



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 981 026 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.02.2000 Patentblatt 2000/08

(51) Int. Cl.⁷: **F23N 5/12**

(21) Anmeldenummer: **99115647.2**

(22) Anmeldetag: **07.08.1999**

(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

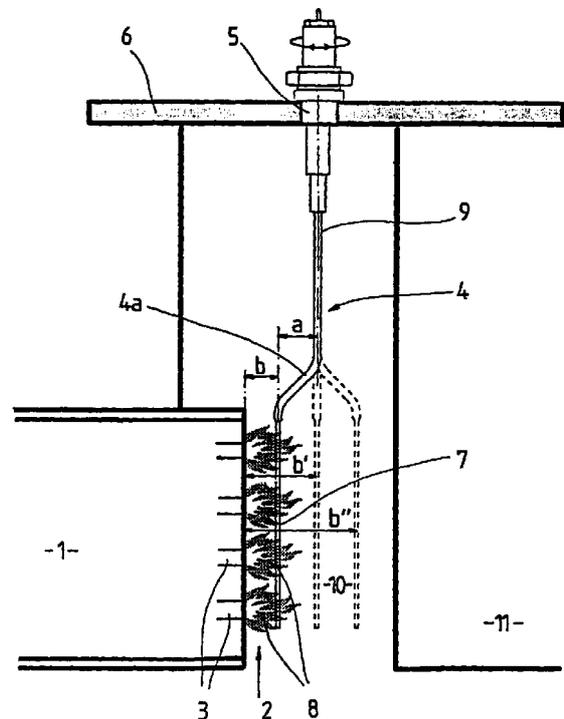
(72) Erfinder:
• **Korsmeier, Wilhelm**
45665 Recklinghausen (DE)
• **Wehling, Heinz-Bernhard**
46282 Dorsten (DE)
• **Wolf, Dieter**
46286 Dorsten (DE)

(30) Priorität: **18.08.1998 DE 19837328**

(71) Anmelder:
RUHRGAS AKTIENGESELLSCHAFT
45138 Essen (DE)

(54) **Ionisationselektrode zur Überwachung des Verbrennungsprozesses eines Brenners, insbesondere eines Gasbrenners**

(57) Eine Ionisationselektrode (4) zur Überwachung und Regelung des Verbrennungsprozesses eines Brenners, insbesondere eines Gasbrenners, so auszugestalten, daß diese ein lastunabhängiges und zuverlässiges Ionisationssignal liefert, wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß wenigstens ein Abschnitt (7) der Ionisationselektrode (4) in den Brennerbereich (2) ragt und der Abstand (b, b', b'') des Abschnitts (7) von den Brennerdüsen (3) veränderbar ist.



EP 0 981 026 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ionisationselektrode zur Überwachung und Regelung des Verbrennungsprozesses eines Brenners, insbesondere eines Gasbrenners, innerhalb der Brennkammer.

[0002] In der Feuerungstechnik versteht man unter Brennern Misch- und Zuführeinrichtungen für Brennstoffe und/oder Luft zum geregelten Verbrennen der Brennstoffe, wie beispielsweise Öl, Gas oder Kohlenstaub.

[0003] Dabei sind hinsichtlich des Brennverhaltens regelungstechnische Probleme gegeben, die sich u. a. auf eine sichere, zuverlässige und emissionsarme Verbrennung auswirken, beispielsweise beim Starten des Brenners und dem Betrieb des Brenners bei unterschiedlichen Leistungen, auch Brennerbelastung genannt.

[0004] So ist es beispielsweise bei Gasbrennern aufgrund von Besonderheiten in der Versorgung mit Gasen unterschiedlicher und sich ändernder Beschaffenheiten für eine optimale Verbrennung erforderlich, daß die Brenner diese Änderungen und Unterschiede erfassen und entsprechend schnell und zuverlässig ausregeln können, zum Beispiel durch Beimischung von mehr oder weniger Gas und/oder Luft.

[0005] Für die Regelung und Überwachung des Verbrennungsprozesses ist es dabei wichtig, für die Verbrennung charakteristische Signale zu erhalten. Zu diesem Zweck werden Ionisationselektroden verwendet, die im Brennerbereich des Brenners angeordnet sind und während des Verbrennungsprozesses von den Flammen beaufschlagt werden. Dabei entstehen freie elektrische Ladungsträger, Ionen und Elektronen, von denen überwiegend die Elektronen aufgrund ihrer größeren Beweglichkeit einen gerichteten Ladungstransport, d.h. einen elektrischen Strom, von der Ionisationselektrode zu einer elektrischen Masse bewirken. Der sich so während des Verbrennungsprozesses einstellende elektrische Strom und/oder die Spannung ist auch ein Maß für die Flammentemperatur und für die Qualität der Verbrennung. In der DE 44 33 425 A1 ist offenbart, wie eine Ionisationselektrode zur Regelung verwendet werden kann.

[0006] Für eine optimale Regelung und Überwachung des Verbrennungsprozesses ist ein zuverlässiges Ionisationssignal bzw. ein zuverlässiger Ionisationsstrom erforderlich. Dazu ist es notwendig, daß die Ionisationselektrode bei unterschiedlichen Brennerbelastungen gleichmäßig von den Flammen beaufschlagt wird. Problematisch ist dabei, daß die Höhe der Flammen von der Brenneroberfläche bei unterschiedlichen Brennerbelastungen variiert, so daß das Ionisationssignal belastungsabhängig werden kann.

[0007] Aus der DE 195 02 900 A1 ist eine Ionisationselektrode bekannt, die zur Reduzierung der Abhängigkeit von der Brennerbelastung verschiedene Längenabschnitte aufweist, die wechselweise näher

oder entfernter von der Brenneroberfläche liegen, so daß einige Längenabschnitte von hohen Flammen und einige von niedrigen Flammen beaufschlagt werden, je nach Brennerbelastung. Dazu ist die Ionisationselektrode wellenförmig, kammförmig oder wendelförmig ausgestaltet. Nachteilig bei dieser Ionisationselektrode ist, daß eine stets gleichmäßige Flammenbeaufschlagung nicht gegeben ist. Darüber hinaus ist diese Elektrode aufwendig in der Herstellung. Außerdem ist die Justierung schwierig, ohne daß die gewünschte Lastunabhängigkeit gesichert ist. Damit ist eine Belastungsabhängigkeit des Ionisationssignals gegeben.

[0008] Der Erfindung liegt in Anbetracht dieses Standes der Technik die **Aufgabe** zugrunde, eine Ionisationselektrode zur Überwachung des Verbrennungsprozesses eines Brenners so auszugestalten, daß diese ein lastunabhängiges und zuverlässiges Ionisationssignal liefert.

[0009] Die Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß wenigstens ein Abschnitt der Ionisationselektrode in den Brennerbereich der Brennkammer ragt und der Abstand des Abschnitts von den Brennerdüsen einstellbar ist.

[0010] Durch die Einstellbarkeit des Abstands des in den Brennerbereich ragenden und damit mit Flammen beaufschlagbaren Abschnitts der Ionisationselektrode ist gewährleistet, daß die Ionisationselektrode ein lastunabhängiges und zuverlässiges Ionisationssignal liefert, da die Ionisationselektrode so stets den optimalen Abstand zur Brenneroberfläche einnehmen kann. Dieser optimale Abstand wird bei der Montage, der Inbetriebnahme oder bei einer Wartung eingestellt und bleibt dann während des Betriebes des Brenners fixiert.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der in den Brennerbereich ragende Abschnitt der Ionisationselektrode eine verringerte Oberfläche auf. Damit ist ein optimaler Wärme flu ß zwischen dem flammenbeaufschlagten in den Brennerbereich ragenden Abschnitt der Ionisationselektrode und einem weiteren, nicht von den Flammen beaufschlagten Abschnitt der Ionisationselektrode gegeben und Wärmestaus innerhalb der Ionisationselektrode werden vermieden. Dadurch ist eine noch höhere Zuverlässigkeit des Ionisationssignals gegeben. Vorteilhafterweise ist das Oberflächenverhältnis des in den Brennerbereich ragenden Abschnitts der Ionisationselektrode zu einem außerhalb des Brennerbereichs liegenden Abschnitts der Ionisationselektrode 1 : 2.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Ionisationselektrode drehbar in einer Halterung gelagert und der Abstand durch Drehen der Ionisationselektrode veränderbar. Dadurch ist eine überaus einfache Möglichkeit geschaffen, den Abstand des in den Brennerbereich ragenden Abschnitts der Ionisationselektrode von der Brenneroberfläche einzustellen.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verläuft der in den Brennerbereich

ragende Abschnitt der Ionisationselektrode um einen Abstand zu der Drehachse der Ionisationselektrode versetzt. Dadurch läßt sich der Abstand des in den Brennerbereich ragenden Abschnitts der Ionisationselektrode von der Brenneroberfläche besonders effektiv und genau bereits durch geringes Drehen der Ionisationselektrode einstellen. Vorteilhafterweise ist der Abstand zu der Mittellinie durch eine Abwinkelung der Ionisationselektrode ausgebildet.

[0014] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt ist. Dabei zeigt die Figur in einer schematischen Seitenansicht einen Brenner mit einer erfindungsgemäßen Ionisationselektrode.

[0015] Der in der Figur dargestellte Brenner 1 weist im Brennerbereich 2 eine Vielzahl von Brennerdüsen 3 auf, von denen die Flammen ausgehen. Oberhalb des Brennerbereichs 2 ist eine Ionisationselektrode 4 befestigt, welche hierzu drehbar in einer Halterung 5 einer sich an den Brenner 1 anschließenden Wandung 6 gelagert ist. Die Ionisationselektrode 4 weist einen in den Brennerbereich 2 ragenden stabförmigen Abschnitt 7 und einen außerhalb des Brennerbereichs 2 liegenden stabförmigen Abschnitt 9 auf. Die Abschnitte 7, 9 sind in Verlängerung und koaxial zueinander angeordnet. Der in den Brennerbereich 2 ragende Abschnitt 7 ist während des Verbrennungsprozesses von den Flammen 8 beaufschlagbar. Wie in der Figur dargestellt, ist der in den Brennerbereich 2 ragende und diesen durchragende Abschnitt 7 der Ionisationselektrode 4 gegenüber dem Abschnitt 9 der Ionisationselektrode 4 verjüngt und mit geringem Querschnitt ausgebildet, wodurch der Abschnitt 7 eine geringere Oberfläche aufweist. Ferner verläuft der Abschnitt 7 um einen Abstand a zu der in der Figur strichpunktiert eingezeichneten Mittellinie M der Ionisationselektrode 4 versetzt. Der Abstand a ergibt sich durch eine Abwinkelung 4a der Ionisationselektrode 4 im Bereich des außerhalb des Brennerbereichs 2 liegenden Abschnitts 9.

[0016] Der in den Brennerbereich 2 ragende Abschnitt 7 ist, wie in der Figur dargestellt, zu den Brenndüsen 3 mit einem Abstand b beabstandet. Der Abstand b läßt sich dabei durch gezieltes Drehen der Ionisationselektrode in der Halterung 5 stufenlos verändern, wie anhand der gestrichelt eingezeichneten weiteren Positionen des Abschnitts 7 der Ionisationselektrode 4 und der entsprechenden Abstände b' und b" zu erkennen ist.

[0017] So läßt sich durch einfaches Drehen der Ionisationselektrode 4 in ihrer Halterung 5 auf einfache Art und Weise der Abstand b stets so einstellen, daß das von der Ionisationselektrode 4 bei Flammenbeaufschlagung gelieferte Ionisationssignal lastunabhängig und zuverlässig ist. Das Drehen erfolgt mittels z.B. eines elektrischen Antriebes, der auch prozeßgesteuert sein kann. Der optimale Abstand b wird in Abhängigkeit von

der Konstruktion des Brenners und dessen konkretem Brennverhalten bei der Montage, der Inbetriebnahme oder bei einer Wartung eingestellt. Der Abstand ändert sich während des Betriebes des Brenners nicht.

5 **[0018]** In dem in der Figur mit 11 gekennzeichneten Bereich schließt sich andererseits der Brennkammer 10 ein Kessel mit Brauch- und/oder Heizungswasser an, welches mittels des Brenners 1 erwärmt werden soll.

10 Patentansprüche

1. Ionisationselektrode zur Überwachung und Regelung des Verbrennungsprozesses eines Brenners insbesondere eines Gasbrenners, innerhalb der Brennkammer (10),
15 dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Abschnitt (7) der Ionisationselektrode (4) in den Brennerbereich (2) der Brennkammer (10) ragt und der Abstand (b, b', b") des Abschnitts (7) von den Brennerdüsen (3) einstellbar ist.
2. Ionisationselektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in den Brennerbereich (2) ragende Abschnitt (7) der Ionisationselektrode (4) eine verringerte Oberfläche im Vergleich zu mindestens einem weiteren Abschnitt (9) der Ionisationselektrode (4) aufweist.
- 25 3. Ionisationselektrode nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Oberflächenverhältnis des in den Brennerbereich (2) ragenden Abschnitts (7) der Ionisationselektrode (4) zu dem außerhalb des Brennerbereichs (2) liegenden Abschnitt (9) der Ionisationselektrode (4) 1 : 2 ist.
- 30 4. Ionisationselektrode nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedlichen Oberflächen auf unterschiedlichen Querschnitten der beiden Abschnitte (7, 9) beruhen.
- 35 5. Ionisationselektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ionisationselektrode (4) drehbar in einer Halterung (5) gelagert ist und der Abstand (b, b', b") durch Drehen der Ionisationselektrode (4) veränderbar ist.
- 40 6. Ionisationselektrode nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der in den Brennerbereich (2) ragende Abschnitt (7) der Ionisationselektrode (4) um einen Abstand (a) zu einer Mittellinie (M) der Ionisationselektrode (4) versetzt verläuft, die durch die Drehachse der Halterung (5) definiert ist.
- 45 7. Ionisationselektrode nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (a) zu der Mittellinie durch eine Abwinkelung $4a$ der Ionisationselektrode (4) ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

4

