

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 90106905.4

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **F23C 7/00, F23D 14/26, F23D 14/24**

(22) Anmeldetag: 10.04.90

(30) Priorität: 20.04.89 CH 1507/89

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
24.10.90 Patentblatt 90/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB LI NL SE

(71) Anmelder: **ASEA BROWN BOVERI AG**  
Haselstrasse  
CH-5401 Baden(CH)

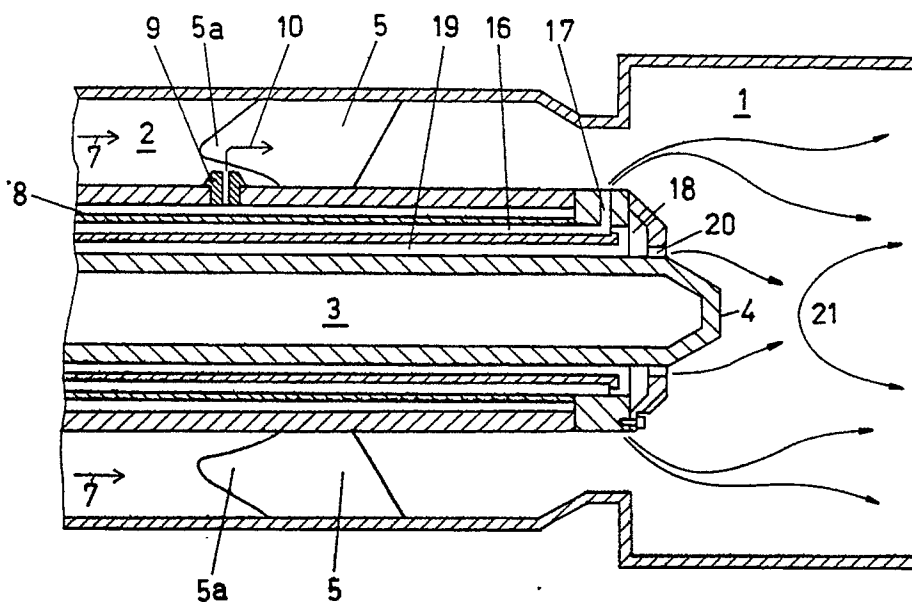
(72) Erfinder: **Keller, Jakob, Dr.**  
Plattenstrasse 8  
CH-5605 Dottikon(CH)  
Erfinder: **Sattelmayer, Dr.**  
Hauptstrasse 108  
CH-5318 Mandach(CH)

(54) **Brenneranordnung.**

(57) Diese Brenneranordnung weist einen in eine Brennkammer (1) einmündenden Hauptzuführungs-kanal (2) für ein Brennstoff-Luftgemisch auf. In diesem Hauptzuführungs-kanal (2) ist ein mit Drallschau-feln (5) versehener Drallkörper vorgesehen, welcher von einer Brennerlanze (3) durchsetzt wird und in den Austrittsöffnungen für die Brennstoffzuführung einmündet.

Es soll eine Brenneranordnung geschaffen wer-

den, bei welcher keine unerwünschten Zündungen des Brennstoff-Luftgemisches ausserhalb der Brennkammer (1) auftreten können. Dies wird dadurch erreicht, dass die Austrittsöffnungen als Düsen (9) ausgebildet sind, welche in einen Bereich zwischen den Drallschau-feln (5) einmünden. Zwischen zwei benachbarten Drallschau-feln (5) wird dabei minde-stens eine Düse vorgesehen.



## TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung geht aus von einer Brenneranordnung mit einem in eine Brennkammer mündenden Hauptzuführungskanal für ein Brennstoff-Luftgemisch. Im Verlauf des Hauptzuführungskanals ist ein mit Drallschaufeln bestückter Drallkörper vorgesehen, welcher von einer Brennerlanze durchsetzt ist. In den Hauptzuführungskanal münden Austrittsöffnungen für die Brennstoffzuführung ein.

## STAND DER TECHNIK

Eine gattungsgemässe Brenneranordnung ist bekannt aus einer US Patentschrift (Appl. No. 07/129 172). Bei dieser Brenneranordnung werden Brennstoff und Luft in einer Vorkammer gemischt und durch einen mit Drallschaufeln bestückten Drallkörper hindurch in eine Brennkammer geleitet. Durch den Drallkörper wird eine intensivere Durchmischung von Brennstoff und Luft erreicht, so dass in der Brennkammer ein einwandfreier, schadstoffarmer Verbrennungsvorgang stattfinden kann. Es ist jedoch möglich, dass bereits beim Eintritt in den Drallkörper Zündungen des Brennstoff-Luftgemisches auftreten, welche sich negativ auf die Standfestigkeit der Brenneranordnung auswirken können.

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine Brenneranordnung zu schaffen, bei welcher keine unerwünschten Zündungen ausserhalb der Brennkammer auftreten können.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass gleich gute Emissionswerte erreicht werden können wie mit einem herkömmlichen Vormischbrenner bei wesentlich höherer Lebensdauer der Brenneranordnung, zudem wird deren Störungsanfälligkeit herab- und deren Verfügbarkeit hinaufgesetzt. Besonders vorteilhaft wirkt es sich aus, dass infolge des Wegfallens der Vormischkammer die axiale Ausdehnung der Brenneranordnung vergleichsweise klein gehalten werden kann.

Die weiteren Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstände der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung, ihre Weiterbildung und die damit erzielbaren Vorteile werden nachstehend anhand der Zeichnung, welche lediglich einen Ausföhrungsweg darstellt, näher erläutert.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die einzige Figur zeigt einen stark vereinfachten Schnitt durch eine erfindungsgemässe Brenneranordnung.

## WEGE ZUR AUSFÖHRUNG DER ERFINDUNG

Es wird nunmehr auf die einzige Figur Bezug genommen. In eine Brennkammer 1 mündet ein Hauptzuführungskanal 2 ein, welcher ein Brennstoff-Luftgemisch in die Brennkammer 1 führt. Ferner umgibt der Hauptzuführungskanal 2 eine Brennerlanze 3 konzentrisch, deren Kopf 4 etwas in die Brennkammer 1 hineinragt. Die Brennerlanze 3 durchsetzt einen im Hauptzuführungskanal 2 starr angeordneten Drallkörper mit in bekannter Weise gekrümmten Drallschaufeln 5. Von diesem Drallkörper sind nur die Drallschaufeln 5 dargestellt, deren Halterung wurde zur Vereinfachung weggelassen. Ebenso sind die Brennkammer 1, die Brennerlanze 3 und der Hauptzuführungskanal 2 nur ausschnittsweise und stark vereinfacht dargestellt.

Pfeile 7 geben die Einströmrichtung der für die Verbrennung nötigen Luft in den Hauptzuführungskanal 2 und weiter in die Brennkammer 1 an. Brennstoff wird in der Brennerlanze 3 durch einen Zuführungskanal 8 zugeführt und durch Düsen 9 in den Hauptzuführungskanal 2 eingedüst, wie durch einen Pfeil 10 angedeutet wird. Die Düsen 9 sind so angeordnet, dass die Vermischung des Brennstoffes mit der Luft zu einem brennbaren Brennstoff-Luftgemisch zwischen den Drallschaufeln 5 erfolgt. Die Drallschaufeln 5 weisen in entgegen der Strömungsrichtung der Luft vorgezogene Nasen 5a auf, welche die Luftströmung kanalisieren. Die Düsen 9 sind so auf dem Umfang der Brennerlanze 3 verteilt, dass pro Zwischenraum zwischen jeweils zwei Drallschaufeln 5 mindestens eine Düse 9 vorgesehen ist.

Zur Erläuterung der Wirkungsweise sei die Figur näher betrachtet. Die Eindüstung des Brennstoffes führt zu einer intensiven Vermischung mit der im Hauptzuführungskanal 2 strömenden Luft. In den Strom des Brennstoff-Luftgemisches hineinragende Kanten können zur örtlichen Überhitzung und zu unerwünschten Zündungen des Gemisches ausserhalb der Brennkammer 1 führen. Wird nun der Brennstoff so eingedüst, dass vor den in Strömungsrichtung gesehenen Vorderkanten der Drallschaufeln 5, noch kein brennbares Gemisch auftreten kann, so ist damit eine Ursache für unerwünschte Zündungen beseitigt.

Zusätzliche Sicherheit bieten die entgegen der Strömungsrichtung der Luft vorgezogenen Nasen 5a, welche den Luftstrom kanalisieren. An der Vor-

derkante der Nasen 5a ist keine Gemischbildung und damit auch keine Zündung möglich. Im Bereich zwischen den Drallschaufeln 5 wird die Strömung infolge der durch diese hervorgerufenen Querschnittverringerng zusätzlich beschleunigt, so dass sich dort keine etwa auftretende Verbrennung stabilisieren könnte.

Die Vermischung von Brennstoff und Luft im Bereich der Drallschaufeln 5 ist genügend, um in der Brennkammer 1 eine gute Verbrennung zu gewährleisten, so dass nur vergleichsweise geringe Mengen schädlicher Stoffe die Brennkammer 1 verlassen. Die Baulänge der Brenneranordnung wird infolge des Wegfalls der Vormischkammer vorteilhaft kurz, so dass eine vergleichsweise kompakte Anordnung entsteht.

Eine derartige Brenneranordnung kann für den Betrieb mit gasförmigem, flüssigem oder fluidisiertem staubförmigem Brennstoff vorgesehen sein. Sie ist vergleichsweise robust und wenig verschleissanfällig und gewährleistet eine hohe betriebliche Verfügbarkeit.

In der Regel wird der Brennstoff durch die Brennerlanze 3 zugeführt. Es ist jedoch ohne weiteres möglich die Hauptmenge des Brennstoffs auch durch Düsen, welche in die Aussenwand des Hauptzuführungsrohres 2 eingesetzt sind, zwischen die Drallschaufeln 5 einzudüsen. Die Brennerlanze 3, kann in diesem Fall mit geringerem Aussendurchmesser ausgeführt werden.

Die Düse 9 weist vorteilhaft eine Längsachse auf, die im rechten Winkel zur Längsachse der Brennerlanze 3 steht. Es ist je doch auch möglich die Längsachse der Düse 9 zur Brennkammer 1 hin zu neigen. Winkel im Bereich von 90° bis etwa 45° zur Längsachse der Brennerlanze 3 sind in diesem Fall vorzusehen. Auf diese Art wird sichergestellt, dass erst zwischen den Drallschaufeln 5 das Brennstoff-Luftgemisch entstehen kann.

Eine derartige Brenneranordnung allein lässt sich ohne Hilfsbrenner nur in sehr engen Grenzen regeln. Um den Regelungsbereich der Brenneranordnung zu erweitern und insbesondere um ein vollständiges Erlöschen der Flamme in der Brennkammer 1 bei Leerlauf der Brenneranordnung zu vermeiden, weist die Brennerlanze 3 sowohl einen Stützbrenner als auch einen Haltebrenner auf. Der Stützbrenner ist vorzugsweise als Diffusionsbrenner und der Haltebrenner als Vormischbrenner ausgebildet. Vorzugsweise findet eine Kombination beider Konzepte Verwendung.

Zur Ausbildung des Stützbrenners ist in der Brennerlanze 3 ein Brennstoffkanal 16 vorgesehen, welcher in der Nähe des Kopfes 4 der Brennerlanze 3 radial nach aussen führende Austrittsöffnungen 17 aufweist.

Zur Ausbildung des Haltebrenners ist im Kopf 4 der Brennerlanze 3 eine Vormischkammer 18

vorgesehen, in die ein Kanal für Verbrennungsluft 19 sowie der bereits genannte Brennstoffkanal 16 münden und welche zur Brennkammer 1 hin axial ausgerichtete Austrittsöffnungen 20 aufweist. Die Vormischkammer 18 ist als Ringkammer ausgebildet. Die Austrittsöffnungen 20 können gleichmässig über ihren Umfang verteilt sein oder als Ringspalt ausgebildet sein.

Der Brennstoffanteil in dem aus den Austrittsöffnungen 20 der Vormischkammer 18 austretenden Brennstoff-Luftgemisch wird so eingestellt, dass das Gemisch direkt vor dem Kopf 4 der Brennerlanze 3 nicht brennbar ist. Es kann sich erst bei seinem Auftreffen auf eine in der Brennkammer 1 vorhandene Wirbelrückstromzone 21, durch die es abgebremst wird, entzünden. Da durch bildet sich die vom Haltebrenner gestützte Flamme erst in einer sicheren Entfernung vom Kopf 4 der Brennerlanze 3 aus, wodurch auch ein Zurückschlagen der Flamme, insbesondere in die Vormischkammer 18 sicher verhindert wird.

Die Zufuhr für den Brennstoff und die Verbrennungsluft für den Stützbrenner und den Haltebrenner ist vorzugsweise regelbar ausgebildet. Dadurch besteht die Möglichkeit, diese Brenner beim normalen Betrieb der Brenneranordnung zu drosseln (Teillast) oder abzustellen (Vollast) und sie erst bei Bedarf, abhängig vom Betriebszustand der Brenneranordnung, in Betrieb zu nehmen.

## BEZEICHNUNGSLISTE

- 1 Brennkammer
- 2 Hauptzuführungskanal
- 3 Brennerlanze
- 4 Kopf
- 5 Drallschaufeln
- 5a Nase
- 7 Pfeil
- 8 Zuführungskanal
- 9 Düse
- 10 Pfeil
- 16 Brennstoffkanal
- 17 Austrittsöffnungen
- 18 Vormischkammer
- 19 Kanal für Verbrennungsluft
- 20 Austrittsöffnungen
- 21 Wirbelrückstromzone

## Ansprüche

1. Brenneranordnung mit einem in eine Brennkammer (1) mündenden Hauptzuführungskanal (2) für ein Brennstoff-Luftgemisch, mit mindestens einem im Verlauf des Hauptzuführungskanals (2) vorgesehenen mit Drallschaufeln (5) bestückten Drall-

körper, mit einer den mindestens einen Drallkörper durchsetzenden Brennerlanze (3), mit in den Hauptzuführungskanal (2) einmündenden, als Düsen (9) ausgebildeten Austrittsöffnungen für die Brennstoffzuführung, wobei die Düsen (9) so in einen Bereich zwischen den Drallschaufeln (5) einmünden, dass zwischen zwei benachbarten Drallschaufeln (5) mindestens eine Düse (9) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Drallschaufeln (5) auf der der Brennkammer (1) abgewandten Seite eine als Nase (5a) ausgebildete Verlängerung aufweisen, und
- dass die Düsen (9) im Bereich der Nasen (5a) einmünden.

2. Brennkammeranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Längsachsen der Düsen (9) in Richtung zur Brennkammer (1) hin geneigt sind, und
- dass dabei Winkel im Bereich von  $90^\circ$  bis etwa  $45^\circ$  zur Längsachse der Brennerlanze (3) vorgesehen sind.

3. Brenneranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- dass deren Regelungsbereich mit Hilfe mindestens eines Hilfsbrenners erweitert wird.

4. Brenneranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- dass sie mit gasförmigem, flüssigem oder fluidisiertem staubförmigem Brennstoff betreibbar ist.

5. Brenneranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Düsen (9) durch die Brennerlanze (3) hindurch gespeist werden.

6. Brenneranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- dass die Düsen (9) durch die Aussenwand des Hauptzuführungsrohres (2) einmünden.

5

10

15

20

25

30

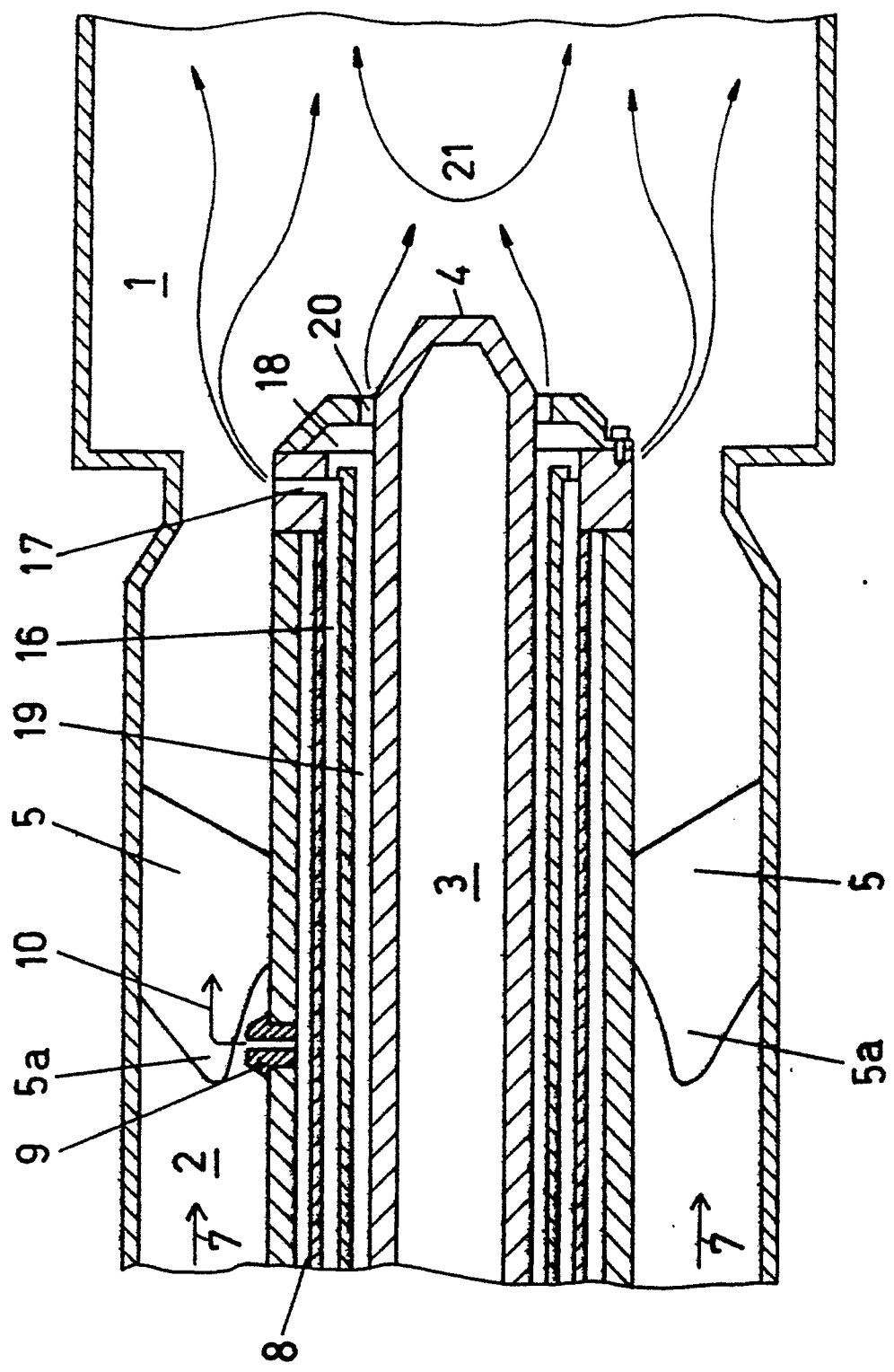
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 6905

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 274 630 (BBC) * Spalte 3, Zeilen 1-17,26-52; Figur 1 * ---	1,3,4,5	F 23 C 7/00 F 23 D 14/26 F 23 D 14/24
A	EP-A-0 276 696 (SIEMENS) * Spalte 3, Zeilen 2-7,14-37; Fig. * ---	1,4	
A	EP-A-0 169 431 (HITACHI) * Seite 9, Zeile 36 - Seite 10, Zeile 11; Seite 18, Zeile 22 - Seite 19, Zeile 17; Seite 19, Zeilen 27-37; Seite 20, Zeilen 4-30; Figuren 5,17,18,19 * ---	1	
A	US-A-3 713 588 (SHARPE) * Spalte 6, Zeilen 48-51; Figur 6 * -----	6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)  F 23 D. F 23 C F 23 R
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>27-07-1990</b>	Prüfer <b>PHOA Y.E.</b>
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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 andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			