

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 769 656 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

22.09.1999 Bulletin 1999/38

(51) Int Cl.⁶: **F23D 14/10, F23D 14/46**

(21) Numéro de dépôt: **96402197.6**

(22) Date de dépôt: **15.10.1996**

(54) **Perfectionnements apportés à un brûleur de chauffe-eau, chauffe-bain, chaudière à gaz**

Verbesserungen an Brennern für Wassererhitzer, Baderhitzer oder Gasheizkessel

Improvements in burners for water-heaters, bath-heaters or gas-fired boilers

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV RO SI

• **Leclerc, Gilles**

77270 Villeparisis (FR)

(30) Priorité: **19.10.1995 FR 9512302**

(43) Date de publication de la demande:

23.04.1997 Bulletin 1997/17

(74) Mandataire: **Armengaud Aîné, Alain et al**

Cabinet ARMENGAUD AINE

3 Avenue Bugeaud

75116 Paris (FR)

(73) Titulaire: **E.L.M. LEBLANC**

F-93700 Drancy (FR)

(56) Documents cités:

EP-A- 0 589 852

EP-A- 0 657 691

EP-A- 0 661 496

EP-A- 0 713 053

WO-A-94/16269

DE-A- 4 025 060

FR-A- 2 102 802

GB-A- 2 262 336

(72) Inventeurs:

• **Weiland, Eric**

78180 Montigny le Bretonneux (FR)

EP 0 769 656 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention est relative à un dispositif destiné à équiper les chaudières à alimentation à gaz. Elle vise plus particulièrement les brûleurs équipant les chauffe-eau, les chauffe-bains et les chaudières à gaz et qui réalisent au sein d'une chambre, la combustion naturelle ou assistée d'un pré-mélange constitué d'un comburant, notamment de l'air, et d'un carburant, notamment du type gaz.

[0002] Le brûleur, objet de l'invention, cherche à réaliser à la fois un double objectif, d'une part une diminution des émissions de polluants des flammes, et d'autre part une stabilisation des flammes, tout en respectant les conditions optimales physiques et mécaniques de la combustion.

[0003] Il vise également à être de conception modulaire de façon à pouvoir optimiser du point de vue économique les couples - encombrement/puissance - et - charge calorifique/émission de polluants -. Ainsi, le brûleur atmosphérique dans son dimensionnement doit :

- garantir un écoulement et un entraînement optimal des espèces gazeuses, comburant et carburant, en particulier en garantissant une bonne homogénéité du mélange air/gaz et de la vitesse de sortie sur toute la surface de la sortie de flamme ;
- diminuer la température de flamme, directement liée à la formation d'oxydes d'azote, d'une part en minimisant les pertes de charges hydrauliques, ce qui favorise l'entraînement d'air, et d'autre part en faisant en sorte que le corps du bec serve de radiateur thermique pour la sortie de flamme afin que cette dernière s'échauffe aussi peu que possible.

[0004] La forme et l'encombrement réduit du bec demandent pour une même puissance globale délivrée d'augmenter le nombre de becs et donc le nombre de points d'injection d'air primaire. Ils permettent en outre d'élaborer des brûleurs de puissance variable à partir d'un assemblage par juxtaposition de différentes batteries de becs de brûleurs placées en parallèle ou en quinconce.

[0005] Les becs de brûleurs ainsi conçus disposent par ailleurs d'orifices reliés entre eux par un réseau de conduits qui rendent possible une circulation d'un fluide caloporteur pour le refroidissement de l'ensemble.

[0006] Les dispositifs de brûleurs connus comportent généralement une batterie de rampes obtenues par emboutissage d'une tôle métallique et au sommet desquelles on réalise la combustion du carburant, notamment du gaz, au sein d'un comburant, particulièrement de l'air.

[0007] On connaît notamment par le brevet GB-A- 2 262 336, un brûleur atmosphérique formé de modules disposés en une succession de rangées parallèles, chaque module comportant un tube venturi, alimentant en pré-mélange air/gaz une chambre qui est recouverte

par une sortie de flamme, ladite chambre disposant en outre d'une zone de pincement entre la sortie de flamme et le tube venturi, ce brûleur étant en outre traversé d'orifices.

[0008] On connaît par ailleurs, par le brevet EP-A-0 657 691, un brûleur obtenu par l'assemblage de deux demi-coquilles et conformant ainsi un module, ce module étant recouvert par une sortie de flamme, ce brûleur étant muni en outre d'orifices, ces orifices coopérant entre eux lors de l'assemblage des demi-coquilles.

[0009] Néanmoins, les agencements de brûleurs ne sont pas optimaux pour la conduite de la combustion, principalement au niveau de la stabilité de la flamme et de son homogénéité. Ils obligent en outre le plus souvent à travailler avec un taux d'air primaire faible bien inférieur au taux correspondant à la stoechiométrie.

[0010] La présente invention vise donc à remédier à ces inconvénients, en proposant un dispositif de brûleur tel que l'air secondaire arrive d'une façon qui minimise le temps nécessaire à la combustion complète du mélange gazeux présent en sortie du brûleur, ce mélange étant composé en proportion adéquate d'un combustible à enflammer et d'air primaire de combustion qui lui est associé, permettant ainsi de stabiliser et d'accrocher les flammes en sortie de brûleur.

[0011] De plus, l'assemblage d'une pluralité de brûleurs selon l'invention permet à l'utilisateur une souplesse de fonctionnement, car il peut, pour un même volume utile, choisir et assembler le nombre de brûleurs, en fonction de la puissance de chauffe demandée.

[0012] A cet effet, le brûleur atmosphérique, objet de l'invention, comportant une pluralité de modules disposés en une succession de rangées parallèles constituées de tubes alignés et/ou en quinconce, chaque module comprenant au moins un tube venturi, alimentant en pré-mélange air-gaz au moins une chambre qui est recouverte par une sortie de flamme à profil arrondi, ladite chambre disposant en outre d'une zone de pincement entre la sortie de flamme et le tube venturi, les tubes venturi étant formés par l'assemblage de demi-coquilles comportant une pluralité d'orifices à travers lesquels sont disposés des conduits, lesdits orifices étant formés de telle sorte qu'ils sont en regard et qu'ils coopèrent entre eux lors de l'assemblage des deux demi-coquilles.

[0013] Les caractéristiques du brûleur selon l'invention, tel que défini ci-dessus, permettent d'obtenir une réduction importante des taux de NOx.

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-après, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

- la figure 1 est une vue en perspective et en éclaté, du brûleur selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en élévation frontale et en

coupe, d'une sortie de flamme équipant le brûleur selon l'invention ;

- la figure 3 est une vue en élévation latérale et en coupe, du brûleur, objet de l'invention ;
- la figure 4 est une vue, en élévation latérale et en coupe, de l'assemblage d'une pluralité de brûleurs ;
- la figure 5 est une vue en perspective de l'assemblage d'une pluralité de brûleurs selon un premier mode de réalisation ;
- la figure 6 est une vue en perspective de l'assemblage d'une pluralité de brûleurs selon un deuxième mode de réalisation.

[0015] Selon un mode préféré de réalisation du brûleur, objet de l'invention, celui-ci comporte un tube venturi 1, obtenu par la réunion de deux demi-coquilles 2, 3 réalisées à partir de l'emboutissage d'une feuille métallique dont le coefficient de conduction thermique sera adapté au flux thermique qu'il est nécessaire d'évacuer pour avoir un refroidissement de la sortie de flamme en accord avec le taux de NOx recherché. Ainsi, pourra être employé selon le cas, du cuivre, de l'aluminium, de la tôle aluminée ou de l'acier inoxydable. Le tube venturi est de forme complexe, il se décompose de la manière suivante :

- en partie inférieure 4, une section annulaire convergente 5, devant être positionnée au-dessus de la nourrice d'injection,
- cette section 5 est reliée à une première partie tubulaire 6, cylindrique ou faiblement conique et également convergente. Dans cet exemple de réalisation non limitatif, cette partie 6 s'étend globalement sur un tiers de la demi-longueur de la partie tubulaire totale. Cette partie tubulaire a un diamètre dimensionné en fonction de la charge nominale d'utilisation du bec, préférentiellement selon un ratio supérieur ou égal à 15 mm/kW.
- une deuxième partie tubulaire 7, connectée à la précédente 6, de longueur sensiblement égale dans cet exemple de réalisation non limitatif, conique mais divergente, et reliée,
- en partie supérieure 8, à une section beaucoup plus évasée, formant chambre de mélange 9 et dont la section droite transversale est sensiblement rectangulaire et présente également entre cette zone frontale et la zone de connexion avec la partie tubulaire 7, une zone de pincement 10, selon un plan transversal, de profil sensiblement ovoïde simple ou complexe.

[0016] De préférence, on choisira les longueurs des différents éléments du brûleur, mesurées le long de la ligne d'écoulement du pré-mélange air-gaz selon la répartition ci-après :

- partie supérieure 8 (chambre de mélange 9) : 35 à 45 %,
 - deuxième partie tubulaire 7 : 35 à 45 %,
 - première partie tubulaire 6 : 5 à 25 %,
 - partie inférieure 4 : 5 %.

[0017] La partie frontale de cette chambre de mélange est destinée à recevoir notamment, par emboîtement, par glissière, de préférence relativement étanche, un couvercle 11 réalisé dans un matériau compatible avec la proximité de la flamme, par exemple en acier inoxydable, et pourvu d'orifices 12. Ce couvercle 11 constitue la sortie de flamme et présente une surface supérieure dont le profil est arrondi.

[0018] Selon l'invention, on utilisera de préférence une sortie de flamme de forme cylindrique car elle permet d'obtenir une flamme stable, "décrochée", générant donc peu de perte de charge sur l'écoulement du mélange air-gaz et une température faible réduisant les taux de NOx, de par le faible échange thermique entre une flamme "décrochée" et la surface supérieure du bec.

[0019] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, les orifices 12 disposés uniformément sur la sortie de flamme 11 cylindrique sont constitués de fentes 13 transversales à l'axe longitudinal de la sortie de flamme. Préférentiellement, la sortie de flamme cylindrique présente en son sommet une bande de matière 14 afin de séparer les fentes en deux selon un quadrant. Selon l'invention, la configuration géométrique, la répartition, les dimensions des fentes 13 sont ajustées en fonction des exigences de stabilité des flammes et de la puissance surfacique recherchée.

[0020] La sortie de flamme dispose au niveau de ses zones de contact avec le tube venturi de parois latérales 15 permettant un emboîtement selon l'intérieur ou selon l'extérieur de la paroi du tube venturi, ces parois 15 selon un deuxième mode de réalisation peuvent être pliées afin de conformer des glissières.

[0021] Avantageusement, les extrémités 16 des parois latérales 15 de la sortie de flamme 11, dans un mode de montage par emboîtement, présentent une découpe 16, de manière à réaliser des pattes flexibles 17 ; ces dernières permettent à la fois d'améliorer la tenue mécanique de l'assemblage, et l'échange des calories avec le milieu environnant.

[0022] La qualité du contact thermique entre la sortie de flamme et le corps du bec, sera compatible avec le flux thermique à évacuer. Par exemple, en cas de flux maximum, donc de taux de NOx le plus faible, le corps du bec étant en cuivre, la sortie de flamme pourra être en acier inoxydable étamé de façon à ce qu'en cours de fonctionnement, la pellicule d'étain assure un brasage

continu et homogène entre la sortie de flamme et le bec de brûleur. L'utilisation de l'étain n'est donnée qu'à titre d'exemple, et cette qualité de liaison thermique qui apparaît de façon autonome lorsque le brûleur fonctionne, c'est-à-dire en simplifiant au maximum le processus d'assemblage en fabrication, peut être obtenue avec toute autre brasure compatible avec le cuivre et l'acier inoxydable et dont le point de fusion est inférieur à la température atteinte par la sortie de flamme lorsque le brûleur fonctionne. Elle peut être obtenue également avec des alliages à point de fusion plus élevé, mais cela complique le mode de fabrication des becs de brûleur.

[0023] La configuration d'un tube venturi 1 pourvu d'une sortie de flamme 11 cylindrique, telle que décrite précédemment, assure un taux d'aération d'air primaire, préférentiellement légèrement supérieur à celui correspondant à un mélange stoechiométrique.

[0024] Le brûleur, objet de l'invention, est obtenu par la juxtaposition d'une pluralité de modules composés d'au moins un tube venturi, l'assemblage étant effectué par l'intermédiaire des plans de joint 18, constitués lors de la solidarisation des deux demi-coquilles 2, 3.

[0025] Selon une première variante, chaque module simple muni d'un tube venturi conserve sa propre chambre de mélange 9 et sa propre sortie de flamme 11, et selon une deuxième variante (non représentée), dans une application constituée d'un module double, les deux tubes venturi 1 mettent en commun chacune de leur chambre de mélange 9 en partie supérieure et dans la zone proche de l'axe de symétrie central, les sorties de flamme 11 sont également réunies de manière à conformer un couvercle unique et présentent aussi un profil arrondi.

[0026] Les demi-coquilles disposent d'une pluralité d'orifices 19 venus lors de l'opération d'emboutissage, ces orifices coopèrent entre eux lors de la juxtaposition de deux demi-coquilles 2-3 en module.

[0027] Selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, elle autorise l'élaboration de brûleurs obtenus par l'association d'une pluralité de modules, ceux-ci étant disposés en une succession de rangées parallèles de tubes alignés et/ou en quinconce. Pour améliorer la tenue mécanique de l'ensemble, on dispose des conduits 20 dans les différents orifices 19 en regard. En fonction des régimes d'utilisation, on rétablit une circulation de fluide caloporteur au sein de ces conduits.

[0028] L'invention décrite ci-dessus offre de multiples avantages, tels que notamment l'obtention d'une flamme primaire de combustion au voisinage de la stoechiométrie dont la zone de contact avec la surface de sortie est faible et donc peu propice à l'échauffement, et d'une flamme secondaire de combustion sur-stoechiométrique dans laquelle est réalisée l'oxydation des produits issus de la combustion primaire.

[0029] Il demeure bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et représentés ci-dessus, mais qu'elle en englo-

be toutes les variantes. Ainsi, la deuxième partie tubulaire 7 du brûleur selon l'exemple de réalisation décrit ci-dessus, peut être intégrée à la chambre de mélange 9, constituant ainsi une zone conique à section elliptique et surface variable. Dans ce cas, ladite zone conique à section elliptique et surface variable possède une longueur représentant 70 % de la longueur totale du brûleur, mesurée le long de la ligne d'écoulement du mélange air-gaz.

Revendications

1. Brûleur atmosphérique comportant une pluralité de modules disposés en une succession de rangées parallèles constituées de tubes (1) alignés et/ou en quinconce, chaque module comprenant au moins un tube venturi (1), alimentant en pré-mélange air-gaz au moins une chambre (9) qui est recouverte par une sortie de flamme (11) à profil arrondi, ladite chambre disposant en outre d'une zone de pincement (10) entre la sortie de flamme et le tube venturi (1), les tubes venturi (1) étant formés par l'assemblage de demi-coquilles comportant une pluralité d'orifices (19) à travers lesquels sont disposés des conduits (20), lesdits orifices étant formés de telle sorte qu'ils sont en regard et qu'ils coopèrent entre eux lors de l'assemblage des deux demi-coquilles.
2. Brûleur atmosphérique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la zone de pincement (10) présente un profil ovoïde simple ou complexe.
3. Brûleur atmosphérique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la sortie de flamme (11) comporte une pluralité d'orifices (12) disposés uniformément et qui sont constitués de fentes (13) transversales à l'axe longitudinal de la sortie de flamme.
4. Brûleur atmosphérique selon la revendication 3, caractérisé en ce que la sortie de flamme (11) présente à son sommet une bande de matière (14) afin de séparer les fentes en deux selon un quadrant, ces dernières étant ajustées en fonction des exigences de stabilité des flammes.
5. Brûleur atmosphérique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la sortie de flamme (11) dispose au niveau de ses zones de contact avec le tube venturi (1) de parois latérales (15) permettant un emboîtement selon l'intérieur ou selon l'extérieur de la paroi du tube venturi.
6. Brûleur atmosphérique selon la revendication 5, caractérisé en ce que les parois (15) sont pliées afin de conformer des glissières.

7. Brûleur atmosphérique selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que les extrémités des parois latérales (15) de la sortie de flamme (11), présentent une découpe (16), de manière à réaliser des pattes flexibles (17).
8. Brûleur atmosphérique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps du brûleur est réalisé dans un matériau qui permet de favoriser l'évacuation du flux thermique et d'atteindre des taux de NOx faibles, tel que notamment en cuivre et/ou aluminium.
9. Brûleur atmosphérique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la sortie de flamme est en acier inoxydable revêtu, la température de fusion de l'alliage ou du métal utilisé pour le revêtement de l'acier inoxydable étant choisie de manière à ce que puisse se former automatiquement, au cours du fonctionnement du brûleur, une liaison continue et homogène par brasage entre la sortie de flamme (11) et la chambre (9) du brûleur.

Patentansprüche

1. Atmosphärischer Brenner mit einer Mehrzahl von Modulen, die in einer Folge von parallelen Reihen angeordnet sind, die aus in einer Linie und/oder im Zickzack angeordneten Rohren (1) bestehen, wobei jedes Modul mindestens ein Venturi-Rohr (1) aufweist, das mindestens eine Kammer (9) mit Luft/Gasvorgemisch versorgt, wobei die Kammer von einem Flammenaustritt (11) mit abgerundetem Profil abgedeckt ist und außerdem zwischen dem Flammenaustritt und dem Venturi-Rohr (1) eine Einschnürungszone (10) aufweist, die Venturi-Rohre (1) durch Zusammenbau von Halbschalen mit einer Mehrzahl von Öffnungen (19) gebildet sind und durch die Öffnungen (19) hindurch Leitungen (20) angeordnet sind, und die Öffnungen so ausgebildet sind, daß sie einander gegenüberliegen und beim Zusammensetzen der zwei Halbschalen miteinander zusammenwirken.
2. Atmosphärischer Brenner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einschnürungszone (10) ein einfaches oder kompliziertes ovales Profil zeigt.
3. Atmosphärischer Brenner nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Flammenaustritt (11) eine Mehrzahl von gleichmäßig angeordneten Öffnungen (12) aufweist, die aus quer zur Längsachse des Flammenaustritts verlaufenden Schlitzen (13) bestehen.

4. Atmosphärischer Brenner nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Flammenaustritt (11) an einer Spitze ein Materialband (14) aufweist, um die Schlitze in zwei gemäß einem Quadranten verlaufende zu trennen, wobei die Schlitze in Abhängigkeit von den Bedingungen der Stabilität der Flammen eingerichtet sind.
5. Atmosphärischer Brenner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Flammenaustritt (11) auf der Höhe seiner Berührungszonen mit dem Venturi-Rohr (1) Seitenwände (15) aufweist, die ein Aufsetzen zum Inneren oder Äußeren der Wand des Venturi-Rohrs ermöglichen.
6. Atmosphärischer Brenner nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Seitenwände (15) gefaltet sind, um Gleitschienen zu bilden.
7. Atmosphärischer Brenner nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Enden der Seitenwände (15) des Flammenaustritts (11) einen Ausschnitt (16) aufweisen, um biegsame Finger (17) zu bilden.
8. Atmosphärischer Brenner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Körper des Brenners aus einem Material hergestellt ist, welches die Abführung des Wärmeflusses und das Erreichen von geringen NO_x-Anteilen begünstigt, wie besonders Kupfer und/oder Aluminium.
9. Atmosphärischer Brenner nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Flammenaustritt aus beschichtetem rostfreiem Stahl ist, wobei die Schmelztemperatur der Legierung oder des Metalls, die für die Herstellung der Beschichtung des rostfreien Stahls verwendet wurden, so gewählt ist, daß sich im Verlauf des Betriebs des Brenners automatisch eine kontinuierliche und homogene Verbindung durch Lötung zwischen dem Flammenaustritt (11) und der Kammer (9) des Brenners bilden kann.

Claims

1. Atmospheric burner comprising a plurality of modules arranged in a succession of parallel arrays comprising aligned and/or staggered tubes (1), each module having at least one venturi tube (1), feeding at least one chamber (9) with a premix of air-gas, which chamber is covered by a flame output (11) with a rounded profile, said chamber also comprising a pinching zone (10) between the flame output and the venturi tube (1), the venturi tubes (1)

being formed by the assembly of female moulds with a plurality of openings (19) through which conduits (20) are placed, said openings being formed in such a way that they are facing and cooperate with one another at the time of assembly of the two female moulds. 5

- (9) of the burner.
2. Atmospheric burner according to claim 1, characterised in that the pinching zone (10) has a simple or complex ovoidal profile. 10
 3. Atmospheric burner according to claim 1 or 2, characterised in that the flame output (11) comprises a plurality of openings (12) arranged uniformly and which constitute apertures (13) that are transverse to the longitudinal axis of the flame output. 15
 4. Atmospheric burner according to claim 3, characterised in that the flame output (11) has at its vertex a band of matter (14) in order to separate the apertures in two according to a quadrant, the latter apertures being adjusted as a function of the requirements for the stability of flames. 20
 5. Atmospheric burner according to any one of the preceding claims, characterised in that the flame output (11) at the level of its zones of contact with the venturi tube (1) has lateral walls (15) permitting fitting according to the interior or the exterior of the wall of the venturi tube. 25 30
 6. Atmospheric burner according to claim 5, characterised in that the walls (15) are folded in order to form slides. 35
 7. Atmospheric burner according to any one of claims 5 or 6, characterised in that the ends of the lateral walls (15) of the flame outlet (11) have a cut out (16) in such a way as to form flexible tabs (17). 40
 8. Atmospheric burner according to any one of the preceding claims, characterised in that the body of the burner is made from a material which makes it possible to further the evacuation of heat flow and to obtain low rates of NO_x, such as in particular of copper and/or aluminium. 45
 9. Atmospheric burner according to any one of the preceding claims, characterised in that the flame output is made of coated stainless steel, the temperature of fusion of the alloy or of the metal used for coating the stainless steel being selected so that, during the functioning of the burner, a continuous and homogeneous bond can be formed automatically by soldering between the flame output (11) and the chamber 50 55

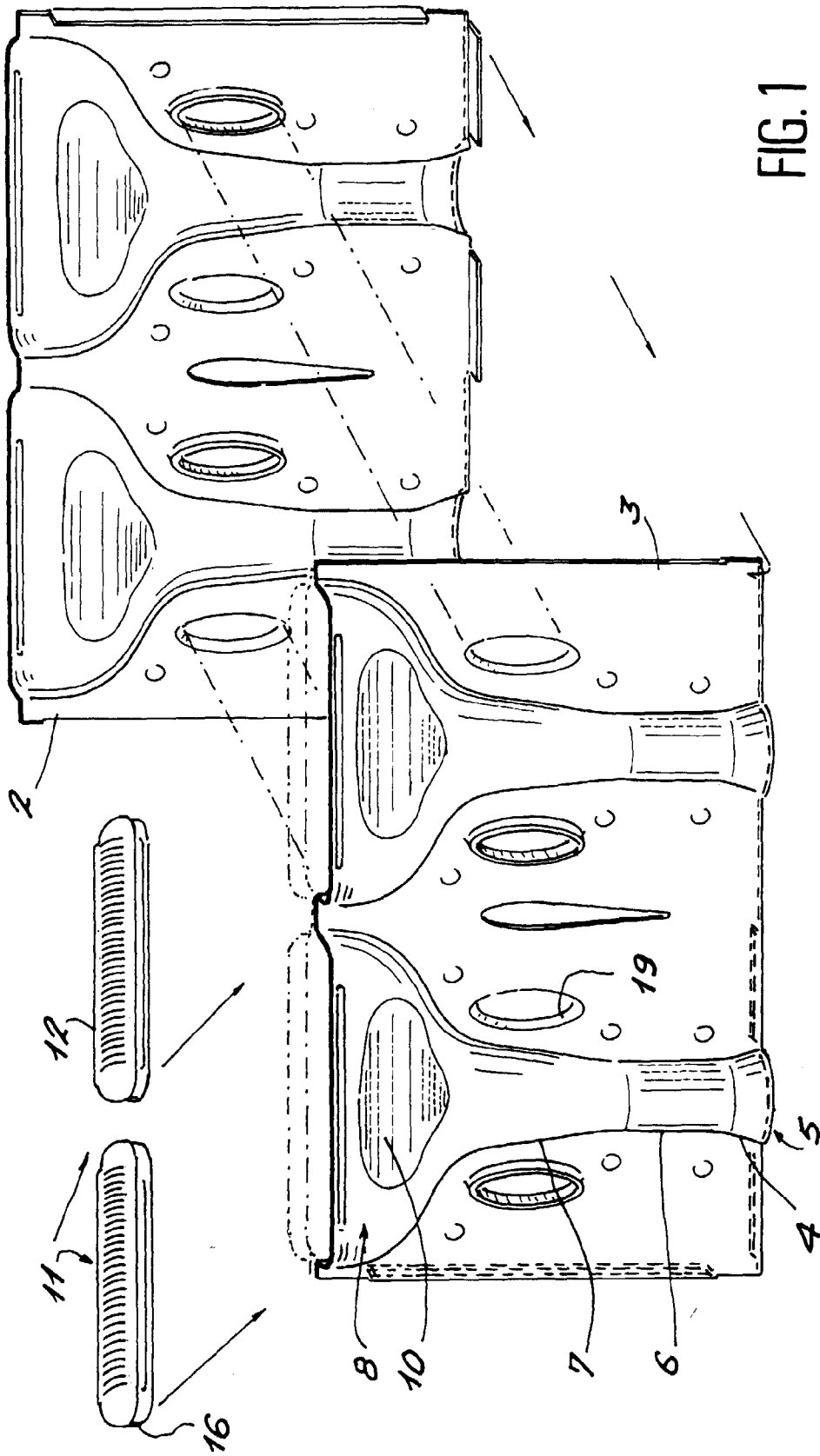


FIG. 1

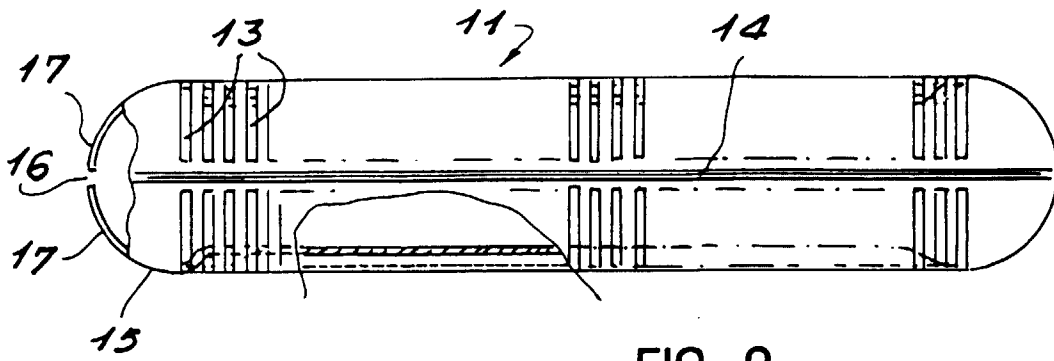


FIG. 2

FIG. 3

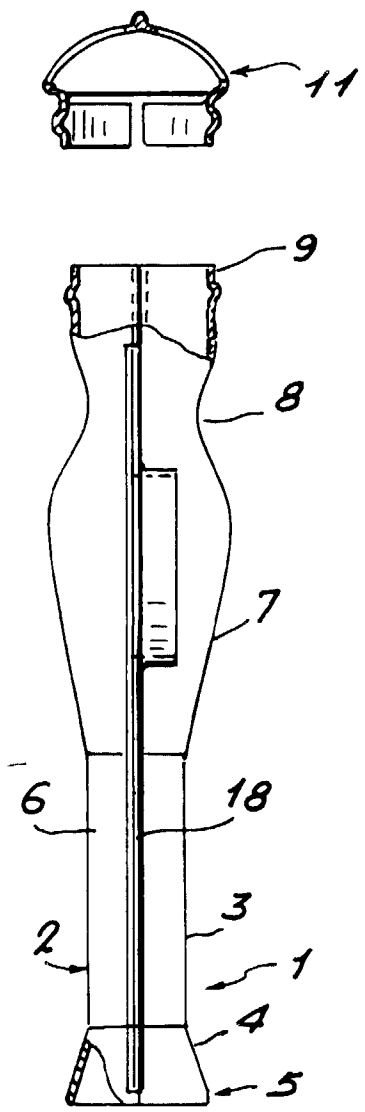
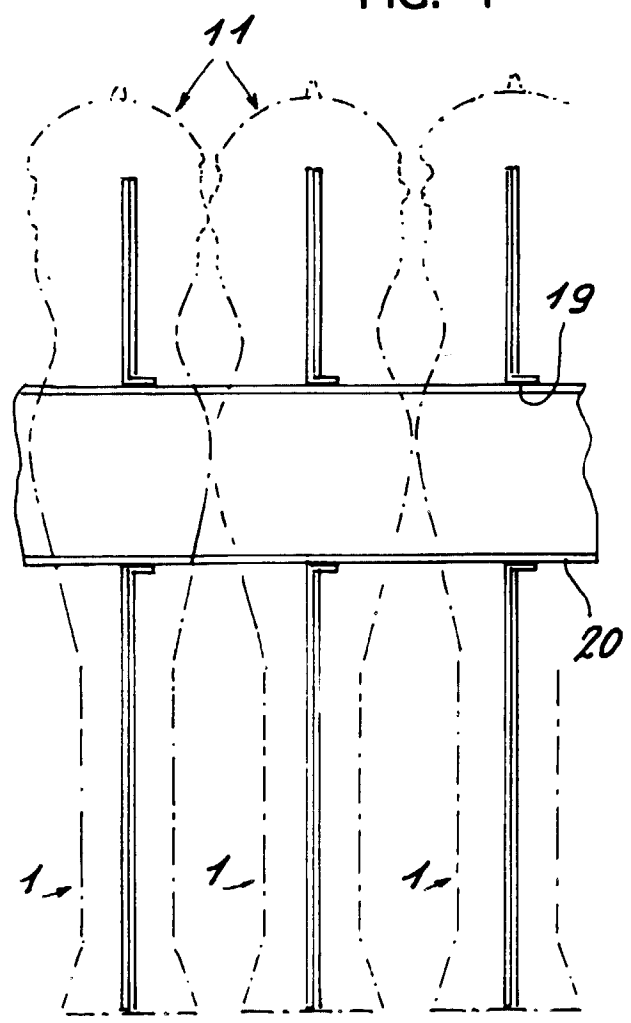


FIG. 4



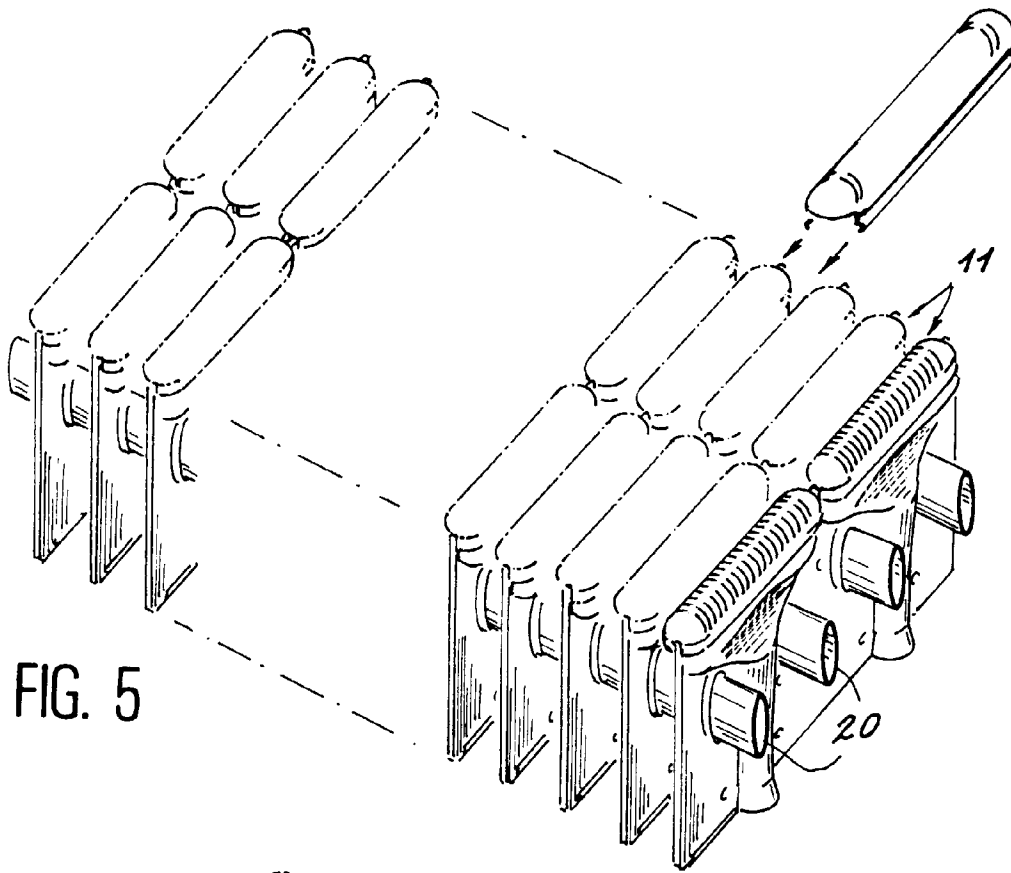


FIG. 5

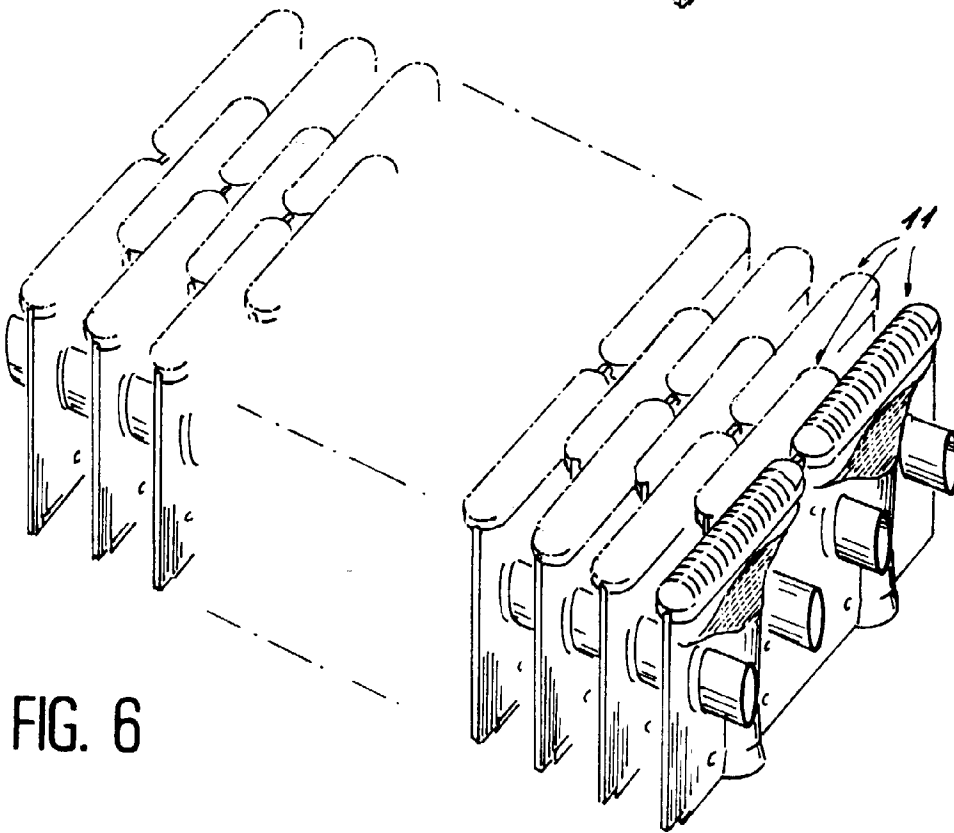


FIG. 6