



(11) **EP 1 036 984 B3**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Beschränkungsverfahren (B3-1)

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Antrag auf Beschränkung:  
**B3-1 23.09.2009 Patentblatt 2009/39**

(51) Int Cl.:  
**F23D 14/60** <sup>(2006.01)</sup> **F23D 14/02** <sup>(2006.01)</sup>  
**F23N 5/12** <sup>(2006.01)</sup>

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**18.02.2004 Patentblatt 2004/08**

(21) Anmeldenummer: **00104614.3**

(22) Anmeldetag: **03.03.2000**

(54) **Vormischbrenner für gasförmige Brennstoffe**

Premix burner for gaseous fuel

Brûleur à prémélange pour combustibles gazeux

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL**

(30) Priorität: **18.03.1999 DE 19912076**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.09.2000 Patentblatt 2000/38**

(73) Patentinhaber: **Elster GmbH**  
**55252 Mainz-Kastel (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Henrich, Hartmut**  
**49078 Osnabrück (DE)**  
• **Niemeyer, Ulrich**  
**49078 Osnabrück (DE)**  
• **Petersmann, Martin**  
**49086 Osnabrück (DE)**  
• **Rothenberger, Sascha**  
**49170 Hagen a. T.W. (DE)**  
• **Schlump, Ansgar**  
**49838 Lengerich (DE)**

(74) Vertreter: **Lilie, Philipp**  
**ZENZ**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Huyssenallee 58-64**  
**45128 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 178 198** **EP-A- 0 339 499**  
**EP-A- 0 753 702** **DE-A- 19 752 335**  
**DE-U- 29 708 377** **US-A- 4 428 726**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 012, no. 078 (M-675), 11. März 1988 (1988-03-11) & JP 62 218726 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 26. September 1987 (1987-09-26)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 009, no. 168 (M-396), 13. Juli 1985 (1985-07-13) & JP 60 042512 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 6. März 1985 (1985-03-06)

**EP 1 036 984 B3**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Vormischbrenner für gasförmige Brennstoffe, mit einem Gemischverteiler, der eine Mehrzahl von Gemischdurchtrittsöffnungen aufweist und mit einer Ionisationselektrode, die an eine Regeleinrichtung angeschlossen ist.

**[0002]** Der Brenner arbeitet nach dem sogenannten SCOT-Verfahren, bei dem das von der Ionisationselektrode gelieferte Ionisationssignal elektronisch aufbereitet wird, um eine Aussage über die Flammentemperatur und damit über die Luftzahl zu liefern. Das Verfahren zielt darauf ab, die Luftzahl konstant zu halten und damit eine schadstoffarme Verbrennung von Gasen mit wechselnder Zusammensetzung zu ermöglichen. Allerdings hängt die Güte der Regelung von der Geradlinigkeit des Verlaufs des Ionisationssignals über der Brennerleistung ab.

**[0003]** Aus der EP-A2-0 339 499 ist eine Vorrichtung zur Überwachung des Betriebs der Brennerplatte eines Flächenbrenners mittels einer Elektrode bekannt, die die Ionisation im Flammenbereich misst. Die Brennerflammen sind im Bereich der Elektrode in einem abgegrenzten Bereich länger als im übrigen Bereich der Brennerplatte. Um längere Flammen zu erzielen, werden die Gemischdurchtrittsöffnungen im Bereich der Elektrode kleiner bemessen als im übrigen Bereich der Brennerplatte. Dies hat eine Reduzierung der Flächenbelastung zur Folge. Alternativ wird der Brennerplatte im Bereich der Elektrode ein Gemisch mit einem verringerten Luftanteil zugeführt. Dadurch verändert sich in unerwünschter Art und Weise das Gas/Luft-Verhältnis.

**[0004]** Aus der US 4,428,726 ist ein atmosphärischer Vormischbrenner mit einer Überwachungselektrode bekannt. Im Bereich der Überwachungselektrode wird den Flammen zusätzliche Luft zugeführt, wodurch längere Flammen entstehen. Diese Lösung eignet sich nicht für Brenner, die mit überstöchiometrischer Vormischung arbeiten und deshalb besonders schadstoffarm sind.

**[0005]** Bei Vormischbrennern, denen die Verbrennungsluft mittels eines Gebläses zugeführt wird, ist insbesondere im unteren, häufig aber auch bereits im oberen Leistungsbereich eine starke Verminderung des Signals zu beobachten. Die Brenner sind aufgrund ihrer technischen Konzeption und ihrer Materialeigenschaften nicht in der Lage, der Regelung ein Ionisationssignal zur Verfügung zu stellen, welches über der Leistung weitgehend linear verläuft.

**[0006]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Brennerregelung dahingehend zu verbessern, dass ihr ein Ionisationssignal geliefert wird, dessen Linearität über der Brennerleistung erhöht ist.

**[0007]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist der eingangs genannte Vormischbrenner erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Regeleinrichtung zur Ableitung eines die Luftzahl repräsentierenden Signals aus dem Ionisationsstrom der Elektrode ausgebildet ist. Die Flächenbelastung des Vormischbrenners ist erfindungsgemäß im Bereich der Ionisationselektrode erhöht ist, in-

dem der Ionisationselektrode ein Pilotbrenner zugeordnet ist oder indem die Gemischdurchtrittsfläche des Gemischverteilers im Bereich der Ionisationselektrode vergrößert ist.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Qualität des Ionisationssignals von der Flächenbelastung des Brenners abhängt. Je niedriger die Flächenbelastung ist, desto schwächer ist das Ionisationssignal und desto früher beginnt sein Abfall mit sinkender Brennerleistung. Andererseits geht der allgemeine technische Trend in Richtung auf niedrige Flächenbelastungen, um möglichst geringe Schadstoffemissionen zu erzielen.

**[0009]** Die Erfindung schafft eine örtliche Erhöhung der Flächenbelastung und ermöglicht in vielen Fällen erst den Einsatz des SCOT-Verfahrens durch entsprechende Verbesserung der Qualität des Ionisationssignals. Unter allen Umständen wird der nutzbare Leistungsbereich des Brenners nach unten hin erweitert. Die Erhöhung der Flächenbelastung ist lokal begrenzt und führt daher zu keiner, im schlimmsten Falle nur zu einer unerheblichen Beeinflussung der Emissionswerte.

**[0010]** Häufig ist es vorteilhaft, den Vormischbrenner mit einem Pilotbrenner zu versehen, der der Ionisationselektrode zugeordnet wird und mit höherer Flächenbelastung als der eigentliche Brenner arbeitet.

**[0011]** Alternativ wird vorgeschlagen, die Gemischdurchtrittsfläche des Gemischverteilers oder Flammenhalters im Bereich der Ionisationselektrode zu vergrößern.

**[0012]** Vorteilhafter für einen stabilen Brennerbetrieb kann es sein, im kritischen Bereich die Dichte der Gemischdurchtrittsöffnungen zu erhöhen.

**[0013]** Die Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Vormischbrenners samt Regeleinrichtung;

Fig. 2 ein zu Fig. 1 gehörendes Diagramm;

Fig. 3 einen Teil eines abgewandelten Brenners.

**[0014]** Der Vormischbrenner 1 nach Fig. 1 ist an eine Luftleitung 2 sowie an eine Gasleitung 3 angeschlossen. In der Luftleitung arbeitet ein Gebläse 4, während in der Gasleitung ein Druckregler 5 angeordnet ist. Der Druckregler 5 arbeitet in Abhängigkeit von einer Zusatzelektronik 6, die ihrerseits an eine kundenspezifische Kessel-elektronik 7 angeschlossen ist. Letztere steuert außerdem das Gebläse 4.

**[0015]** Eine als Linie angedeutete Ionisationselektrode 8 liefert ihr Signal an die Zusatzelektronik 6, in der dieses Signal derart verarbeitet wird, daß es die Luftzahl des Vormischbrenners 1 repräsentiert.

**[0016]** Die Ionisationselektrode 8 ist im Bereich eines Pilotbrenners 9 angeordnet, der sowohl mit der Luftlei-

tung 2 als auch mit der Gasleitung 3 in Verbindung steht und daher ein Gemisch verbrennt, wie es auch dem Brennerkopf 1', zugeführt wird. Allerdings ist der Pilotbrenner 9 auf eine höhere Flächenbelastung als der Brennerkopf 1', eingestellt. Die Zusatzelektronik 6 erzeugt also ein Ionisationssignal hoher Qualität.

**[0017]** In Fig. 2 ist dieses Signal über der Kesselleistung aufgetragen, und zwar im Vergleich zu demjenigen Signal, das sich ergibt, wenn die Ionisationselektrode im Bereich des mit niedriger Flächenbelastung arbeitenden Brennerkopfes 1', angeordnet ist. Ersichtlich fällt dann das Ionisationssignal mit sinkender Brennerleistung sehr stark ab, worunter die Qualität der Regelung leidet, und zwar mit der Folge, daß die Luftzahl des Vormischbrenners 1 bei Gasänderungen nicht mehr konstant gehalten werden kann.

**[0018]** Fig. 3 zeigt einen Gemischverteiler 10 eines Vormischbrenners in Form einer Brennerplatte, die mit einer Mehrzahl von Gemischdurchtrittsöffnungen 11 versehen ist. Über dem größten Flächenbereich der Brennerplatte ist die Dichte der Gemischdurchtrittsöffnungen 11 so gewählt, daß der Brenner mit niedriger Flächenbelastung arbeitet und daher günstige Emmissionswerte erzielt.

**[0019]** Die Ionisationselektrode 8 ist am linken Rand der Brennerplatte angeordnet und erstreckt sich in deren Bereich hinein. Wie dargestellt, ist hier die Dichte der Gemischdurchtrittsöffnungen 11 erhöht. Die Gemischdurchtrittsfläche ist also vergrößert, so daß der Brenner in diesem Bereich mit erhöhter Flächenbelastung arbeitet. Der Effekt entspricht dem des Pilotbrenners 9 nach Fig. 1. Da die Erhöhung der Flächenbelastung lokal begrenzt ist, werden die Emmissionswerte kaum beeinflusst.

**[0020]** Im Rahmen der Erfindung sind durchaus Abwandlungsmöglichkeiten gegeben. So besteht die Möglichkeit, im Bereich der Ionisationselektrode die Größe der Gemischdurchtrittsöffnungen zu erhöhen. Auch kann abweichend von Fig. 1 der Pilotbrenner direkt mit dem Brennerkopf gekoppelt sein. Die Art der Regelektronik ist beliebig, allerdings unter der Voraussetzung, daß aus dem Ionisationsstrom der Elektrode ein die Luftzahl repräsentierendes Signal abgeleitet werden kann.

## Patentansprüche

1. Vormischbrenner für gasförmige Brennstoffe, mit einem Gemischverteiler (10) der eine Mehrzahl von Gemischdurchtrittsöffnungen (11) aufweist und einer Ionisationselektrode (8), die an eine Regeleinrichtung angeschlossen ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Regeleinrichtung zur Ableitung eines die Luftzahl repräsentierenden Signals aus dem Ionisationsstrom der Elektrode ausgebildet ist,  
**dass** die Flächenbelastung des Vormischbrenners (1) im Bereich der Ionisationselektrode (8) erhöht ist,

indem der Ionisationselektrode (8) ein Pilotbrenner (9) zugeordnet ist  
oder  
indem die Gemischdurchtrittsfläche (11) des Gemischverteilers (10) im Bereich der Ionisationselektrode (8) vergrößert ist.

2. Vormischbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Dichte der Gemischdurchtrittsöffnungen (11) des Gemischverteilers (10) im Bereich der Ionisationselektrode (8) erhöht ist.

## Claims

1. Premix-type gas burner having a mixture distribution device (10), which includes a plurality of mixture flow openings (11) and an ionisation electrode (8), which is connected to a control device,  
**characterised in that**  
the control device is constructed to derive a signal representative of the air ratio from the ionisation current of the electrode,  
that the surface load of the premix-type burner (1) is increased in the area of the ionisation electrode (8) by associating a pilot burner (5) with the ionisation electrode (8)  
or  
by increasing the mixture flow area (11) of the mixture distribution device (10) in the area of the ionisation electrode (8).
2. Premix-type burner as claimed in Claim 1, **characterised in that** the density of the mixture flow openings (11) of the mixture distribution device is increased in the area of the ionisation electrode 8.

## Revendications

1. Brûleur à prémélange gazeux, avec un distributeur de mélange (10) présentant une pluralité d'orifices de passage du mélange (11), et une électrode d'ionisation (8) raccordée à un dispositif de réglage,  
**caractérisé en ce,**  
**que** le dispositif de réglage est réalisé pour obtenir du flux d'ionisation de l'électrode un signal représentant le taux d'aération,  
**que** le débit calorifique spécifique du brûleur à prémélange (1) se trouve élevé au niveau de l'électrode d'ionisation (8) en ce qu'un brûleur d'allumage (9) est attribué à l'électrode d'ionisation (8) ou en ce que la surface de passage du mélange (11) du distributeur de mélange (10) est agrandie au niveau de l'électrode d'ionisation (8).
2. Brûleur à prémélange suivant la revendication 1, **ca-**

**ractérisé par le fait que** la densité des orifices de passage du mélange (11) du distributeur de mélange (10) se trouve élevée au niveau de l'électrode d'ionisation (8).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

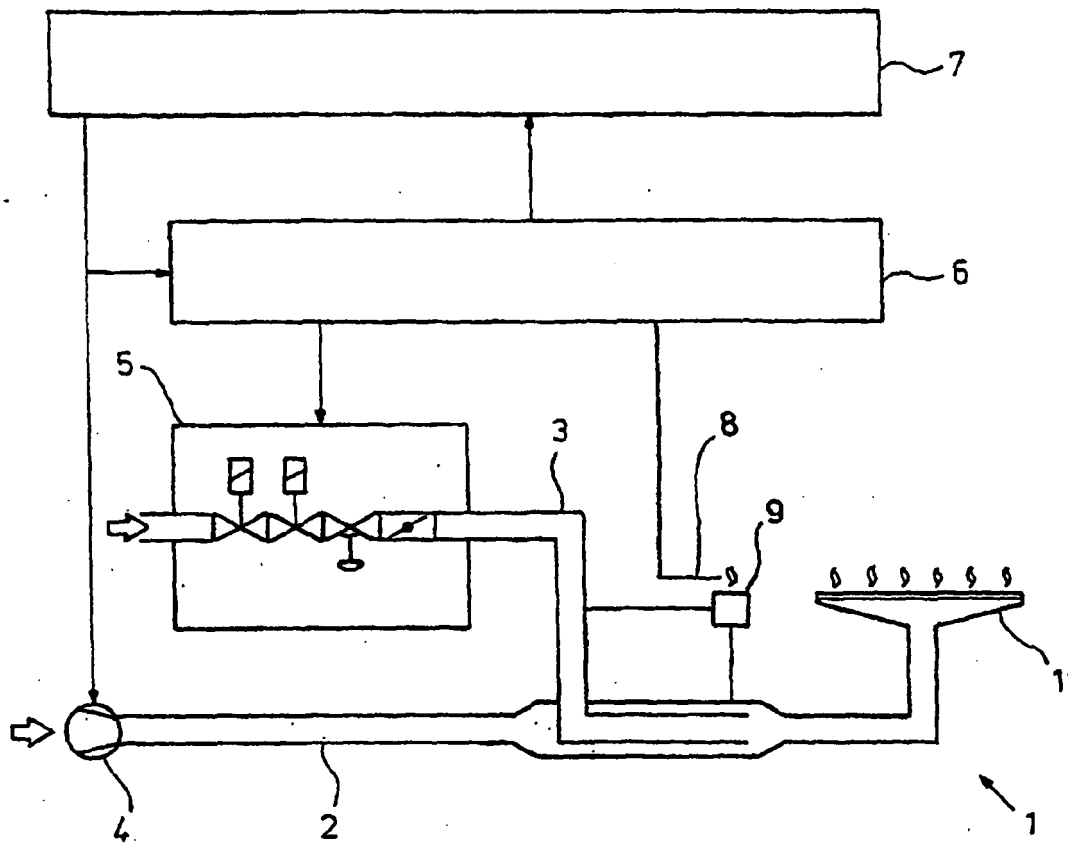


Fig. 2

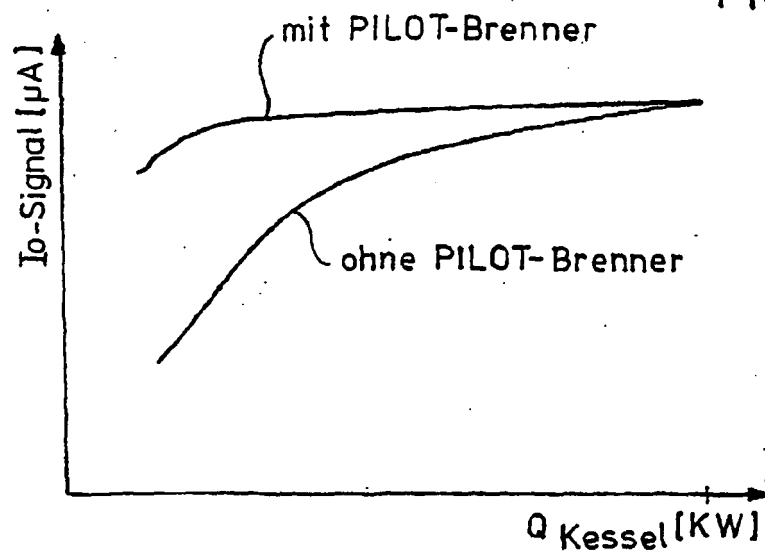
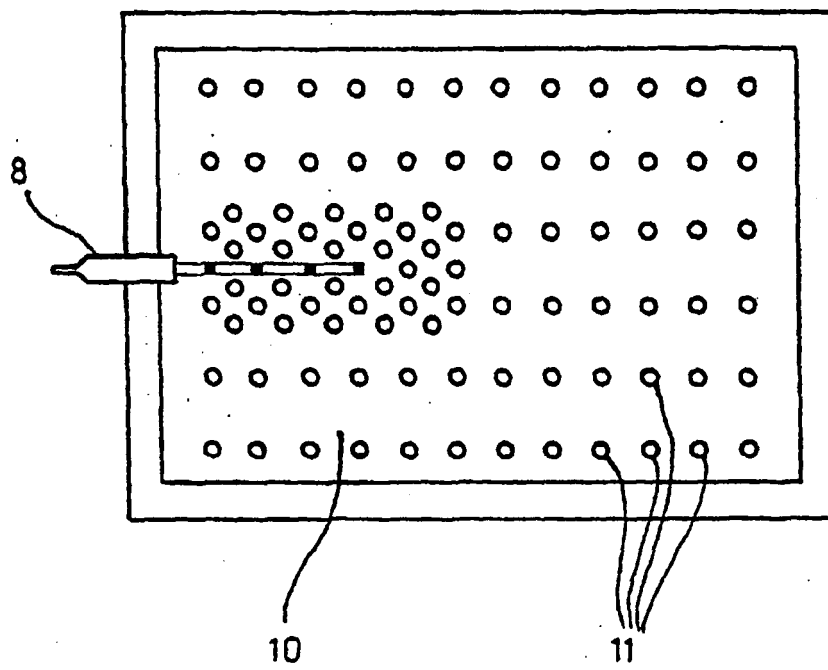


Fig. 3



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0339499 A2 [0003]
- US 4428726 A [0004]