

(19)



(11)

EP 4 141 321 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.06.2025 Patentblatt 2025/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23D 14/82 ^(2006.01) **F23D 14/02** ^(2006.01)
F23N 5/24 ^(2006.01) **F23N 5/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22190965.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23D 14/82; F23D 14/02; F23N 5/022; F23N 5/242;
F23C 2900/9901; F23D 2209/10; F23N 2231/28

(22) Anmeldetag: **18.08.2022**

(54) **GASBRENNERVORRICHTUNG MIT FLAMMENSPERREINRICHTUNG**

GAS BURNER APPARATUS WITH FLAME ARRESTING DEVICE

DISPOSITIF DE BRÛLEUR À GAZ AVEC DISPOSITIF ARRÊTE-FLAMME

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **23.08.2021 DE 102021121764**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.03.2023 Patentblatt 2023/09

(73) Patentinhaber: **Viessmann Holding International GmbH**
35108 Allendorf (Eder) (DE)

(72) Erfinder:
• **DZUBIELLA, Manfred**
35066 Frankenberg (DE)

- **GLEIM, Eugen**
35094 Lahntal (DE)
- **PAESLER, Lars**
35037 Marburg (DE)
- **STUTZMANN, Sven**
59969 Bromskirchen (DE)

(74) Vertreter: **Wolf & Wolf**
Patentanwaltsgesellschaft mbH
Hirschstraße 7
63450 Hanau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 628 146 WO-A1-2020/197391
WO-A2-2013/178465

EP 4 141 321 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gasbrennervorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Eine Gasbrennervorrichtung der eingangs genannten Art ist aus dem Dokument EP 3 751 196 A1 bekannt. Diese Gasbrennervorrichtung besteht aus einem Brennerkörper zur Verbrennung eines Wasserstoff enthaltenden Gasgemisches, wobei der Brennerkörper einen Innenraum aufweist, der einerseits mit einer außen am Brennerkörper angeordneten Brenneroberfläche und andererseits mit einer Brenngaszuführung pneumatisch verbunden ausgebildet ist, wobei im Innenraum zwischen der Brenneroberfläche und der Brenngaszuführung eine Flammensperreinrichtung angeordnet ist, und zwar bei dieser Lösung in Form einer Rückschlagklappe.

[0003] Die Dokumente WO 2013/178465 A2 und EP 0 628 146 A1 zeigen jeweils Gasbrennervorrichtungen nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gasbrennervorrichtung der eingangs genannten Art zu verbessern. Insbesondere soll eine besonders zuverlässig arbeitende Flammensperreinrichtung geschaffen werden.

[0005] Diese Aufgabe ist mit einer Gasbrennervorrichtung der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

[0006] Nach der Erfindung ist also vorgesehen, dass die Flammensperreinrichtung eine Vielzahl von für das Gasgemisch stets offenen Durchgangslöchern aufweist.

[0007] Mit anderen Worten zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung somit dadurch aus, dass die Flammensperreinrichtung als Körper mit einer Vielzahl von Durchgangslöchern ausgebildet ist. Dabei ist der Körper aus einem porösen Material und jedes Durchgangsloch als den Körper durchdringende Ausnehmung gebildet. Dieser Körper mit seinen Durchgangslöchern gewährleistet dabei, dass sich eine Flamme, sollte sie in den (Zwischen-) Raum zwischen Brenneroberfläche und Flammensperreinrichtung zurückgeschlagen, nicht weiter in Richtung Brenngaszuführung ausbreiten kann, und zwar weil sich die Flamme zumindest eine gewisse Zeit aufgrund eines Quench-Effekts auf der Flammensperreinrichtung stabilisiert.

[0008] Andere vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0009] Die erfindungsgemäße Gasbrennervorrichtung einschließlich ihrer vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der abhängigen Patentansprüche wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0010] Es zeigt schematisch

Figur 1 im Schnitt eine Gasbrennervorrichtung mit der erfindungsgemäßen Flammensperreinrichtung.

[0011] Die in Figur 1 dargestellte Gasbrennervorrichtung besteht in bekannter Weise zunächst aus einem Brennerkörper 1 zur Verbrennung eines Gasgemisches, das aus Brenngas und Luft besteht, wobei das Brenngas mindestens 50%, bevorzugt mindestens 70%, ganz besonders bevorzugt mindestens 90%, Wasserstoff enthält. Weiterhin weist der Brennerkörper 1 einen Innenraum 2 auf, der einerseits mit einer außen am Brennerkörper 1 angeordneten Brenneroberfläche 3 und andererseits mit einer Brenngaszuführung 4 pneumatisch verbunden ausgebildet ist. Unter pneumatisch verbunden ist dabei zu verstehen, dass zum Beispiel das vorgenannte Brenngas von der Brenngaszuführung 4 (also einer Eintritts- bzw. Mischstelle des Brenngases und regelmäßig auch der Luft, also des Gasgemisches) durch den Innenraum 2 zur Brenneroberfläche 3 strömen kann. ferner ist vorgesehen, dass im Innenraum 2 zwischen der Brenneroberfläche 3 und der Brenngaszuführung 4 eine Flammensperreinrichtung 5 angeordnet ist.

[0012] Wesentlich für die erfindungsgemäße Gasbrennervorrichtung ist nun, dass die Flammensperreinrichtung 5 eine Vielzahl von für das Gasgemisch stets offenen Durchgangslöchern 6 aufweist. Hierdurch ist, wie Versuche überraschend gezeigt haben, trotz geringem Druckverlust und auch ohne bewegte Teile (vergleiche den eingangs genannten Stand der Technik) eine zuverlässig wirkende Flammensperrung gewährleistet.

[0013] Weiterhin ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass ein zwischen der Brenngaszuführung 4 und der Flammensperreinrichtung 5 eingeschlossenes Gasgemisch-Aufnahmevervolumen mindestens dreimal, vorzugsweise mindestens fünfmal, besonders bevorzugt mindestens siebenmal, so groß ist wie ein zwischen der Flammensperreinrichtung 5 und der Brenneroberfläche 3 eingeschlossenes Gasgemisch-Aufnahmevervolumen.

[0014] Darüber hinaus ist bevorzugt vorgesehen, dass jeder orthogonale Abstand zwischen der Brenneroberfläche 3 und der Flammensperreinrichtung 5 höchstens 10 mm, bevorzugt höchstens 8 mm, besonders bevorzugt höchstens 6 mm beträgt. Bezüglich des verwendeten Begriffs "orthogonal" wird der Einfachheit halber auf folgenden Wikipedia-Artikel verwiesen: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Orthogonalit%C3%A4t&oldid=210353727>. Der Raum zwischen der Brenneroberfläche 3 und der Flammensperreinrichtung 5 wird in Bezug auf die Dicke der Flammensperreinrichtung dabei bewusst verhältnismäßig klein bzw. schmal gehalten, so dass die örtliche Verlagerung der Flamme in einen (in der Flammensperreinrichtung 5 befindlichen, zum Beispiel Poren-) Raum mit größerem Oberflächen-Volumen-Verhältnis gedämpft abläuft. Die Vermeidung des Flammensrückschlags in die Brenngaszuführung wird durch das deutlich größere Oberflächen-Volumen-Verhältnis in Verbindung mit der Wärmekapazität der Flammensperreinrichtung 5 und dem Flammenquenching sichergestellt. Die Gastemperatur bleibt aufgrund der hohen Wärmeübergangskoeffizienten auf einem Niveau unterhalb der Zündtemperatur innerhalb der Flammensperreinrichtung.

tung 5. Aufgrund der Temperaturabhängigkeit des sogenannten Quenchabstandes ist dabei eine Detektion der Flammenverlagerung und ein Stopp der Brenngaszufuhr besonders bevorzugt vorgesehen.

[0015] Noch etwas genauer betrachtet, ist unter der oben genannten Oberfläche die im Innern der Flammensperreinrichtung 5 vorhandene Materialoberfläche zu verstehen. Ferner ist unter dem oben genannten Volumen das gesamte Volumen der Flammensperreinrichtung 5 zu verstehen, also sowohl das Materialvolumen als auch das zum Beispiel aufgrund der Porosität entstehende Hohlraumvolumen.

[0016] Besonders bevorzugt ist dabei weiterhin vorgesehen, dass ein Quotient aus der vorgenannten Oberfläche und dem vorgenannten Volumen mindestens $1500 \text{ m}^2/\text{m}^3$ beträgt.

[0017] Sofern die Flammensperreinrichtung 5 dabei aus einem porösen Aluminiumkörper gebildet ist, ist ferner bevorzugt vorgesehen, dass der Quotient aus der vorgenannten Oberfläche und dem vorgenannten Volumen zwischen $1500 \text{ m}^2/\text{m}^3$ und $8000 \text{ m}^2/\text{m}^3$, vorzugsweise zwischen $2000 \text{ m}^2/\text{m}^3$ und $6000 \text{ m}^2/\text{m}^3$, beträgt.

[0018] Ferner ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass ein orthogonaler Abstand zwischen der Brennero-berfläche 3 und der Flammensperreinrichtung 5 innerhalb eines vorgegebenen Toleranzwertes an jeder Stelle zwischen der Brennero-berfläche 3 und der Flammensperreinrichtung 5 gleich ist. Auf diese Weise ist ein quasi äquidistanter Abstand und damit ein gleichmäßiges Verhalten der gesamten Gasbrennervorrichtung gewährleistet. In Zahlen ausgedrückt, ist dabei besonders bevorzugt vorgesehen, dass der Toleranzwert höchstens 5 mm, bevorzugt weniger als 3 mm, besonders bevorzugt weniger als 1 mm, beträgt.

[0019] Des Weiteren ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Flammensperreinrichtung 5 aus einem Körper besteht und jedes Durchgangsloch 6 als den Körper (vollständig) durchdringende Ausnehmung gebildet ist. Die Ausnehmung weist dabei vorzugsweise mindestens eine Länge von 3 mm zwischen ihrer Ein- und Austrittsöffnung auf. Entsprechend dick ist der Körper ausgebildet, d. h. der Körper weist vorzugsweise eine Dicke von mindestens 3 mm auf.

[0020] Zudem ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Körper aus einem (vorzugsweise unregelmäßig) porösen Material gebildet ist.

[0021] Nach einer ersten Alternative ist dabei bevorzugt vorgesehen, dass der Körper aus einem Gussmaterial, vorzugsweise Aluminiumgussmaterial, gebildet ist. Nach einer zweiten Alternative ist bevorzugt vorgesehen, dass der Körper aus einem keramischen Material gebildet ist. Außerdem kann, auch wenn dies nicht unter den Schutzbereich der Patentansprüche fällt, vorgesehen sein, dass der Körper wahlweise aus einem Fasermaterial, aus einem Gestrickmaterial oder aus einem (insbesondere Draht-) Gewebematerial gebildet ist.

[0022] Nach einer alternativen, aber nicht extra dargestellten und nicht unter den Schutzbereich der Patent-

ansprüche fallenden Ausführungsform ist ferner bevorzugt vorgesehen, dass der Körper aus einem Stapel von bzw. aus metallischen Platten gebildet ist, die einerseits jeweils eine Öffnung zur Einleitung des Gasgemisches in den Körper aufweisen und bei denen andererseits die zur Brennero-berfläche 3 führenden Durchgangslöcher 6 mit den Öffnungen verbunden und mit Hilfe von zwischen ihnen (als zwischen den Platten) angeordneten Abstandshaltern gebildet sind. Die Abstandshalter können dabei zum Beispiel als Noppen ausgebildet sein. Ebenfalls möglich ist, dass die Platten selbst gewellt ausgebildet sind und auf diese Weise die Durchgangslöcher 6 bilden. Diese Lösung, bei der das Gasgemisch also insbesondere zentral durch die Öffnungen in den Körper einströmt und dann über die Durchgangslöcher 6 zur Innenseite der Brennero-berfläche 3 gelangt, lässt sich, was selbstverständlich vorteilhaft ist, besonders leicht und kostengünstig herstellen.

[0023] Wie aus Figur 1 ersichtlich ist ferner zur besonders zuverlässigen Gewährleistung der Flammensperfunktion noch bevorzugt vorgesehen, dass jedem Bereich der Brennero-berfläche 3 ein Abschnitt der Flammensperreinrichtung 5 zugeordnet ist. Mit anderen Worten: Es gibt keine Brennero-berfläche 3, die nicht mit einer Flammensperreinrichtung 5 gesichert wäre.

[0024] Wie weiterhin aus Figur 1 ersichtlich ist schließlich noch bevorzugt vorgesehen, dass sowohl die Brennero-berfläche 3 als auch die Flammensperreinrichtung 5 zylinderförmig ausgebildet sind. Bei der Gasbrennervorrichtung zur Verbrennung von wasserstoffreichem Brenngas handelt es sich also vorzugsweise um einen sogenannten Zylinderbrenner. Alternativ kann aber auch ein Flachbrenner (Gasaustritt axial) oder eine Kombination aus Zylinder- und Flachbrenner (also Gasaustritt radial und axial) vorgesehen sein.

[0025] Die erfindungsgemäße Gasbrennervorrichtung funktioniert wie folgt:

Das Gasgemisch gelangt in bekannter Weise über die Brenngaszuführung 4 in den von der Flammensperreinrichtung 5 umschlossenen Raum, der einen Teil des Innenraums 2 bildet. Von dort strömt das Gasgemisch durch die Durchgangslöcher 6 in den zwischen der Flammensperreinrichtung 5 und der Brennero-berfläche 3 gebildeten Raum, der ebenfalls einen Teil des Innenraums 2 bildet. Von dort strömt das Gasgemisch schließlich durch entsprechende Öffnungen zur Brennero-berfläche und verbrennt dort.

[0026] Sollte es, wie eingangs erläutert, unerwünschter Weise zu einem Flammenrückschlag, wie er besonders bei der Verbrennung von Wasserstoff verhältnismäßig leicht auftreten kann, kommen, so verhindert die erfindungsgemäß ausgebildete Flammensperreinrichtung 5 eine weitere Ausbreitung der Flamme in den vorgenannten Teilraum zwischen der Brenngaszuführung 4 und der Flammensperreinrichtung 5. Dabei ist, da die Wirkung der Flammensperreinrichtung 5, wie oben bereits erwähnt, nur eine gewisse Zeit gegeben ist, besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Gasbrennervor-

richtung zusätzlich eine Flammenrückschlagsdetektionseinrichtung aufweist, die bei entsprechender Detektion die Zuführung von Brenngas unterbindet. Diese Flammenrückschlagsdetektionseinrichtung umfasst dabei vorzugsweise entweder einen geeigneten und zwischen der Brenneroberfläche 3 und der Flammensperreinrichtung 5 angeordneten Sensor oder es wird, eine geeignete Datenauswertung vorausgesetzt, die ohnehin außen an der Brenneroberfläche 3 angeordnete Flammenüberwachungseinrichtung zur Detektion einer Flammenbildung in diesen Bereich verwendet. Verfahrensmäßig ausgedrückt ist also besonders bevorzugt vorgesehen, dass bei Detektion einer Flamme im Raum zwischen der Brenneroberfläche 3 und der Flammensperreinrichtung 5 jedenfalls eine Zufuhr des brennbaren Teils des Gasgemisches in den Innenraum 2 abgeschaltet wird.

Bezugszeichenliste

[0027]

- 1 Brennerkörper
- 2 Innenraum
- 3 Brenneroberfläche
- 4 Brenngaszuführung
- 5 Flammensperreinrichtung
- 6 Durchgangsloch

Patentansprüche

1. Gasbrennervorrichtung, umfassend einen Brennerkörper (1) zur Verbrennung eines Wasserstoff enthaltenden Gasgemisches, wobei der Brennerkörper (1) einen Innenraum (2) aufweist, der einerseits mit einer außen am Brennerkörper (1) angeordneten Brenneroberfläche (3) und andererseits mit einer Brenngaszuführung (4) pneumatisch verbunden ausgebildet ist, wobei im Innenraum (2) zwischen der Brenneroberfläche (3) und der Brenngaszuführung (4) eine Flammensperreinrichtung (5) angeordnet ist, wobei

die Flammensperreinrichtung (5) eine Vielzahl von für das Gasgemisch stets offenen Durchgangslöchern (6) aufweist, wobei die Flammensperreinrichtung (5) aus einem Körper besteht und jedes Durchgangsloch (6) als den Körper durchdringende Ausnehmung gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper aus einem porösen Material gebildet ist.

2. Gasbrennervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zwischen der Brenngaszuführung (4) und der Flammensperreinrichtung (5) eingeschlossenes Gasgemisch-Aufnahmevolumen mindestens drei-

mal so groß wie ein zwischen der Flammensperreinrichtung (5) und der Brenneroberfläche (3) eingeschlossenes Gasgemisch-Aufnahmevolumen ist.

3. Gasbrennervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder orthogonale Abstand zwischen der Brenneroberfläche (3) und der Flammensperreinrichtung (5) höchstens 10 beträgt.
4. Gasbrennervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein orthogonaler Abstand zwischen der Brenneroberfläche (3) und der Flammensperreinrichtung (5) innerhalb eines vorgegebenen Toleranzwertes an jeder Stelle zwischen der Brenneroberfläche (3) und der Flammensperreinrichtung (5) gleich ist.
5. Gasbrennervorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Toleranzwert höchstens 5 mm, bevorzugt weniger als 3 mm, besonders bevorzugt weniger als 1 mm, beträgt.
6. Gasbrennervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Körper aus einem Gussmaterial gebildet ist.
7. Gasbrennervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Körper aus einem keramischen Material gebildet ist.
8. Gasbrennervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl die Brenneroberfläche (3) als auch die Flammensperreinrichtung (5) zylinderförmig ausgebildet sind.
9. Gasbrennervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese eine Flammenrückschlagsdetektionseinrichtung aufweist.
10. Gasbrennervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Quotient aus einer inneren Oberfläche der Flammensperreinrichtung (5) und einem Gesamtvolumen der Flammensperreinrichtung (5) mindestens $1500 \text{ m}^2/\text{m}^3$ beträgt.
11. Verfahren zum Betrieb einer Gasbrennervorrichtung

gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10,
wobei bei Detektion einer Flamme im Raum zwischen der Brenneroberfläche (3) und der Flammensperreinrichtung (5) jedenfalls eine Zufuhr des brennbaren Teils des Gasgemisches in den Innenraum (2) abgeschaltet wird.

Claims

1. A gas burner device, comprising a burner body (1) for the combustion of a gas mixture containing hydrogen, wherein burner body (1) comprises an interior (2), which is formed pneumatically connected on the one hand to a burner surface (3) arranged on the outside of the burner body (1) and on the other hand to a fuel gas supply (4), wherein a flame arresting device (5) is arranged in the interior (2) between the burner surface (3) and the fuel gas supply (4), wherein the flame arresting device (5) comprises a plurality of through-holes (6) which are always open for the gas mixture, wherein the flame arresting device (5) consists of a body and each through-hole (6) is formed as a recess penetrating the body,
characterised in that
the body is formed from a porous material.
2. The gas burner device according to claim 1,
characterised in that
a gas mixture holding volume enclosed between the fuel gas supply (4) and flame arresting device (5) is at least three times as large as a gas mixture holding volume enclosed between the flame arresting device (5) and burner surface (3).
3. The gas burner device according to claim 1 or 2,
characterised in that
each orthogonal distance between the burner surface (3) and the flame arresting device (5) amounts to at most 10 mm.
4. The gas burner device according to any one of claims 1 to 3,
characterised in that
an orthogonal distance between the burner surface (3) and the flame arresting device (5) is equal, within a given tolerance value, at each point between burner surface (3) and flame arresting device (5).
5. The gas burner device according to claim 4,
characterised in that
the tolerance value amounts to a maximum of 5 mm, preferably less than 3 mm, particularly preferably less than 1 mm.
6. The gas burner device according to one of claims 1 to 5,
characterised in that

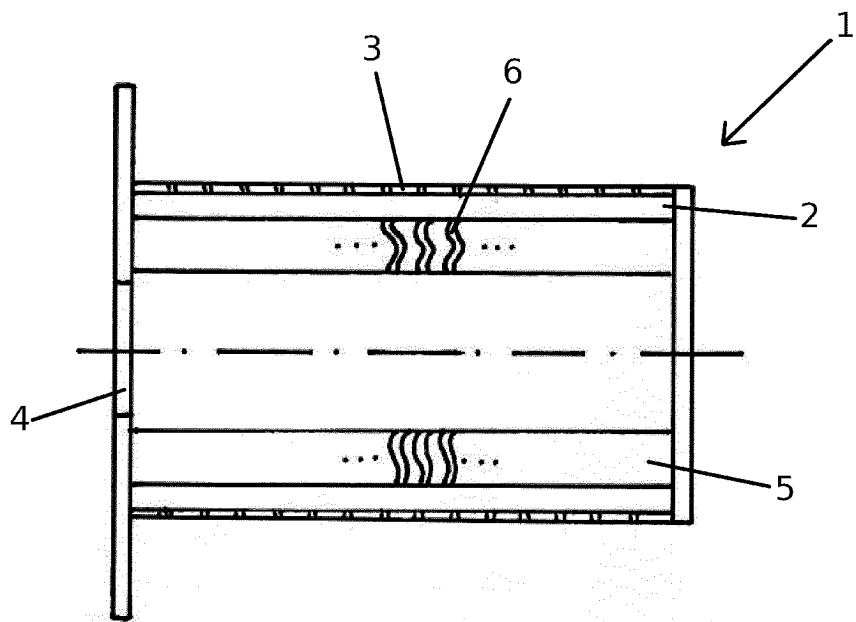
the body is formed from a cast material.

7. The gas burner device according to one of claims 1 to 5,
characterised in that
the body is formed from a ceramic material.
8. The gas burner device according to one of claims 1 to 7,
characterised in that
both the burner surface (3) and the flame arresting device (5) are designed cylindrical.
9. The gas burner device according to one of claims 1 to 8,
characterised in that
the latter comprises a flashback detection device.
10. The gas burner device according to one of claims 1 to 9,
characterised in that
a quotient of an inner area of the flame arresting device (5) and a total volume of the flame arresting device (5) amounts to at least 1500 m²/m³.
11. A method for the operation of a gas burner device according to any one of claims 1 to 10,
wherein, when a flame is detected in the space between the burner surface (3) and the flame arresting device (5), a supply of the combustible part of the gas mixture into the interior (2) is at all events switched off.

Revendications

1. Dispositif de brûleur à gaz, comprenant un corps de brûleur (1) pour la combustion d'un mélange gazeux contenant de l'hydrogène, le corps de brûleur (1) comportant un espace intérieur (2) qui est conçu de sorte à être relié par voie pneumatique, d'une part avec une surface de brûleur (3) placée à l'extérieur sur le corps de brûleur (1) et d'autre part avec une alimentation (4) de gaz de combustion, dans l'espace intérieur (2) entre la surface de brûleur (3) et l'alimentation de gaz de combustion (4) étant placé un système de blocage des flammes (5), le système de blocage des flammes (5) comportant une pluralité de trous de passage (6) toujours ouverts pour le mélange gazeux, le système de blocage des flammes (5) étant constitué d'un corps et chaque trou de passage (6) étant conçu sous la forme d'un évidement traversant le corps.
caractérisé en ce
que le corps est conçu dans une matière poreuse.
2. Dispositif de brûleur à gaz selon la revendication 1,
caractérisé en ce

- qu'un volume récepteur de mélange gazeux inclus entre l'alimentation de gaz de combustion (4) et le système de blocage des flammes (5) est au moins trois fois plus grand qu'un volume récepteur de mélange gazeux placé entre le système de blocage des flammes (5) et la surface de brûleur (3). 5
3. Dispositif de brûleur à gaz selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce** 10
que chaque écart orthogonal entre la surface de brûleur (3) et le système de blocage des flammes (5) est d'au moins 10 mm.
4. Dispositif de brûleur à gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce** 15
qu'à l'intérieur d'une valeur de tolérance prédéfinie, un écart orthogonal entre la surface de brûleur (3) et le système de blocage des flammes (5) est égal à 20
chaque endroit entre la surface de brûleur (3) et le système de blocage des flammes (5).
5. Dispositif de brûleur à gaz selon la revendication 4, **caractérisé en ce** 25
que la valeur de tolérance est d'au maximum 5 mm, de préférence inférieure à 3 mm, de manière particulièrement préférentielle, inférieure à 1 mm.
6. Dispositif de brûleur à gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce** 30
que le corps est conçu dans une matière de moulage. 35
7. Dispositif de brûleur à gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce**
que le corps est conçu dans une matière céramique. 40
8. Dispositif de brûleur à gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce**
qu'aussi bien la surface de brûleur (3) qu'également le système de blocage des flammes (5) sont conçus de forme cylindrique. 45
9. Dispositif de brûleur à gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce** 50
que celui-ci comporte un système de détection de retour de flamme.
10. Dispositif de brûleur à gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce** 55
qu'un quotient d'une surface intérieure du système de blocage des flammes (5) et d'un volume total du
- système de blocage des flammes (5) est d'au moins $1500 \text{ m}^2/\text{m}^3$.
11. Procédé opérationnel d'un dispositif de brûleur à gaz d'après l'une quelconque des revendications 1 à 10, lors de la détection d'une flamme dans l'espace entre la surface de brûleur (3) et le système de blocage des flammes (5), dans tous les cas un apport de la partie combustible du mélange gazeux dans l'espace intérieur (2) étant mis à l'arrêt.



Figur 1

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 3751196 A1 [0002]
- WO 2013178465 A2 [0003]
- EP 0628146 A1 [0003]