

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 88402659.2

(51) Int. Cl.4: **F 23 D 14/34**

F 23 D 14/20, F 23 D 14/74

(22) Date de dépôt: 21.10.88

(30) Priorité: 23.10.87 FR 8714686

(43) Date de publication de la demande:
26.04.89 Bulletin 89/17

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

(71) Demandeur: **MECANIQUE GENERALE**
FOYERS-TURBINE
143, Grande Rue
F-92130 Sèvres (FR)

(72) Inventeur: **Idoux, Maurice**
10, rue Champ-Lagarde
F-78000 Versailles (FR)

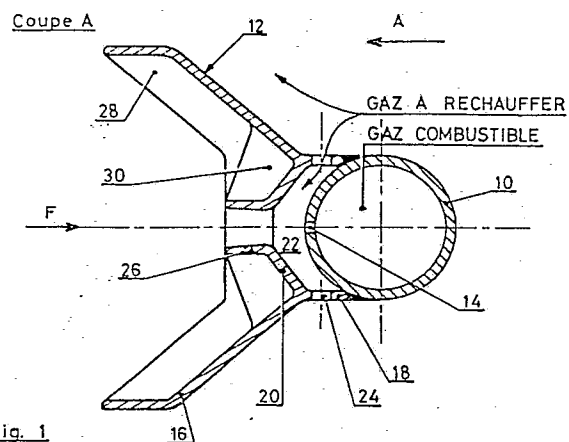
Cantryn, Pierre
45, rue Wauthier
F-78100 St. Germain-en-Laye (FR)

(74) Mandataire: **Fontanié, Etienne**
FIVES-CAIL BABCOCK 38, rue de la République
F-93107 Montreuil cedex (FR)

(54) **Brûleur à gaz pour le chauffage d'un courant d'air ou autre gaz comburant.**

(57) Brûleur disposé transversalement dans un conduit pour chauffer un gaz comburant (air) circulant à grande vitesse dans ce conduit et constitué par un tube (10) alimenté en gaz combustible et percé de trous, éventuellement munis d'injecteurs, permettant d'émettre des jets de gaz dirigés vers l'aval, et un stabilisateur de flamme (12) comportant deux ailes divergentes formant déflecteur et délimitant une zone à l'abri du courant de gaz à chauffer.

Pour maintenir un taux d'aération pratiquement constant du mélange air-combustible en dépit des variations du débit de combustible et/ou de la vitesse des gaz à réchauffer, le brûleur comporte, en aval de chaque trou (14) et coaxialement à celui-ci, une tuyère convergente-divergente (26) agencée de telle sorte que le jet de gaz issu dudit trou crée une dépression à l'entrée de la tuyère, et en ce que l'entrée de la tuyère est mise en communication avec l'espace intérieur dudit conduit entourant le brûleur par au moins une ouverture (24) disposée de façon à éliminer l'influence de la pression dynamique de gaz à chauffer sur le débit de gaz aspiré par la tuyère à travers ladite ouverture.



Description**BRULEUR A GAZ POUR LE CHAUFFAGE D'UN COURANT D'AIR OU AUTRE GAZ COMBURANT**

La présente invention a pour objet un brûleur destiné à être placé dans un conduit pour chauffer l'air ou un autre gaz comburant circulant à grande vitesse dans ledit conduit et constitué essentiellement par un tube alimenté en gaz combustible et percé de trous, éventuellement munis d'injecteurs, permettant d'émettre des jets de gaz combustible dirigés vers l'aval, et des déflecteurs fixés sur ledit tube et servant à dévier le courant de gaz comburant pour créer en aval de la rampe une zone protégée où la flamme peut se développer.

Pour stabiliser la flamme, il a été proposé, sur ces brûleurs, de réaliser en amont de la zone de combustion un prémélange d'une partie du combustible avec une partie de l'air ou du mélange comburant circulant dans le conduit; de tels brûleurs sont décrits dans les brevets US n° 3 649 211 et 3 494 712. Dans toutes les solutions connues, l'air ou le mélange comburant servant à réaliser le prémélange est admis à travers des ouvertures percées dans les déflecteurs ou des passages ménagés entre les déflecteurs et le tube et son débit dépend essentiellement de la section de ces ouvertures ou passages et de la vitesse de l'air ou du mélange comburant dans le conduit. Il en résulte que si on modifie le débit du gaz combustible, pour l'adapter aux besoins, ou si la vitesse d'écoulement du gaz à réchauffer varie, le taux d'aération du mélange est modifié ce qui peut compromettre la stabilité de la flamme.

Le but de la présente invention est de remédier à cet inconvénient en assurant un taux d'aération pratiquement constant du mélange air-combustible, en dépit des variations du débit de combustible et/ou de la vitesse du gaz à réchauffer.

Le brûleur objet de la présente invention est caractérisé en ce qu'il comporte, en aval de chaque trou ou injecteur et coaxialement à celui-ci, une tuyère convergente-divergente agencée de telle sorte que le jet de gaz combustible issu dudit trou ou injecteur crée une dépression à l'entrée de la tuyère, et en ce que l'entrée de la tuyère est mise en communication avec l'espace intérieur dudit conduit entourant le brûleur par au moins une ouverture disposée de façon à éliminer l'influence de la pression dynamique du gaz à chauffer sur le débit de gaz comburant aspiré par la tuyère à travers ladite ouverture.

Selon un mode de réalisation préféré, l'espace entre le tube et les tuyères est fermé par deux éléments de paroi fixés sur le tube et disposés sensiblement parallèlement au plan contenant les axes des tuyères, de part et d'autre de celui-ci, et par une paroi frontale raccordée auxdits éléments de paroi et portant les tuyères, et des ouvertures sont percées dans lesdits éléments de paroi. Ladite paroi frontale pourra avantageusement être constituée par deux éléments de paroi convergeant vers l'aval et formant un dièdre dont l'arête est située dans le plan des axes des tuyères. Les déflecteurs pourront se raccorder auxdits éléments de paroi et des

nervures de raidissement pourront être prévues pour relier les déflecteurs à ladite paroi frontale et aux tuyères.

Le tube pourra avantageusement être équipé d'injecteurs dont la position est ajustable de telle sorte que l'on puisse faire varier la distance de chaque injecteur au col de la tuyère respective.

Si la teneur en oxygène du gaz à chauffer n'est pas suffisante, une partie de l'air nécessaire à la combustion pourra être amenée par une gaine entourant ledit tube et formée, en partie, par le stabilisateur de flamme.

S'il est nécessaire de maintenir la teneur en oxydes d'azote des gaz réchauffés à une valeur particulièrement faible, on pourra, conformément à une autre caractéristique de l'invention, n'injecter qu'une partie du gaz combustible à travers les trous ou injecteurs du tube, l'autre partie étant injectée dans la flamme du brûleur, à l'avant de celui-ci. Dans ce but on pourra utiliser des tubulures branchées sur ledit tube et s'étendant jusqu'à l'avant du brûleur, de part et d'autre de celui-ci ou sur un seul de ses côtés. En variante, cette injection auxiliaire de gaz combustible pourra être réalisée au moyen d'un ou deux tubes percés de trous ou munis d'injecteurs, placés sur un côté du brûleur ou de part et d'autre de celui-ci, respectivement, et raccordés au tube principal d'alimentation en gaz.

En cas de fabrication en acier moulé, le stabilisateur de flamme aura avantageusement une construction modulaire.

La description qui suit se réfère aux dessins l'accompagnant qui montrent, à titre d'exemples non-limitatifs, plusieurs formes de réalisation de l'invention et sur lesquels:

La figure 1 est une coupe transversale d'un brûleur conforme à l'invention;

La figure 2 est une vue partielle, suivant F, du brûleur de la figure 1;

La figure 3 est une vue en coupe transversale d'une autre forme de réalisation de l'invention; et

La figure 4 est une coupe transversale d'une forme modifiée du brûleur de la figure 1.

Le brûleur des figures 1 et 2 est constitué par un tube 10 disposé transversalement dans un conduit dont la section est nettement supérieure à celle dudit tube et où circule de l'air ou un autre gaz contenant de l'oxygène, dans le sens indiqué par la flèche A, et un stabilisateur de flamme 12 fixé sur le tube 10, à l'avant de celui-ci.

Le tube 10 est relié à une source de gaz combustible sous pression et est percé de trous calibrés 14 par lesquels des jets de gaz combustible sont émis vers l'aval, dans une direction parallèle à la direction d'écoulement du gaz à réchauffer (flèche A).

Le stabilisateur 12 comporte deux ailes divergentes 16 formant déflecteurs qui sont raccordées au tube 10 par des éléments de paroi 18 parallèles à la direction d'écoulement du courant de gaz à

réchauffer ; les ailes 16 comportent à leur extrémité aval une cassure du profil permettant de les raidir. L'espace à l'avant du tube 10 est fermé par une paroi frontale formée de deux éléments de paroi convergents 20 qui délimitent avec le tube une chambre 22. Cette chambre pourra être fermée aux deux extrémités du brûleur par des parois perpendiculaires à l'axe du tube et pourra être divisée par des cloisons parallèles à ces parois. Des orifices 24 percés dans les éléments de paroi 18 font communiquer la chambre 22 avec l'espace intérieur du conduit où circule le gaz à chauffer. Des tuyères convergente-divergentes 26 sont montées sur les éléments de paroi 20, coaxialement aux trous 14 du tube 10, les axes des tuyères définissant un plan parallèle à la direction d'écoulement de l'air à réchauffer. L'ensemble peut être renforcé par des nervures 28 et 30.

Les différents éléments constitutifs du stabilisateur peuvent être assemblés par soudage. Le stabilisateur peut aussi être formé d'éléments modulaires identiques fixés côte à côte sur le tube 10, par exemple par soudage, chaque élément modulaire étant d'une seule pièce venue de fonderie.

Dans les tuyères 26, l'énergie des jets de gaz combustible issus des orifices 14 est utilisée pour aspirer un certain débit d'air ou de gaz comburant, à travers les ouvertures 24, et réaliser un mélange inflammable qui brûle à la sortie des tuyères. Grâce à cette construction, on évite un prémélange de l'air ou du gaz comburant et du gaz combustible en amont de la tuyère et on supprime tout risque de combustion dans cette zone et, par conséquent une surchauffe des parois de la chambre 22 et le dépôt de noir de carbone.

Le rapport de la quantité de gaz comburant aspiré à la quantité de gaz comburant nécessaire à une combustion complète, qui est appelé taux d'aération lorsque le gaz comburant est de l'air, dépend du diamètre des orifices 14, du diamètre du col de la tuyère et de la distance des orifices au col de la tuyère mais il varie peu quand le débit de gaz combustible est modifié ; ce taux peut être fixé par construction à une valeur optimale. En variante, le tube 10 peut être équipé d'injecteurs dont la distance au col des tuyères est réglable pour pouvoir ajuster le taux d'aération, par exemple pour modifier le diamètre et/ou la longueur de la flamme. Grâce à la disposition des ouvertures 24 dans des plans parallèles à la direction A d'écoulement de l'air ou du mélange comburant ou faiblement inclinés par rapport à cette direction, la pression dynamique de l'air n'a pratiquement pas d'influence sur le taux d'aération et le fonctionnement du brûleur n'est pas perturbé par les variations de vitesse du courant d'air ou du mélange comburant. D'autres moyens, notamment l'emploi de déflecteurs placés en amont des ouvertures 24, pourraient être prévus pour éliminer l'influence de la pression dynamique du gaz à réchauffer sur le débit de gaz aspiré à travers les tuyères.

La figure 3 montre, en coupe transversale, une forme de réalisation du brûleur de l'invention utilisable lorsque le gaz à réchauffer a une teneur en oxygène relativement faible. Une fraction de l'air

nécessaire à la combustion est amenée par une gaine 40 formée, en partie, par les éléments de paroi 18' et 20' du stabilisateur 12' et, en partie, par une coquille héli-cylindrique 42.

Le tube d'amenée de gaz 10' est logé à l'intérieur de la gaine 40 et est muni d'injecteurs 44.

Grâce à la dépression créée dans les tuyères 26' par les jets de gaz combustible issus des injecteurs 44, une fraction du gaz à réchauffer est aspirée, à travers les ouvertures 24', ainsi que l'air amené par la gaine 40.

La figure 4 montre une forme modifiée du brûleur de la figure 1 qui permet de maintenir la teneur en oxydes d'azote des gaz réchauffés à une valeur particulièrement faible. Pour cela une partie seulement du débit total de gaz combustible alimentant le tube 10'' est injectée par les trous 14'', l'autre partie étant injectée à l'avant du brûleur au moyen de tubulures coudées 50 espacées sur toute la longueur du brûleur ; l'extrémité de ces tubulures, qui peuvent éventuellement être munies d'injecteurs, se trouve approximativement dans le même plan que le bord avant des ailes du stabilisateur 12'' et à l'extérieur de celui-ci.

Dans l'exemple représenté, une seule rangée de tubulures est prévue sur un côté du brûleur, mais elles pourraient être disposées de part et d'autre du brûleur. En variante, l'injection d'une partie du gaz combustible à l'avant du brûleur pourrait être réalisée au moyen d'un ou deux tubes percés de trous ou munis d'injecteurs, disposés parallèlement au tube 10'', près du bord de l'une des ailes ou des deux ailes, respectivement, du stabilisateur de flamme, à l'extérieur de celui-ci, et raccordés au tube 10''.

De nombreuses modifications peuvent être apportées aux formes de réalisation décrites, notamment en ce qui concerne les formes et les dimensions du tube d'alimentation en gaz combustible et du stabilisateur de flamme et leur disposition relative, et il est bien entendu que ces modifications et toutes celles résultant de la substitution de moyens techniques équivalents entrent dans le cadre de l'invention.

Revendications

1. Brûleur disposé transversalement dans un conduit pour chauffer un gaz comburant circulant à grande vitesse dans ce conduit et constitué par un tube alimenté en gaz combustible et percé de trous, éventuellement munis d'injecteurs, permettant d'émettre des jets de gaz dirigés vers l'aval, et un stabilisateur de flamme comportant deux ailes divergentes formant déflecteur et délimitant une zone à l'abri du courant de gaz à chauffer, caractérisé en ce qu'il comporte, en aval de chaque trou (14, 14'') ou injecteur (44) et coaxialement à celui-ci, une tuyère convergente-divergente (26, 26', 26'') agencée de telle sorte que le jet de gaz issu dudit trou ou injecteur crée une

dépression à l'entrée de la tuyère, et en ce que l'entrée de la tuyère est mise en communication avec l'espace intérieur dudit conduit entourant le brûleur par au moins une ouverture (24, 24', 24'') disposée de façon à éliminer l'influence de la pression dynamique du gaz à chauffer sur le débit de gaz aspiré par la tuyère à travers ladite ouverture.

2. Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'espace entre les tuyères (26) et le tube (10) est fermé par deux éléments de paroi (18) fixés sur le tube et disposés approximativement parallèlement au plan contenant les axes des tuyères et par une paroi frontale (20) raccordée auxdits éléments de parois et portant les tuyères, et en ce que des ouvertures (24) sont percées dans lesdits éléments de paroi.

3. Brûleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit tube (10') est enfermé dans une gaine d'amenée d'air (40) dont la paroi est formée en partie par deux éléments de paroi (18') disposés approximativement parallèlement au plan contenant les axes des tuyères et par une paroi frontale (20') portant les tuyères (26'), et en ce que des ouvertures (24') sont percées dans lesdits éléments de paroi.

4. Brûleur selon la revendication 1, 2 ou 3,

caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (50) pour dériver une partie du débit total de gaz combustible alimentant ledit tube (10'') et l'injecter dans la flamme du brûleur.

5. Brûleur selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits moyens d'injection sont constitués par des tubulures (50) branchées sur ledit tube (10'') et dont l'extrémité se trouve sensiblement dans le plan du bord des ailes du stabilisateur de flamme (12'') et à l'extérieur de celui-ci.

6. Brûleur selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que ladite paroi frontale est formée de deux éléments de paroi (20, 20') convergeant vers l'aval et forment un dièdre dont l'arête est située dans le plan des axes des tuyères.

7. Brûleur selon la revendication 2, 3 ou 6, caractérisé en ce que les ailes (16, 16') du stabilisateur de flamme (12, 12') sont solidaires desdits éléments de paroi (18, 18').

8. Brûleur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le stabilisateur de flamme (12, 12') est formé de plusieurs éléments modulaires fixés côte à côte sur ledit tube (10, 10') et chaque élément modulaire comporte une ou plusieurs tuyères.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Coupe A

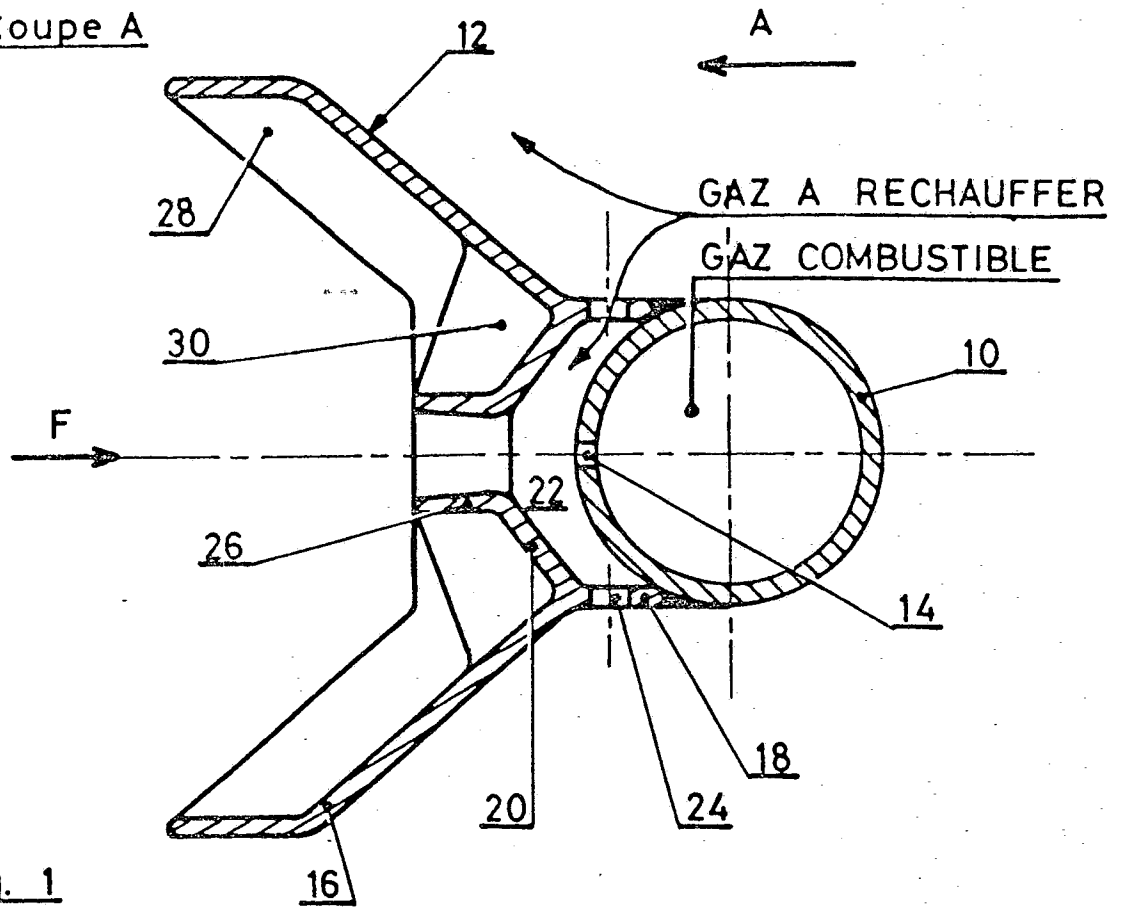


fig. 1

Vue suivant F

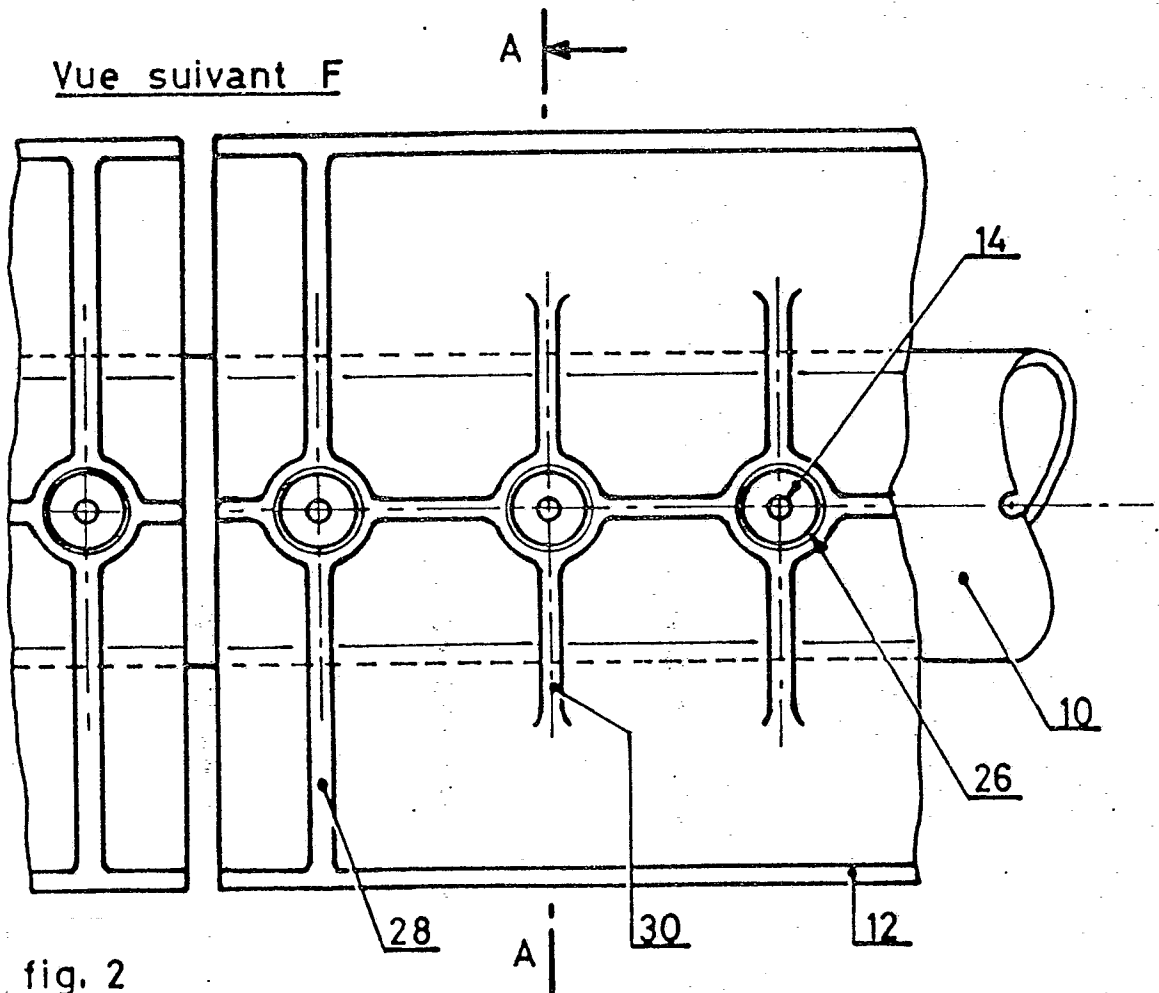


fig. 2

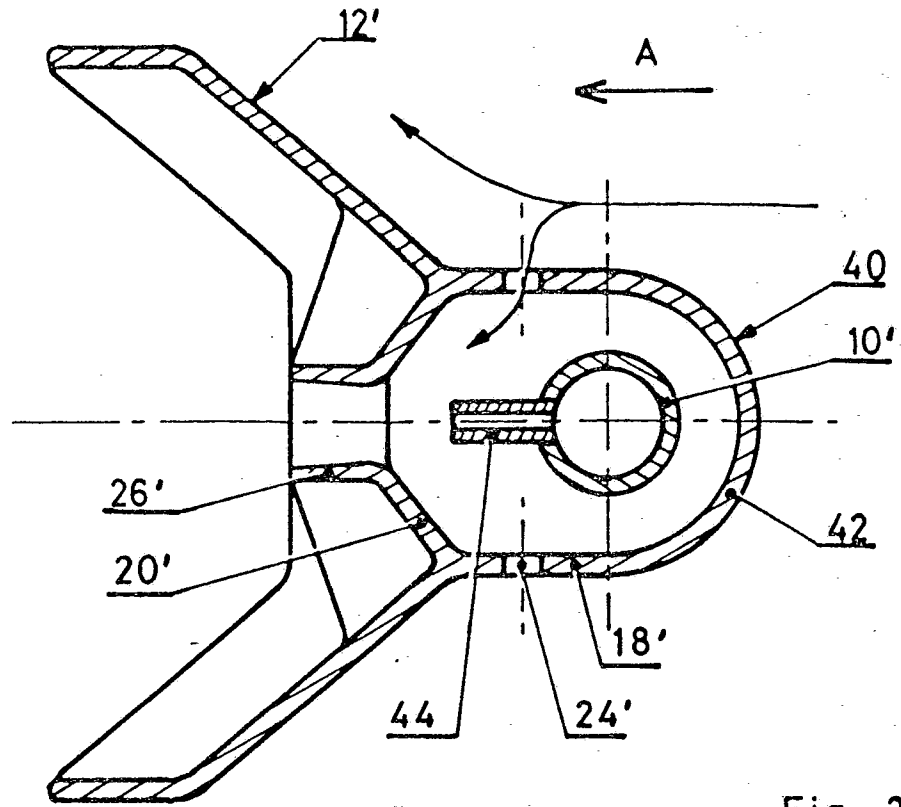


Fig. 3

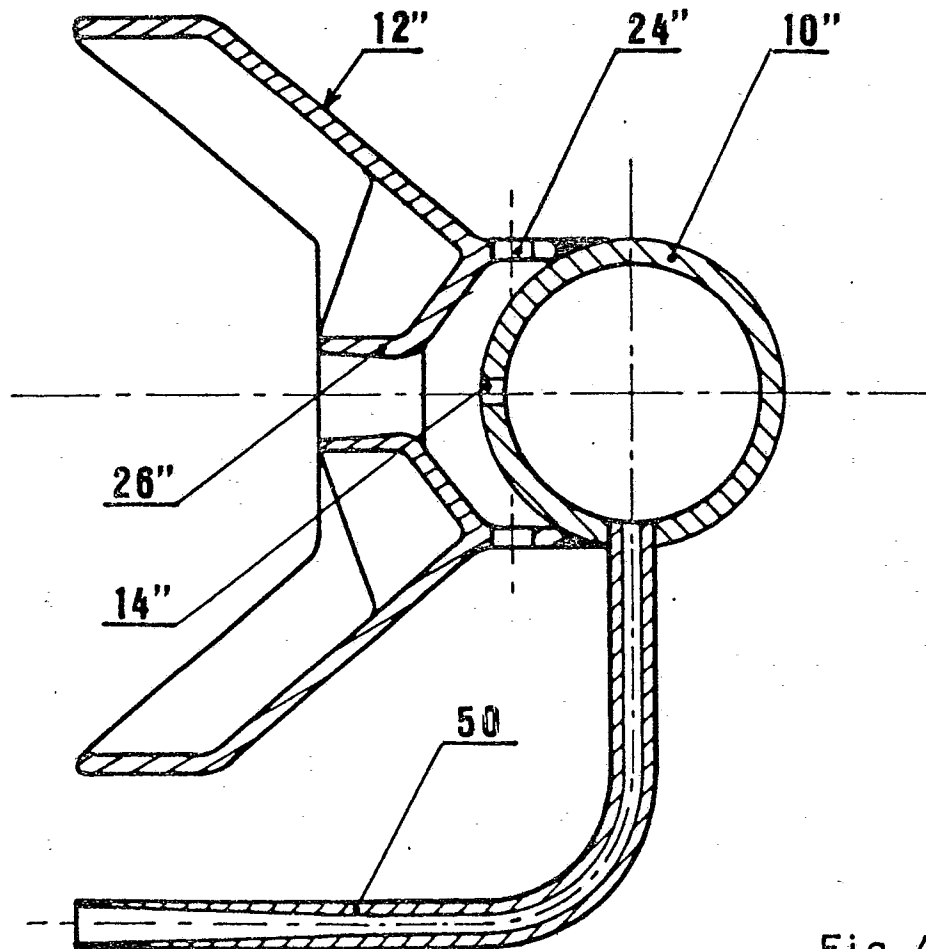


Fig. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 2659

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)
X	US-A-3 178 161 (YEO et al.) * Colonne 6, lignes 8-24; colonne 7, lignes 60-66; figures * ---	1,5	F 23 D 14/34 F 23 D 14/20 F 23 D 14/74
A	US-A-3 630 499 (KRAMER) * Colonne 4, lignes 28-40; figures 3-5 *	1	
A	FR-A-2 157 066 (BERTIN & CIE) * En entier *	1	
A	US-A-3 051 464 (YEO et al.) ---		
A	US-A-3 297 259 (MAXON et al.) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 23 D F 24 H F 23 R
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26-01-1989	Examineur BORRELLI R.M.G.A.
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			