

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 892 474 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2008 Patentblatt 2008/09

(51) Int Cl.:
F23Q 3/00 (2006.01)
F23Q 7/24 (2006.01)
F23Q 9/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06017534.6**

(22) Anmeldetag: **23.08.2006**

(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: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:

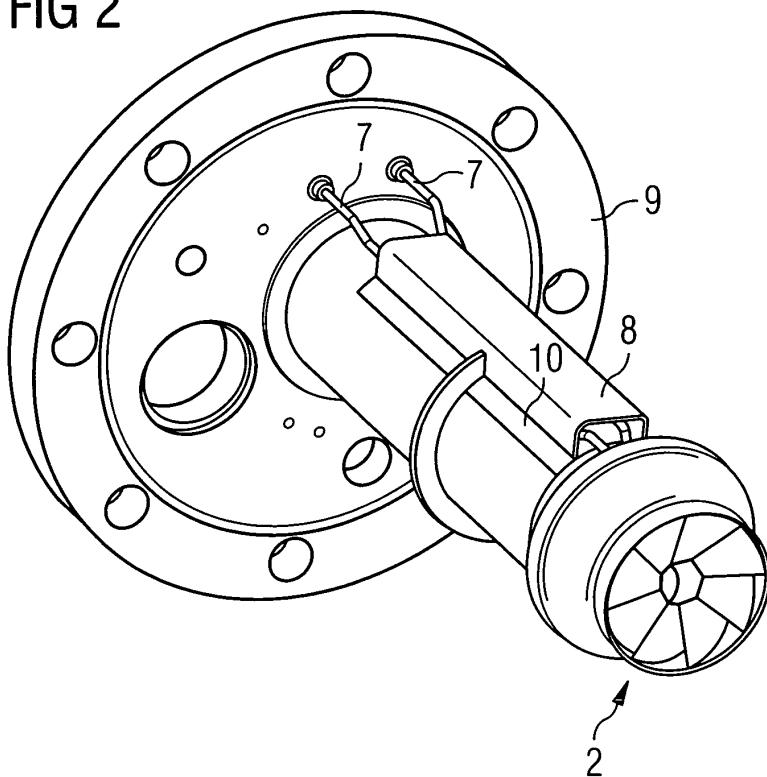
- **Böttcher, Andreas Dr.
40882 Ratingen (DE)**
- **Kluge, Andre
48249 Dülmen (DE)**
- **Krusch, Claus
45473 Mülheim an der Ruhr (DE)**
- **Pfeiffer, Elmar
52525 Heinsberg (DE)**
- **Tüschen, Sabine
46149 Oberhausen (DE)**

(54) Brenner mit einem Schutzelement für Zündelektroden

(57) Die Erfindung betrifft einen Brenner 2 mit einem Zünder und einer Zündelektrode 7 für den Einbau in einen Hauptbrenner 1 einer Gasturbine. Durch Beschädigung oder Verbiegen der am Brenner 2 angebrachten Zündelektrode 7 beim Transport oder Ein- bzw. Ausbau kann

es während des Betriebes zur Verbiegung oder zum Bruch der Zündelektrode 7 kommen. Erfindungsgemäß wird die Zündelektrode 7 durch ein Schutzelement 8 gegen Beschädigungen geschützt. Das führt dazu, dass bei einem Stoß das Schutzelement 8 und nicht die Zündelektrode 7 belastet wird.

FIG 2



EP 1 892 474 A1

Beschreibung**Hintergrund der Erfindung**

[0001] Die Erfindung betrifft einen Brenner mit einem Zünder und wenigstens einer Zündelektrode, insbesondere einen solchen für den Einbau in einen Brenner einer Gasturbine.

[0002] Ein als Pilotbrenner ausgebildeter Brenner mit einem Zünder und zum Zünder führenden Zündelektroden ist beispielsweise in EP 0 193 838 B1 beschrieben. Der Zünder hat die Aufgabe, den Brennstoff zu zünden. Die Zündelektroden sind außen am Pilotbrenner befestigt und verlaufen parallel zu seiner Längsachse. Die Brennstoffzuführung befindet sich im Inneren des Pilotbrenners und endet in Brennstoffaustrittsöffnungen. Die Zündelektroden enden im Bereich der Brennstoffaustrittsöffnungen und entzünden den dort austretenden Brennstoff mittels eines Zündfunkens. Der Zündfunke wird durch eine Zündspannung zwischen zwei Zündelektroden erzeugt und steht während der gesamten Zünddauer an.

[0003] Beschädigungen oder Verbiegung einer oder beider am Pilotbrenner angebrachten Zündelektroden beim Transport oder Einbau können die Funktionstüchtigkeit der Zündelektroden negativ beeinflussen. Beschädigungen oder Verbiegung können daher den Austausch der Zündelektroden notwendig werden lassen.

[0004] Der Austausch der Zündelektroden kann auch notwendig werden, wenn eine der Elektroden so sehr verbogen ist, dass es anstatt zwischen den Elektroden spitzen zwischen einer Elektrodenleitung und einem anderen metallischen Bauteil zum Stromüberschlag kommt und daher das Gasgemisch nicht gezündet werden kann.

Zugrunde liegende Aufgabe

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Brenner mit wenigstens einer Zündelektrode zur Verfügung zu stellen, bei dem die oben genannte Problematik nicht oder nur in reduziertem Maße auftritt.

Erfindungsgemäße Lösung

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Brenner mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Der Brenner kann insbesondere als Pilotbrenner ausgebildet sein.

[0007] Erfindungsgemäß besteht die Lösung der Aufgabe darin, dass der Brenner mit wenigstens einer an seiner Außenseite verlaufenden Zündelektrode ausgerüstet ist, wobei dieser Elektrode ein Schutzelement zugeordnet ist, welches über die Außenseite des Brenners und über die Zündelektrode hinaus vorsteht.

[0008] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt also darin, dass die Zündelektroden geschützt sind und daher Beschädigungen beim Transport bzw. beim Ein- und Ausbau der Zündelektroden vermieden werden können.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Schutzelement mit der Außenseite des Brenners verbunden, so dass die nötige Stabilität gewährleistet ist.

[0011] Eine andere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, dass das Schutzelement die Zündelektroden umgibt, wobei die Zündelektrode zumindest teilweise der Länge nach abgedeckt wird, so dass die wenigstens eine Zündelektrode optimal geschützt ist.

[0012] Außerdem kann das Schutzelement U-förmig ausgebildet und mit der offenen Seite an der Außenseite des Brenners befestigt sein, so dass die Zündelektrode von drei Seiten nach außen hin geschützt werden. Das Schutzelement kann die Elektroden zumindest im vorderen Bereich nahe den Elektrodenspitzen vollständig umschließen.

[0013] Alternativ kann das Schutzelement durch wenigstens eine Rippe gebildet sein, so dass eine bessere Zugänglichkeit der Zündelektroden gewährleistet ist. Die Rippe kann parallel zur Zündelektrode verlaufen. Es kann sich auch auf beiden Seiten der Zündelektrode jeweils mindestens eine Rippe befinden.

[0014] Vorzugsweise wird das Schutzelement aus einem biegesteifen und stoßfesten Material hergestellt, so dass eine Verformung des Schutzelements, die zu einer Verformung der innen liegenden Zündelektroden führen könnte, vermieden wird.

[0015] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung besteht darin, der Abstand zwischen dem Schutzelement und der Zündelektrode mindestens so groß ist, dass bei Anliegen einer Zündspannung an der Zündelektrode kein Überschlag zwischen dem Schutzelement und der Zündelektrode erfolgt, damit ein Stromüberschlag zwischen der Zündelektrode und dem Schutzelement zuverlässig vermieden werden kann.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0016] Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren. Es zeigt:

FIG 1 einen Brenner mit einer Zündelektrode,

FIG 2 einen Brenner mit Zündelektroden und einem Schutzelement, das einen U-förmigen Querschnitt aufweist und die Zündelektroden im vorderen Bereich umgibt,

FIG 3 einen Brenner mit Zündelektroden und einem Schutzelement, welches aus Rippen gebildet ist und parallel zu den Zündelektroden verläuft.

Detaillierte Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0017] Die in FIG 1 dargestellte Brenneranordnung gehört zu einer Gasturbinenanlage, dem bevorzugten Anwendungsgebiet der Erfindung. Die Brenneranordnung ist indes auch für gasbefeuerte Feuerungsanlagen von Kesseln geeignet.

[0018] Die Brenneranordnung besteht aus wenigstens einem an einer Trägerplatte (in FIG 1 nicht dargestellt; s. FIG 2, 3) befestigten ersten Brenner 2, der als Pilotbrenner dient, und einem zweiten Brenner 1, der als Hauptbrenner dient und in dessen Mitte der erste Brenner 2 koaxial eingesetzt ist. Der erste Brenner 2 weist einen Brennerkopf 4 mit einer Drallbeschauflung 3 auf und kann mit Erdgas E und/oder Heizöl H als Brennstoff betrieben werden. Der Kopf 4 des ersten Brenners 2 ist koaxial, bezogen auf die Brennerachse, umgeben von einem Luftzuführkanal 6, welcher der Zufuhr des Hauptanteils der Verbrennungsluft L zu einer stromab des Brennerkopfes 4 ausgebildeten Verbrennungszone (nicht dargestellt) dient. Dem Ringspalt wird die unter Druck stehende Verbrennungsluft L von einem Kompressor der Gasturbinenanlage zugeführt. Die heißen Brenngase strömen in die Turbinenbeschauflung.

[0019] Der als Hauptbrenner dienende zweite Brenner 1 wird durch den ersten, als Pilotbrenner dienenden Brenner 2 ergänzt, d.h. bei Erdgasbetrieb kann nach dem Anfahren und Anwärmen vom Pilotbrenner- auf den Hauptbrennerbetrieb mit seinen geringeren NOx-Werten umgeschaltet werden. Der erste Brenner 2 dient dabei zur Stabilisierung der Flamme.

[0020] Der zweite Brenner umfasst Düsenrohre 5 und einen Luftzuführkanal 6. Die Düsenrohre sind an ein Brennstoffzuleitungssystem angeschlossen (nicht dargestellt) und dienen zur Vermischung von Erdöl, Erdgas oder einem anderen gasförmigen oder flüssigen Brennstoff mit der zugeführten Verbrennungsluft L. Der Luftzuführkanal 6 leitet die Verbrennungsluft L ggf. mit beigemischtem Brennstoff dem Flammenbereich zu.

[0021] Die Zündung des dem ersten Brenner 2 zugeführten Luft-Brennstoff-Gemisches erfolgt über eine stab- oder rohrförmige Elektrodenanordnung mit zwei Zündelektroden 7. Die Zündelektroden 7 verlaufen hauptsächlich parallel zur Achse des ersten Brenners 2. Im Bereich der Trägerplatte 9, durch die die Zündelektroden 7 hindurchgeführt sind, ist der Abstand der Zündelektroden 7 von der Außenwand des ersten Brenners jedoch deutlich größer. Auch der Abstand der Zündelektroden 7 untereinander ist im Bereich der Trägerplatte größer als im Bereich der Außenwand des ersten Brenners 2. Die Zündelektroden sind mit Verbindungsstücken 11 auf der Außenseite des ersten Brenners 2 befestigt.

[0022] In Figur 2 ist als Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemäßen Brenner ein Brenner 2 dargestellt, an dessen Außenwand zwei in Längsrichtung des Brenners 2 verlaufende Zündelektroden 7 angebracht sind. Der Brenner 2 kann insbesondere als erster Brenner in der mit Bezug auf FIG 1 beschriebenen Brenneranord-

nung dienen.

[0023] Die Zündelektroden des Brenners 2 sind durch ein Schutzelement 8 abgedeckt, das im vorliegenden Beispiel als U-förmig gebogenes Blech 8 ausgebildet ist.

5 Die Schenkel des Bleches 8 weisen jeweils einen abgewinkelten Bereich auf, in dem sie an der Außenwand des Brenners 2 befestigt sind. Die Befestigung 10 erfolgt vor teilhafterweise durch geeignete lösbare Verbindungselemente, z.B. Schrauben, damit im Bedarfsfall ein Zugang 10 zu den Zündelektroden 7 möglich ist. Statt der lösbar Verbindung sind grundsätzlich auch nicht lösbar Verbindungen möglich, bspw. Schweißverbindungen. Das U-förmige Blech erstreckt sich zumindest über den vorderen Teil der Zündelektroden 7, d.h. den Teil, der nahe 15 den Elektrodenspitzen 12 liegt.

[0024] Das Blech 8 sollte aus einem stoßfesten und biegesteifen Werkstoff wie z.B. Stahl gefertigt sein. Der Abstand des Bleches 8 von den Zündelektroden 7 sollte mindestens so groß sein, dass bei Anliegen einer Zündspannung an den Zündelektroden 7 kein Überschlag zwischen dem Schutzbzlech 8 und den Zündelektroden 7 erfolgt. Der konkrete Wert für den Abstand hängt von der Durchschlagsfestigkeit des Mediums zwischen den Elektroden 7 und dem Schutzbzlech 8 sowie der Geometrie 20 der Zündelektroden und der bei Anliegen der Zündspannung herrschenden Temperatur ab. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel mit Luft als Medium sollte ein Sicherheitsabstand von mindestens 5 mm eingehalten werden, wenn die Zündspannung 5 kV beträgt.

25 **[0025]** Figur 3 zeigt einen im Brenner 2 mit zwei an seiner Außenwand angebrachten Zündelektroden 7. Auch dieser Brenner 2 kann insbesondere als erster Brenner in der mit Bezug auf FIG 1 beschriebenen Brenneranordnung dienen.

30 **[0026]** Rechts und links von den Zündelektroden 7 des in FIG 3 dargestellten Brenners 2 verläuft jeweils eine Längsrippe 8. Die Längsrinnen 8 stehen von der Oberfläche des Brenners 2 aus über die Zündelektroden 7 vor, so dass die Zündelektroden 7 vor Stößen geschützt 35 sind. Die Rippen 8 sind fest mit der Wand des Brenners 2 verbunden. Die Befestigung 10 kann beispielsweise durch Schweißen oder Löten erfolgen. Lösbar Verbindungen zwischen den Längsrinnen 8 und dem Brenner 2, bspw. mittels Schrauben, sind zwar auch möglich, aber 40 nicht lösbar Verbindungen sind völlig ausreichend, da die Anordnung den Zugang zu den Zündelektroden 7 nicht wesentlich einschränkt und die Rippen 8 daher für 45 den Zugang zu den Elektroden 7 nicht abgenommen werden müssen.

50 **[0027]** Wie das Blech des ersten Ausführungsbeispiels sollten die Rippen 8 aus einem stoßfesten und biegesteifen Werkstoff wie z.B. Stahl gefertigt sein. Der Abstand der Rippen von den Zündelektroden 7 sollte bei einer Zündspannung von 5 kV mindestens 5 mm betragen, damit kein Stromüberschlag zwischen einer Zündelektrode und einer Rippe stattfinden kann.

55 **[0028]** Abschließend sei angemerkt, dass sämtlichen Merkmalen, die in den Anmeldungsunterlagen und ins-

besondere in den abhängigen Ansprüchen genannt sind, trotz des vorgenommenen formalen Rückbezuges auf einen oder mehrere bestimmte Ansprüche, auch einzeln oder in beliebiger Kombination eigenständiger Schutzukommen soll.

Patentansprüche

1. Brenner (2) mit wenigstens einer an seiner Außenseite verlaufenden Zündelektrode (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens einen Zündelektrode (7) ein Schutzelement (8) zugeordnet ist, welches über die Außenseite des Brenners (2) und über die Zündelektrode (7) hinaus vorsteht. 15
2. Brenner (2) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzelement (8) mit der Außenseite des Brenners (2) verbunden ist. 20
3. Brenner (2) gemäß Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzelement (8) die Zündelektrode (7) umgibt, wobei die Zündelektrode (7) zumindest teilweise der Länge nach abgedeckt wird. 25
4. Brenner (2) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzelement (8) im Querschnitt U-förmig ausgebildet und mit der offenen Seite an der Außenseite des Brenners (2) befestigt ist. 30
5. Brenner (2) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzelement (8) die Zündelektrode (7) zumindest im vorderen Bereich nahe den Elektrodenspitzen umschließt. 35
6. Brenner (2) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzelement (8) wenigstens eine Rippe umfasst. 40
7. Brenner (2) gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Rippe (8) parallel zur Zündelektrode (7) erstreckt. 45
8. Brenner (2) gemäß Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich auf beiden Seiten der Zündelektrode jeweils mindestens eine Rippe befindet. 50
9. Brenner (2) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzelement (8) aus einem biegesteifen und stoßfesten Material ist. 55
10. Brenner (2) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zwischen dem Schutzelement (8) und der Zündelektrode (7) mindestens so groß ist dass bei Anliegen einer Zündspannung an der Zündelektrode (7) kein Überschlag zwischen dem Schutzelement (8) und der Zündelektrode (7) erfolgt.
11. Brenner (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** seine Ausgestaltung als Pilotbrenner für eine Brenneranordnung.

FIG 1

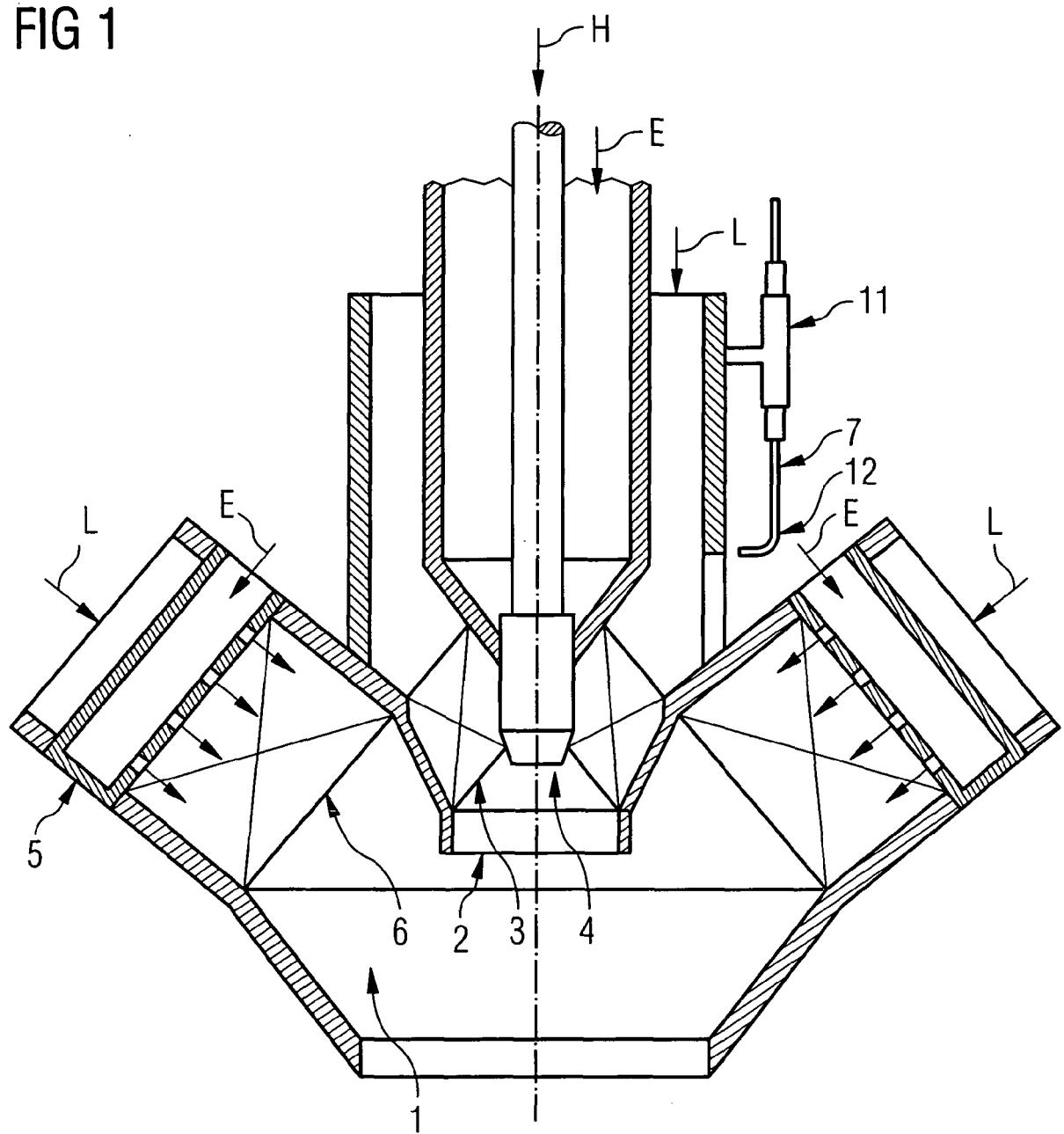


FIG 2

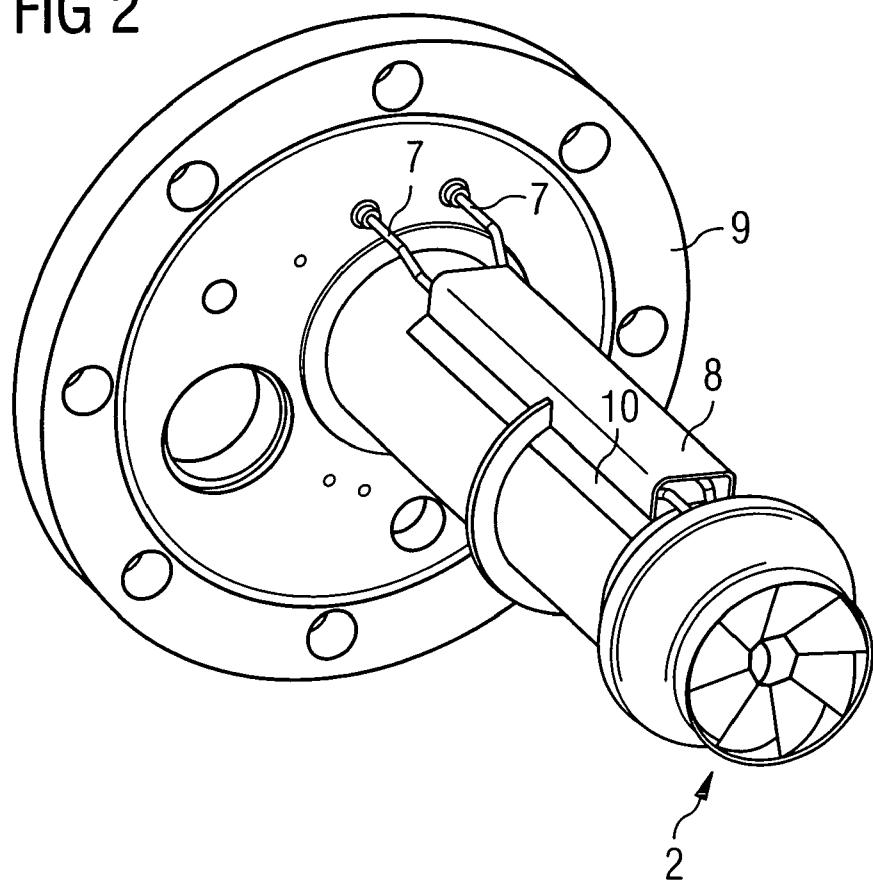
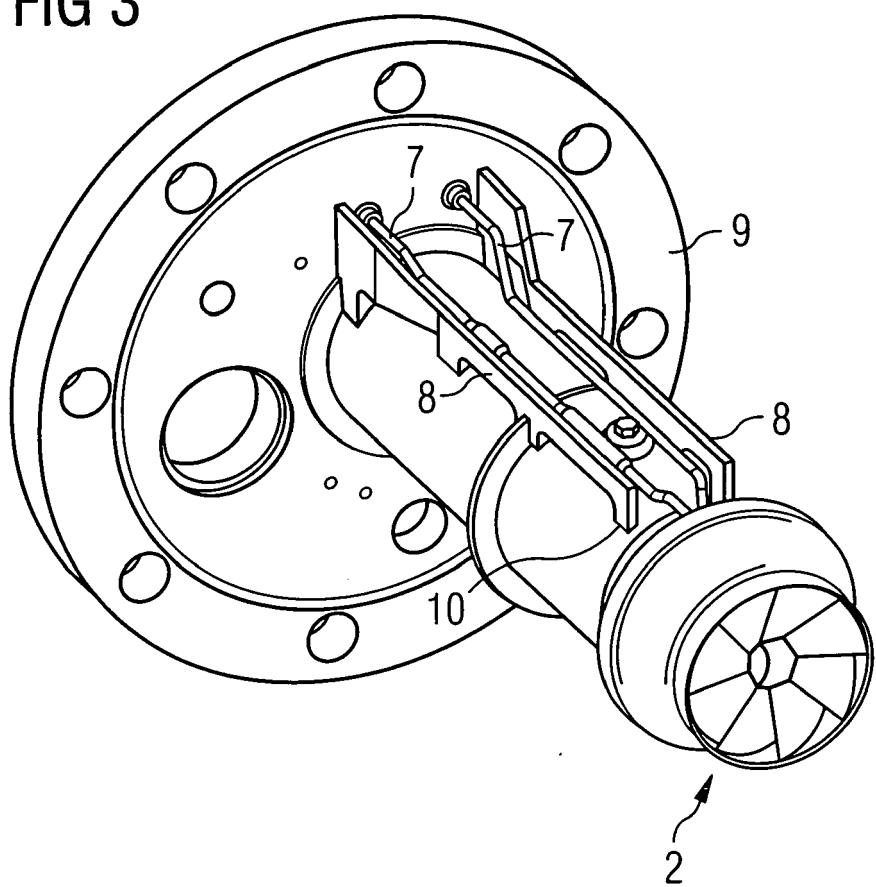


FIG 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 01 7534

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 850 084 A (KUNZLER WILLIAM S) 2. September 1958 (1958-09-02) * Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 21; Abbildungen 1,4 *	1-9,11	INV. F23Q3/00 F23Q7/24 F23Q9/00
X	US 4 029 936 A (SCHWEITZER RONALD D) 14. Juni 1977 (1977-06-14) * Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 15 * * Spalte 1, Zeile 34 - Zeile 36 * * Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 22 * * Spalte 3, Zeile 39 - Zeile 40 * * Spalte 4, Zeile 24 - Spalte 5, Zeile 17 * * Spalte 7, Zeile 14 - Zeile 21 * * Abbildungen 1,9 *	1-3,6-9	
X	US 6 777 650 B1 (HAMEL SCOTT M [US]) 17. August 2004 (2004-08-17) * Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 17 * * Spalte 1, Zeile 50 - Spalte 2, Zeile 6 * * Spalte 3, Zeile 49 - Spalte 4, Zeile 47 * * Spalte 8, Zeile 8 - Zeile 17 * * Spalte 8, Zeile 55 - Spalte 9, Zeile 5 * * Abbildungen 1A,1B,2,5A,5B *	1-3,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
X	US 5 856 651 A (SHAFFER PETER T B [US]) 5. Januar 1999 (1999-01-05) * Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 11 * * Spalte 1, Zeile 30 - Zeile 33 * * Spalte 3, Zeile 22 - Zeile 33 * * Spalte 3, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 12; Abbildungen 1,3,10 *	1-3,9	F23Q
		-/-	
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 17. Januar 2007	Prüfer Gavriliu, Costin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 823 345 A (MITTS R ET AL) 9. Juli 1974 (1974-07-09) * Spalte 5, Zeile 39 - Spalte 7, Zeile 60 * * Spalte 8, Zeile 35 - Zeile 43 * * Abbildung 8 * -----	1,6-9	
X	US 5 860 804 A (NACHAJ HENRY S F [CA]) 19. Januar 1999 (1999-01-19) * Spalte 2, Zeile 36 - Spalte 3, Zeile 6 * * Abbildungen 1-3 *	1-3	
D,A	EP 0 193 838 A2 (KRAFTWERK UNION AG [DE]) 10. September 1986 (1986-09-10) * Seite 4, Zeile 15 - Seite 5, Zeile 9 * * Seite 7, Zeile 23 - Zeile 33 * * Abbildung 1 * -----	1	
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)			
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
1	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	17. Januar 2007	Gavriliu, Costin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

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

EP 06 01 7534

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

17-01-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2850084	A	02-09-1958	KEINE		
US 4029936	A	14-06-1977	KEINE		
US 6777650	B1	17-08-2004	AU AU BR CA CN CZ EP JP MX WO	774739 B2 5516401 A 0108005 A 2398947 A1 1416517 A 20022664 A3 1252469 A2 2003521666 T PA02007554 A 0157445 A2	08-07-2004 14-08-2001 29-10-2002 09-08-2001 07-05-2003 18-06-2003 30-10-2002 15-07-2003 13-12-2002 09-08-2001
US 5856651	A	05-01-1999	KEINE		
US 3823345	A	09-07-1974	KEINE		
US 5860804	A	19-01-1999	AU WO	9732698 A 9923420 A1	24-05-1999 14-05-1999
EP 0193838	A2	10-09-1986	NO US US	860750 A RE33896 E 4701124 A	05-09-1986 21-04-1992 20-10-1987

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 0193838 B1 [0002]