

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 491 079 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90124798.1**

(51) Int. Cl.⁵: **F23D 11/40**, **F23C 7/00**,
F23C 9/00

(22) Anmeldetag: **19.12.90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.06.92 Patentblatt 92/26

(71) Anmelder: **ASEA BROWN BOVERI AG**

CH-5401 Baden(CH)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(72) Erfinder: **Knöpfel, Hans Peter**
Im Nessel

CH-5627 Besenbüren(CH)

Erfinder: **Pelet, Claude**

Ankerstrasse 1

CH-5200 Windisch(CH)

Erfinder: **Peter, Hans**

In der Weid 14

CH-8902 Urdorf(CH)

(54) **Brennerkopf für die vormischartige Verbrennung eines flüssigen Brennstoffes in einer atmosphärischen Feuerungsanlage.**

(57) Der Brennerkopf weist eine Brennstofflanze (1) auf, welche den Brennerkopf in seiner Länge durchsticht und welche abströmungsseitig mit einer Brennstoffdüse (2) abschliesst. Um diese Brennstofflanze (1) herum wirkt ein Verbrennungsluftkanal (4), der abströmungsseitig mit einer Blende (3) aufhört. Um diesen ersten Verbrennungsluftkanal (4) ist ein weiterer Verbrennungsluftkanal (6) angeordnet, der abströmungsseitig in einen Auslauf übergeht, wo sich eine Anzahl von Leitorganen (9) befinden, welche mindestens der durch diesen Kanal strömenden Verbrennungsluft einen Drall aufzwingen. Von diesem Drall werden auch die im Bereich der Leitorgane (9) durch einen tangentialen Kanal (11) einströmenden Abgase (10) erfasst, wodurch sich eine gute Vermischung zwischen den beiden Medien einstellt. Abströmungsseitig der Brennstoffdüse (2) wirkt eine Vormischzone (8), an deren Ende sich eine Wirbelrückströmzone (14) anschliesst. Bis zu dieser Wirbelrückströmzone ist der Brennraum mit einem Vormischrohr (13) gegeben, anschliessend wirkt ein Ausbrandrohr (19, 19a), das gegenüber dem Vormischrohr (13) einen grösseren Querschnitt aufweist. Am Uebergang dieser beiden Rohre bildet sich ein Wirbelring (17), der die Wirbelrückströmzone (14) ummantelt und dafür sorgt, dass die Flammenstabilisierung aufrechterhalten bleibt, indem sich die letztgenannte Zone nicht verflachen kann. Die Initialzündung (18) des Gemisches findet im Wirbelring (17) statt.

sierung aufrechterhalten bleibt, indem sich die letztgenannte Zone nicht verflachen kann. Die Initialzündung (18) des Gemisches findet im Wirbelring (17) statt.

EP 0 491 079 A1

BRENNERKOPF FÜR DIE VORMISCHARTIGE VERBRENNUNG EINES FLÜSSIGEN BRENNSTOFFES IN EINER ATMOSPHERISCHEN FEUERUNGSANLAGE

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Brennerkopf gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1. Sie betrifft auch ein Verfahren zum Betreiben des Brennerkopfes.

Stand der Technik

Bei Brennerdispositiven mit einer Vormischstrecke und einer freien Mündung zum in Abströmungsrichtung nachgeschalteten Brennraum stellt sich immer wieder das Problem, wie auf einfachste Art und Weise eine stabile Flamme erstellt werden kann. Hierüber sind bereits verschiedene Vorschläge bekanntgeworden, die an sich nicht zu befriedigen vermochten. Eine bis anhin bekanntgewordene Ausnahme bildet der Erfindungsgegenstand gemäss EP-A1-321 809, der wohl gegenüber dem Stand der Technik sowohl betreffend Minimierung der Schadstoff-Emissionen als auch bezüglich Wirkungsgrades einen Quantensprung darstellt. Es gibt indessen Spezialfälle bei atmosphärischen Feuerungsanlagen, bei welchen der obengenannte Erfindungsgegenstand aus anderen Motiven nicht zum Einsatz gebracht werden kann, womit diese Feuerungsanlagen, gezwungenermassen, nach wie vor mit einer überholten Technik betrieben werden müssten, was schon im Lichte der gesetzlich maximal zulässigen Schadstoff-Emissionen nicht mehr zulässig ist.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Brennerkopf der eingangs genannten Art die Schadstoff-Emissionen, insbesondere die NO_x-CO- und UHC-Emissionen, zu minimieren.

Der wesentliche Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass durch die Formgebung des Brennerkopfes sowie die Führung der Verbrennungsluft durch den Brenner sich am Ende einer Vormischzone im Zentrum und/oder am Aussenrand des Brennraumes eine Stabilisation der Flamme einstellt. Bei Bedarf kann eine solche Flammenstabilisation durch Einbringen eines Störkörpers stromab der Vormischzone erreicht werden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass die Ausgestaltung des Brennerkopfes einen natürlichen dauernden Schutz der Brennstofflanze vor kalorischen Einwirkungen des zu Mischzwecken in den Brennraum rezirkulierten Abgases gewährleistet. Dies wird erreicht, indem die Brenn-

stofflanze in einem Strömungskanal für die Frischluftzuführung plaziert ist.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass mindestens ein Teil der Verbrennungsluft, die vorzugsweise Frischluft ist, im Bereich ihrer Zumischung mit den herangeführten Abgasen einen Drall (ρ Frischluft > ρ Abgase) im Zentrum der Strömung erhält.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ergibt sich aus der einfachen Konstruktion des Brenners, und dessen Anpassungsfähigkeit nach dem jeweils gewünschten Betrieb.

Vorteilhafte und zweckmässige Weiterbildungen der erfindungsgemässen Aufgabenlösung sind in den weiteren Ansprüchen gekennzeichnet.

Im folgenden wird anhand der einzigen Figur ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt und näher erläutert. Alle für das unmittelbare Verständnis der Erfindung nicht erforderlichen Elemente sind fortgelassen. Die Strömungsrichtung der Medien ist mit Pfeilen angegeben.

Kurze Darstellung der Zeichnung

Die einzige Figur zeigt die Ausgestaltung eines Brennerkopfes.

Wege zur Ausführung der Erfindung und gewerbliche Verwertbarkeit

Die Figur zeigt einen Brennerkopf einer atmosphärischen Feuerungsanlage, der im zentralen Bereich aus einer Brennstofflanze 1 besteht, welche ihrerseits in Strömungsrichtung mit einer Brennstoffdüse 2 endet. Die in der Figur ersichtliche für einen flüssigen Brennstoff ausgelegte Brennstoffdüse 2 wirkt stromab einer Blende 3, welche den Abschluss eines ersten Kanals 4 bildet, durch welchen Frischluft 5 herangeführt wird. Bei dieser Brennstoffdüse 2 handelt es sich um eine Zerstäubungsdüse, welche vorzugsweise mit Drücken zwischen 4 und 30 bar arbeitet. Die hier gezeigte Konfiguration zwischen Brennstoffdüse 2 und Blende 3 ist nicht die einzige machbare, sondern es können ohne weiteres Konfigurationen zugrundegelegt werden, bei welchen sich die Brennstoffdüse 2 auf gleicher Höhe der Blende 3 befindet, oder stromauf der letztgenannten wirkt, oder durch eine Kombination von zwei oder mehreren Blenden mit luftunterstützten Zerstäubung charakterisiert sind. Dies hängt im wesentlichen davon ab, nach welchen Kriterien die Frischluft 5 im Frischluftkanal 4 zugeführt wird. Konzentrisch zu diesem ersten Frischluftkanal 4 ist ein zweiter Kanal 6 vor-

gesehen, durch welchen ebenfalls Frischluft 7 herangeführt wird. Beide Luftströme 5, 7 können aus einem einzigen Luftstrom stammen, welcher sich in einem angemessenen Abstand stromauf der Brennstoffdüse 3 aufteilt. Während der erste Luftstrom 5 unbehindert über die Blende 3 in eine stromab der Brennstoffdüse 3 sich erstreckende Vormischzone 8 einströmt, strömt der andere Luftstrom 7 durch den konzentrisch zum ersten Kanal 4 angelegten zweiten Kanal 6, der endseitig mit einer Reihe von Leitorganen 9 bestückt ist, die einen Drallkörper bilden. Die verdrehte Luft aus diesen Drallkörper strömt ebenfalls in die Vormischzone 8 ein, wobei sie sich vorgängig mit einem durch Injektorwirkung rezirkulierten Abgasstrom 10 vermischt. Diese Abgase 10 strömen durch einen tangentialen Kanal 11 in die Vormischzone 8 ein. Was die Verbrennungsluft in der Vormischzone 8 betrifft, so ist zu sagen, dass diese in den meisten Fällen aus reiner Frischluft bestehen wird; sie kann aber auch, wie dies aus der Figur hervorgeht, aus einem Gemisch aus Frischluft 7 und rückgeführtem Abgas 10 bestehen. Sowohl die Frischluft als auch das rückgeführte Abgas können darüber hinaus ohne weiteres mit einem Anteil eines gasförmigen Brennstoffes angereichert werden. Das einströmende Abgas 10 wird durch Strömungshilfen 12a, 12b in die Vormischzone 8 eingeleitet, wobei es sich stromab der Leitorgane 9 vorerst mit der Frischluft 7 vermischt. Die Fortsetzung der Strömungshilfe 12b in Strömungsrichtung geht in ein Vormischrohr 13 über, das sich bis etwa auf Höhe einer Wirbelrückströmzone 14 erstreckt, und dort gegenüber der radialen Ausdehnung des Vormischzone 8 eine Erweiterung 16 zu einem zu letztgenanntem Rohr 13 konzentrischen Ausbrandrohr 19 bildet. Diese Wirbelrückströmzone 14, deren Zentrum 14a eine ruhige Zone bildet, sorgt dafür, dass sich am Ende der Vormischzone 8 eine Flammenstabilisierung einstellt. Der Sprühwinkel aus der Brennstoffdüse 2 ist so ausgelegt, dass das Vormischrohr 13 nicht benetzt wird. Eine erste Vermischung mit dem Brennstoff aus der Düse 2 geschieht zunächst durch die Frischluft 5 aus dem Kanal 4. Im allgemeinen ist zu erwarten, dass sich diese Vermischung etwa entsprechend dem Sprühwinkel aus der Brennstoffdüse 2 ausbreiten wird, so dass das Gemisch aus Frischluft 7 und Abgas 10, das mit einem Drall in die Vormischzone 8 einströmt, erst am Ende des Vormischrohres 13 zur Zündung gelangt. Hinter der Erweiterung 16 entsteht ein räumlich begrenzter Wirbelring 17, welcher die Flammenstabilisierung unterstützt, denn damit kann sich die Wirbelrückströmzone 14 nicht gegen aussen verflachen, wohin sie tendentiell neigt. An der stromabwärtsseitigen Peripherie dieses Wirbelringes 17 ist ein Ort 18 vorgesehen, wo die Initialzündung des Brennstoff/Verbrennungsluft-Gemisches stattfindet.

In der Figur ist eine geometrische Variante des Ausbrandrohres am Ende des Vormischrohres 13 ersichtlich: Die geometrische Formgebung dieses Ausbrandrohres, durch eine querschnittsvergrößernde Ausbuchtung 19a charakterisiert, entspricht der natürlichen räumlichen Form des Wirbelringes 17, was sich auf die Flammenstabilisierung im Brennraum 15, der durchmesserseitig durch die Ausbrandrohre 19 und 19a begrenzt ist, zusätzlich positiv auswirkt, denn damit wird auch eine Wanderung der Wirbelrückströmzone 14, d.h. eine Verflachung derselben nach aussen, in die Vormischzone 8 verhindert. Die Strömung der Medien, also der Frischluft 5 gegenüber der Brennstoffdüse 2 und der anderen Frischluft 7 sowie der Abgase 10 gegenüber der Blende 3 resp. der Vormischzone 8 kann radial, quasi-radial bis axial gehalten werden, je nach dem, wie die Betriebsverhältnisse im Brennraum 15 gehalten werden. Was die Rate der rückgeführten Abgase 10 betrifft, so ist zu berücksichtigen, dass eine höhere Rezirkulationsrate eine zusätzliche Reduktion der O₂-Konzentration in der Verbrennungsluft bewirkt, und damit eine tiefere Flammentemperatur im Brennraum, damit können die NO_x-Emissionen minimiert werden. Soll die Flamme ohne Leitorgane 9, also ohne Drall, und ohne Erweiterung 16, also ohne Durchmesser-sprung zwischen Vormischrohr 13 und Ausbrandrohr 19 resp. 19a, stabilisiert werden, so sieht man nach der Vormischzone 8 einen Störkörper 20 vor, der verschiedene geometrische Ausgestaltungen haben kann. Grundsätzlich genügt für einen solchen Störkörper 20 eine zentrale körperliche Verdickung, wie dies in der Figur versinnbildlicht wird.

Patentansprüche

1. Brennerkopf für die vormischartige Verbrennung eines flüssigen Brennstoffes in einer atmosphärischen Feuerungsanlage, dadurch gekennzeichnet, dass der Brennerkopf eine Brennstofflanze (1) mit einer Brennstoffdüse (2) aufweist, um welche ein Verbrennungsluftkanal (4) angeordnet ist, der abströmungsseitig mit mindestens einer Blende (3) abschliesst, dass um diesen Verbrennungsluftkanal (4) mindestens ein weiterer Verbrennungsluftkanal (6, 11) angeordnet ist, der abströmungsseitig mit einer Anzahl von Leitorganen (9) versehen ist, dass abströmungsseitig der Brennstoffdüse (2) ein Brennraum (15) vorhanden ist, der in Abströmungsrichtung aus einem Vormischrohr (13) und einem Ausbrandrohr (19, 19a) besteht.
2. Brennerkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbrennungsluftkanal (11) stromauf des Vormischrohres (13) in den

Brennraum (15) einmündet.

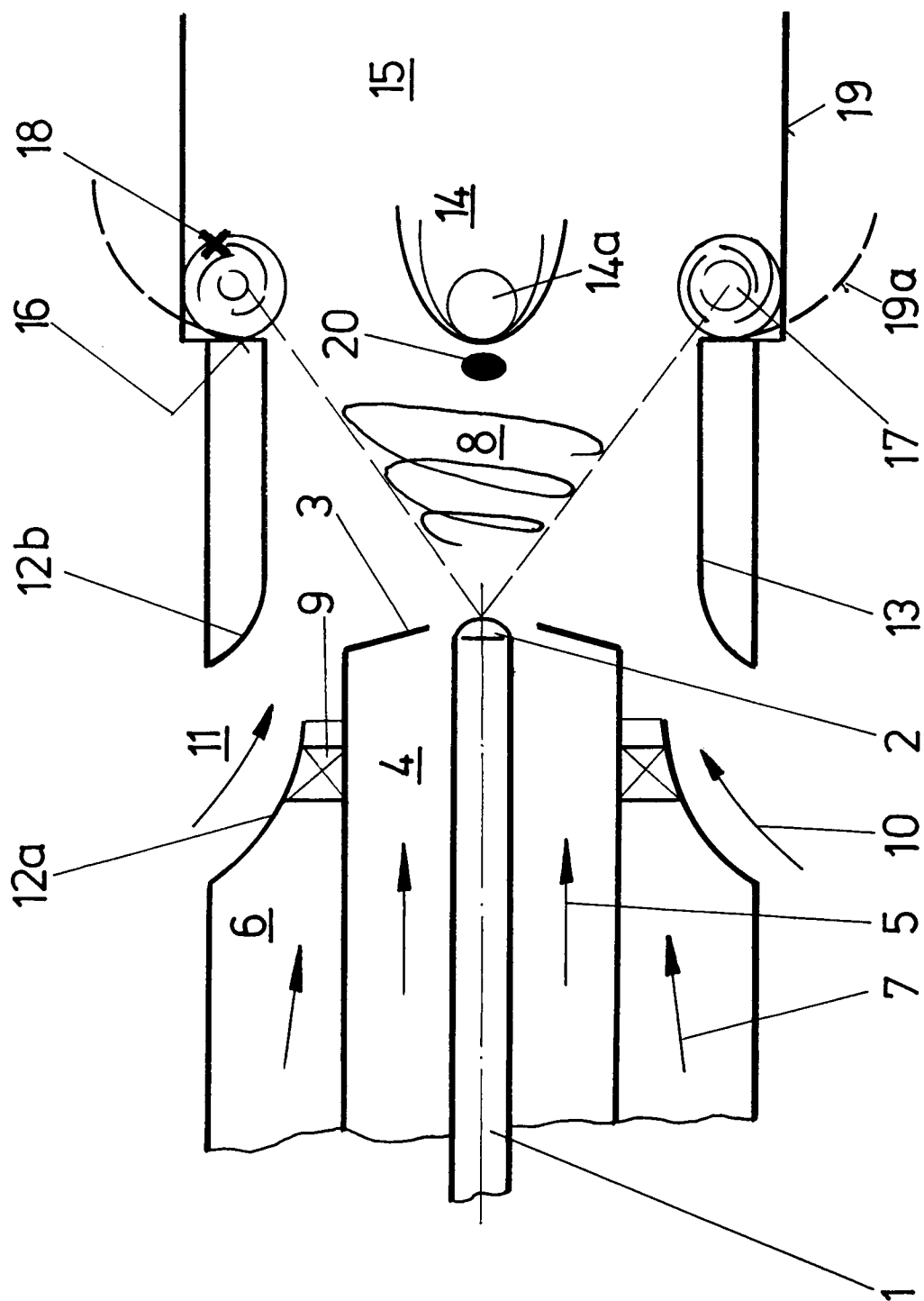
3. Brennerkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausbrandrohr (19, 19a) einen grösseren Querschnitt als das Vormischrohr (13) aufweist. 5
4. Brennerkopf nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Vormischrohr (13) und das Ausbrandrohr (19) zylindrisch sind. 10
5. Brennerkopf nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Ausbrandrohr eine querschnittsvergrössende Ausbuchtung (19a) aufweist. 15
6. Brennerkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (3) stromauf, auf gleicher Höhe oder stromab der Brennstoffdüse (3) wirksam ist. 20
7. Verfahren zum Betrieb eines Brennerkopfs nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der Verbrennungsluft (5) über mindestens eine Blende (3) in eine stromab einer Brennstoffdüse (2) gelegene Vormischzone (8) einströmt, dass ein weiterer Teil der Verbrennungsluft (7) vor Einströmung in die Vormischzone (8) durch eine Anzahl von Leitorganen (9) einen Drall erhält und sich anschliessend mit einem rückgeführten Abgas (10) vermischt, dass sich stromab der Vormischzone (8) am Übergang zwischen Vormischrohr (13) und Ausbrandrohr (19, 19a) ein Wirbelring (17) bildet, der eine am Ende der Vormischzone (8) sich bildende Wirbelrückströmzone (14) umgibt, und dass die Initialzündung des Gemisches aus Verbrennungsluft und Brennstoff im Wirbelring (17) geschieht. 25
30
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 4798

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	US-A-4 431 403 (NOWAK) * Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 2 * * Spalte 3, Zeile 46 - Zeile 55 * * Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 60 * * Spalte 7, Zeile 45 - Zeile 54 * * Abbildungen 1-3 * ---	1, 3, 4, 6	F23D11/40 F23C7/00 F23C9/00
Y	DE-A-1 501 868 (LINDE) * Seite 2, Zeile 31 - Seite 3, Zeile 32 * * Abbildungen 1, 3 * ---	1, 3, 4, 6	
A	US-A-3 741 166 (BAILEY) * Spalte 1, Zeile 42 - Spalte 2, Zeile 28 * * Spalte 10, Zeile 61 - Spalte 11, Zeile 60 * * Abbildung 4 * ---	1-4	
A, D	EP-A-321 809 (BBC BROWN BOVERI AG) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F23D F23C F23R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19 AUGUST 1991	Prüfer LEITNER J.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	