



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 122 526
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84103522.3

(51) Int. Cl.³: F 23 D 15/00

(22) Anmeldetag: 30.03.84

(30) Priorität: 13.04.83 CH 1988/83

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.10.84 Patentblatt 84/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE GB LI NL

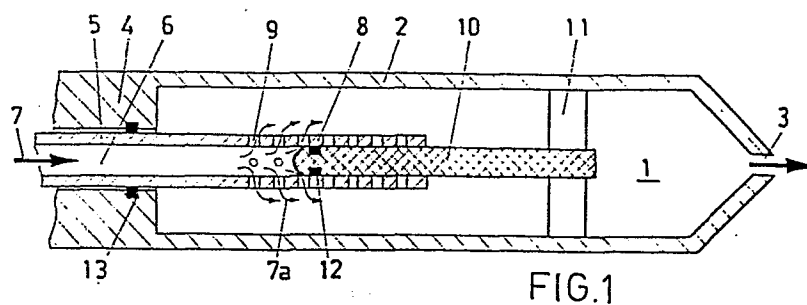
(71) Anmelder: BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.
Haselstrasse
CH-5401 Baden(CH)

(72) Erfinder: Hellat, Laan, Dr.
Moosstrasse 9
CH-Baden-Rüti(hof)(CH)

(54) Brennstofflanze für die Brennkammer einer Gasturbine.

(57) Bei Brennkammern von Gasturbinen können selbsterregte Schwingungen auftreten, die auf einer Modulation der in die Brennkammer eingedüsten gasförmigen Brennstoff- oder Brennstoff-Luftgemisch-Menge durch Druckschwankungen in der Düsenebene beruhen. Die neue Brennstofflanze (1) ermöglicht gleichzeitig sowohl eine Abkopplung der Brennstoff-leitung zur Vermeidung von Brennkam-

merschwingungen als auch die Möglichkeit der Brennstoff-mengenregulierung. Die Brennstofflanze (1) trägt einen verstellbaren, mit Brennstoffdurchtrittsöffnungen (9) versehenen Dorselkörper (5), dessen Eindringtiefe gegenüber dem festen Körper (10) ein Mass für die durchströmende Brennstoff-menge (7a) ist.



EP 0 122 526 A1

36/83

13.4.83

Bo/SC

- 1 -

Brennstofflanze für die Brennkammer einer Gasturbine

Die Erfindung betrifft eine Brennstofflanze gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In Brennkammern können selbsterregte Schwingungen auftreten, die auf einer Modulation der in die Brennkammer
5 eingedüsten gasförmigen Brennstoff- oder Brennstoff-Luft-
gemisch-Menge durch Druckschwankungen in der Düsenebene
beruhen. Der für die Selbsterregung notwendige Rückkopp-
lungskreis ist dann geschlossen, wenn die von der Zufuhr-
schwankungen bewirkten Aenderungen des Brennstoffumsatzes
10 in der Flamme mit dem Kammerdruck eine Phasenbedingung
erfüllen. Ein klassisches Beispiel hierfür ist die so-
genannte "singende Flamme".

Solche Schwingungen lassen sich im wesentlichen auf zwei Arten bekämpfen:

- 15 1. Durch Aenderung der akustischen Eigenschaften, d.h.
der Impedanzen der Brennstoffzuleitung oder der Kammer.
Diese Massnahmen wirken allerdings nur in einem bestimm-
ten Frequenzband, da die Impedanzen von der Frequenz
abhängen.

2. Durch akustische Abkopplung des Brennstoffzufuhrsystems mit einer unendlich grossen Eintrittsimpedanz. Man erreicht dies über eine starke Drosselung der Brennstoffzufuhr in der Nähe des Brennkammereintritts, z.B. durch
5 sonische Düsen. Dies setzt voraus, dass der Brennstoff mit einem hinreichend hohen Druck geliefert wird, was auch in den meisten Fällen zutrifft oder bewerkstelligt werden kann. Diese Massnahme wirkt unabhängig von der Frequenz; jedoch kann man hierbei die Brennstoffmenge
10 nicht über einen weiten Bereich variieren. Ein herkömmliches Regulierventil, das der Drosselung und der Mengeneinstellung dient, lässt sich bei einem Brenner üblicher Bauart nur ausserhalb des gesamten Brennersystems anbringen. In diesem Fall verbleibt aber zwischen Regulier-
15 ventil und Brennkammereintritt immer noch ein Zuleitungssystem, das unter Umständen an einer Schwingung teilnehmen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Brenner zu schaffen, der die oben beschriebene Abkopplung der Brennerstofflei-
20 tung zur Vermeidung von Brennkammerschwingungen mit der Möglichkeit der Brennstoffmengenregulierung in sich vereinigt.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe bei einer Brennstofflanze der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden
25 Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der Vorteil der Erfindung ist im wesentlichen darin zu sehen, dass auf relativ einfache Weise eine Brennstofflanze geschaffen ist, die sowohl eine Abkopplung der Brennstoff-
leitung zur Vermeidung von Brennkammerschwingungen als
30 auch die Möglichkeit der Brennstoffmengenregulierung in kompakter Weise in sich vereinigt.

Die Entkoppelung wird insofern wirksam als durch diese kompakte Bauweise der Abstand zwischen Drosselkörper und

Düsenaustritt wesentlich kürzer als die Wellenlänge typischer Eigenschwingungen des Brennkammersystems gehalten werden kann.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen,
5 dass die Brennstofflanze wahlweise mit zentralem oder radialem Düsenaustritt ausgestaltet werden kann.

Bei der Zufuhr von vorgemischtem Brennstoff liegt ein zusätzlicher Vorteil darin, dass der Drosselkörper gleichzeitig als Flammen-Rückschlagsicherung wirkt.

10 Im folgenden sind anhand der Zeichnung Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes vereinfacht dargestellt und näher erläutert. Alle für das Verständnis der Erfindung unwesentlichen Elemente sind nicht dargestellt.

Es zeigen:

15 Fig. 1 eine Brennstofflanze mit Zufuhr des Brennstoffes durch ein Innenrohr und zentralem Düsenaustritt;

Fig. 2 eine Brennstofflanze mit Zufuhr des Brennstoffes durch ein Innenrohr und radialem Düsenaustritt;

20 Fig. 3 eine Brennstofflanze mit Zufuhr des Brennstoffes durch das Lanzenrohr und zentralem Düsenaustritt;

Fig. 4 eine Brennstofflanze mit Zufuhr des Brennstoffes durch das Lanzenrohr und radialem Düsenaustritt.

Fig. 1 zeigt stark vereinfacht die Konzeption einer Brennstofflanze 1, die Bestandteil eines nicht dargestellten Brenners ist, der seinerseits Bestandteil einer ebenfalls
25 nicht dargestellten Brennkammer, z.B. einer Gasturbine ist. Beim Brenner kann es sich beispielsweise um einen Diffusionsbrenner mit verdrahteter Luftzufuhr handeln.

Die Brennstofflanze 1 besteht aus einem Lanzenrohr 2 mit einem zentralen Düsenaustritt 3. Stromaufwärts des Lanzenrohres 2 wird die Brennstofflanze 1 durch eine Büchse 4 gebildet, in der ein axial verstellbarer rohrförmiger Drosselkörper 5 geführt ist. Durch das Rohrinne 6 findet die Zufuhr des Brennstoff 7 statt. Stromabwärtsseitig ist die Rohrwand 8 im ungeführten Teil des Drosselkörpers 5 in Umfangsrichtung und in axialer Richtung mit Brennstoffdurchtrittsöffnungen 9 versehen. Sowohl deren Anzahl als auch Anordnung ist beliebig; was die Form anbelangt, so können zum Beispiel Bohrungen oder Schlitzte vorgesehen werden. Was die Zahl und Grösse der Brennstoffdurchtrittsöffnungen 9 anbelangt, so richten sich diese nach dem maximal erforderlichen Durchsatz des jeweiligen Brenners.

Das Lanzenrohr 2 trägt im Rohrinne einen Stempel 10, der mittels Stegen 11 - wie sie üblicherweise zur Abstützung von Innenkörpern bei durchströmten Querschnitten zum Einsatz gelangen - zentrisch zum Rohrinne 6 des Drosselkörpers 5 gelagert ist. Eine ebenfalls dorthin platzierte Dichtung 12 sorgt dafür, dass die bei der jeweiligen axialen Position des Drosselkörpers 5 über dem Stempel 10 liegenden Brennstoffdurchtrittsöffnungen 9 gasdicht geschlossen sind. Die Gasdichtigkeit zwischen Drosselkörper 5 und Büchse 4 wird durch eine Dichtung 13 bewerkstelligt. Durch axiales Verschieben des Drosselkörpers 5 gegen den Stempel 10 kann der freie Querschnitt - d.h. die Anzahl der noch im Einsatz stehenden Brennstoffdurchtrittsöffnungen 9 - und damit die durchströmende Brennstoffmenge 7a verändert werden. Der freigegebene Strömungsquerschnitt hängt somit von der jeweiligen Eindringtiefe des Stempels 10 gegenüber dem Drosselkörper 5 ab. Wenn das Verhältnis des Brennstoffdruckes in der Zuleitung zum Druck am Düsenaustritt 3 einen kritischen Wert überschreitet, durchströmt der Brennstoff 7 die Brennstoffdurchtrittsöffnungen 9 im Drosselkörper 5 mit Schallgeschwindigkeit, so dass vom Düsenaustritt 3 stromauf laufende Druckstörungen den aus den Brenn-

stoffdurchtrittsöffnungen 9 austretenden Brennstoffmenge 7a nicht mehr beeinflussen können. Konstruktiv ist es wichtig zu beachten, dass der Abstand zwischen Brennstoffdurchtrittsöffnungen 9 und Düsenaustritt 3 bzw. 15 wesentlich kürzer ist als die Wellenlänge typischer Eigenschwingungen des Brennkammersystems.

In Fig. 2 ist, ähnlich wie in Fig. 1, ebenfalls eine stark vereinfachte Darstellung einer Brennstoffflanze 1 dargestellt. Diese Ausführung ist gegenüber Fig. 1 durch den Unterschied gekennzeichnet, dass die durchströmende Brennstoffmenge 7a aus der Brennstoffflanze 1 nunmehr radial austritt. Das Lanzenrohr 2 ist gleichbleibend zylindrisch und düsenaustrittsseitig offen. Der Stempel 10 wird über die Stege 11 verlängert und trägt an dessen Ende einen Zentralkörper 14. Die Oeffnung zwischen Ende des Lanzenrohres 2 und innenseitiger Auslaufkurve des Zentralkörpers 14 bildet den radialen Düsenaustritt 15.

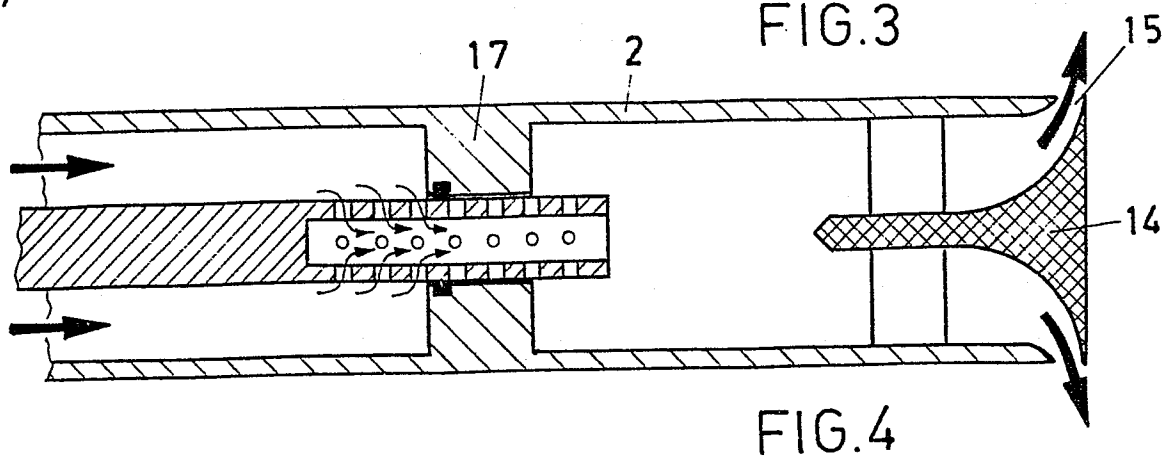
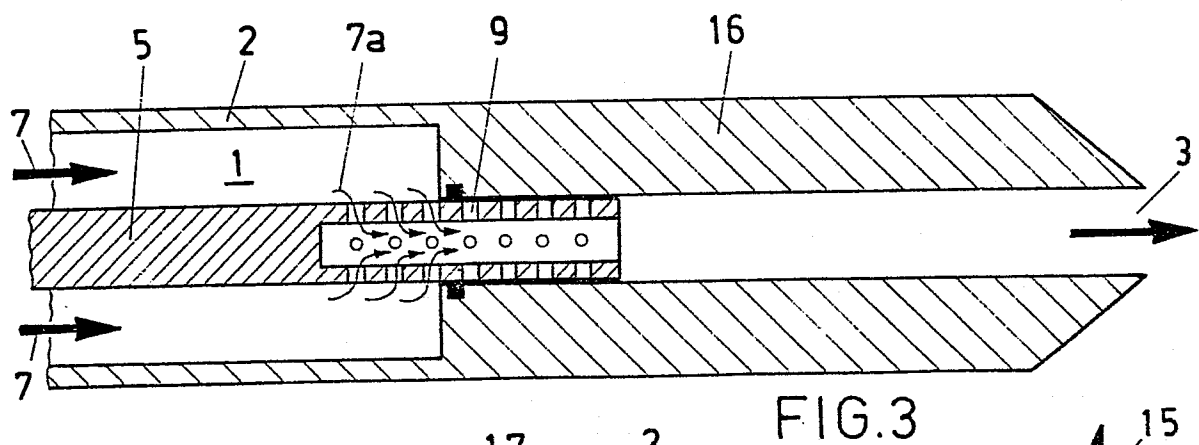
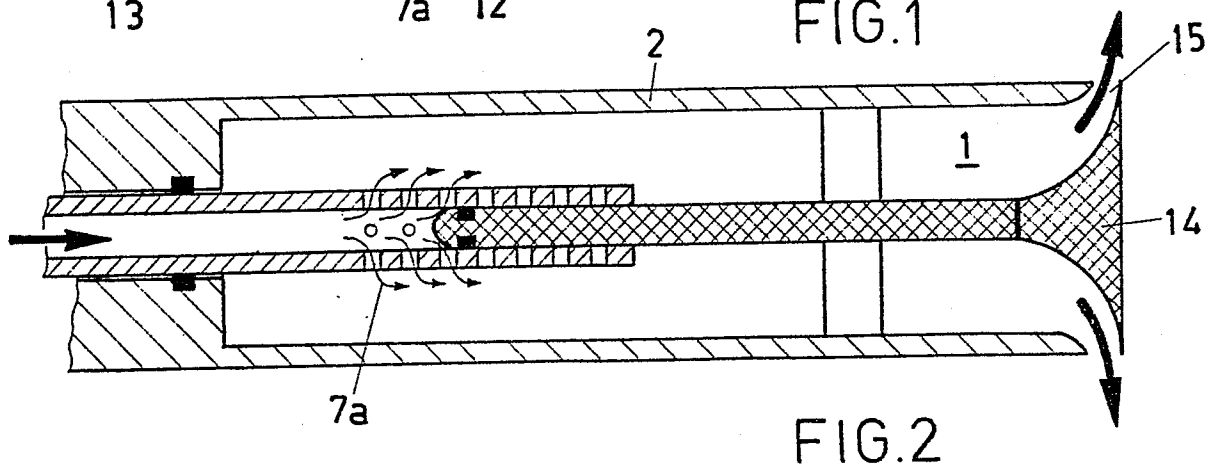
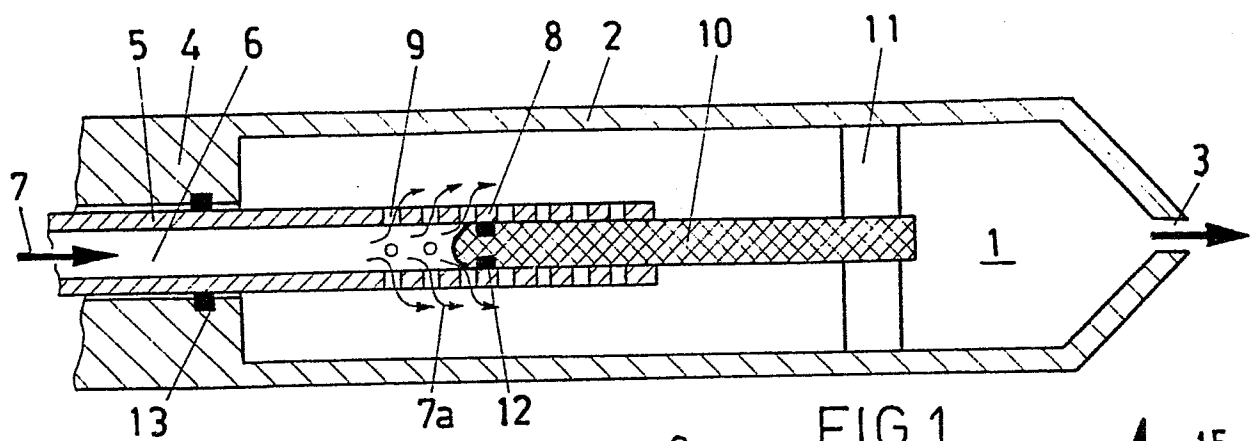
In Fig. 3 wird der Brennstoff 7 direkt durch die Brennstoffflanze 1 zugeführt. Stromabwärts verläuft das Lanzenrohr 2 in eine bis zum zentralen Düsenaustritt 3 hin sich erstreckende Büchse 16 über. Der Drosselkörper 5 ist eine Spindel, die lediglich endseitig und nur auf einer bestimmten Länge rohrförmig ausgenommen ist. In dieser Partie sind auch die Brennstoffdurchtrittsöffnungen 9 angebracht. Der Innendurchmesser der Büchse 16 bildet zugleich die Oeffnung zum zentralen Düsenaustritt 3. Durch axiales Verschieben des Drosselkörpers 5 gegen die Büchse 16 kann der freie Querschnitt - d.h. die Anzahl der noch im Einsatz stehenden Brennstoffdurchtrittsöffnungen 9 - und damit die durchströmende Brennstoffmenge 7a verändert werden. Der Brennstoff 7 umströmt im Bereich des Lanzenrohres 2 den Drosselkörper 5. Dort wo das Lanzenrohr 2 in die Büchse 16 übergeht, durchströmt der Brennstoff jene Brenn-

stoffdurchtrittsöffnungen 9, die auf Grund der Brennstoff-
mengenregulierung noch im Einsatz stehen, d.h. von der
Büchse 16 noch nicht umhüllt sind. Im Gegensatz zu Fig.
1 und 2 strömt hier der Brennstoff 7 von aussen ins Innere
5 des Drosselkörpers 5, um von hier aus zum Düsenaustritt
3 zu gelangen.

Fig. 4 zeigt ein beidseitig offenes Lanzenrohr 2, das
in der Mitte durch eine Verengung 17 geteilt ist. Die
Verengung erfüllt die gleiche Funktion wie die Büchse
10 16, beschrieben unter Fig. 3. Der Zentralkörper 14 er-
möglicht einen radialen Düsenaustritt 15.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Brennstofflanze für die Zufuhr eines gasförmigen Brennstoffes oder eines Brennstoff-Luftgemisches in die Brennkammer einer Gasturbine, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennstofflanze (1) einen inneren, gegenüber
5 einem festen Körper (10, 16, 17) verstellbaren und mit Brennstoffdurchtrittsöffnungen (9) versehenen Drosselkörper (5) trägt, wobei die durchströmende Brennstoffmenge (7a) abhängig von der Eindringtiefe des Drosselkörpers (5) gegenüber dem festen Körper (10, 16, 17)
10 ist.
2. Brennstofflanze nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen Brennstoffdurchtrittsöffnungen (9) und Düsenaustritt (3, 15) kürzer ist als die Wellenlänge typischer Eigenschwingungen des
15 Brennkammersystems.
3. Brennstofflanze nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenaustritt (3) zentral angeordnet ist.
4. Brennstofflanze nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenaustritt (15) radial in den
20 Brennraum mündet.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	DE-C- 330 857 (SELAS AG) * Insgesamt *	1	F 23 D 15/00
A	EP-A-0 002 036 (MAKSIM) * Seite 8, Zeilen 10-16; Figur 1 *	3	
A	EP-A-0 008 842 (JOHN ZINK CO.) * Seite 5, Zeile 34 - Seite 6, Zeile 3; Figur 3 *	4	
A	GB-A- 805 463 (FUEL FIRING LTD.)		
A	DE-A-2 227 281 (JUST)		
A	FR-A-2 315 051 (BERTIN & CIE.)		
A	US-A-4 036 248 (YOSHIMORI)		
A	GB-A-2 068 511 (KUBUTA LTD.)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-07-1984	Prüfer SARRE K.J.K.TH.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			