



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 476 548 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **08.03.95**

Int. Cl.<sup>8</sup>: **F23G 7/08**

Anmeldenummer: **91115607.3**

Anmeldetag: **14.09.91**

**Fackelbrenner.**

Priorität: **19.09.90 DE 4029715**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.03.92 Patentblatt 92/13**

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**08.03.95 Patentblatt 95/10**

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

Entgegenhaltungen:  
**US-A- 3 429 645**  
**US-A- 4 468 193**

Patentinhaber: **JOHN ZINK GMBH**  
**Voltenseestrasse 2**  
**D-60388 Frankfurt am Main (DE)**

Patentinhaber: **BEB ERDGAS UND ERDÖL**  
**GMBH**  
**Riethorst 12**  
**D-30659 Hannover (DE)**

Erfinder: **Fischer, Dieter, Dipl.-Ing.**  
**Friesstrasse 5**  
**D-6000 Frankfurt/Main 60 (DE)**  
Erfinder: **Hahn, Martin, Dipl.-Ing.**

**Riethorst 12**  
**D-3000 Hannover 51 (DE)**  
Erfinder: **Harms, Dieter, Dipl.-Ing.**  
**Riethorst 12**  
**D-3000 Hannover 51 (DE)**  
Erfinder: **Remer, Rolf, Dipl.-Ing.**  
**Riethorst 12**  
**D-3000 Hannover 51 (DE)**

Vertreter: **Weber, Dieter, Dr. et al**  
**Weber, Dieter, Dr.,**  
**Seiffert, Klaus, Dipl.-Phys.,**  
**Lieke, Winfried, Dr.**  
**Postfach 61 45**  
**D-65051 Wiesbaden (DE)**

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 0 476 548 B1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Fackelbrenner mit einem zentralen Gaskanal für Fackelgas, einer das obere Ende des Gaskanals im Abstand umgebenden Windschürze, innerhalb der Windschürze angeordneten Pilotbrennern und mit einer Zufuhreinrichtung in Form von Rohren für Atmungs- und Entlüftungsgas, wobei der Durchmesser der Rohre klein gegen den Durchmesser des zentralen Gaskanals ist und ihre Austrittsöffnungen auf einem Höhenniveau unterhalb der Pilotbrenner münden.

Ein derartiger Fackelbrenner ist zum Beispiel aus der US 4,468,193 bekannt.

Der bekannte Fackelbrenner sieht mehrere Steigrohre außerhalb eines zentralen Gaskanals, jedoch innerhalb eines Hüllrohres vor. Außerhalb des Hüllrohres ist ein einzelner Pilotbrenner vorgesehen. Bei diesem bekannten Fackelbrenner sind Düsenöffnungen an den Steigrohren für das Entlüftungsgas und auch die Ausströmöffnungen für das sonstige Fackelgas so vorgesehen, daß sich diese Gase möglichst gleichmäßig über den gesamten Querschnitt des Hüllrohres verteilen bevor sie durch den Fackelbrenner gezündet werden.

Derartige Fackelbrenner werden sowohl bei der Erdöl- und Ergasförderung, als auch bei der Raffinierung und Verarbeitung von Kohlenwasserstoffprodukten verwendet. Sie dienen im Regelfall dazu, das beim Förderungs- und Produktionsprozeß anfallende und nicht verarbeitungsfähige Gas kontrolliert abzufackeln.

Dabei wird insbesondere durch den zentralen Gaskanal auströmendes Fackelgas (Erdgas), welches relativ hochkalorisch ist, verbrannt. Desweiteren fallen jedoch beim Verarbeitungs- und Produktionsprozeß auch andere niederkalorige Gase an, die zum Beispiel aus Vorrattanks abdampfen und als Atmungs- oder Entlüftungsgas, oftmals auch im Hinblick auf ihre Zusammensetzung als Sauer gas bezeichnet werden.

Diese Gase bestehen hauptsächlich aus einem Gemisch aus Luft, Kohlenwasserstoffen und/oder aus Schwefelwasserstoff. Andere Gase sind nur in Spuren darin vorhanden. Diese Gemische haben keinen sehr hohen Brennwert, müssen jedoch, um eine unnötige Belastung der Umwelt zu vermeiden, ebenfalls abgefackelt werden. Aus diesem Grund sind zusätzlich zu dem zentralen Gaskanal auch weitere Zufuhreinrichtungen für derartige Atmungs- und Entlüftungsgase vorgesehen.

In der Praxis hat man hierzu im wesentlichen die zwei folgenden Wege beschritten. Gemäß einer bekannten Modifikation wird ein Entgasungsrohr außerhalb des zentralen Gaskanals nach oben in den Mündungsbereich des zentralen Gaskanals geführt und dort gegebenenfalls durch die Pilotbren-

ner gezündet und abgefackelt. Gemäß einer anderen bekannten Ausführungsform wird das Gas einfach in den zentralen Gaskanal geleitet und in diesem nach oben geführt, wobei sich jedoch aufgrund des niedrigen Brennwertes und des relativ großen Querschnittes des zentralen Gaskanals Entzündungsprobleme für derartiges Entlüftungsgas ergeben, wobei auch sehr hohe Ausbrandverluste auftreten. Als Ausbrandverlust bezeichnet man dabei den relativen Anteil der nicht verbrannten Kohlenwasserstoffe und des Schwefelwasserstoffs im Abgas und zwar entweder bezogen auf die Gesamtabgasmenge oder aber bezogen auf den vorher im Entlüftungsgas vorhandenen Kohlenwasserstoff- bzw. Schwefelwasserstoff-Anteil.

Der möglichst vollständigen Verbrennung von Kohlenwasserstoffen in derartigen Gasen wird deshalb eine relativ große Bedeutung beigemessen, weil Kohlenwasserstoffe in sehr starkem Maße als sogenannte "Treibhausgase" wirken und den in der Öffentlichkeit bereits viel diskutierten Treibhauseffekt noch wesentlich stärker begünstigen als das mengenmäßig dominierende Kohlendioxid.

Schwefelwasserstoff ist eine relativ giftige und unangenehm riechende Substanz, so daß diese Eigenschaften ausschlaggebend dafür sind, daß auch eine möglichst vollständige Verbrennung des  $H_2S$ -Anteils angestrebt wird.

Darüber hinaus soll außerdem das Entstehen anderer schädlicher Abgase wie Kohlenmonoxid und Stickoxide möglichst vermieden werden.

Die bekannten Fackelbrenner haben in Bezug auf die Verbrennung von Entlüftungsgas relativ hohe Ausbrandverluste, verbrennen also die brennbaren Bestandteile nur sehr unvollständig. Außerdem entstehen bei der Verbrennung relativ hohe Temperaturen, wobei auch die Bildung von Kohlenmonoxid und Stickoxiden nicht ganz ausgeschlossen ist. Die Entstehung von Schwefeldioxid ist aufgrund der Verbrennung des im Entlüftungsgas enthaltenen Schwefelwasserstoffes unvermeidlich, ebenso wie die Entstehung von Kohlendioxid.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Fackelbrenner mit den eingangs genannten Merkmalen zu schaffen, welcher geringere Ausbrandverluste aufweist und darüber hinaus auch wenig schädliche Abgase erzeugt.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß Rohre innerhalb und nahe der Innenwand des zentralen Gaskanals angeordnet sind, daß ihre Zahl höchstens gleich der Zahl der Pilotbrenner ist und daß ihre Austrittsöffnungen so unterhalb der Pilotbrenner münden, daß die austretenden Entlüftungsgase unmittelbar in den Bereich der Pilotbrennerflamme geführt werden.

Diese Gestaltung des Fackelbrenners hat zur Folge, daß die schon relativ niederkalorigen Entlüftungsgase ohne weitere Verdünnung unmittelbar in

den Bereich der Pilotbrennerflamme geführt werden und dort schnell und weitgehend vollständig verbrennen. Es treten am Austritt der Rohre praktisch keine nennenswerten Verdünnungen der Gase mehr auf, und die brennbaren Bestandteile werden direkt einem Flammenbereich zugeführt, so daß sie auch relativ schnell zünden.

Im Ergebnis erhält man so eine fast vollständige Verbrennung aller brennbaren Bestandteile bei relativ niedrigen Temperaturen, weil der Gasstrom in mehrere Teilgasströme aufgeteilt ist und jedem Pilotbrenner nur ein Teil des Gases zugeführt wird. Die niedrigen Temperaturen verhindern, daß Stickoxide oder Kohlenmonoxid in nennenswertem Umfang im Abgas entstehen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Austrittsöffnungen der Rohre durch einen Schnitt entlang einer zur Rohrachse geneigten Ebene gebildet. Es sind also keine speziellen Düsen erforderlich, welche den aus den Rohren austretenden Gasstrom lenken. Wenn die Ebene der Austrittsöffnungen schräg zur Rohrachse liegt, ist es zweckmäßig und vorteilhaft, diese teilweise auch seitlich von der Rohrachse weg gerichteten Austrittsöffnungen zur Innenwand des Gaskanals hin zu richten. Das Gas streicht dann entlang des verbleibenden Teiles der Innenwand nach oben unmittelbar vor die Mündung des Pilotbrenners, der ebenfalls in diesem Bereich mündet. Dabei ist der Abstand der Austrittsöffnung eines solchen Rohres zur Austrittsöffnung des zentralen Gaskanals relativ gering. Auch der Durchmesser der Rohre für das Entlösungsgas ist relativ klein gegenüber dem Durchmesser des zentralen Gaskanals. Zweckmäßigerweise werden alle Rohre als zylindrische Rohre ausgebildet. Die Windschürze ist im wesentlichen ein einfacher oder auch doppelwandiger Zylindermantel, der den oberen Bereich des zentralen Gaskanals im Abstand umgibt. Eine derartige Windschürze sorgt für günstige Strömungsverhältnisse an der Austrittsöffnung des zentralen Gaskanals und dient gleichzeitig als Sichtblende, so daß das Abfackeln von Entlösungsgas und die Flammen der Pilotbrenner von außerhalb im allgemeinen nicht zu sehen sind.

Die Pilotbrenner sind dabei im Zwischenraum zwischen der Windschürze und dem oberen Ende des zentralen Gaskanals angeordnet und mit ihrer Mündung zur Achse des zentralen Gaskanals hin gerichtet.

Die Austrittsöffnungen der Rohre für das Entlösungsgas münden vorzugsweise relativ dicht unterhalb des oberen Endes des zentralen Gaskanals und damit auch unmittelbar unter den Mündungen der Pilotbrenner. Die Pilotbrenner sind in gleichmäßigen Abständen entlang des Umfanges des zentralen Gaskanals verteilt, z. B. drei Pilotbrenner in Winkelabständen von 120°. Jedem dieser Pilot-

brenner ist vorzugsweise ein Rohr für Entlösungsgas zugeordnet, welches die gleiche Winkelposition wie der zugehörige Pilotbrenner hat und an der Innenwand des zentralen Gaskanals nach oben geführt ist. Das Entlösungsgas wird somit direkt und unverdünnt in den Flammenbereich des Pilotbrenners geführt.

Zweckmäßigerweise ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß der Verteiler ein Doppelzylinder ist, in dessen Zwischenraum axial oder radial von außen mindestens ein Hauptentgasungsrohr mündet, während von der zylindrischen Innenwand des Verteilers aus die einzelnen Rohre für das Entlösungsgas abzweigen. Zweckmäßigerweise wird dabei der Verteiler derart gestattet, daß im Abstand von dem oberen Ende des zentralen Gaskanals eine Manschette den zentralen Gaskanal im Abstand konzentrisch umgibt, so daß zwischen der Innenwand der Manschette und der Außenwand des zentralen Gaskanals ein ringförmiger Zwischenraum gebildet wird. In axialer Richtung wird dieser Zwischenraum durch passende flache Ringe verschlossen.

In radialer Richtung weist die Manschette eine Anschlußöffnung für den Anschluß eines Hauptentgasungsrohres für Entlösungsgas auf. Der zentrale Gaskanal weist dann im Bereich der Manschette, vorzugsweise in gleichen Winkelabständen Austrittsöffnungen für das Entlösungsgas auf, an welcher die bereits erwähnten Rohre angeschlossen sind, die dann das Entlösungsgas den ihnen zugeordneten Pilotbrennern zuführen.

Das Hauptentgasungsrohr könnte jedoch auch im Bereich des unteren Ringes axial in einen derartigen Verteilerraum geführt werden. Zusätzlich kann die Manschette auch eine Öffnungsklappe für Kontrollzwecke aufweisen.

Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform der Erfindung, bei welcher die Achse eines Pilotbrenners und die Achse des zugehörigen Rohres auf einen gemeinsamen Punkt vor der Austrittsöffnung des Pilotbrenners und vor der Austrittsöffnung des Rohres konvergieren. Dieser Punkt liegt vorzugsweise im Flammenkern des Pilotbrenners.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform und der dazugehörigen Figuren. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den oberen Teil eines Fackelbrenners und

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Fackelbrennerkopf.

In Fig. 1 erkennt man den Fackelbrennerkopf 20, der aus dem oberen Ende eines zentralen Gaskanals 1, einer dieses obere Ende im Abstand konzentrisch umgebenden Windschürze 2 und im Innern der Windschürze in gleichmäßigen Abständen

den um das Ende des zentralen Gaskanals herum angeordneten Pilotbrennern 3 besteht. Das obere Ende des zentralen Gaskanals kann in geeigneter Weise als Düse ausgestaltet werden, um den austretenden Fackelgasstrom und die entstehende Flamme in geeigneter Weise zu formen.

Außer dem Brennerkopf 20 erkennt man in Fig. 1 auch noch ein seitlich außerhalb des zentralen Kanals 1 aufwärts führendes Hauptentgasungsrohr 9, welches in radialer Richtung in die Manschette 11 mündet.

Die Manschette 11 bildet die Außenwand eines doppelwandigen Hohlzylinders, der als Verteiler 6 für Entlösungsgas und dergleichen dient. Die Innenwand des Verteilers 6 wird durch einen Abschnitt des zentralen Gaskanals 1 gebildet. Der Zwischenraum zwischen der Manschette 11 und dem zentralen Kanal 1 wird in axialer Richtung durch dichtend angebrachte Ringscheiben verschlossen. Im oberen Bereich des Verteilers 6 sind innen unter Winkelabständen von jeweils 120° drei Durchgangsöffnungen im zentralen Gaskanal 1 vorgesehen, von welchen aus Rohre 4 entlang der Innenwand des Gaskanals 1 das aus dem Verteiler 6 austretende Entlösungsgas nach oben an die Mündung des zentralen Gaskanals 1 leiten. In Fig. 1 ist nur eines dieser Rohre beispielhaft dargestellt, während zusätzlich die Verteileröffnung im zentralen Gaskanal für ein weiteres Rohr 4 dargestellt ist.

Das obere freie Ende der Rohre 4 ist derart abgeschrägt, daß die längere Seite des Rohres zur Achse des zentralen Gaskanals hin gerichtet ist, so daß sichergestellt wird, daß das austretende Gas vorwiegend entlang des verbleibenden Abschnittes der Innenwand des Gaskanals 1 nach oben in den Flammenbereich des Pilotbrenners 3 strömt. Das freie Ende der Rohre 4 kann im übrigen in beliebiger Weise als Düse ausgebildet werden. Eine gewisse Düsenwirkung läßt sich auch durch Zusammenwirken der bezüglich der Achse des Rohres 4 schräg verlaufenden Austrittsöffnung 5 mit einem konisch einwärts geneigten Rand des oberen Endes des zentralen Gaskanals erzielen.

In den vorliegenden Skizzen sind alle Teile im wesentlichen nur schematisch dargestellt, und es versteht sich, daß die detaillierte strömungsgünstige Ausgestaltung aller Komponenten entsprechend dem Wissen des einschlägig vorgebildeten Fachmannes vorgenommen werden kann.

In Fig. 1 ist weiterhin noch eine Zufuhrleitung 12 für einen der Pilotbrenner 3 mit unteren und oberen Halterungen 13 zu erkennen. In der dargestellten Ausführungsform ist die Windschürze 2 doppelwandig, was zu günstigen Strömungsverhältnissen beiträgt, da sich die äußere Wand der Windschürze 2 im Betrieb des Fackelbrenners nur mäßig erwärmt, so daß ein Saugeffekt durch aufströmende heiße Gase vor allem im Innern der

Windschürze auftritt und so in ausreichendem Maße Sauerstoff zur möglichst vollständigen Verbrennung der Gase nachzieht.

In Fig. 2 erkennt man, daß entlang des Umfangs des Brennerkopfes in gleichmäßigen Winkelabständen von 120° drei Pilotbrenner 3 angeordnet sind, denen jeweils ein eigenes Rohr 4 für Entlösungsgas zugeordnet ist, welches unmittelbar unterhalb des Pilotbrenners in der gleichen Winkelposition mündet. In Fig. 2 erkennt man, daß der obere Rand des zentralen Gaskanals 1, was in Fig. 1 nicht dargestellt ist, etwas eingezogen ist, so daß sich zusammen mit dem schrägen Anschnitt der Rohre 4 an der Austrittsöffnung ein gewisser Düseneffekt für das unter relativ niedrigem Druck ausströmende Entlösungsgas ergibt. Man erkennt weiterhin in Fig. 2 noch das Hauptentgasungsrohr 9 und den gestrichelt eingezeichneten Verteiler 6, der äußere Zugangsklappen 14 zu Wartungs- und Überwachungszwecken hat.

Mit einem so gestalteten Fackelbrenner erreicht man auch für die niederkalorigen Entlösungsgase eine fast vollständige Verbrennung von Kohlenwasserstoffen und Schwefelwasserstoff mit einem niedrigen Gehalt von Schadstoffen im Abgas.

Die Ausbrandverluste liegen für Kohlenwasserstoffe unterhalb von 5 %, typischerweise in der Größenordnung von 3 % und für Schwefelwasserstoff unter 1 %.

#### Bezugszeichenliste

	1	Gaskanal
35	2	Windschürze
	3	Pilotbrenner
	4	Rohre
	5	Austrittsöffnung
	6	Verteiler
40	9	Hauptentgasungsrohr
	11	Manschette
	12	Zufuhrleitung
	13	Halterungen
	14	Zugangsklappen
45	20	Fackelbrennerkopf

#### Patentansprüche

1. Fackelbrenner mit einem zentralen Gaskanal (1) für Fackelgas, einer das obere Ende des Gaskanals (1) im Abstand umgebenden Windschürze (2), innerhalb der Windschürze angeordneten Pilotbrennern (3) und mit einer Zufuhreinrichtung in Form von Rohren (4) für Atmungs- und Entlüftungsgas, wobei der Durchmesser der Rohre (4) klein gegen den Durchmesser des zentralen Gaskanals (1) ist und ihre Austrittsöffnungen auf einem Höhen-

- niveau unterhalb der Pilotbrenner (3) münden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rohre (4) innerhalb und nahe der Innenwand des zentralen Gaskanals (1) angeordnet sind, daß ihre Zahl höchstens gleich der Zahl der Pilotbrenner (3) ist und daß ihre Austrittsöffnungen so unterhalb der Pilotbrenner (3) münden, daß die austretenden Entlösungsgase unmittelbar in den Bereich der Pilotbrennerflamme geführt werden.
2. Fackelbrenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Austrittsöffnungen (5) der Rohre (4) durch einen Schnitt entlang einer zur Rohrachse geneigten Ebene gebildet sind.
3. Fackelbrenner nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Austrittsöffnungen (5) der Rohre (4) teilweise zur Wand des Zentralkanals (1) gerichtet sind.
4. Fackelbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Austrittsöffnungen (5) der Rohre (4) im Bereich der Austrittsöffnung des Zentralkanals (1) münden.
5. Fackelbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Abstand zu den Austrittsöffnungen (5) am zentralen Gaskanal (1) ein Verteiler (6) für die Verteilung von Gas zu den einzelnen Rohren (4) von einer Hauptentgasungsleitung (9) aus vorgesehen ist.
6. Fackelbrenner nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verteiler (6) ein Doppelzylinder ist, in dessen Zwischenraum (8) axial oder radial von außen mindestens ein Hauptentgasungsrohr (9) mündet, während die Rohre (4) der Zufuhreinrichtung von der zylindrischen Innenwand (10) des Verteilers (6) ausgehend entlang der Innenwand des zentralen Gaskanals (1) nach oben verlaufen.
7. Fackelbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Achse der Pilotbrenner (3) und die Achse der den Pilotbrennern zugeordneten Rohre (4) auf einen Punkt vor der Austrittsöffnung des Pilotbrenners und vor der Austrittsöffnung (5) der Rohre (4) konvergieren.
2. A flare burner according to claim 1 characterised in that the discharge openings (5) of the pipes (4) are formed by a section along a plane which is inclined relative to the pipe axis.
3. A flare burner according to claim 2 characterised in that the discharge opening (5) of the pipes (4) are partially directed towards the wall of the central duct (1).
4. A flare burner according to one of claims 1 to 3 characterised in that the discharge openings (5) of the pipes (4) open in the region of the discharge opening of the central duct (1).
5. A flare burner according to one of claims 1 to 3 characterised in that disposed at a spacing relative to the discharge openings (5) at the central gas duct (1) is a distributor (6) for the distribution of gas to the individual pipes (4) from a main degassing duct (9).
6. A flare burner according to claim 5 characterised in that the distributor (6) is a double cylinder, into the intermediate space (8) of which at least one main degassing pipe (9) opens axially or radially from the outside, while the pipes (4) of the feed device extend upwardly from the cylindrical inside wall (10) of the distributor (6) along the inside wall of the central gas duct (1).
7. A flare burner according to one of claims 1 to 6 characterised in that the axis of the pilot burners (3) and the axis of the pipes (4) which are associated with the pilot burners converge onto a point in front of the discharge opening of the pilot burner and in front of the discharge opening (5) of the pipes (4).
- Claims**
1. A flare burner having a central gas duct (1) for flare gas, a wind shield (2) which is disposed at a spacing around the upper end of the gas duct (1), pilot burners (3) arranged within the

## Revendications

1. Brûleur de torche comportant un canal central (1) pour le gaz de la torche, un brise-vent (2) entourant, à distance, l'extrémité supérieure du canal à gaz (1), des brûleurs pilotes (3) disposés à l'intérieur du brise-vent, et un dispositif d'alimentation sous la forme de tubes (4) pour le gaz d'aspiration et le gaz de désaération, le diamètre des tubes (4) ayant une faible valeur par rapport au diamètre du canal central (1) pour le gaz, tandis que les ouvertures de sortie des tubes débouchent à un niveau en hauteur situé au-dessous des brûleurs pilotes (3), caractérisé en ce que les tubes (4) sont disposés à l'intérieur et à proximité de la paroi intérieure du canal central (1) pour le gaz, en ce que leur nombre est égal au maximum au nombre des brûleurs pilotes (3) et en ce que leurs ouvertures de sortie débouchent au-dessous des brûleurs pilotes (3) de telle sorte que les gaz de désaération, qui sortent, sont envoyés directement dans la zone de la flamme des brûleurs pilotes.
 

5  
10  
15  
20  
25  
30
2. Brûleur de torche selon la revendication 1, caractérisé en ce que les ouvertures de sortie (5) des tubes (4) sont formées par une découpe effectuée dans un plan incliné par rapport à l'axe des tubes.
 

35
3. Brûleur de torche suivant la revendication 2, caractérisé par le fait que les ouvertures de sortie (5) des tubes (4) sont dirigées partiellement en direction de la paroi du canal central (1).
 

40
4. Brûleur de torche selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les ouvertures de sortie (5) des tubes (4) débouchent au niveau de l'ouverture de sortie du canal central (1).
 

45
5. Brûleur de torche selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'à distance des ouvertures de sortie (5) dans le canal central (1) pour le gaz est prévu un distributeur (6) servant à répartir le gaz en direction des différents tubes (4) à partir d'une conduite principale (9) d'évacuation des gaz.
 

50
6. Brûleur de torche selon la revendication 5, caractérisé en ce que le distributeur (6) est un cylindre double, dans l'espace intercalaire (8) duquel débouche axialement ou radialement, à partir de l'extérieur, au moins un tube principal (9) d'évacuation des gaz, tandis que les tubes (4) du dispositif d'alimentation s'étendent
 

55

vers le haut à partir de la paroi intérieur cylindrique (10) du distributeur (6), le long de la paroi intérieure du canal central (1) pour le gaz.

7. Brûleur de torche selon l'une des revendication 1 à 6, caractérisé en ce que l'axe d'un brûleur pilote (3) et l'axe du tube (4) associé au brûleur pilote convergent en un point situé en avant de l'ouverture de sortie du brûleur pilote et en avant de l'ouverture de sortie (5) du tube (4).

