



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 982 544 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.03.2000 Patentblatt 2000/09

(51) Int. Cl.⁷: **F23M 9/02, F23C 7/02**

(21) Anmeldenummer: **98810851.0**

(22) Anmeldetag: **27.08.1998**

(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

(71) Anmelder: **Asea Brown Boveri AG
5401 Baden (CH)**

(72) Erfinder:
• **Fischer, Jochem
5415 Nussbaumen (CH)**
• **Keller, Jakob, Prof. Dr.
5610 Wohlen (CH)**

• **Müller, Ulf Christian
5416 Kirchdorf (CH)**
• **Reiss, Frank
79787 Lauchringen (DE)**
• **Schiessel, Pirmin
5424 Unterehrendingen (DE)**

(74) Vertreter: **Klein, Ernest et al
Asea Brown Boveri AG
Immaterialgüterrecht(TEI)
Haselstrasse 16/699 I
5401 Baden (CH)**

(54) **Brenneranordnung für eine Gasturbine**

(57) Eine Brenneranordnung (20) für eine Gasturbine umfasst einen von einem Gehäuse (23) umschlossenen Innenraum (22), in welchem wenigstens ein Brenner (21) angeordnet ist, und in welchen durch wenigstens zwei Düsenöffnungen (24, 25) entgegen der Strömungsrichtung des Brenners (21) und entlang der Innenwand (23a) des Gehäuses (23) jeweils ein Strahl (26, 27) eines gasförmigen Mediums, insbesondere Luft, eingedüst wird, welche Strahlen (26, 27) durch die Innenwand (23a) geführt aus entgegengesetzten Richtungen aufeinandertreffen und sich zu einer senk-

recht von der Innenwand (23a) abströmenden Sekundärströmung (28) vereinigen.

Bei einer solchen Brenneranordnung wird eine Stabilisierung und Vergleichmässigung der Strömung dadurch erreicht, dass zur Festlegung des Auftreffpunktes der Strahlen (26, 27) eine im Strömungsweg der Strahlen (26, 27) angeordnete, im wesentlichen senkrecht zur Innenwand (23a) stehende Trennplatte (29) vorgesehen ist.

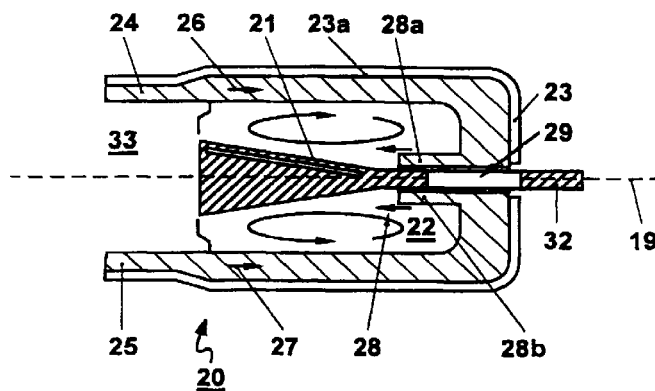


FIG. 3

EP 0 982 544 A1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Gasturbinentechnik. Sie betrifft eine Brenneranordnung für eine Gasturbine, welche Brenneranordnung einen von einem Gehäuse umschlossenen Innenraum umfasst, in welchem Innenraum wenigstens ein Brenner angeordnet ist, und in welchen Innenraum durch wenigstens zwei Düsenöffnungen entgegen der Strömungsrichtung des Brenners und entlang der Innenwand des Gehäuses jeweils ein Strahl eines gasförmigen Mediums, insbesondere Luft, eingedüst wird, welche Strahlen durch die Innenwand geführt aus entgegengesetzten Richtungen aufeinandertreffen und sich zu einer senkrecht von der Innenwand abströmenden Sekundärströmung vereinigen.

[0002] Eine solche Brenneranordnung ist z.B. aus der Druckschrift EP-A2-0 692 675 (siehe z.B. die dortige Fig. 1) bekannt.

STAND DER TECHNIK

[0003] In der eingangs genannten Druckschrift ist (z.B. in der dortigen Fig. 1) ein Doppelkegelbrenner einer Gasturbine dargestellt, dem über eine Brennstofflanze Brennstoff zugeführt wird. Der Brenner ist im Innenraum eines haubenartigen Gehäuses untergebracht. In das Gehäuse strömt entgegen der Strömungsrichtung des Brenners oberhalb und unterhalb des Brenners Hauptbrennerluft ein, wird von der Innenwand des Gehäuses umgelenkt und tritt dann in den Brenner ein, um dort mit dem Brennstoff vermischt zu werden.

[0004] Eine solche Strömung in einem Gehäuse, welche durch das Aufeinandertreffen zweier oder mehrerer aus entsprechenden Düsenöffnungen in das Gehäuse eintretenden Strahlen (Jets) entsteht, ist im Allgemeinen ausserordentlich empfindlich gegenüber Schwankungen des Gesamtdruckes der Strahlen. Dies kann anhand der Fig. 1 verdeutlicht werden. In der Strömungsanordnung 10 nach Fig. 1 werden in einen Innenraum 11, der von einer (in diesem Beispiel halbkreisförmig gebogenen) Begrenzungswand 12 begrenzt wird, auf zwei gegenüberliegenden Seiten durch entsprechende Düsenöffnungen 13, 14 zwei Strahlen 15, 16 eingedüst, die - durch die Begrenzungswand 12 geführt - an einem Auftreffpunkt 18 aufeinandertreffen und sich dort zu einer Sekundärströmung 17 vereinigen, die senkrecht zur Begrenzungswand ins Innere des Innenraums 11 gerichtet ist.

[0005] Am Auftreffpunkt 18 geht die Geschwindigkeit der Strahlen 15, 16 auf Null. Weil die Wandstromlinien der beiden Strahlen 15 und 16 im Staupunkt 18 zusammentreffen, müssen dort auch die Gesamtdrucke der Strahlen 15 und 16 übereinstimmen. Da die Reibung an der Begrenzungswand 12 typischerweise nicht zu einer

schnellen Aenderung des Gesamtdruckes führt, wird der Auftreffpunkt 18 regelmässig in der Nähe einer der beiden Düsenöffnungen 13, 14 liegen, welche die Strahlen 13, 14 erzeugen. Im Extremfall kann sogar einer der Strahlen 15, 16 die Düsenöffnung blockieren, die den anderen Strahl erzeugen soll. Selbst in den Fällen, in denen die Gesamtdrucke der beiden Strahlen nahezu gleich sind, weicht die Lage des Auftreffpunktes üblicherweise stark von der Symmetrieebene ab, die zwischen den beiden Düsenöffnungen verläuft.

[0006] Diese Instabilität und Unbestimmtheit derartiger Gehäuseströmungen wirkt sich auch bei einer Brenneranordnung 20 aus, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist. Der Brenner 21 (in diesem Fall ein Doppelkegelbrenner bekannter Bauart) ist in einer Symmetrieebene 19 liegend in einem Gehäuse 23 untergebracht. Der Brenner 21 öffnet sich nach links in eine Brennkammer 33; von rechts wird er über eine Brennstoffzufuhr 32 mit Brennstoff versorgt. Zwischen der Brennkammer 33 und dem Gehäuse 23 sind oben und unten Düsenöffnungen 24 und 25 ausgebildet, durch welche Verbrennungsluft (aus dem Kompressor der Gasturbine) in Form von Strahlen 26, 27 in den von Gehäuse 23 umschlossenen Innenraum 22 eingedüst wird. Die Strahlen 26, 27 strömen an der Innenwand 23a des Gehäuses 23 entlang aufeinander zu und vereinigen sich nach dem Aufeinandertreffen zu einer Sekundärströmung 28, die zum Brenner 21 hin strömt und in den Brenner 21 seitlich eintritt. Wie in Fig. 2 angedeutet, liegt der Auftreffpunkt und damit auch die Sekundärströmung in der Regel an einem wechselnden, nicht vorherbestimmbaren Punkt ausserhalb der Symmetrieebene, der sich durch geometrische Störungen in der Anordnung und Druckschwankungen schnell ändern kann. Hierdurch wird der gleichmässige Betrieb des Brenners 21 unter stabilen Brennbedingungen erheblich beeinträchtigt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0007] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Brenneranordnung zu schaffen, bei der sich stabile, von geometrischen Abweichungen und Druckschwankungen im wesentlichen unbeeinflusste Strömungsverhältnisse der eingedüsten Verbrennungsluft einstellen.

[0008] Die Aufgabe wird bei einer Brenneranordnung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass zur Festlegung des Auftreffpunktes der Strahlen eine im Strömungsweg der Strahlen angeordnete, im wesentlichen senkrecht zur Innenwand stehenden Trennplatte vorgesehen ist. Die beiden Strahlen treffen von beiden Seiten auf die fest montierte Trennplatte auf und werden parallel zur Trennplatte in den Innenraum umgelenkt, wo sie sich hinter der Trennplatte zu einer Sekundärströmung vereinigen, die parallel zur Trennplatte strömt.

[0009] Je nach Anordnung der Trennplatte kann die Sekundärströmung an unterschiedlichen Stellen des Gehäuses und mit unterschiedlichen Richtungen erzeugt werden. Eine bevorzugte Ausführungsform der

Erfindung ist jedoch dadurch gekennzeichnet, dass der Brenner innerhalb des Gehäuses in einer Symmetrieebene angeordnet ist, dass die Düsenöffnungen symmetrisch zu der Symmetrieebene angeordnet sind, und dass die Trennplatte in der Symmetrieebene liegt.

[0010] Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

KURZE ERLÄUTERUNG DER FIGUREN

[0011] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 In einer schematischen Darstellung eine prinzipielle Strömungsanordnung mit zwei Wandgeführten, in einem Auftreffpunkt aufeinandertreffenden Strömungen;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Brenneranordnung mit innerhalb eines Gehäuses geführten Strahlen (Jets) von Verbrennungsluft nach dem Stand der Technik;

Fig. 3 ein erstes bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Brenneranordnung nach der Erfindung mit einer direkt am Gehäuse befestigten Trennplatte; und

Fig. 4A,B ein zweites bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Brenneranordnung nach der Erfindung mit einem auswechselbaren Brenner in Seitenansicht (Fig. 4A), bei welcher Brenneranordnung die Trennplatte an einer Abdeckung einer Zugangsöffnung für den Brenner befestigt ist (Draufsicht auf die Abdeckung mit der Trennplatte in Fig. 4B).

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0012] Ausgehend von der Darstellung aus Fig. 2 ist in Fig. 3 ein erstes bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Brenneranordnung nach der Erfindung wiedergegeben. Gleiche Teile der Anordnung sind dabei mit denselben Bezugszeichen versehen wie in Fig. 2. Wesentlich für die Erfindung ist das Einfügen einer Trennplatte 29 in die Brenneranordnung. Die Trennplatte 29 liegt im Ausführungsbeispiel der Fig. 3 in der Symmetrieebene 19 und ist daher nur von der Seite zu sehen. Die Trennplatte 29 steht senkrecht auf der Innenwand 23a des Gehäuses 23 und ist an dieser Stelle vorzugsweise fest an der Innenwand 23a montiert, z.B. angeschweisst oder angeschraubt. Sie steht gleichzeitig senkrecht zu den an dieser Stelle von beiden Seiten auf die Trennplatte 29 auftreffenden Strahlen 26 und 27. Durch die Wirkung der Trennplatte 29 bilden sich an dem durch

die Trennplatte 29 definierten Ort zwei Teilströmungen 28a und 28b, die an der Trennplatte 29 entlang in das Innere des Innenraumes 22 strömen und sich am Ende der Trennplatte 29 zu einer Sekundärströmung 28 vereinigen. Durch die erfindungsgemässe Trennplatte 29 wird so an einer definierten Stelle des Gehäuses 23, insbesondere in der Symmetrieebene 19, eine Sekundärströmung definierter Richtung erzeugt, die auf den Brenner 21 symmetrisch von hinten auftrifft und auch bei Aenderungen der übrigen Geometrie oder der Drücke ihre Konfiguration im wesentlichen beibehält. Auf diese Weise werden sehr stabile Verhältnisse beim Betrieb des Brenners erreicht.

[0013] Wenn - wie dies in Fig. 3 vorausgesetzt ist - ein Brenner 21 fest in das Gehäuse 23 eingebaut ist, kann die Trennplatte 29 ohne Schwierigkeiten direkt an der Innenwand 23a des Gehäuses 23 befestigt werden. Wenn beispielsweise mehrere Brenner nebeneinander auswechselbar in dem Gehäuse 23 angeordnet sind, und diese Brenner 21 gemäss Fig. 4A und B durch eine Zugangsöffnung 31 im Gehäuse 23 einschiebbar bzw. herausziehbar ausgebildet sind, wobei die Zugangsöffnung 31 durch eine entsprechende (scheibenförmige) Abdeckung verschliessbar ist, kann die Trennplatte 29 mit Vorteil an der Innenseite der Abdeckung 30 angeordnet und befestigt werden.

[0014] Die Wirkung derartiger Trennplatten bei der Stabilisierung und Vergleichsmässigung der Verbrennungsluftströmung konnte experimentell bei Gasturbinen der Anmelderin vom Typ GT13E2 bestätigt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0015]

10	Strömungsanordnung
11	Innenraum
12	Begrenzungswand
13,14	Düsenöffnung
15,16	Strahl
17	Sekundärströmung
18	Auftreffpunkt
19	Symmetrieebene
20	Brenneranordnung
21	Brenner
22	Innenraum
23	Gehäuse
23a	Innenwand (Gehäuse)
24,25	Düsenöffnung
26,27	Strahl
28	Sekundärströmung
28a,b	Teilströmung
29	Trennplatte
30	Abdeckung
31	Zugangsöffnung
32	Brennstoffzufuhr
33	Brennkammer

Patentansprüche

1. Brenneranordnung (20) für eine Gasturbine, welche Brenneranordnung (20) einen von einem Gehäuse (23) umschlossenen Innenraum (22) umfasst, in welchem Innenraum (22) wenigstens ein Brenner (21) angeordnet ist, und in welchen Innenraum (22) durch wenigstens zwei Düsenöffnungen (24, 25) entgegen der Strömungsrichtung des Brenners (21) und entlang der Innenwand (23a) des Gehäuses (23) jeweils ein Strahl (26, 27) eines gasförmigen Mediums, insbesondere Luft, eingedüst wird, welche Strahlen (26, 27) durch die Innenwand (23a) geführt aus entgegengesetzten Richtungen aufeinandertreffen und sich zu einer senkrecht oder quasi-senkrecht von der Innenwand (23a) abströmenden Sekundärströmung (28) vereinigen, dadurch gekennzeichnet, dass zur Festlegung des Auftreffpunktes der Strahlen (26, 27) eine im Strömungsweg der Strahlen (26, 27) angeordnete, im wesentlichen senkrecht zur Innenwand (23a) stehenden Trennplatte (29) vorgesehen ist. 5
10
15
20
2. Brenneranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Brenner (21) innerhalb des Gehäuses (23) in einer Symmetrieebene (19) angeordnet ist, dass die Düsenöffnungen (24, 25) symmetrisch zu der Symmetrieebene (19) angeordnet sind, und dass die Trennplatte (29) in der Symmetrieebene (19) liegt. 25
30
3. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennplatte (29) direkt am Gehäuse (23) befestigt ist. 35
4. Brenneranordnung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Brenner (21) innerhalb des Gehäuses (23) auswechselbar ausgebildet ist, dass im Gehäuse (23) eine Zugangsöffnung (31) zum Herausziehen bzw. Hineinstecken des Brenners (21) vorgesehen ist, welche Zugangsöffnung (31) durch eine Abdeckung (30) verschliessbar ist, und dass die Trennplatte (29) an der Abdeckung (30) befestigt ist. 40
45
5. Brenneranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die aufeinandertreffenden Strahlen (26, 27) radial oder quasi-radial von der Innenwand (23a) die Sekundärströmung (28) bilden. 50
6. Brenneranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die stehende Trennplatte (29) radial oder quasi-radial verläuft. 55

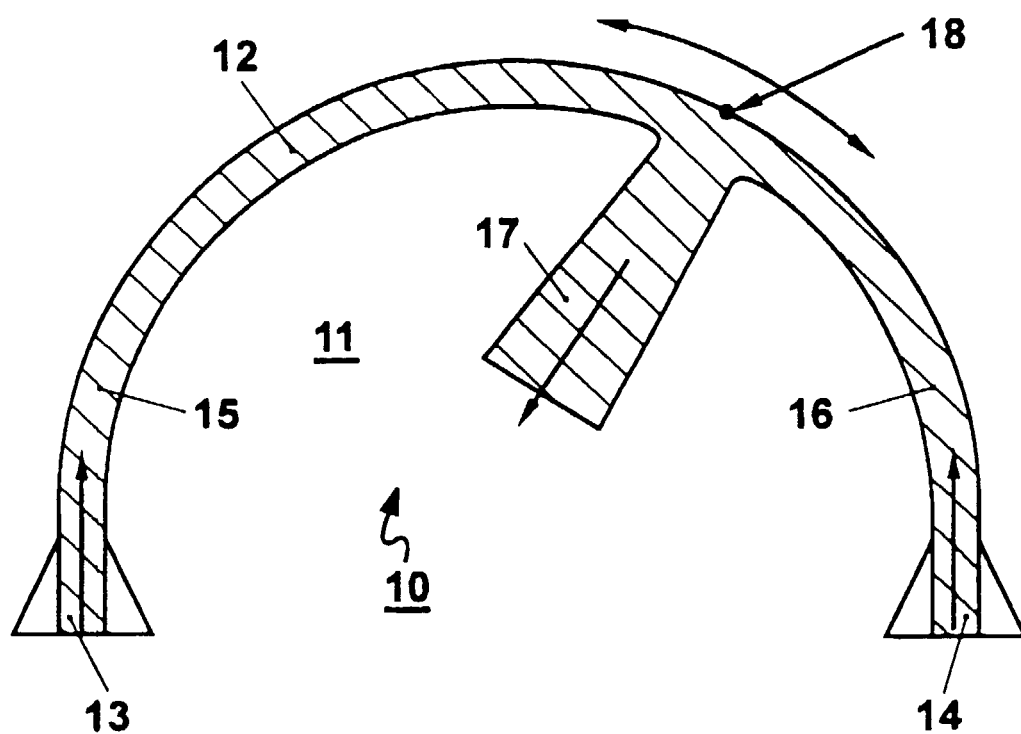


FIG. 1

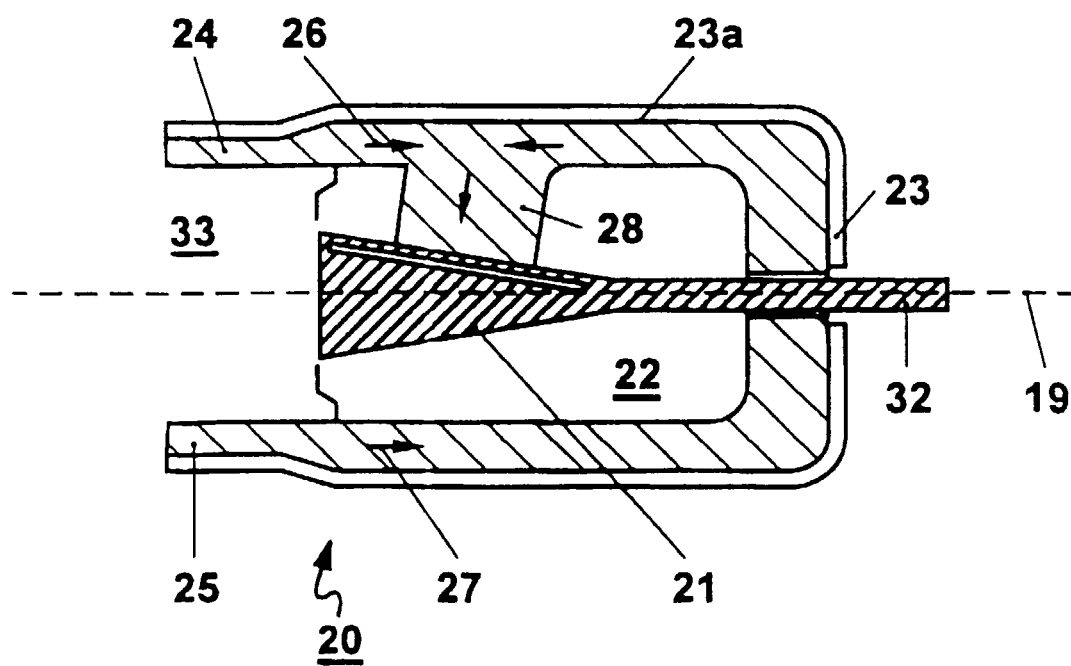


FIG. 2

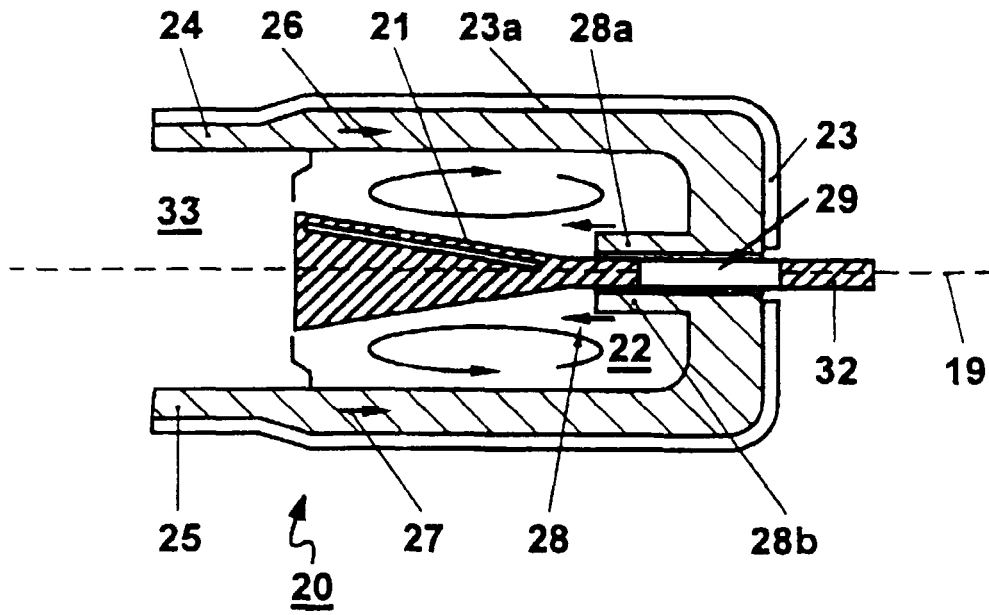


FIG. 3

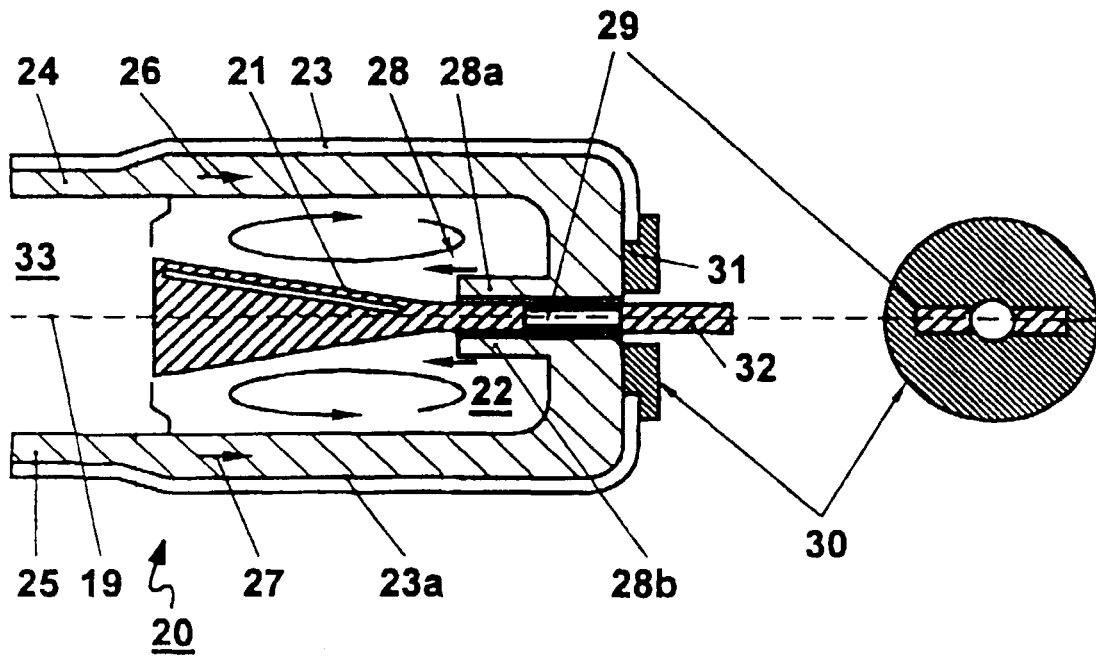


FIG. 4a

FIG. 4b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 81 0851

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	FR 2 422 904 A (NARVA ROSA LUXEMBURG K) 9. November 1979 * Seite 4, Zeile 39 - Seite 5, Zeile 26; Abbildung *	1	F23M9/02 F23C7/02
A	EP 0 252 315 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 13. Januar 1988 * Spalte 5, Zeile 23 - Zeile 36; Abbildung 2 *	1	
A	EP 0 742 411 A (ABB MANAGEMENT AG) 13. November 1996 * Abbildung 6 *	1	
A,D	EP 0 692 675 A (ABB RESEARCH LTD) 17. Januar 1996 * Abbildung 1 *	1	
A	DE 44 36 728 A (ABB RESEARCH LTD) 18. April 1996		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 671 (M-1525), 10. Dezember 1993 & JP 05 223109 A (HITACHI LTD), 31. August 1993 * Zusammenfassung *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) F23C F23M F23R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28. Januar 1999	Prüfer Phoa, Y
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 98 81 0851

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.

28-01-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2422904 A	09-11-1979	DD 135758 A	23-05-1979
		AU 4578879 A	18-10-1979
		DE 2910333 A	25-10-1979
		GB 2022235 A, B	12-12-1979
		JP 55031288 A	05-03-1980
		SE 7903094 A	11-10-1979
EP 0252315 A	13-01-1988	CH 671449 A	31-08-1989
		DE 3782097 A	12-11-1992
		JP 63025418 A	02-02-1988
		US 4894005 A	16-01-1990
EP 0742411 A	13-11-1996	DE 19516798 A	14-11-1996
		CN 1158958 A	10-09-1997
		JP 8303776 A	22-11-1996
		US 5738509 A	14-04-1998
EP 0692675 A	17-01-1996	DE 4424599 A	18-01-1996
		CN 1120145 A	10-04-1996
		JP 8042824 A	16-02-1996
		US 5664943 A	09-09-1997
DE 4436728 A	18-04-1996	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82