

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **86402130.8**

51 Int. Cl. 4: **F 23 D 14/10**
F 23 D 14/58

22 Date de dépôt: **30.09.86**

30 Priorité: **16.10.85 FR 8515337**

43 Date de publication de la demande:
27.05.87 Bulletin 87/22

84 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **GAZ DE FRANCE**
23, rue Philibert Delorme
F-75017 Paris (FR)

72 Inventeur: **Bilcik, Yves**
17, avenue Levallois-Perret
F-60800 Crepy en Valois (FR)

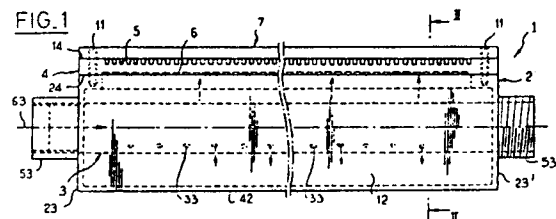
Mignot, Pascal
15-21, rue Renelle
F-93100 Stains (FR)

74 Mandataire: **Lerner, François**
5, rue Jules Lefebvre
F-75009 Paris (FR)

64 Brûleur à gaz du type à prémélange gaz/air.

57 La présente invention concerne un brûleur du type à prémélange gaz/air en particulier à rampes de flammes.

Selon l'invention, le brûleur comprend une boîte de répartition (2) allongée, une grille (4) de flammes, en forme de plaque, comportant au moins une série d'orifices (5,6) qui communiquent avec le volume intérieur (12) de ladite boîte et, au moins une plaque (7,17) formant chapeau venant coiffer ladite grille (14).



Description

BRULEUR A GAZ DU TYPE PREMELANGE GAZ/AIR

La présente invention se rapporte à un brûleur du type à prémélange gaz/air.

On connaît, actuellement, des brûleurs à prémélange et à induction atmosphérique à section de sortie cloisonnée dont la fabrication relativement simple permet la multiplication des points de chauffe dans un foyer. De tels brûleurs sont couramment utilisés pour les emplois domestiques, par exemple des chauffe-eau ou des plans de cuisson de restaurants, et sont souvent disposés sous forme de rampe. Cependant, il présente les inconvénients d'avoir une faible puissance spécifique par rapport à leur encombrement, et de donner naissance à des flammes qui peuvent être parfois instables. En outre, leurs réglages sont délicats et ils ne peuvent, en pratique, fonctionner avec des rendements satisfaisants que pour un régime déterminé d'alimentation, ce qui nécessite le plus souvent une régulation partout ou rien.

A côté de cette catégorie de brûleurs, on connaît des brûleurs à induction atmosphérique de type classique dont la souplesse et la fiabilité de fonctionnement entraînent leur utilisation domestique, par exemple sur des cuisinières de type courant. Cependant, cette technique conduit à des brûleurs dont la puissance spécifique est relativement réduite et dont la disposition des têtes de combustion entraînent une forte concentration des flux thermiques. Aussi, leur utilisation industrielle est réduite.

Le brûleur à prémélange gaz/air conforme à la présente invention, permet de résoudre les difficultés mentionnées dans l'art antérieur en créant un brûleur de construction simple, robuste, de faible encombrement, et permettant de moduler le flux thermique, grâce à sa grande souplesse de fonctionnement, et de délivrer une puissance spécifique importante.

De façon plus précise, le brûleur à gaz conforme à l'invention du type à prémélange gaz/air alimente une boîte de répartition comportant au moins une rampe de flammes, et est caractérisé en ce qu'il est composé d'une structure empilée comprenant :

- ladite boîte de répartition qui a une forme allongée, aplatie, et reçoit, par dessus elle,
- une grille de flammes, en forme de plaque de faible épaisseur, formée avec au moins une série d'orifices qui communiquent avec le volume intérieur de ladite boîte et qui sont régulièrement réparties à la périphérie de ladite grille et au moins sur sa longueur, lesdits orifices se présentant sous la forme de crêneaux ménagés dans au moins l'une des deux faces de ladite plaque, et ladite grille recevant, par dessus elle,
- au moins une plaque d'épaisseur réduite formant chapeau venant la coiffer.

En outre, avantageusement, certains au moins des orifices formant crêneaux présentent, sur l'une au moins desdites faces, une section sensiblement rectangulaire qui va en s'évasant dans le sens d'écoulement du mélange gazeux, en formant

chambre de détente. De cette façon, la vitesse d'écoulement du mélange combustible à travers les crêneaux subit une diminution relative, ce qui favorise la stabilité et l'accrochage des flammes, améliorant ainsi la souplesse de fonctionnement du brûleur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la grille présente une face supérieure et une face inférieure, les crêneaux formés sur la face supérieure ayant une section sensiblement rectangulaire et constante, tandis que les crêneaux à section rectangulaire qui va en s'évasant dans le sens de l'écoulement du mélange, sont formés sur la face inférieure.

Comme il apparaîtra plus clairement à l'aide de la description qui va suivre de quelques modes de mise en oeuvre de l'invention, de tels brûleurs sont, comme mentionnés précédemment, de construction particulièrement simple, de faible encombrement, ont une puissance spécifique élevée et une souplesse d'emploi remarquable.

Les dessins, annexés à la description de la présente invention et donnés uniquement à titre d'exemple, sont tels que :

- la figure 1 est une vue schématique de côté du brûleur,
- la figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la vue présentée à la figure 1,
- la figure 3 est une vue de dessus de la grille du brûleur présenté à la figure 1,
- la figure 4 est une vue de dessous de cette même grille,
- la figure 5 est une vue de côté d'une variante de la plaque formant chapeau,
- la figure 6 est une vue de dessus d'une plaque intermédiaire disposée entre le chapeau et la grille,
- la figure 7 est une vue de côté du tube diffuseur présenté à la figure 1.

En se reportant tout d'abord à la figure 1, on voit un brûleur, conforme à l'invention, repéré dans son ensemble 1 et qui est constitué par un boîtier 2 formant boîte de répartition dans laquelle est disposé un tube d'alimentation 3 en mélange gazeux combustible, lequel tube est percé d'orifices 33, 43 par lesquels s'écoule ledit mélange combustible vers une grille 4 sur laquelle sont formés des crêneaux 5, 6 ; ladite grille étant coiffée d'une plaque 7 formant chapeau.

Le tube 3 peut être notamment vissé, vers l'extrémité d'admission 23, et sensiblement dans l'axe 63 de la boîte, sur la paroi intérieure de la partie tubulaire 53 formant saillie à ladite boîte.

Le mélange gazeux combustible (gaz/air) qui alimente le brûleur 1 provient d'une chambre de prémélange (non représentée) reliée au tube d'alimentation 3, vers l'extrémité 23, par l'intermédiaire d'une gaine de distribution (non représentée).

Afin de faciliter la description, le cheminement du mélange gazeux à l'intérieur du brûleur a été matérialisé par des flèches aux figures 1 et 2.

En se reportant à l'une quelconque de ces deux figures, on voit que la boîte de répartition 2 présente une forme allongée, relativement aplatie et de section sensiblement en "U". Elle peut être notamment fabriquée en fonderie ou par estampage, offrant ainsi un mode de réalisation à la fois simple et peu coûteux.

Le volume intérieur libre formant chambre 12 de la boîte communique, par un passage ou une fente allongée 22 avec la grille 4 et le chapeau 7.

La cohésion de la structure empilée que forme le brûleur 1 peut être assurée par des vis qui lient successivement les éléments constitutifs du brûleur. Ce type d'assemblage étant connu, on a seulement représenté les emplacements 11 des vis avantageusement situés vers les extrémités du brûleur.

En se référant notamment aux figures 3 et 4, on note que la grille 4 se présente sous la forme d'une plaque, de préférence métallique sensiblement rectangulaire et de faible épaisseur (de l'ordre du centimètre).

Dans cette grille sont ménagées des séries d'orifices 5, 6 formés avantageusement en crêneaux et qui communiquent avec le volume intérieur 12 de la boîte 2. Dans le mode de réalisation retenu, cette communication est assurée par une ouverture 34 ménagée vers la partie centrale de la grille et qui forme ainsi passage entre le volume intérieur 12 et la plaque 7 formant chapeau ; ladite ouverture étant disposée en regard du passage 22 formé dans la boîte 2.

Avantageusement, les crêneaux 5, 6 sont ménagés, respectivement, sur chacune des faces opposées 14, 24 de la grille. Les crêneaux 5 présentent une section sensiblement rectangulaire et constante, tandis que les crêneaux 6 ont une section qui est d'abord rectangulaire mais va en s'évasant dans le sens d'écoulement du mélange gazeux, en formant chambre de détente 16 ; lesdits crêneaux 6 ayant une profondeur inférieure à celle des crêneaux 5, et étant tous sensiblement de même section.

En outre, afin d'assurer une bonne homogénéisation du mélange gazeux et permettre une bonne combustion de celui-ci, les crêneaux 5 et 6 sont répartis sensiblement régulièrement à la périphérie et sur la longueur de la grille 4 en regard du passage 34. L'orientation des crêneaux 5 et 6 est telle qu'ils sont formés sensiblement perpendiculairement de part et d'autre de l'axe longitudinal 44 de la grille support 4. En outre, les crêneaux 5 et 6 sont, de préférence, de même nombre.

Lorsque le brûleur 1 est placé dans sa position optimale de fonctionnement, c'est-à-dire sensiblement horizontalement de façon que les éléments constitutifs du brûleur forment une structure empilée ayant pour base la boîte 2 qui reçoit, au dessus d'elle, la grille 4 coiffée de son chapeau 7, les crêneaux 5 se trouvent ménagés sur la face supérieure 14 de la grille ; les crêneaux 6 étant alors formés symétriquement sur la face inférieure 24 de celle-ci.

Il est à noter que de bonnes conditions de fonctionnement du brûleur conforme à l'invention

sont obtenues lorsque la position de celui-ci est telle qu'il forme, avec un plan horizontal, un angle inférieur ou égal à 45° .

En se référant maintenant aux figures 7 et 2, on note que le tube diffuseur 3, dont l'extrémité opposée à l'admission est fermée par une paroi, est alimenté en mélange gazeux (gaz/air) et est pourvu d'orifices 33, 43. Ces orifices sont sensiblement régulièrement répartis en deux séries 33, et 43 le long de la majeure partie dudit tube. De façon plus spécifique et avantageusement, les orifices de chacune des séries sont répartis linéairement et sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal 13 du tube 3 ; chaque série d'orifices étant, en outre, écartée angulairement d'environ 90° . Avantageusement, les orifices sont dirigés vers le fond 42, de la boîte (2). On peut noter que, lorsque le tube 3 est disposé, sensiblement coaxialement dans la boîte 2, les orifices de chacune des séries 33, 43 sont orientés de façon qu'ils forment, avec l'axe transversal 32 de la boîte, un angle α sensiblement égal à 45° .

De façon à assurer une distribution sensiblement uniforme du mélange gazeux combustible sur la longueur du brûleur, les orifices 33, 43 du tube répartiteur sont ménagés de telle sorte que le premier orifice soit disposé, par rapport à la paroi de la boîte vers son extrémité d'admission 23, à une distance de l'ordre du double de l'écart séparant deux orifices successifs, le dernier orifice étant disposé, par rapport à la paroi opposée 23' de la boîte, à une distance de l'ordre de quatre fois cet écart.

Vers l'une des extrémités de la boîte du brûleur, est disposé un système d'allumage du mélange. On peut notamment prévoir un dispositif d'allumage électrique, de type connu, et une sonde d'ionisation pour le contrôle des flammes issues de la combustion.

En se référant à nouveau à la figure 1, on remarque que le chapeau 7 qui coiffe les crêneaux 5 de la grille 4, peut se présenter sous la forme d'une plaque métallique rectangulaire de faible épaisseur et dont les dimensions sont sensiblement celles de la grille recouverte. La plaque formant chapeau 7 peut, par exemple, être fabriquée en cuivre.

Afin que le brûleur de l'invention délivre sa puissance nominale optimale et offre sa meilleure souplesse de fonctionnement, on prévoit, selon une variante de l'invention, que la grille 4 est surmontée d'une pièce 27, et d'un chapeau 17 comportant une paroi 28 formée en retrait, par exemple de quelques millimètres ; la pièce intermédiaire 27, en forme de plaque plane, venant s'intercaler entre la grille 4 et le chapeau 17.

Ce chapeau se présente sous la forme sensiblement d'une plaque rectangulaire de faible épaisseur dont les dimensions sont sensiblement égales à celles de la grille qu'il recouvre. La paroi 28 du chapeau 17 est formée en retrait de sa face 18 dirigée vers la grille. Cette paroi s'étend sur toute la largeur de la plaque 17 formant chapeau et sur la majeure partie de sa longueur. La pièce intermédiaire 27 comprend, vers sa partie centrale, une fente 38 longitudinale oblongue, qui s'étend sur la

majeure partie de la longueur de la plaque intermédiaire et traverse celle-ci sur toute son épaisseur. La fente 38 est disposée en regard du passage 22 de la boîte 2 et de la fente de communication 34 de la grille 4.

Cette pièce intermédiaire 27 peut, éventuellement, être supprimée ; la grille 4 n'étant plus alors coiffée que par le chapeau 17 ou bien, telle que présenté figure 1, par le chapeau en forme de plaque plane 7 dont l'épaisseur est sensiblement constante.

Cependant l'emploi combiné du chapeau 17 et de la plaque intermédiaire 27, entraîne une amélioration de la puissance calorifique délivrée de l'ordre de 10 %.

Le brûleur qui vient d'être décrit fonctionne de la façon suivante :

- le tube répartiteur 3 du brûleur 1 est alimenté en prémélange. Ce prémélange air/gaz peut être réalisé au moyen d'un mélangeur de tout type connu. L'air nécessaire à la combustion est induit par la pression de gaz, réalisant ainsi le mélange stoechiométrique. Ce mélange est alors distribué à l'intérieur de la boîte 2 dans le volume interne 12, formant chambre de répartition, par l'intermédiaire du tube 3 dans lequel sont percés les orifices 33, 43. Le mélange gazeux s'écoule ensuite vers la grille 4, le passage de communication 22 assurant son écoulement du volume intérieur 12 vers les créniaux 5, 6 de la grille 4. Le débit du mélange gazeux qui s'enflamme grâce à l'allumeur (non représenté) prévu à cet effet, se répartit sensiblement uniformément sur la longueur de la grille, dans les créniaux supérieurs 5 et inférieurs 6, les flammes s'accrochant à l'extérieur du brûleur, à proximité desdits créniaux. Les créniaux 6 peuvent notamment jouer le rôle, grâce à leur chambre de détente 16, de pilotage des flammes ; les flammes principales du brûleur étant alors accrochées vers l'extérieur des créniaux 5.

Il est à noter que lorsque la grille 4 est surmontée de la plaque intermédiaire 27 et du chapeau 17, le mélange gazeux s'écoule à travers la fente 38 de la plaque et le retrait 28 du chapeau, un second pilotage de flammes pouvant être assuré par ces moyens.

Un brûleur conforme à l'invention, et présenté à titre d'exemple non limitatif, peut, notamment, comporter une boîte 2 dont le volume intérieur 12 de répartition du mélange est de l'ordre de 150 à 250 cm³ et préférentiellement égal à environ 200 cm³.

Dans ce cas, le tube répartiteur 3 est, avantageusement, pourvu de 26 orifices 33, 43, répartis en deux séries de 13 et percés sous un angle au sommet d'environ 90° ; lesdits trous ayant un diamètre de l'ordre de 3 mm et étant sensiblement régulièrement séparés d'une distance d'environ 15 mm.

Une bonne répartition du mélange gazeux, sur la longueur du brûleur, est assurée lorsqu'on ménage le premier trou de chaque série à environ 30 mm de la paroi interne limitant le volume intérieur de ladite boîte, vers son admission 23 ; le dernier trou étant ménagé à environ 60 mm de la paroi interne opposée, vers l'extrémité 23'.

Si l'on respecte sensiblement les caractéristiques dimensionnelles que l'on vient d'indiquer, les cré-

neaux supérieurs 5 peuvent être au nombre de 2 x 55, et à section rectangulaire de l'ordre de 2 x 3 mm ; les créniaux inférieurs 6, de même nombre, ayant d'abord une section rectangulaire d'environ 2 x 1,2 mm puis, en sortie de chambre de détente 16, une section d'environ 4 x 1, 2 mm.

Le brûleur que l'on vient de présenter peut délivrer une puissance nominale de l'ordre de 40 kW/PCS en étant alimenté sous induction atmosphérique en gaz naturel sous une pression d'environ 0,1 à 1,2 bar, ou en gaz de pétrole liquéfié sous une pression allant d'environ 0,1 à 0,7 bar.

Aussi, compte tenu des dimensions, la puissance délivrée est importante. En outre, la souplesse de fonctionnement d'un tel brûleur permet une modification de la puissance spécifique délivrée dans un rapport de l'ordre de 1 à 20. Ceci autorise de concevoir des appareils de production de chaleur à basse température, notamment des chaudières à distiller des alcools. Parallèlement, la bonne répartition du flux thermique autorise l'application de tels brûleurs, notamment, pour le réchauffage de moules utilisés en fonderie ou pour la fabrication de céramiques.

Une utilisation particulièrement intéressante du brûleur de l'invention dans le domaine industriel peut résulter de l'association de plusieurs groupes de brûleurs. On peut notamment prévoir des groupes de deux ou trois brûleurs disposés en parallèle, chaque groupe ayant son admission en mélange gazeux et sa chambre de prémélange. Les groupes ainsi constitués seront alors distribués sur les surfaces à chauffer, offrant ainsi une répartition uniforme du flux thermique.

A titre d'exemple, on peut noter qu'une installation de ce type comprenant vingt quatre brûleurs par série de trois, peut délivrer une puissance de l'ordre de 800 kW répartis sensiblement sur l'ensemble de la surface à chauffer d'une cuve de distillation d'alcool.

Comme il résulte de ce qui précède, l'invention ne se limite pas particulièrement aux modes de réalisation et d'application qui ont été spécialement envisagés ; au contraire, elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leur combinaison, si ceux-ci sont réalisés suivant l'esprit de l'invention et mis en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

A titre de variante de l'invention, on peut notamment prévoir que le brûleur soit disposé et fonctionne en position inversée, c'est-à-dire, la tête en bas, l'empilage ayant alors pour base le chapeau ; cette configuration pouvant améliorer encore le rendement du brûleur en récu perant la chaleur de condensation de la vapeur d'eau délivrée par la combustion.

Par ailleurs, afin de favoriser, notamment lorsque les brûleurs de l'invention sont associés en parallèle par groupe, l'interallumage de ceux-ci, on peut prévoir que la grille 4 comporte des fentes 15 de passage dudit mélange gazeux combustible.

Ces fentes sont disposées de préférence sur la face 14 de la grille, vers l'extrémité 23' du brûleur opposée à l'admission 23, et entre les deux rangées de créniaux 5 ménagés de part et d'autre de l'axe

44. lesdites fentes formant corolle.

Enfin, on peut prévoir que la partie extrême du tube d'alimentation 3, opposée à l'admission 23, s'étend à l'intérieur d'une cavité tubulaire 53' saillante à la boîte 2; ledit tube pouvant être creux à ses deux extrémités, un bouchon (non représenté) venant obturer son extrémité opposée à l'admission, par exemple, en se vissant sur un filetage prévu à cet effet sur la paroi extérieure de la cavité 53'.

Revendications

1. - Brûleur à gaz du type à prémélange gaz/air alimentant une boîte de répartition comportant au moins une rampe de flammes, caractérisé en ce qu'il est composé d'une structure empilée (2, 4, 7, 27, 17) comprenant:

- ladite boîte de répartition (2) qui a une forme allongée, aplatie et reçoit, par dessus elle,

- une grille (4) de flammes, en forme de plaque de faible épaisseur, formée avec au moins une série d'orifices (5, 6) qui communiquent avec le volume intérieur (12) de ladite boîte et qui sont régulièrement répartis à la périphérie de la grille et au moins sur sa longueur, lesdits orifices se présentant sous la forme de créneaux ménagés dans l'une au moins des deux faces (14, 24) de ladite plaque (4) et dont certains au moins (6) ont une section sensiblement rectangulaire qui va en s'évasant dans le sens d'écoulement du mélange gazeux, en formant chambre de détente (16), ladite grille recevant par dessus elle,

- au moins une plaque (7, 17) d'épaisseur réduite formant chapeau venant la coiffer.

2. - Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la grille (4) comporte, vers sa partie centrale, un passage de communication (34) entre le volume intérieur (12) de la boîte (2) et le chapeau (7, 17).

3. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la grille (4) présente une face supérieure (14) et une face inférieure (24), les créneaux (5) formés sur sa face supérieure ayant une section sensiblement rectangulaire et constante, tandis que les créneaux (6), de même nombre, et à section rectangulaire qui va en s'évasant dans le sens de l'écoulement du mélange, sont formés sur sa face inférieure (24).

4. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les créneaux (5) formés sur la face supérieure (14) ont une section plus importante que ceux (6) formés sur la face inférieure (24); lesdits créneaux (5, 6) ayant tous une section sensiblement identique sur chaque face.

5. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la boîte (2) comporte un tube d'alimentation (3) en mélange gazeux pourvu d'orifices d'évacuation (33, 43) qui débouchent dans l'espace intérieur (12) de ladite boîte (2), ledit

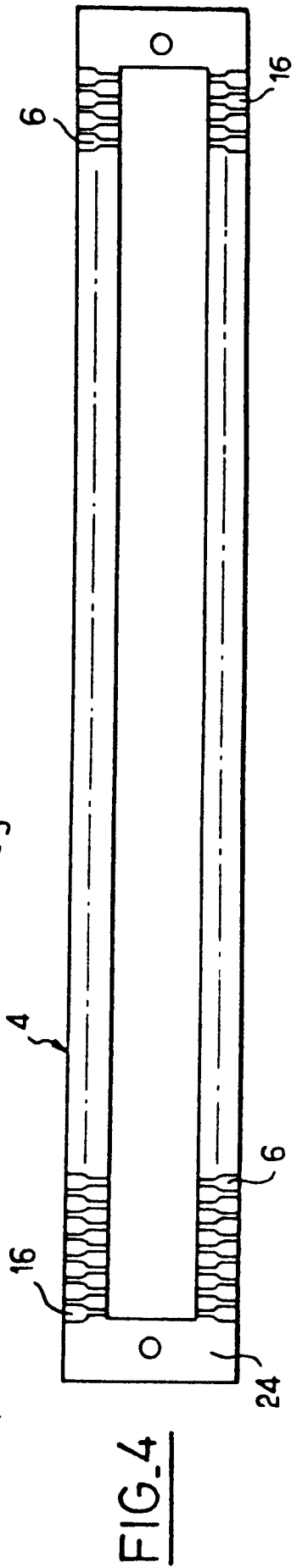
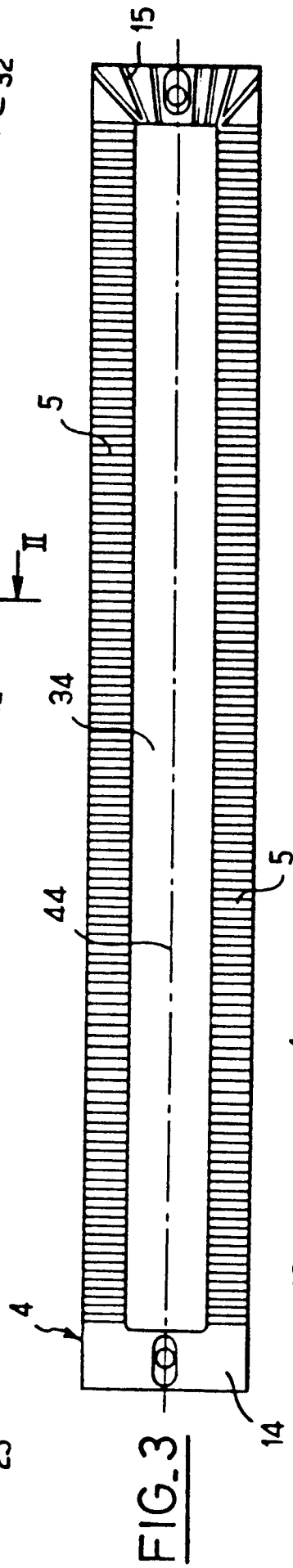
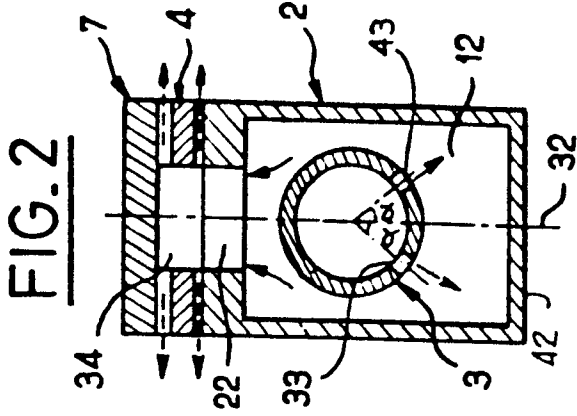
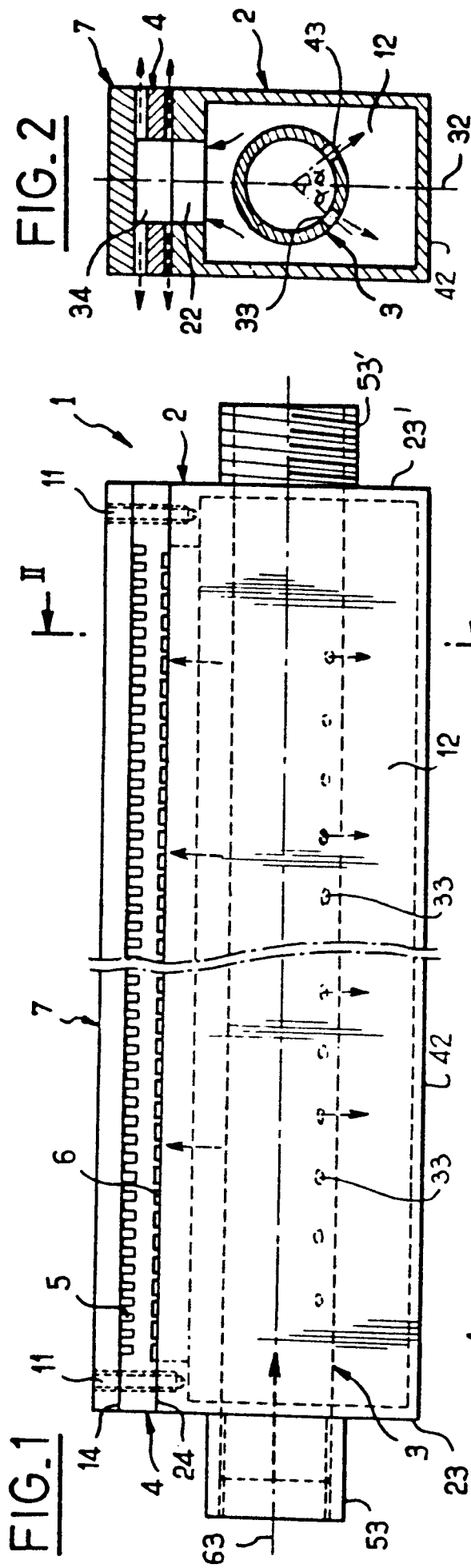
tube (3) étant disposé de façon sensiblement coaxiale à ladite boîte.

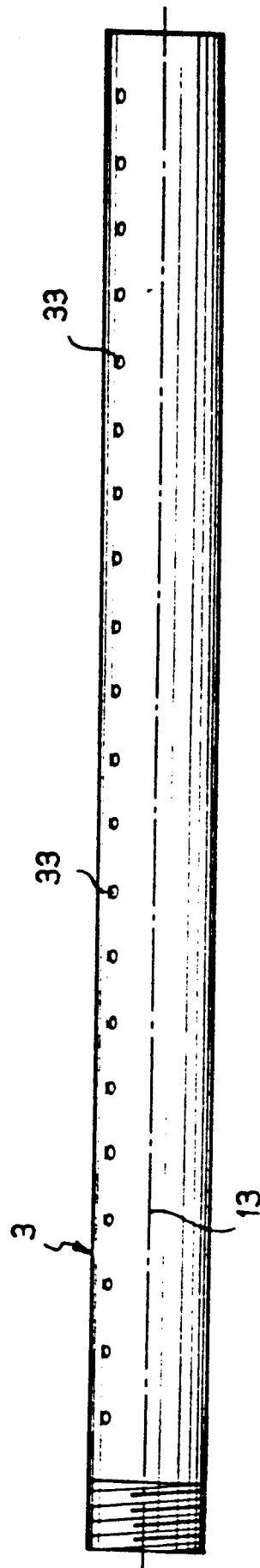
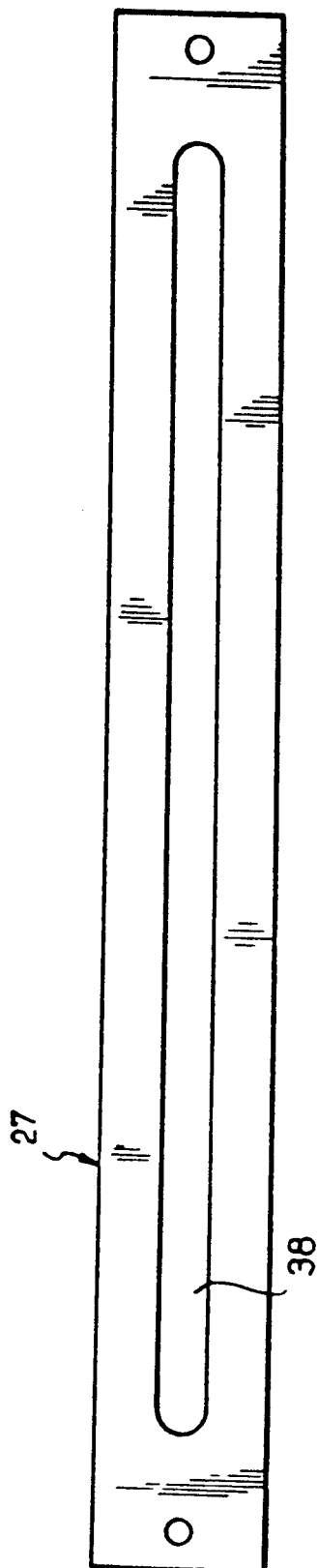
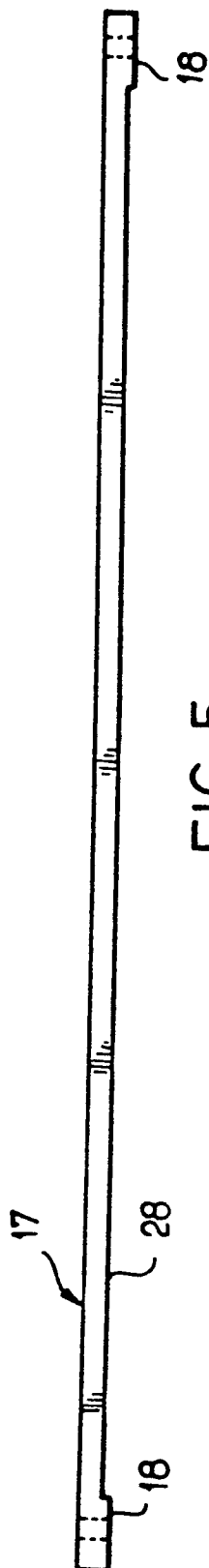
6. - Brûleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les orifices (33, 43) sont répartis linéairement en deux séries écartées angulairement d'environ 90°; lesdits orifices étant sensiblement régulièrement répartis le long d'une partie au moins dudit tube (3).

7. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le chapeau (17) est tel que sa face (18) dirigée vers la grille (4) comporte une paroi (28) formée en retrait qui s'étend sur toute la largeur de la plaque et sur la majeure partie de sa longueur.

8. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une pièce intermédiaire (27), en forme de plaque, disposée entre la grille (4) et le chapeau (17) et qui présente une fente allongée (38) formée en regard dudit passage de communication (34) et qui traverse ladite plaque sur toute son épaisseur.

9. - Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la plaque formant chapeau (7) est plane et d'épaisseur sensiblement constante.







EP 86 40 2130

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	US-A-2 494 243 (HOULIS) * Colonne 4, lignes 7-54; figures 1-3,5 *	1-3,6-10	F 23 D 14/10 F 23 D 14/58
A	GB-A-1 222 354 (BARTER & SONS) * Figures 2,3 * -----	1,3,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			F 23 D
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19-01-1987	Examineur PESCHEL G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	