

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 554 511 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.04.1996 Patentblatt 1996/15

(51) Int Cl.®: **F23D 14/06**, F23D 14/58,
F23D 14/26

(21) Anmeldenummer: **92115875.4**

(22) Anmeldetag: **17.09.1992**

(54) **Gasbrenner**

Gasburner

Brûleur à gaz

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

(30) Priorität: **08.02.1992 DE 4203668**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.08.1993 Patentblatt 1993/32

(73) Patentinhaber: **Elektro- und Gas-Armaturen-Fabrik GmbH**
D-58119 Hagen (DE)

(72) Erfinder:
• **Gertler, Kurt**
W-5800 Hagen 5 (DE)

- **Gronnenberg, Werner**
W-5800 Hagen 5 (DE)
- **Holm, Klaus**
W-5804 Herdecke (DE)
- **Naumann, Jörn**
W-5800 Hagen 5 (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Meinke, Dabringhaus und Partner
Postfach 10 46 45
D-44046 Dortmund (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A- 645 327 **BE-A- 902 029**
FR-A- 1 303 237 **FR-A- 1 360 192**
FR-A- 1 479 360 **FR-A- 1 527 971**
NL-A- 36 302 **US-A- 1 598 996**

EP 0 554 511 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung richtet sich auf einen Gasbrenner, insbesondere atmosphärischer Gasbrenner mit Primärluftvormischung, mit einem Gasaustrittskanäle aufweisenden Brennering und mit einem ggf. damit einstückig ausgebildeten Brennerdeckel, wobei die Mittelachse der Gasaustrittskanäle einen von 0° abweichenden Winkel zu einem der jeweiligen Austrittsöffnung zugeordneten Radius aufweist.

Gasbrenner für Herde sind in verschiedenen Ausführungen bekannt. Dabei weisen die bekannten Brenner Flammeneustrittsöffnungen, die als Schlitze, Einfräsungen oder Bohrungen gestaltet sind, auf, die in der Regel von einem gedachten Brennermittelpunkt aus radial nach außen gerichtet sind. Aus der FR-A-1 303 237 sind schon Gasaustrittskanäle bekannt, deren Mittelachse einen von 0° abweichenden Winkel zu einem der jeweiligen Austrittsöffnung zugeordneten Radius aufweisen. Derartige Gasaustrittskanäle sind auch in anderen Literaturstellen beschrieben, so in der FR-A-1 360 192, der FR-A-1 479 360, der FR-A-1 527 971, der BE-A-645 327, der NL-A-36 302 oder der US-A-1 598 996.

Die eingangs schon genannte FR-A-1 303 237 ist mit einem dachförmigen oberen Außenrand versehen, um das Eindringen von überkochender Speise oder überkochenden Flüssigkeiten in die Gasaustrittsöffnungen dachartig zu verhindern. Dabei ist aus der BE-A-902 029 eine kompakte Gasbrennergestaltung bekannt, bei der, anders als bei anderen Lösungen, die Gasaustrittsöffnungen nicht im Brennerdeckel, sondern in einem Brennering angeordnet sind, was die Gestaltungsmöglichkeit derartiger Brenner vereinfachen kann.

Im Zuge des Versuches, die Wirkungsgrade derartiger Brenner zu verbessern und insbesondere auch deren Umweltfreundlichkeit, d.h. deren Schadstoffemissionen zu verringern, hat man von herkömmlichen Brennerarten abweichende Brennergestaltungen entwickelt, solche Brennergestaltungen zeigt beispielweise die DE-A-37 09 445.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Lösung, mit der insbesondere bei atmosphärischen Brennern der NO_x-Gehalt im Abgas sowie der Gehalt an CO erheblich vermindert wird, und zwar über einen großen Regelbereich zwischen Klein- und Großstellung des Brenners.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der Brennerdeckel im Bereich der Gasaustrittsöffnungen unter Bildung einer die Gasaustrittsöffnung verkleinernden Umströmungskante die freie Kontur des Brennering überragt und daß der Brennering im unteren Bereich der Gasaustrittsöffnungen deren äußere Randkante überragend ausgebildet ist.

Mit der Erfindung werden im wesentlichen drei Maßnahmen kombiniert, die zur Lösung der gestellten Aufgabe beitragen, nämlich es wird eine Wirbelströmung erzeugt, die Gase werden nach Austritt aus den Kanälen über ein gewisses Maß geleitet und die Austrittsquer-

schnitte der Strömungskanäle werden in Richtung auf den Austritt verringert, was zur Erhöhung der Austrittsgeschwindigkeit führt. Damit lassen sich die gewünschten Abgaswerte erreichen. Die Verbrennung wird darüber hinaus dadurch optimiert, daß die Flammen erst außerhalb des Brennerkopfes beginnen, was den zusätzlichen Effekt hat, daß der Brennerkopf kälter bleibt, d.h. es kommt zu einer gewünschten Flammenkühlung allein durch die Geometrie der Gaskanäle.

Ein zusätzlicher Vorteil besteht darin, daß die Flammen bei einem aufgesetzten Topf nicht den kürzesten Weg von der Flammeneustrittsöffnung zum Topftrand hin suchen können, sondern sie sind gezwungen, länger unter der Topfbodenfläche zu verweilen, es ergibt sich eine Art Schraubenströmung unterhalb des Topfbodens. Dies hat zur Folge, daß die Flammenenergie deutlich besser ausgenutzt werden kann, d.h. um gleiche Kochleistungen zu erzielen, kann der Brenner entweder insgesamt kürzer in Betrieb sein oder aber bei verminderter Einstellung betrieben werden, woraus sich zwangsläufig eine insgesamt geringere Schadstoffbelastung der Umwelt ergibt.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Die Schlitze können als Bohrungen gestaltet sein, sie können einen geraden oder gekrümmten Verlauf sowohl in ihrer axialen Richtung als auch in ihrer Querschnittsform aufweisen, es können V-förmige Querschnitte vorgesehen sein als auch parallel nebeneinander angeordnete Kanäle jeweils unterschiedlicher Größe, was zu einer optimalen Regelung zwischen Teillast und Vollast führt. Wie an sich bekannt, können auch Zusatzaustrittsöffnungen zur Bildung von Hilfsflammen vorgesehen sein.

Um innerhalb des Brenners die Strömungsverhältnisse den jeweiligen Einsätzen besser anpassen zu können, kann es zweckmäßig sein, den Brennerdeckel mit einem Strömungsleitkegel zu versehen und/oder mit Verwirbelungs-/Kühlrippen.

Es hat sich gezeigt, daß auch spezielle Anpassungen zwischen Außenkontur des Brennerdeckels und der Außenkontur des Brennering relativ zu den Austrittskanten der Gasaustritte ein unterschiedliches Brennverhalten ergeben, so daß die Erfindung hier spezielle Gestaltungen je nach Einsatzzweck vorsieht, wie in Unteransprüchen angegeben.

Auch können die Strömungskanäle im Inneren der Brenner, ob mit oder ohne Strömungskegel, erfindungsgemäß unterschiedlich gestaltet sein.

Schießlich kann es zweckmäßig sein, im Steckaufsatz für zusätzliche Austrittsöffnungen zu sorgen, aus denen Sekundärluft aus dem Muldenraum unterhalb des Brenners zur Flammenkühlung ansaugbar ist, wie dies in weiterer Ausgestaltung der Erfindung ebenfalls vorgesehen ist. Diese Maßnahme der Flammenkühlung dient auch der optimalen Brennstoffausnutzung einerseits bei Reduzierung der Schadstoffemissionen andererseits.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Diese zeigt in

- Fig. 1 eine Seitenansicht teilweise geschnitten durch einen erfindungsgemäßen Brenner mit einer Teilaufsicht auf eine Gestaltung der Gasaustrittskanäle in Fig. 1a, 5
- Fig. 2 bis 4 Schnitte durch Brennervarianten nach der Erfindung,
- Fig. 5a und 5b Teilschnitte durch Brennerdeckelgestaltungen, 10
- Fig. 6 eine Aufsicht auf einen erfindungsgemäßen Brenner mit angedeuteten Flammen mit geraden Gasaustrittskanälen, 15
- Fig. 7 eine Teilaufsicht auf ein abgewandeltes Beispiel eines Brenner mit gekrümmten Gasaustrittskanälen, 20
- Fig. 8a und 8b Gestaltungen des Strömungskegels, 25
- Fig. 9 Querschnittsgestaltungen von Gasaustrittskanälen, 30
- Fig. 10 einen Teilschnitt im Bereich des Strömungskegels, 35
- Fig. 11 bis 13 unterschiedliche Randgestaltungen von Brennerdeckel und Brenner im Bereich der Gasaustrittsöffnungen, 40
- Fig. 14 bis 17 unterschiedliche Teilquerschnitte durch Brenner mit verschiedenen Gasführungen im Inneren des Brenners mit Hilfsflammenbildung bei Vollbrand sowie in 45
- Fig. 18 eine Seitenansicht teilweise geschnitten durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Brenners. 50

stet ist.

Erkennbar ist der Brenner 5 mit einer Vielzahl von Gasaustrittskanälen 8 ausgerüstet, deren in Fig. 1a mit einem Pfeil 9 angegebene Mittelachse in einem von 0° abweichenden Winkel zu dem entsprechenden, mit 10 bezeichneten Radius steht, der Winkel ist in Fig. 1a mit α bezeichnet. Das freie Austrittsende der Gasaustrittskanäle 8 trägt das Bezugszeichen 8a.

In Fig. 6 ist, ähnlich wie in Fig. 1a, in Aufsicht der Brenner 5 dargestellt mit angedeuteten Flammen 11, die erkennbar nicht radial nach außen gerichtet sind, sondern einen Winkel zur Radialströmung aufweisen, derart, daß sich eine Wirbelbildung ergibt. Die in Fig. 6 bzw. 1a dargestellten Kanäle 8 sind dort in Aufsicht gerade ausgebildet, in Fig. 7 ist die Möglichkeit dargestellt, diese Kanäle bogenförmig zu gestalten. Die dort wiedergegebenen Kanäle tragen das Bezugszeichen 8', die gebildeten Flammen das Bezugszeichen 11'.

Können die Kanäle 8 bzw. 8' in Aufsicht gerade oder gekrümmt ausgebildet sein, so können sie die unterschiedlichsten Querschnittsformen aufweisen, eine Auswahl dieser Querschnittsformen ist in Fig. 9 angedeutet. Neben querschnittlich U-, V- oder I-förmigen Kanälen können auch Kanäle kreisförmigen Querschnitts vorgesehen sein, dies ist in Fig. 9 mit 8'' angegeben, oder nebeneinanderliegende mit unterschiedlicher Querschnittsgröße, dies ist in Fig. 9 mit 8''' angegeben.

Wie an sich bekannt, können unterhalb der Gasaustrittskanäle weitere Gasaustrittsschlitze oder Bohrungen, in Fig. 2 mit 11 bezeichnet, vorgesehen sein, um z.B. bei Vollast Hilfsflammen zu bilden, was in Fig. 2 mit einem Pfeil 12 angedeutet ist, während der Gasströmungsverlauf durch die Gasaustrittskanäle 8 mit 13 bezeichnet ist.

In Fig. 3 ist dabei zusätzlich wiedergegeben, daß Zusatzöffnungen 14 vorgesehen sein können, um von unterhalb der Mulde 3 Sekundärluft anzusaugen, die der Flammenkühlung dient, der Strömungsweg dieser Sekundärluft ist in Fig. 3 mit 15 bezeichnet.

Soweit wie möglich, tragen in den unterschiedlichen Zeichnungen funktionell gleiche Bauteile auch das gleiche Bezugszeichen. So ist der Brennerdeckel beispielsweise durchgängig mit 6 bezeichnet, selbst wenn er eine zu anderen Darstellungen abweichende Querschnittsform oder Randgestaltung aufweist.

Der Strömungskegel 7, auch dieses Bezugszeichen ist in allen Figuren durchgängig benutzt, kann querschnittsmäßig einen gekrümmten oder auch einen geraden Verlauf aufweisen, wie dies in Fig. 8 bzw. 8b dargestellt ist. Hier ist der Einfachheit halber der gekrümmte Strömungskegel mit 7 bezeichnet (Fig. 8a) und mit 7' im geraden Verlauf im Falle der Fig. 8b. Zusätzlich können neben dem Strömungskegel z.B. im Deckel 6 auch Kühlrippen 16 vorgesehen sein, die etwa zur Vorverwirbelung einen spiralförmigen Verlauf aufweisen können oder aber auch den Strömungskegel konzentrisch umgeben können, unterschiedliche Querschnittsformen sind in Fig. 5a und 5b wiedergegeben.

Der in Fig. 1, 1a zum Teil geschnitten wiedergegebene, allgemein mit 1 bezeichnete Gasbrenner hat den folgenden Aufbau:

Von unten durchsetzt ein Brennerstativ 2 mit einem Injektor 20, eine andeutungsweise wiedergegebene Gasmulde 3. Den über die Gasmulde 3 hinausragenden Bereich des Brennerstativs umgibt ein Steckaufsatz 4, auf den ein Brenner 5 gelagert ist, der in Fig. 1 teilweise in Aufsicht wiedergegeben ist. Abgeschlossen wird nach oben der Brenner von einem Brennerdeckel 6, der im in Fig. 1 dargestellten Beispiel zentrisch mit einem nach innen weisenden Strömungskegel 7 ausgerü-

In Fig. 10 sind Strömungsverläufe bei unterschiedlichen Lastbereichen mit Pfeilen angegeben.

Die Fig. 11 bis 15 zeigen unterschiedliche Gestaltungen des jeweiligen Verlaufes der Gasaustrittskanäle 8 relativ zur freien Vorderkante 6a des Brennerdeckels einerseits und 5a des Brennerringes andererseits relativ zur Austrittsöffnung 8a.

In Fig. 11 überragen die freien Kanten 6a und 5a die Gasaustrittsöffnungen 8a. In Fig. 12 ist eine der Fig. 11 ähnliche Gestaltung wiedergegeben, allerdings sind hier die Übergangsbereiche zu den freien Außenkanten 6a bzw. 5a divergierend wiedergegeben, in Fig. 13 ergibt sich ein konvergierender Verlauf.

Alle Gestaltungen der Gasaustrittskanäle 8 und der Geometrien an den Gasaustrittsöffnungen 8a führen zu unterschiedlichen Brennverhalten und damit unterschiedlichen Schadstoffemissionen, wobei hier sowohl als Parameter das eingesetzte Gas, der Gasdruck, die Umgebungstemperatur u. dgl. eingeht. Je nach Gassorte bieten sich entsprechend unterschiedlich gestaltete Geometrien an.

In den Fig. 14 bis 17 sind Variationen der inneren Gasströmungswege dargestellt. So zeigt Fig. 14 einen sich bauchig erweiternden, mit 17 bezeichneten Anströmraum für das Gas vor Eintritt in die Gasaustrittskanäle 8. Fig. 15 zeigt einen im wesentlichen parallel geführten Gasströmungsweg 17'. Fig. 16 zeigt einen sich von innen nach außen erweiternden Bereich 17'', der durch einen Gasleit- bzw. -umlenkkörper 18 im Brennerinneren bewirkt wird. Schließlich ist in Fig. 17 ein weiterer Schikaneeinsatz 18' dargestellt, der insbesondere die Sekundärflammenbildung optimiert.

In Fig. 18 ist noch ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, wobei die ansonsten relativ zur Fig. 1 gleichen Teile das gleiche Bezugszeichen tragen ergänzt durch ein "c". Hier ist der Injektor 20c mittels eines Spannrings 21 am Stativ 2c festgelegt, wobei mit dem Spannring 21 gleichzeitig der Steckaufsatz 4c am Blech der Kochmulde 3c festgelegt werden kann.

Anders als bei den vorangehenden Beispielen ist hier der Brenner aus den Elementen 5c Brennerring und 6c Brennerdeckel dreiteilig ausgebildet, da im Vorderkantenbereich des Brennerdeckels 6c eine auch die Strömungskante für die Gasflamme bereitstellende Zwischenscheibe 19 vorgesehen ist.

Natürlich sind die beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung noch in vielfacher Hinsicht abzuändern, ohne den Grundgedanken zu verlassen. So stellen gerade die zuletzt genannten Schikane- und Leitkörper in ihren Querschnittsformen ebenso Beispiele dar, wie die Gestaltungen etwa der Strömungsleitkegel 7, der Kühlrippen 16 oder der speziellen Querschnitts- und Verlaufsformen der Kanäle 8.

Patentansprüche

1. Gasbrenner, insbesondere atmosphärischer Gas-

brenner mit Primärluftvormischung, mit einem Gasaustrittskanäle (8) aufweisenden Brennerring und mit einem ggf. damit einstückig ausgebildeten Brennerdeckel (6), wobei die Mittelachse (9) der Gasaustrittskanäle (8) einen von 0° abweichenden Winkel (a) zu einem der jeweiligen Austrittsöffnung (8a) zugeordneten Radius (10) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennerdeckel (6) im Bereich der Gasaustrittsöffnungen (8a) unter Bildung einer die Gasaustrittsöffnung verkleinernden Umströmungskante die freie Kontur des Brennerringes überragt und daß der Brennerring (5) im unteren Bereich der Gasaustrittsöffnungen (8a) deren äußere Randkante überragend ausgebildet ist.

2. Gasbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasaustrittskanäle einen geraden (8) oder gekrümmten (8') Verlauf aufweisen.
3. Gasbrenner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasaustrittskanäle (8) sich von innen nach außen erweiternd oder gleichbleibend oder verjüngend ausgebildet sind.
4. Gasbrenner nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Brenner (1) neben den Gasaustrittsschlitzen/-bohrungen (8) mit in Schwerkraftrichtung darunterliegenden Zusatzaustrittsöffnungen (11) zur Bildung von Hilfsflammen (12) ausgerüstet ist.
5. Gasbrenner nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennerdeckel (6) mit wenigstens einem Strömungsleitkegel (7) im in Richtung auf das Brennerstativ (2) zuweisenden Zentrum versehen ist.
6. Gasbrenner nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennerdeckel (6) mit den Strömungskegel (7) konzentrisch umgebenden Verwirbelungs-/Kühlrippen (16) versehen ist.
7. Gasbrenner nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß neben oder anstelle des Strömungskegels (7) im Brennerinneren Gasleit- oder Umlenkkörper (18) vorgesehen sind.
8. Gasbrenner nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Gasleit- oder Umlenkkörper (18') relativ zur Gasströmung mit einer parallelen oder konvexen oder konkaven Oberfläche ausgebildet sind.

9. Gasbrenner nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die dem Brennerinneren zuweisende Leitfläche des Brennerdeckels (6) konvex, konkav oder parallel zur wirksamen Gasströmung ausgebildet ist.
10. Gasbrenner nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß unterhalb des Steckaufsatzes (4) zur Ansaugung zusätzlicher Sekundärluft aus dem Muldenraum zur Flammenkühlung Ansaugöffnungen (14) vorgesehen sind.

Claims

1. A gas burner, in particular an atmospheric gas burner with primary air premixing, comprising a burner ring having gas outlet passages (8) and a burner top (6) which is possibly formed integrally with the burner ring, wherein the centre line (9) of the gas outlet passages (8) is at an angle (α) differing from 0° relative to a radius (10) associated with the respective outlet opening (8a), characterised in that in the region of the gas outlet openings (8a) the burner top projects beyond the free contour of the burner ring forming a flow edge which reduces the size of the gas outlet opening and around which the gas flows, and that the burner ring (5) is of a configuration in the lower region of the gas outlet openings (8a) such as to project beyond the outer peripheral edge thereof.
2. A gas burner according to claim 1 characterised in that the gas outlet passages are of a straight (8) or curved (8') configuration.
3. A gas burner according to claim 1 or claim 2 characterised in that the gas outlet passages (8) are of a configuration which remains the same or decreases in width or increases in width from the inside outwardly.
4. A gas burner according to one of the preceding claims characterised in that besides the gas outlet slots/bores (8) the burner (1) is provided with additional outlet openings (11) which are disposed below the gas outlet slots/bores (8) in the direction of the force of gravity, for the formation of auxiliary flames (12).

5. A gas burner according to one of the preceding claims characterised in that the burner top (6) is provided with at least one flow guide cone (7) in the centre which faces in a direction towards the burner support (2).
6. A gas burner according to one of the preceding claims characterised in that the burner top (6) is provided with turbulence-producing/cooling ribs (16) which concentrically surround the flow cone (7).
7. A gas burner according to one of the preceding claims characterised in that gas guide or direction-changing bodies (18) are provided in the burner interior instead of or beside the flow cone (7).
8. A gas burner according to one of the preceding claims characterised in that the gas guide or direction-changing bodies (18') are provided relative to the gas flow with a parallel or convex or concave surface.
9. A gas burner according to one of the preceding claims characterised in that the guide surface of the burner top (6), which faces towards the burner interior, is of a convex, concave or parallel configuration relative to the effective gas flow.
10. A gas burner according to one of the preceding claims characterised in that suction intake openings (14) are provided beneath the push-in mounting member (4) for drawing in additional secondary air out of the depression space for flame cooling purposes.

Revendications

1. Brûleur à gaz, en particulier brûleur à gaz atmosphérique, avec un prémélange d'air primaire, un anneau de brûleur présentant des canaux de sortie de gaz (8) et un couvercle de brûleur (6) formé éventuellement de façon solidaire à cet anneau de brûleur, l'axe médian (9) des canaux de sortie de gaz (8) présentant un angle s'écartant de 0° (α) par rapport au rayon (10) affecté à l'ouverture de sortie respective (8a),
caractérisé en ce que
le couvercle du brûleur (6) surplombe au niveau des ouvertures de sortie de gaz (8a) le contour libre de l'anneau de brûleur en formant un bord de contournement réduisant l'ouverture de la sortie de gaz et en ce que l'anneau de brûleur (5) dans la zone inférieure des ouvertures de sortie de gaz (8a) présente des rebords extérieurs en surplomb.
2. Brûleur à gaz selon la revendication 1, caractérisé en ce que

les canaux de sortie de gaz présentent un tracé droit (8) ou courbé (8').

3. Brûleur à gaz selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que 5
 les canaux de sortie de gaz (8) vont en s'élargissent de l'intérieur vers l'extérieur ou sont constants ou vont en se rétrécissant.
4. Brûleur à gaz selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que 10
 le brûleur (1) est équipé en plus des alésages/fentes de sortie de gaz (8) d'orifices de sortie supplémentaires (11) situés au-dessous de ceux-ci dans la direction de la force centrifuge pour la formation de flammes auxiliaires (12). 15
5. Brûleur à gaz selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que 20
 le couvercle du brûleur (6) est muni d'au moins un cône de guidage d'écoulement (7) dans le centre dirigé vers le support de brûleur (3). 25
6. Brûleur à gaz selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que 30
 le couvercle du brûleur à gaz (6) est muni de nervures de refroidissement/turbulences (16) entourant concentriquement le cône d'écoulement (7). 35
7. Brûleur à gaz selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu' 40
 en plus ou à la place du cône d'écoulement (7) sont prévus à l'intérieur du brûleur des éléments de dérivation ou de guidage de gaz (18). 45
8. Brûleur à gaz selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que 50
 les éléments de dérivation ou de guidage du gaz (18') présentant une surface concave ou convexe ou parallèle par rapport à l'écoulement du gaz. 55
9. Brûleur à gaz selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que 50
 la face de guidage du couvercle de brûleur (6) dirigée vers l'intérieur des brûleurs est de conception convexe, concave ou parallèle pour l'obtention d'un écoulement de gaz efficace. 55
10. Brûleur à gaz selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'

au-dessous du bloc insérable (4), en vue de l'aspiration d'air secondaire supplémentaire en provenance de la cuvette de gaz, sont prévues des ouvertures d'aspiration (14) pour le refroidissement de la flamme.

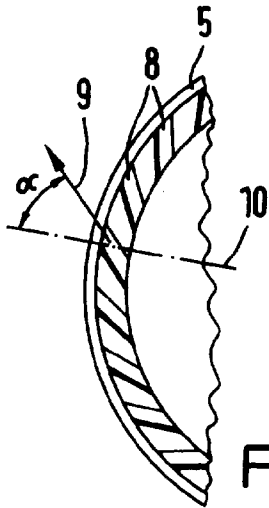


FIG. 1a

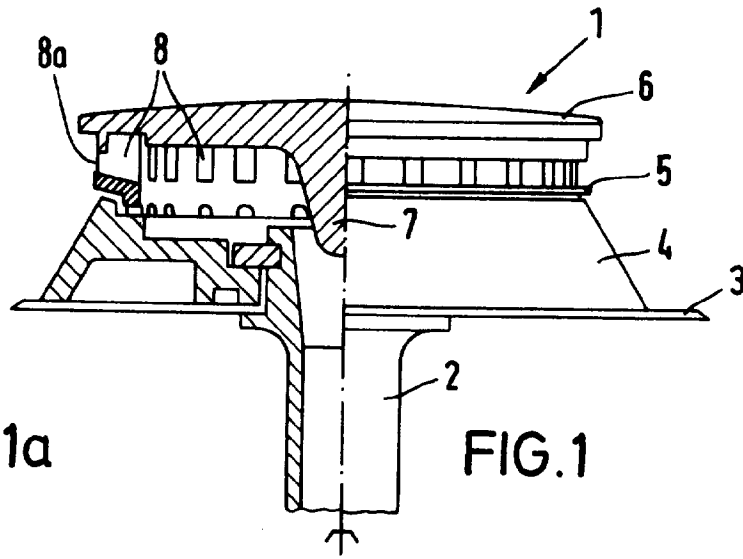


FIG. 1

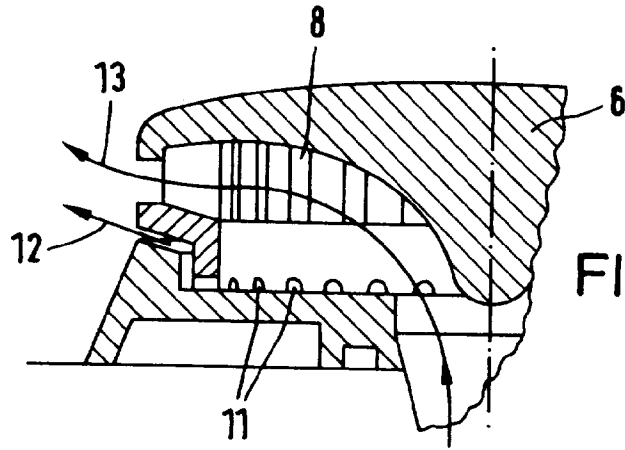


FIG. 2

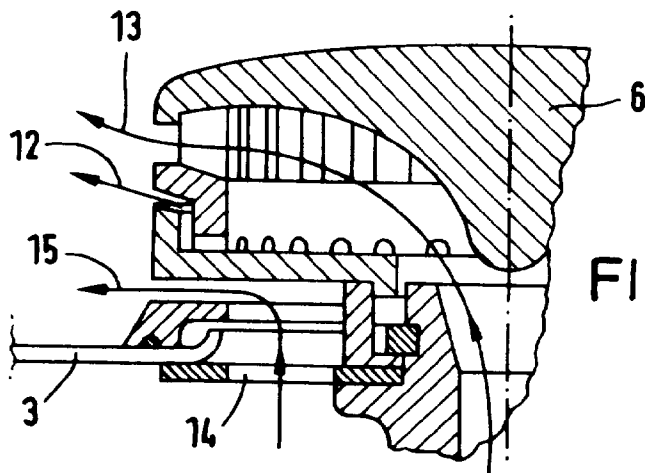
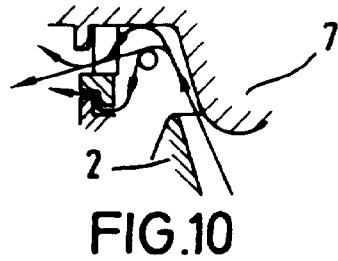
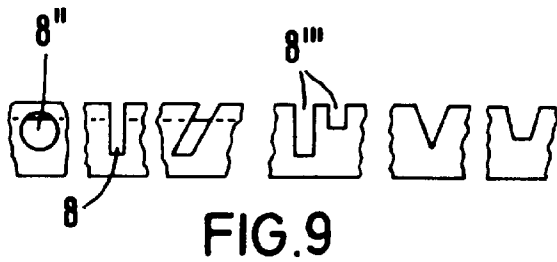
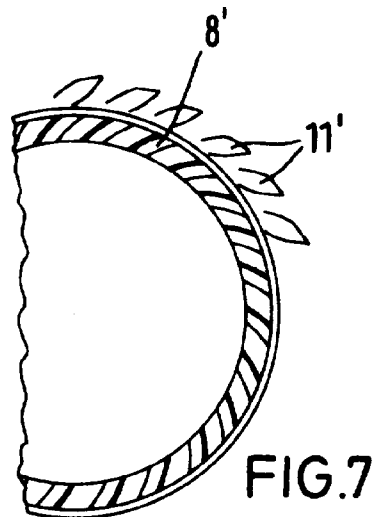
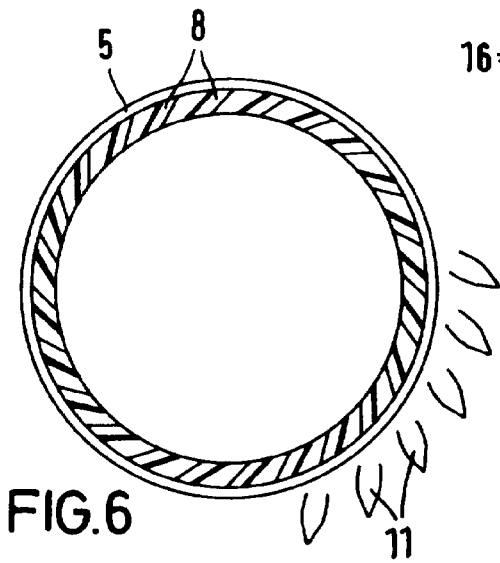
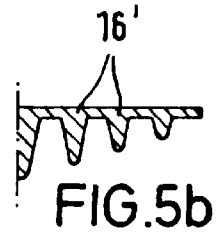
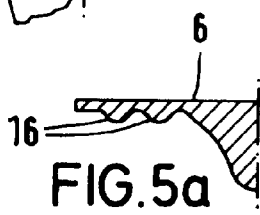
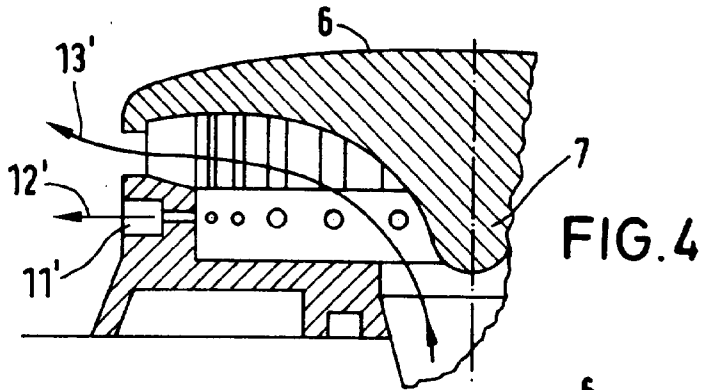
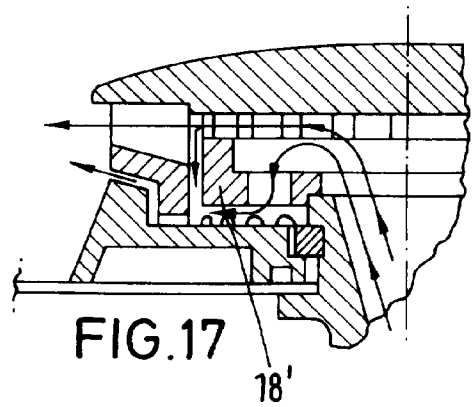
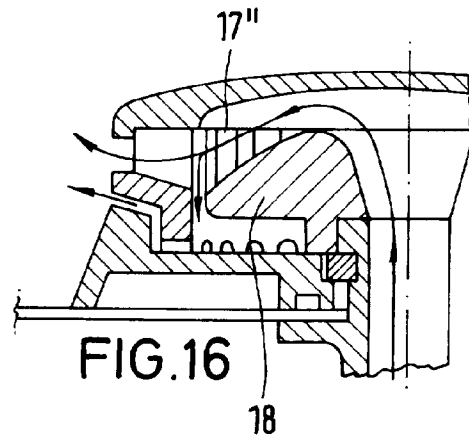
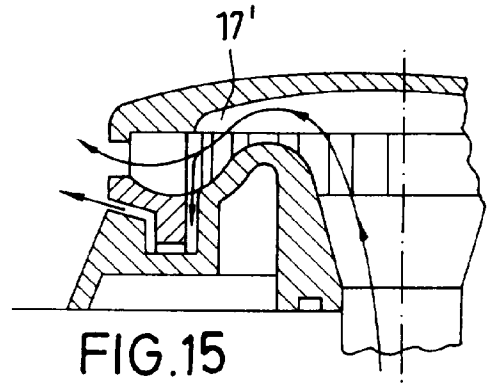
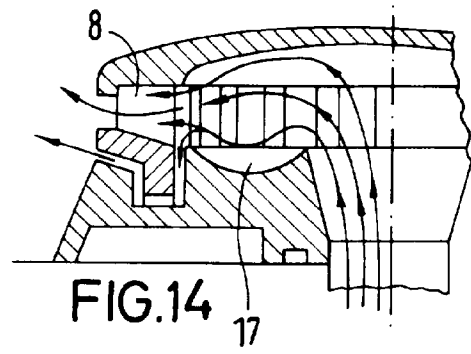
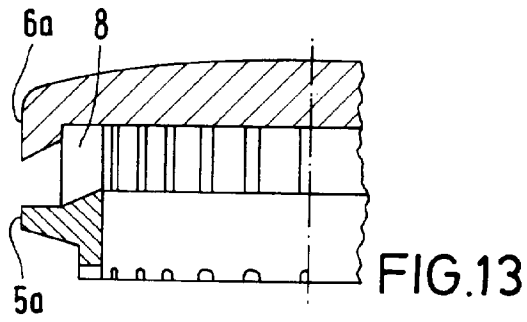
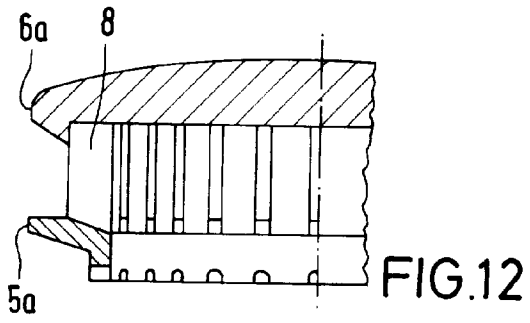
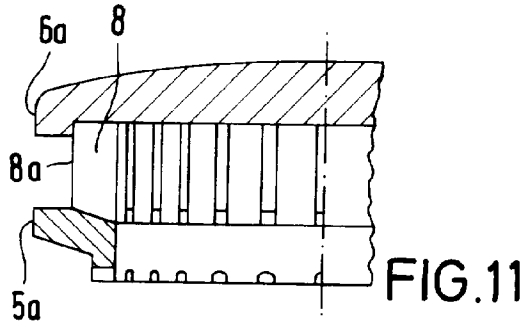


FIG. 3





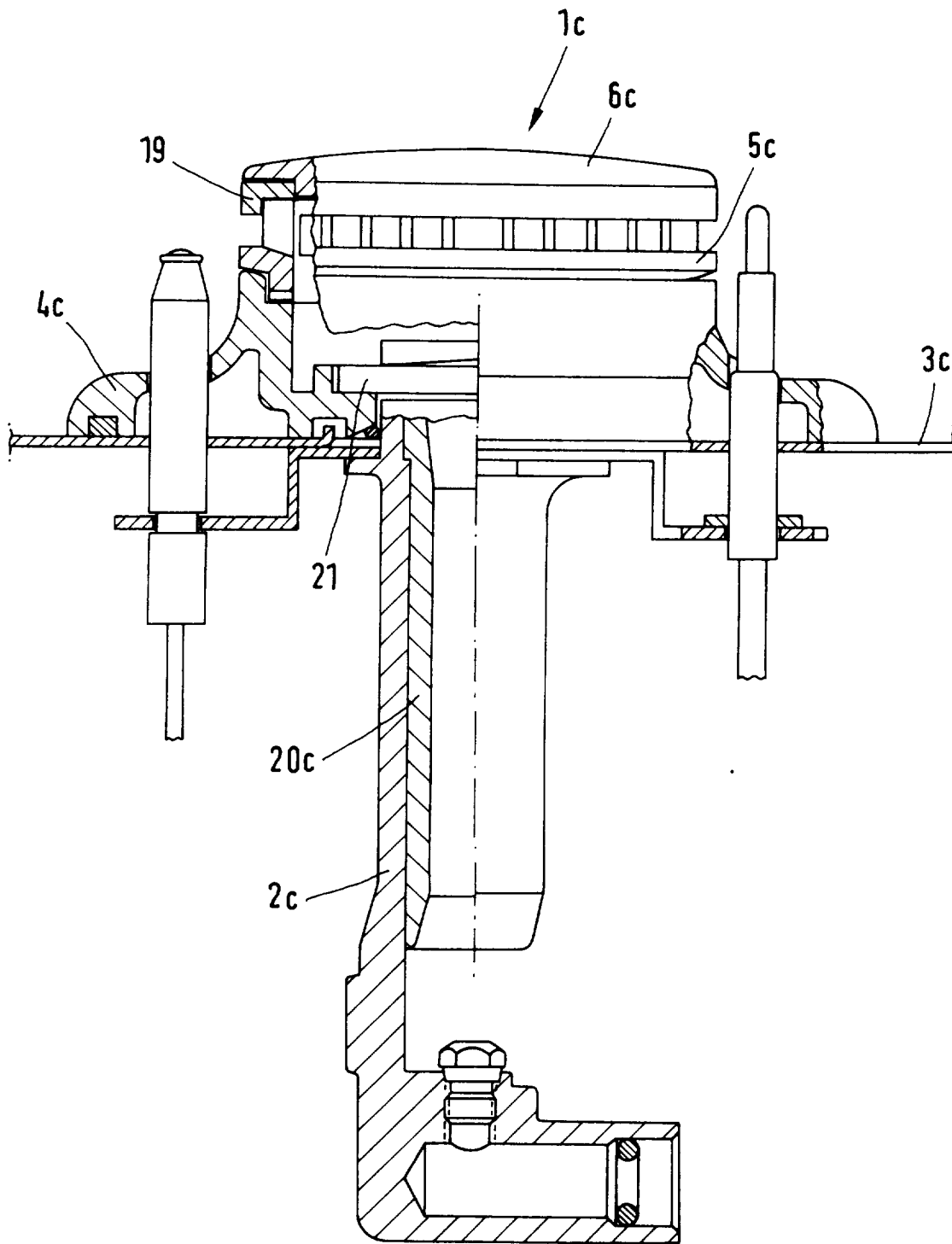


FIG.18