

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **89400765.7**

(51) Int. Cl.4: **F 23 D 14/20**

F 23 D 14/34, F 23 D 14/74,
F 23 D 14/70, F 23 D 14/58

(22) Date de dépôt: **17.03.89**

(30) Priorité: **21.03.88 FR 8803618**

(43) Date de publication de la demande:
27.09.89 Bulletin 89/39

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

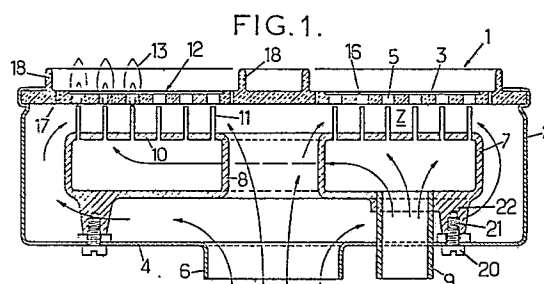
(71) Demandeur: **CHAFFOTEAUX & MAURY**
2 Rue Chaintron
F-92541 Montrouge (FR)

(72) Inventeur: **Le Mer, Joseph**
1 Cité Bellevue
F-29223 Saint Thegonnec (FR)

(74) Mandataire: **Behaghel, Pierre et al**
CABINET PLASSERAUD 84 rue d'Amsterdam
F-75009 Paris (FR)

(54) **Perfectionnements aux brûleurs à gaz.**

(57) Un brûleur à gaz du type distribuant à travers des ajutages multiples (12) les flammes (13) engendrées par la combustion d'un gaz combustible sous pression dans l'air comprend une boîte à air (1) dont une paroi (3) est perforée par un grand nombre d'orifices (5) rapprochés, une nourrice à gaz (7) connectée à une source de gaz combustible sous pression et une pluralité d'aiguilles creuses (11) reliant chacune l'intérieur de la nourrice (7) à la zone centrale de l'entrée d'un orifice (5) de la paroi perforée (3) de façon à définir avec cet orifice l'un des sites (12) de production de flamme. La boîte à air est reliée à une source d'air sous pression, les orifices sont cylindriques et un obstacle mécanique (16) est prévu au centre de la sortie de chaque orifice pour dévier le jet de gaz sortant de l'aiguille et le mélanger au courant d'air qui l'entoure.



Description

Perfectionnements aux brûleurs à gaz.

L'invention est relative aux brûleurs à gaz du type distribuant à travers des ajutages multiples les flammes engendrées par la combustion d'un gaz combustible sous pression dans l'air, ce gaz pouvant être par exemple à volonté l'un ou l'autre des suivants : gaz naturel, butane, propane.

De tels brûleurs équipent par exemple les chauffe-eau, les chauffe-bains, les chaudières de chauffage central domestiques ou industrielles, les cuisinières,

...

L'invention vise plus particulièrement, parmi ces brûleurs, ceux qui comprennent une boîte à air dont une paroi extérieure est perforée par un grand nombre d'orifices rapprochés, une nourrice à gaz connectée à une source de gaz combustible sous pression, cette nourrice étant agencée de façon à présenter en regard de la paroi perforée de la boîte à air une cloison perforée suffisamment écartée de cette paroi perforée pour que l'air puisse circuler librement entre ladite paroi et ladite cloison et une pluralité d'aiguilles creuses raccordées chacune de façon étanche au bord d'un trou de la cloison et débouchant chacune dans la zone centrale de l'entrée d'un orifice de la paroi perforée de façon à définir avec ce dernier un ajutage de distribution de mélange combustible air-gaz formant un site de production de flamme.

Dans les modes de réalisation connus de ces brûleurs, dits "atmosphériques", la boîte à air communique avec l'atmosphère et l'air utilisé pour la formation du mélange combustible générateur de flammes est entraîné dans les orifices par le courant du gaz sous pression sortant des aiguilles, lesdits orifices présentant à cet effet un profil convergent vers l'aval.

Il est alors difficile de régler dans une large gamme la puissance calorifique du brûleur, vu notamment la nécessité d'éviter, pour les faibles puissances, l'extinction de certaines flammes par rentrée de celles-ci vers l'amont des ajutages de distribution et, pour les puissances élevées, l'extinction de certaines flammes par décollement de celles-ci vers l'aval.

De plus, le mélange combustible générateur de flammes n'est pas homogène, la proportion relative du gaz par rapport à l'air étant plus élevée dans la zone voisine de l'axe de sortie de chaque aiguille, zone dans laquelle le courant gazeux circule sans être entravé par aucun obstacle, que dans les régions périphériques de chaque ajutage de distribution : il en résulte une combustion imparfaite dudit mélange et la production de gaz toxiques indésirables, notamment de monoxyde de carbone et d'oxydes d'azote, dans les produits de la combustion.

L'invention a pour but, surtout, de remédier à ces inconvénients.

A cet effet, les brûleurs du genre en question selon l'invention sont essentiellement caractérisés en ce que la boîte à air est raccordée à une source d'air sous pression, en ce que chaque orifice est

constitué par au moins un trou cylindrique, et en ce qu'un obstacle mécanique est disposé en travers de la zone centrale de la sortie de chaque orifice, dans le prolongement axial de l'aiguille correspondante, de façon à dévier le jet de gaz sortant de cette aiguille vers le courant d'air entourant ce jet.

Dans des modes de réalisation préférés, on a recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- les obstacles mécaniques sont des pontets divisant les orifices correspondants en deux moitiés identiques,

- la zone trouée de la paroi perforée de la boîte est délimitée latéralement par au moins une suite de petits trous traversant cette paroi de part en part et débouchant extérieurement au pied d'un rebord faisant saillie extérieurement sur la paroi,

- des orifices complémentaires sont pratiqués dans la paroi perforée de la boîte à air, régulièrement répartis entre les orifices ci-dessus et de section droite inférieure à celle de ces orifices,

- les orifices évidés dans la paroi perforée de la boîte à air sont circulaires et délimités par des lamages du côté extérieur de cette paroi,

- les orifices évidés dans la paroi perforée de la boîte à air sont réunis entre eux par des rainures creusées dans la face extérieure de cette paroi,

- les pontets constitutifs des obstacles mécaniques sont constitués par des fils minces logés dans les rainures ci-dessus,

- la paroi perforée de la boîte à air et la cloison perforée de la nourrice sont écartées entre elles d'une distance de l'ordre du cm, le diamètre de chaque orifice évidé dans la paroi perforée est de l'ordre de 4 mm, le diamètre intérieur de chaque aiguille est de l'ordre de 0,6 mm à 0,7 mm, son diamètre extérieur est de l'ordre de 1,2 à 1,4 mm, la distance entre les axes des aiguilles voisines est de l'ordre de 6 à 8 mm, le diamètre de chaque orifice complémentaire, s'il en est prévu, est de l'ordre de 2 à 3 mm et celui des petits trous de bordure, s'il en est prévu, est de l'ordre de 2 à 3 mm,

- la paroi perforée de la boîte à air est composée de deux parois accolées, l'une intérieure et l'autre extérieure, présentant des perforations décalées mutuellement de façon telle que la paroi extérieure forme en regard des zones centrales des perforations de la paroi intérieure des pontets constitutifs des obstacles mécaniques,

- les perforations évidées dans les parois ci-dessus présentent des formes allongées à bords parallèles et sont mutuellement alignées selon la direction de leur allongement,

- les deux parois accolées sont circulaires et leurs perforations sont allongées radialement,

- les pontets formés entre les perforations évidées dans la paroi intérieure sont plus larges dans les zones des parois accolées, les plus proches de l'axe de ces parois,

- la paroi intérieure est plus épaisse que la paroi extérieure,

- la face, de la paroi perforée de la boîte à air, intérieure à cette boîte, est évidée à proximité immédiate de chaque orifice par au moins une entrée d'air propre à imprimer un mouvement rotatif à l'air admis dans cet orifice,

- la boîte à air présente la forme générale d'une galette cylindrique et la nourrice, celle d'un anneau creux coaxial à la boîte et contenu dans celle-ci.

L'invention comprend, mises à part ces dispositions principales, certaines autres dispositions qui s'utilisent de préférence en même temps et dont il sera plus explicitement question ci-après.

Dans ce qui suit, l'on va décrire deux modes de réalisation préférés de l'invention en se référant aux dessins ci-annexés d'une manière bien entendu non limitative.

Les figures 1 et 2, de ces dessins, montrent respectivement en coupe axiale selon I-I, figure 2 et en demie vue en plan, un brûleur à gaz établi selon l'invention.

La figure 3 est un détail agrandi de la figure 1.

Les figures 4 et 5 montrent à plus grande échelle, respectivement, un morceau de la face extérieure de la paroi perforée comprise par ledit brûleur et un morceau de la face intérieure de cette paroi.

La figure 6 montre en vue en plan une variante de brûleur à gaz établi selon l'invention.

Les figures 7 et 8 montrent à échelle agrandie une portion de ce brûleur en coupe axiale selon VII-VII figure 8 et en vue en plan.

Le brûleur faisant l'objet des figures 1 à 5 comprend une boîte à air 1 en forme de galette épaisse, c'est-à-dire délimitée par une paroi latérale cylindrique de révolution 2 et par deux parois planes transversales 3 et 4.

L'une de ces parois planes 3 est perforée par une multitude d'orifices 5 rapprochés dont la face intérieure est cylindrique de révolution.

L'autre paroi plane 4 est traversée par une conduite 6 reliant la boîte à une source extérieure d'air sous pression telle qu'un ventilateur (non représenté).

A l'intérieur de la boîte 1 est logée, avec jeu dans toutes les directions, une nourrice à gaz 7 qui présente comme la boîte 1 la forme d'une galette cylindrique, mais plus petite que ladite boîte et évidée en son centre par une cheminée 8.

Cette nourrice est disposée coaxialement à la boîte 1, elle est reliée par une conduite 9 à une source de gaz combustible sous pression et sa paroi plane 10 parallèle à la paroi perforée 3 est hérissée d'une multitude d'aiguilles creuses 11 reliant chacune l'intérieur de la nourrice 7 à la zone centrale d'un orifice 5.

La distance D entre les faces en regard de la paroi 3 et de la cloison 10 est assez grande pour que l'air circule librement dans l'espace Z créé entre ces éléments et, pour la même raison, les écartements E entre les différentes aiguilles sont suffisamment grands et le diamètre extérieur d_e de celles-ci, suffisamment petit.

La pression de l'air qui occupe l'espace Z est alors la même en tous les points de cet espace.

De même le volume intérieur de la nourrice

annulaire 7 est suffisamment grand pour que le gaz admis dans celle-ci par la conduite 9 soit soumis à la même pression en tous les points de ce volume.

Il en résulte que les débits de gaz sous pression distribués respectivement aux sorties des différentes aiguilles 11 sont tous identiques entre eux et que les débits d'air sous pression projetés vers l'extérieur de la boîte 1, autour des sorties d'aiguilles, à travers les orifices 5, sont également identiques entre eux.

Par conséquent, les compositions des mélanges air-gaz à brûler qui sont distribués sur les sites mêmes de la combustion à travers les différents ajutages 12 constitués par les orifices 5 et les sorties des aiguilles 11 sont identiques entre elles et très faciles à ajuster en agissant sur la pression d'admission de l'air dans la boîte 1 et/ou sur celle d'admission du gaz dans la nourrice 7.

Si donc les deux composants air et gaz du mélange combustible sont intimement mélangés aux sites indiqués, on obtient automatiquement en ces sites une combustion excellente et homogène lors de la formation des multiples flammes 13 dues à l'allumage dudit mélange en lesdits sites.

Pour assurer ce mélange intime, on prévoit un obstacle mécanique dans la zone centrale de chaque orifice 5, c'est-à-dire dans le prolongement axial de chaque aiguille 11.

Cet obstacle dévie le jet de gaz sortant de l'aiguille en y créant une certaine turbulence, ce qui assure son mélange intime avec le courant d'air sous pression qui l'entoure juste avant la distribution du mélange obtenu à la sortie de l'ajutage correspondant.

Dans le mode de réalisation des figures 1 à 5, les obstacles en question sont des fils minces 16 constitués notamment en acier inoxydable, fils rapportés sur la face extérieure de la paroi perforée 3 de la boîte à air, diamétralement en travers des orifices 5.

La qualité et l'homogénéité de la combustion peuvent être encore améliorées en aménageant comme suit la paroi perforée 3 de la boîte à air :

- on délimite les orifices 5, du côté de la face extérieure de ladite paroi, par des lamages 14,

- on réunit entre eux ces lamages 14 par des rainures 15 creusées dans ladite face et constituant un réseau de petits canaux facilitant l'interallumage ainsi que l'accrochage des flammes 13, certaines de ces rainures 15 recevant les fils 16 ci-dessus, qui servent également d'accroche-flammes,

- on délimite latéralement la zone annulaire perforée de la paroi 3, aussi bien intérieurement qu'extérieurement, par une couronne de petits trous 17 traversant cette paroi de part en part et débouchant extérieurement au pied d'un rebord 18 qui fait saillie extérieurement sur ladite paroi,

- on évide dans la zone perforée de la paroi 3 une pluralité de petits orifices circulaires 24 régulièrement répartis entre les orifices 5 et de diamètre inférieur à celui de ces orifices 5,

- on évide dans la face intérieure de la paroi 3, à proximité immédiate de chaque orifice 5, au moins une entrée d'air 19 (voir figures 3 à 5) propre à imprimer un mouvement rotatif à l'air sous pression

admis dans cet orifice, ce qui améliore son mélange avec le gaz combustible sortant de l'aiguille centrale 11, avantage particulièrement précieux lorsque ce gaz est du butane ou du propane.

Dans la pratique, on donne avantageusement aux différentes cotes des composants des ajutages circulaires 12 les valeurs suivantes :

- distance D, qui correspond sensiblement à la longueur de chaque aiguille 11 faisant saillie hors de la cloison 10 : 8 à 10 mm, de préférence 9 mm,
- écartement E entre les axes des aiguilles voisines : 5 à 9 mm, de préférence 6 à 8 mm,
- diamètre intérieur d_i de chaque aiguille : 0,4 à 0,8 mm, de préférence 0,6 mm à 0,7 mm,
- diamètre extérieur d_e de chaque aiguille : 1 à 1,5 mm, de préférence 1,2 à 1,4 mm,
- épaisseur e de la paroi perforée 3 : 2 à 5 mm,
- diamètre T de chaque orifice 5 : 3 à 5 mm, de préférence 4 mm,
- diamètre L de chaque lamage 14 : 5 à 7 mm, de préférence 6 mm et profondeur de celui-ci : environ 1 mm.

Le diamètre des trous 17 et celui des orifices 24, s'il en est prévu, sont avantageusement de l'ordre de 2 à 3 mm.

Le nombre des aiguilles est en général de plusieurs dizaines, voire de plusieurs centaines.

Le plan transversal en lequel débouche chaque aiguille 11 est en général situé axialement un peu en deçà du niveau de la surface intérieure de la paroi perforée 3 de la boîte 1, c'est-à-dire à l'intérieur de la boîte, mais il peut être situé un peu au-delà de ce niveau vers l'extérieur, sans pour autant dépasser celui de la surface extérieure de la paroi 3.

On voit encore sur le dessin :

- des vis 20 (figure 1) permettant de fixer la nourrice 7 à l'intérieur de la boîte 1 et coopérant avec des alésages filetés complémentaires 21 évidés dans des surépaisseurs 22 de cette nourrice,
- et un allumeur 23 (figure 2), par exemple du type piezoélectrique à étincelles.

La boîte à air 1 est généralement constituée par des tôles métalliques embouties, par exemple en acier inoxydable ou en aluminium, y compris sa paroi perforée 3, laquelle pourrait toutefois être constituée en une céramique moulée ou frittée, alors que la nourrice 7 est constituée par une pièce métallique, par exemple en alliage d'aluminium moulé.

Le brûleur faisant l'objet des figures 6 à 8 est du même type que le précédent et ne diffère que par la paroi extérieure perforée de la boîte à air.

Cette paroi présente encore la forme générale d'une plaque circulaire, mais cette plaque est ici composée de deux disques plats 25, 26 accolés l'un contre l'autre, l'un de ces disques 25, disposé du côté de l'intérieur de la boîte, étant de préférence plus épais que l'autre disque 26, extérieur, l'épaisseur de chaque disque étant notamment de l'ordre de 1 à 2 mm.

Les orifices évidés dans ladite paroi ne sont plus ici des trous circulaires mais des fentes radiales composées chacune par une première fente 27 évidée dans le disque intérieur 25 et par deux fentes radiales 28 radialement alignées du disque extérieur 26, les faces latérales intérieures desdites fentes

étant toutes cylindriques.

Les deux fentes radiales 28 sont séparées par un pontet 29 situé en regard du centre de la fente 27 correspondante, c'est-à-dire dans le prolongement axial de l'aiguille 11 correspondante.

Les pontets 29 jouent ici le rôle d'obstacle déviateur et créateur de turbulence, voire d'accroche-flammes, qui était joué par les fils 16 dans le mode de réalisation précédent.

Les fentes 27 sont, quant à elles, séparées par des pontets 30 contre lesquels viennent buter les courants d'air sous pression tendant à s'échapper de la boîte à air.

Les différentes perforations des deux disques sont dessinées de façon telle que la simple juxtaposition axiale de ces deux disques, en des positions angulaires relatives bien déterminées, se traduit par la présence d'un pontet 29 en regard du centre de chaque fente 27.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures 6 à 8, ces perforations sont toutes des fentes radiales étroites et alignées radialement, la largeur des fentes 27 évidées dans le disque 25 étant légèrement supérieure à celle des fentes 28 -qui est typiquement de l'ordre de 2 mm- et les pontets 30 séparant mutuellement les fentes 27 sont d'autant plus larges qu'ils sont plus rapprochés de l'axe commun des deux disques.

Les fentes 27 et 28 pourraient également présenter d'autres formes que rectilignes et radiales en s'étendant par exemple selon des segments rectilignes inclinés sur les rayons correspondants, ou selon des arcs de cercle concentriques, ou encore selon des arcs de spirale ou même selon des croix.

Dans chaque cas, ces fentes sont délimitées latéralement par des parois cylindriques, ce qui permet de les réaliser par simple estampage de tôles.

Dans chaque cas, un obstacle est prévu en regard du centre de chaque fente, et cet obstacle est bordé par des vides suffisamment larges pour permettre à travers eux une distribution sans entrave du mélange du combustible générateur des flammes vers l'extérieur de la boîte 1.

L'obstacle en question est en général, comme précédemment, un pontet traversant, au niveau de sa sortie, l'orifice de distribution associé, qu'il divise en deux moitiés identiques.

Ici encore des trous supplémentaires affectés uniquement au passage de l'air sous pression pourraient être évidés dans les disques.

Le débit du mélange air-gaz peut être réglé une fois pour toutes en donnant des valeurs prédéterminées aux débits de ses deux composants, le rapport entre ces deux débits correspondant à la formule stoechiométrique de la combustion parfaite augmenté de l'excès d'air minimum imposé par les normes, compte tenu des apports éventuels d'air effectués à travers les trous (17, 24) non associés à des aiguilles (11).

Selon une variante avantageuse, on peut régler à volonté les débits ou pressions des deux composants en prenant soin bien entendu que la composition du mélange demeure voisine de sa valeur optimale.

On peut ainsi "moduler" la puissance calorifique du brûleur.

Cette modulation est ici possible dans une gamme extrêmement large puisqu'elle peut aller de 1 à 20 et même davantage alors qu'avec les réalisations antérieurement connues à brûleurs "atmosphériques" il était difficile de dépasser un rapport de 4 entre les deux valeurs extrêmes de la puissance calorifique susceptible d'être engendrée par le brûleur.

C'est ainsi que le brûleur décrit ci-dessus peut délivrer à volonté une puissance calorifique variant de 2 à 30 kW et même au-delà, c'est-à-dire partant d'une valeur minimum extrêmement faible pour laquelle chaque flamme est réduite à une minuscule perle bleue visible seulement dans l'obscurité jusqu'à la valeur maximum correspondant à la pression du réseau ou autre source de gaz et à celle de l'air soufflé, compte tenu des cotes des orifices de distribution.

En suite de quoi, et quel que soit le mode de réalisation adopté, on dispose finalement de brûleurs dont la constitution et le fonctionnement résultent suffisamment de ce qui précède.

Ces brûleurs présentent de nombreux avantages par rapport à ceux antérieurement connus, notamment :

- en ce qu'ils permettent une excellente combustion sur la totalité de la "surface" du brûleur, définie par la zone perforée de sa boîte à air, ce qui réduit, voire annule, la proportion de gaz toxiques indésirables (tel que le monoxyde de carbone ou les oxydes d'azote) dans les produits de la combustion,
- et en ce qu'ils se prêtent à un réglage très simple de puissance dans une gamme extrêmement large pouvant dépasser le rapport de 1 à 20 entre ses valeurs extrêmes.

Comme il va de soi, et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus spécialement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes, notamment :

- celles où les flammes 13 auraient une orientation autre que verticale ascendante, par exemple verticale descendante, ou horizontale,
- et celles où la paroi perforée d'où sort le tapis de flammes présenterait une forme autre que celle illustrée d'une rondelle plane, par exemple celle d'un disque plan, ou encore celle d'au moins un rectangle plan et allongé formant une sorte de "rampe allumée", ou même celle d'au moins la surface latérale d'un cylindre, de révolution ou non, ou encore celle d'une demi-sphère ou d'une sphère à l'exclusion d'une portion de cette sphère réservée aux admissions radiales nécessaires des composants gazeux.

Revendications

1. Brûleur à gaz comprenant une boîte à air (1) dont une paroi extérieure (3 ; 25,26) est perforée par un grand nombre d'orifices rapprochés, une nourrice à gaz (7) connectée à

une source de gaz combustible sous pression, cette nourrice étant agencée de façon à présenter en regard de la paroi perforée de la boîte à air une cloison perforée (10) suffisamment écartée de cette paroi perforée pour que l'air puisse circuler librement entre ladite paroi et ladite cloison et une pluralité d'aiguilles creuses (11) raccordées chacune de façon étanche au bord d'un trou de la cloison et débouchant chacune dans la zone centrale de l'entrée d'un orifice (5 ; 27,28) de la paroi perforée de façon à définir avec ce dernier un ajutage (12) de distribution de mélange combustible air-gaz formant un site de production de flamme (13), caractérisé en ce que la boîte à air (1) est raccordée à une source d'air sous pression, en ce que chaque orifice (5 ; 27,28) est constitué par au moins un trou cylindrique et en ce qu'un obstacle mécanique (16 ; 29) est disposé en travers de la zone centrale de la sortie de chaque orifice, dans le prolongement axial de l'aiguille correspondante (11), de façon à dévier le jet de gaz sortant de cette aiguille vers le courant d'air entourant ce jet.

2. Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les obstacles mécaniques (16 ; 29) sont des pontets divisant les orifices correspondants (5 ; 27, 28) en deux moitiés identiques.

3. Brûleur selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que la zone trouée de la paroi perforée (3 ; 25,26) de la boîte (1) est délimitée latéralement par au moins une suite de petits trous (17) traversant cette paroi de part en part et débouchant extérieurement au pied d'un rebord (18) faisant saillie extérieurement sur la paroi.

4. Brûleur selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que des orifices complémentaires (24) sont pratiqués dans la paroi perforée de la boîte à air, régulièrement répartis entre les orifices ci-dessus et de section droite inférieure à celle de ces orifices.

5. Brûleur selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que les orifices (5) évidés dans la paroi perforée (3) de la boîte à air sont circulaires et délimités par des lamages (14) du côté extérieur de cette paroi.

6. Brûleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les orifices (5) sont réunis entre eux par des rainures (15) creusées dans la face extérieure de la paroi (3).

7. Brûleur selon la revendication 6, caractérisé en ce que les pontets constitutifs des obstacles mécaniques sont constitués par des fils minces (16) logés dans les rainures (15).

8. Brûleur selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que la paroi perforée de la boîte à air (1) et la cloison perforée de la nourrice (7) sont écartées entre elles d'une distance (D) de l'ordre du cm, en ce que le diamètre (T) de chaque orifice (5) évidé dans la paroi perforée est de l'ordre de 4 mm,

en ce que le diamètre intérieur (di) de chaque aiguille (11) est de l'ordre de 0,6 mm à 0,7 mm, en ce que son diamètre extérieur (de) est de l'ordre de 1,2 à 1,4 mm, en ce que la distance (E) entre les axes des aiguilles voisines est de l'ordre de 6 à 8 mm, en ce que le diamètre de chaque orifice complémentaire (24), s'il en est prévu, est de l'ordre de 2 à 3 mm et en ce que celui des petits trous de bordure (17), s'il en est prévu, est de l'ordre de 2 à 3 mm.

9. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la paroi perforée de la boîte à air est composée de deux parois accolées (25,26), l'une intérieure et l'autre extérieure, présentant des perforations (27,28) décalées mutuellement de façon telle que la paroi extérieure forme en regard des zones centrales des perforations de la paroi intérieure des pontets (29) constitutifs des obstacles mécaniques.

10. Brûleur selon la revendication 9, caractérisé en ce que les perforations (27,28) présentent des formes allongées à bords parallèles et sont mutuellement alignées selon la direction de leur allongement.

11. Brûleur selon la revendication 10, caractérisé en ce que les deux parois accolées (25,26) sont circulaires et en ce que leurs perforations (27,28) sont allongées radialement,

12. Brûleur selon la revendication 11, caracté-

risé en ce que les pontets (30) formés entre les perforations (27) évidées dans la paroi intérieure (25) sont plus larges dans les zones, des parois accolées, les plus proches de l'axe de ces parois.

13. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisé en ce que la paroi intérieure (25) est plus épaisse que la paroi extérieure (26).

14. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que les parois accolées < (25,26) ont des épaisseurs de l'ordre de 1 à 2 mm et en ce que les perforations (27,28) évidées dans ces parois sont des fentes estampées dont la largeur est de l'ordre de 2 mm.

15. Brûleur selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que la face, de la paroi perforée de la boîte à air, intérieure à cette boîte, est évidée à proximité immédiate de chaque orifice par au moins une entrée d'air (19) propre à imprimer un mouvement rotatif à l'air admis dans cet orifice.

16. Brûleur selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que la boîte à air (1) présente la forme générale d'une galette cylindrique et la nourrice (7), celle d'un anneau creux coaxial à la boîte et contenu dans celle-ci.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1.

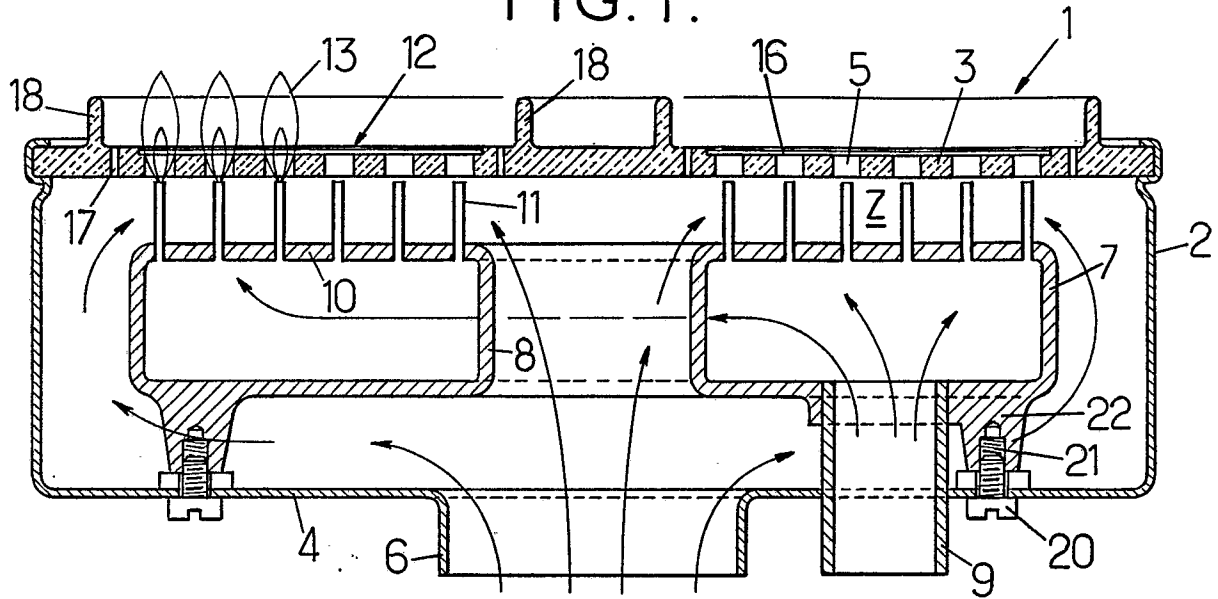


FIG. 2.

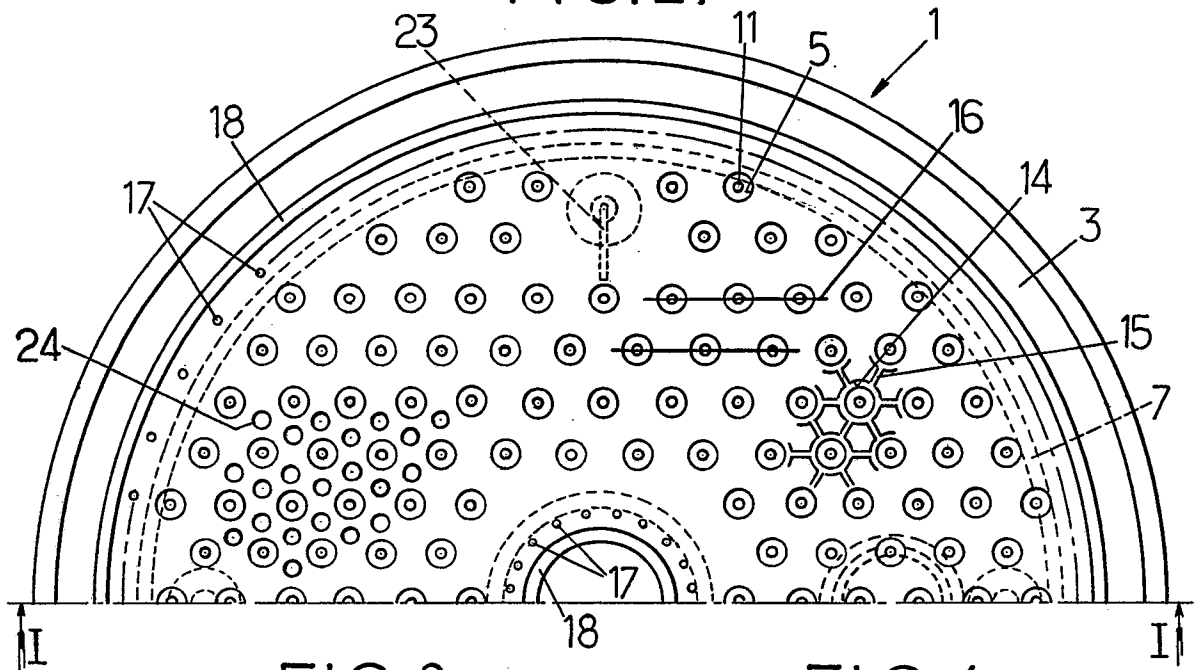


FIG. 3.

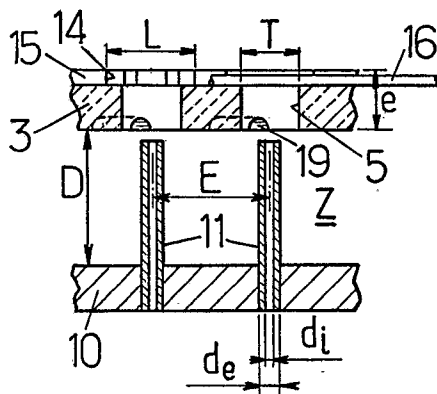


FIG. 4.

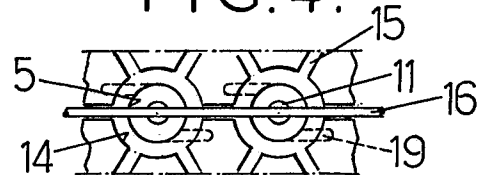


FIG. 5.

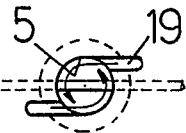


FIG.6.

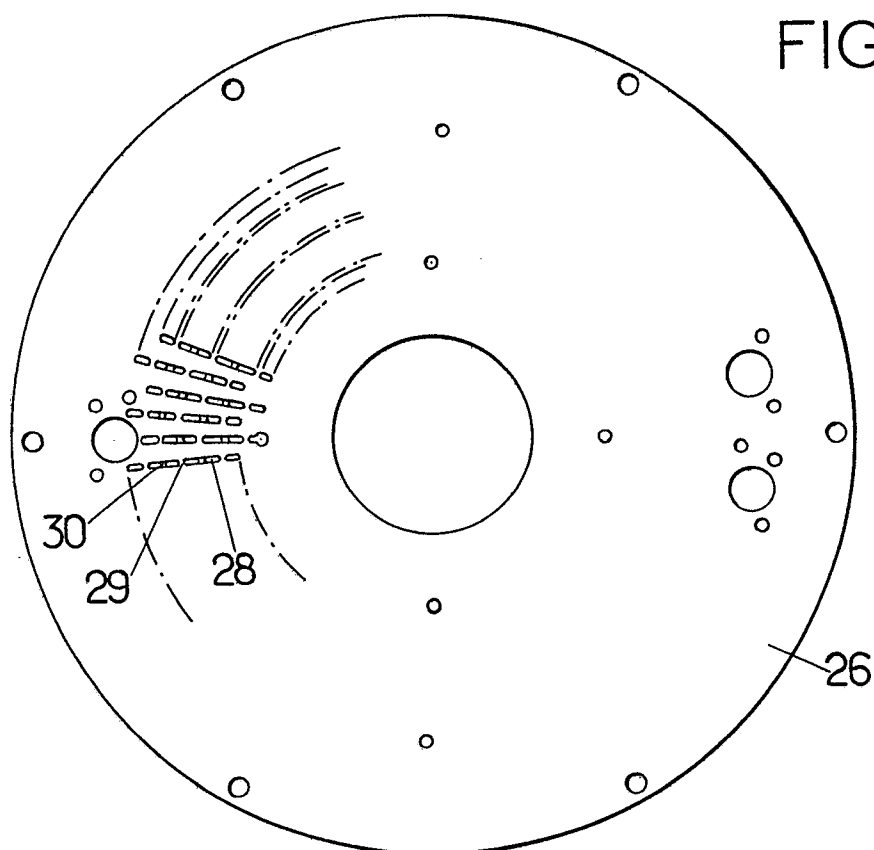


FIG.7.

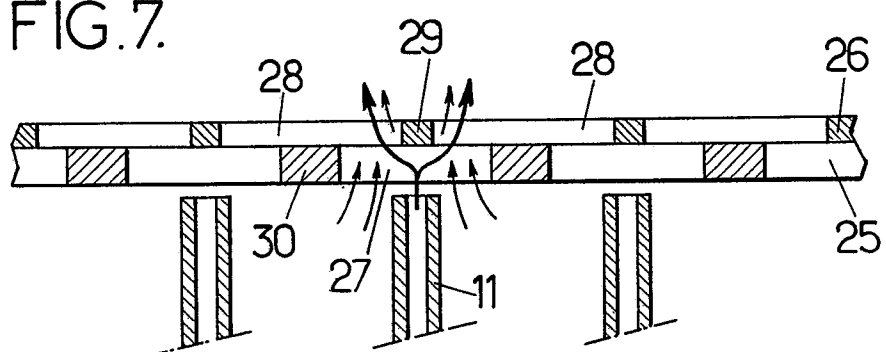
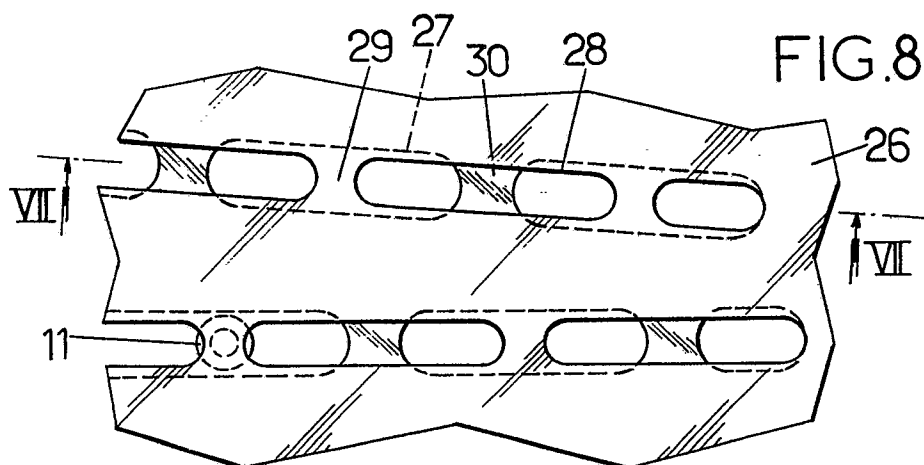


FIG.8.





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)
Y	FR-A-1 520 464 (L'AIR LIQUIDE) * Page 1, colonne de droite, dernier paragraphe; page 2, colonne de gauche, paragraphe 1; figures 1,2 *	1,2	F 23 D 14/20 F 23 D 14/34 F 23 D 14/74 F 23 D 14/70 F 23 D 14/58
Y	FR-A-1 284 906 (COBELCOMEX) * Page 1, colonne de droite, lignes 8-25; figures 1,2 *	1,2	
A	---	7	
Y	EP-A-0 069 245 (MESSER GRIESHEIM) * Page 3, ligne 25 - page 4, ligne 4; figures 3,4 *	1	
Y	FR-A-1 580 006 (THE GAS COUNCIL) * Page 1, ligne 34 - page 2, ligne 2; figures 1,2 *	1	
Y	US-A-3 203 769 (SOGAWA et al.) * Colonne 5, ligne 58 - colonne 6, ligne 29; colonne 6, lignes 42-46,58-63; figures 5,6 *	1	
A	---	4,15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
Y	US-A-3 574 507 (KYDD) * Colonne 2, lignes 17-25; figure 6 *	1	F 23 D
A	FR-A- 639 438 (BEAUDEQUIN) * Page 1, lignes 33-49; figures 2-4 *	1	
A	US-A-3 204 682 (TELESHEFSKY et al.) * Colonne 1, ligne 51 - colonne 2, ligne 38; figures 1-3 *		
	---	-/-	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22-06-1989	Examineur PHOA Y.E.
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			



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-3 061 001 (REED) * Colonne 3, lignes 2-9; figures 1,3 * ---	3	
A	US-A-4 169 700 (YOSHIOKA et al.) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22-06-1989	Examineur PHOA Y.E.
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			