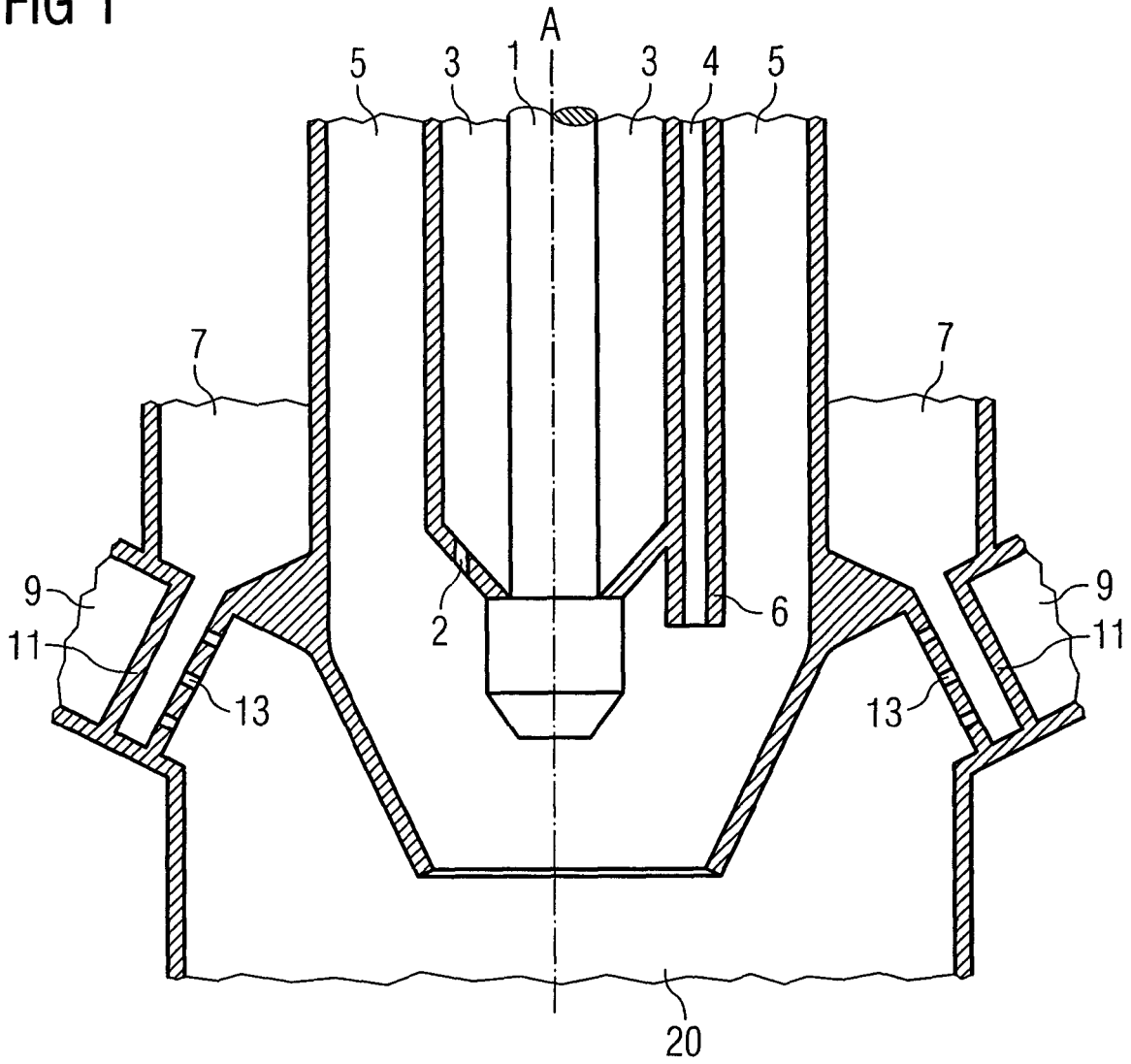
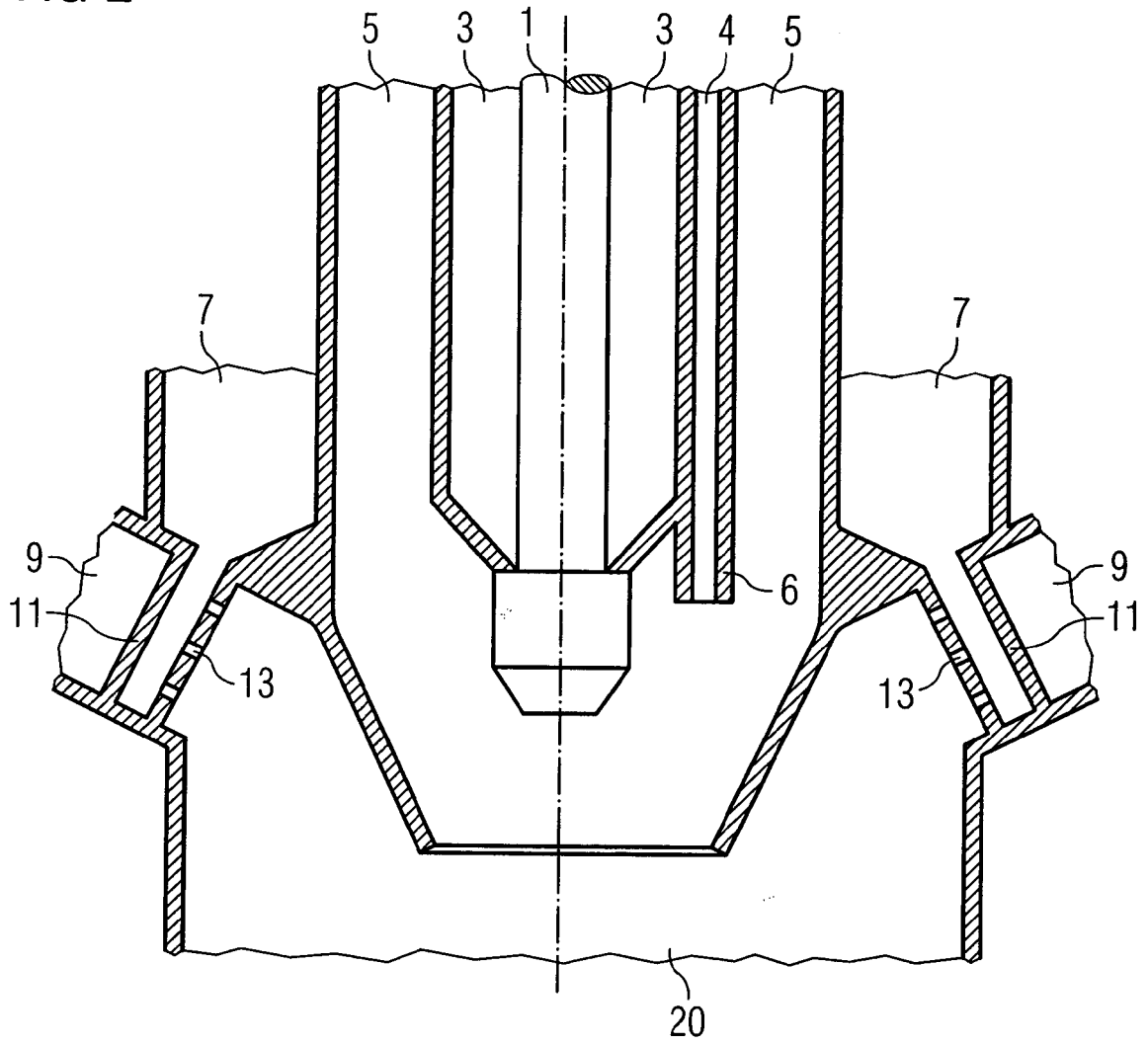


FIG 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
E	EP 1 596 131 A (ANSALDO ENERGIA S.P.A) 16. November 2005 (2005-11-16) * Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 35; Ansprüche 1,3; Abbildungen 1,2 *	1-5	F23D17/00 F23R3/34 F23R3/36
X	US 2001/024774 A1 (BERENBRINK PETER) 27. September 2001 (2001-09-27)	1-4	
A	* Seite 2, Absatz 23 - Seite 3, Absatz 24; Abbildung *	5	
X	WO 00/12933 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; TIEMANN, CARSTEN) 9. März 2000 (2000-03-09) * Seite 2, Zeile 22 - Seite 3, Zeile 2 * * Seite 5, Zeile 33 - Seite 6, Zeile 27; Abbildung *	1-4	
A	EP 1 106 928 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 13. Juni 2001 (2001-06-13) * Spalte 6, Zeile 45 - Spalte 7, Zeile 9 * * Spalte 7, Zeile 23 - Zeile 43; Abbildungen 3,7 *	1,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23D F23R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Januar 2006	Prüfer Gavrilu, C
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 : 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 00 8209

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.

10-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1596131 A	16-11-2005	KEINE	

US 2001024774 A1	27-09-2001	WO 0012936 A1	09-03-2000
		DE 19839085 A1	02-03-2000
		EP 1110034 A1	27-06-2001
		JP 2002523721 T	30-07-2002

WO 0012933 A	09-03-2000	KEINE	

EP 1106928 A	13-06-2001	DE 60022457 D1	13-10-2005
		JP 2001227745 A	24-08-2001
		US 6598383 B1	29-07-2003
		US 2001004827 A1	28-06-2001

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

- DE 19757617 A1 [0003]