(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 393 484 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **04.11.92 Patentblatt 92/45**

(51) Int. Cl.^{5} : **F23C 7/00,** F23D 14/26, F23D 14/24

(21) Anmeldenummer : **90106905.4**

(22) Anmeldetag : **10.04.90**

(54) **Brennkammeranordnung.**

(30) Priorität : **20.04.89 CH 1507/89**

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

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **04.11.92 Patentblatt 92/45**

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

(56) Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 169 431
EP-A- 0 274 630
EP-A- 0 276 696
US-A- 3 713 588

(73) Patentinhaber : **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)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 393 484 B1

Beschreibung

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 EP-A-0 247 630 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 Brennkammeranordnung auswirken können.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine Brennkammeranordnung 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 Brennkammereranordnung, 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 Brennkammeranordnung 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 Ausführungsweg darstellt, näher erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

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

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG 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 Eindüsung 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 Vorderkante 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 Querschnittverringerung 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 gewährlei-

sten, so dass nur vergleichsweise geringe Mengen schädlicher Stoffe die Brennkammer 1 verlassen. Die Baulänge der Brennkammeranordnung wird infolge des Wegfalls der Vormischkammer vorteilhaft kurz, so dass eine vergleichsweise kompakte Anordnung entsteht.

Eine derartige Brennkammeranordnung 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 jedoch 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 Brennkammeranordnung allein lässt sich ohne Hilfsbrenner nur in sehr engen Grenzen regeln. Um den Regelungsbereich der Brennkammeranordnung zu erweitern und insbesondere um ein vollständiges Erlöschen der Flamme in der Brennkammer 1 bei Leerlauf der Brennkammeranordnung 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. Dadurch 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 Brennkammeranordnung, in Betrieb zu nehmen.

Patentansprüche

1. Brennkammeranordnung mit einem in eine Brennkammer (1) mündenden Hauptzuführungskanal (2) für ein Brenn- stoff-Luftgemisch, mit mindestens einem im Verlauf des Hauptzuführungskanals (2) vorgesehenen mit Drallschaufeln (5) bestückten Drallkörper, 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° bis etwa 45° zur Längsachse der Brennerlanze (3) vorgesehen sind.

3. Brennkammeranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
   - dass deren Regelungsbereich mit Hilfe mindestens eines Hilfsbrenners erweitert wird.

4. Brennkammeranordnung nach Anspruch 1, da-

durch gekennzeichnet,

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

5. Brennkammeranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

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

6. Brennkammeranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

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

Claims

1. Combustion chamber arrangement having a main feed channel (Z) for a fuel-air mixture, said channel discharging into a combustion chamber (1), at least one swirler provided in the course of the main feed channel (2) and fitted with swirl vanes (5), a burner lance (3) penetrating the at least one swirler, and exit openings for the fuel feed, which discharge into the main fuel channel (2) and are constructed as nozzles (9), the nozzles (9) discharging into a region between the swirl vanes (5) in such a way that at least one nozzle (9) is provided between two neighbouring swirl vanes (5), characterised in that

-on the side averted from the combustion chamber (1) the swirl vanes (5) have an extension constructed as a nose (5a), and

-the nozzles (9) discharge in the region of the noses (5a).

2. Combustion chamber arrangement according to Claim 1, characterised in that

-the longitudinal axes of the nozzles (9) are inclined in the direction towards the combustion chamber (1), and

-in this regard, angles in the range from 90° to approximately 45° to the longitudinal axis of the burner lance (3) are provided.

3. Combustion chamber arrangement according to Claim 1, characterised in that

-its control range is extended with the aid of at least one auxiliary burner.

4. Combustion chamber arrangement according to Claim 1, characterised in that

-it can be operated with gaseous, liquid or fluidized, powdered fuel.

5. Combustion chamber arrangement according to Claim 1, characterised in that

-the nozzles (9) are fed through the burner lance (3).

6. Combustion chamber arrangement according to Claim 1, characterised in that

-the nozzles (9) discharge through the outer wall of the main feed pipe (2).

Revendications

1. Arrangement de chambre de combustion avec un canal d'arrivée principal (2) pour un mélange air-combustible, qui débouche dans une chambre de combustion (1), avec au moins un corps de tourbillonnement garni d'aubes de tourbillonnement (5) prévu sur le parcours du canal d'arrivée principal (2), avec une lance de brûleur (3) qui traverse ledit corps de tourbillonnement, avec des orifices de sortie pour l'arrivée de combustible constitués par des injecteurs (9) débouchant ainsi dans le canal d'arrivée principal (2), les injecteurs (9) débouchant dans une région comprise entre les ailettes de tourbillonnement (5) de telle façon qu'au moins un injecteur (9) soit prévu entre deux ailettes de tourbillonnement (5) voisines, caractérisé en ce que

-les ailettes de tourbillonnement (5) présentent sur le côté opposé à la chambre de combustion (1) un prolongement constitué par un nez (5a), et en ce que

-les injecteurs (9) débouchent dans la région des nez (5a).

2. Arrangement de chambre de combustion suivant la revendication 1, caractérisé en ce que

-les axes longitudinaux des injecteurs (9) sont inclinés en direction de la chambre de combustion (1); et en ce que

-il est ainsi prévu des angles compris entre 90° et environ 45° par rapport à l'axe longitudinal de la lance de brûleur (3).

3. Arrangement de chambre de combustion suivant la revendication 1, caractérisé en ce que

-son domaine de réglage est élargi à l'aide d'au moins un brûleur d'appoint.

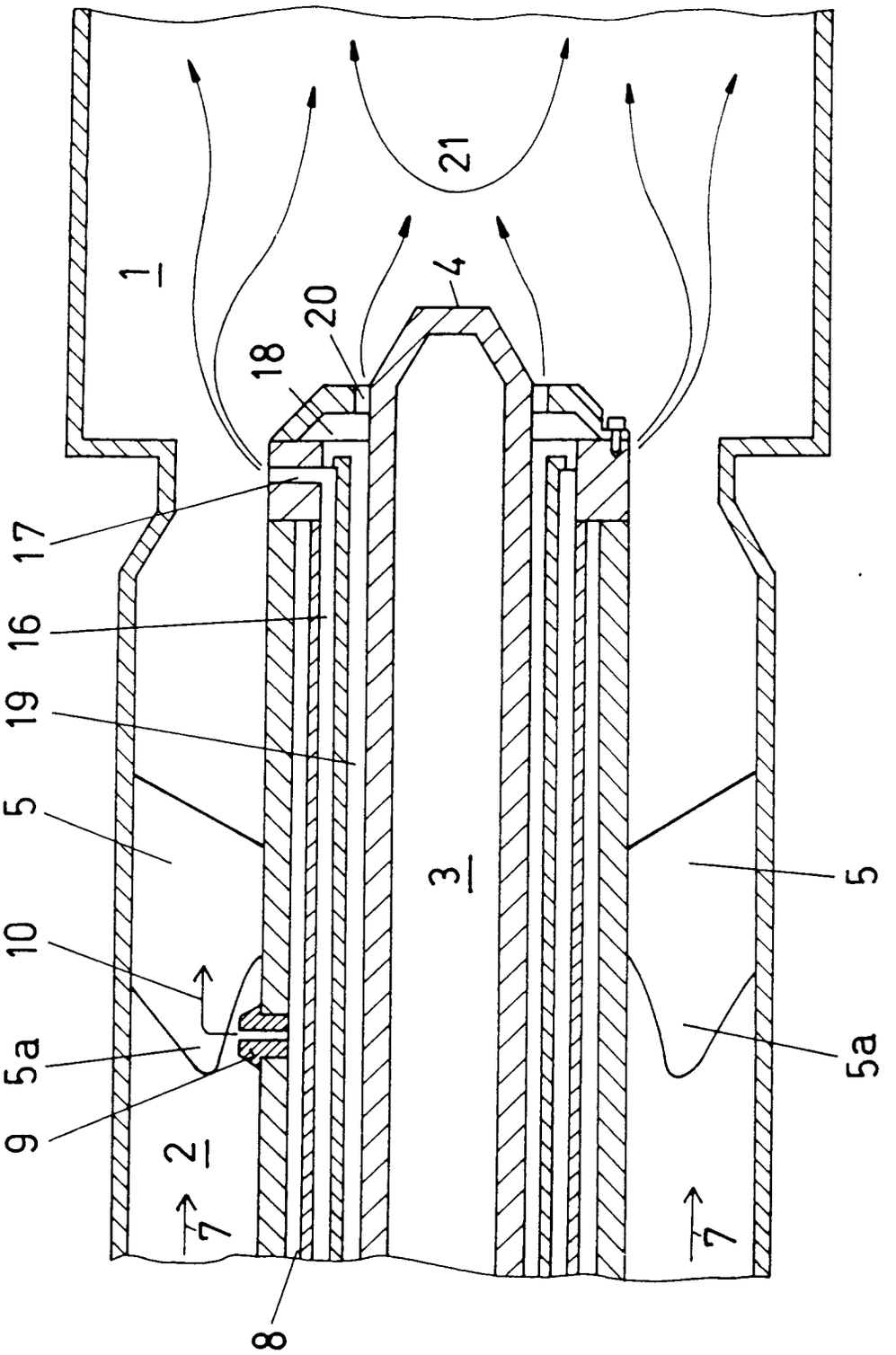
4. Arrangement de chambre de combustion suivant la revendication 1, caractérisé en ce que

-il est utilisable avec un combustible gazeux, liquide ou pulvérulent fluidisé.

5. Arrangement de chambre de combustion suivant la revendication 1, caractérisé en ce que

-les injecteurs (9) sont alimentés à travers la lance de brûleur (3).

6. Arrangement de chambre de combustion suivant la revendication 1, caractérisé en ce que
-les injecteurs (9) débouchent à travers la paroi extérieure du tube d'arrivée principal (2).


1
2
3
4
5
5
5a
5a
7
7
8
9
10
16
17
18
19
20
21