

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: 85110126.1

⑤① Int. Cl.⁴: **F 23 D 1/02**
F 23 C 7/00, F 23 C 5/32
F 23 C 5/08

⑳ Date de dépôt: 13.08.85

③① Priorité: 16.08.84 FR 8412855

④③ Date de publication de la demande:
19.02.86 Bulletin 86/8

⑧④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI

⑦① Demandeur: **STEIN INDUSTRIE Société Anonyme dite:**
19-21, avenue Morane Saulnier
F-78140 Velizy Villacoublay(FR)

⑦② Inventeur: **Vidal, Jean**
19-21, chemin Desvallières
F-92410 Ville d'Avray(FR)

⑦② Inventeur: **Malaubier, François**
2, allée des Marronniers
F-92350 le Plessis Robinson(FR)

⑦② Inventeur: **Mevel, Jean-Claude**
10, rue du Franche Comté
F-91400 Les Ulis(FR)

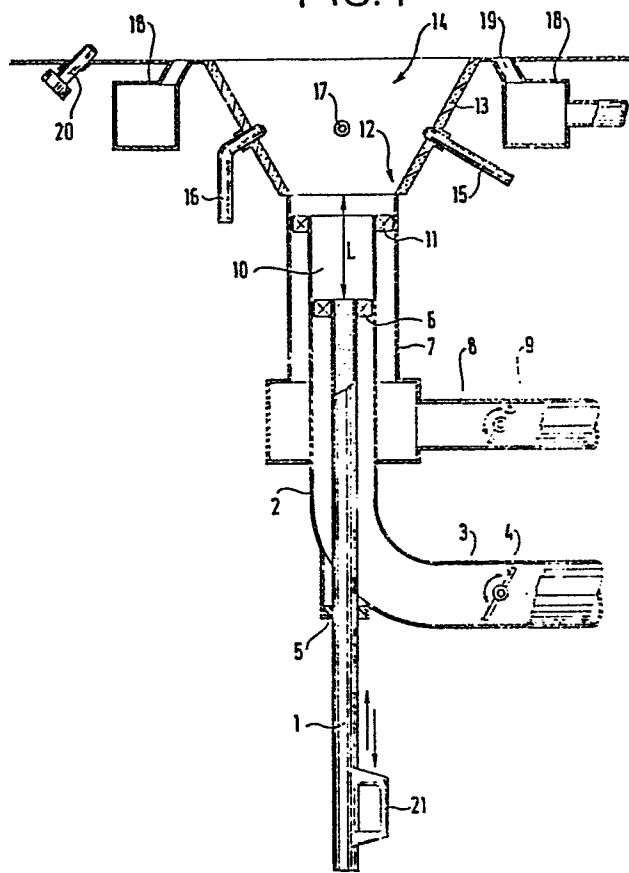
⑦④ Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al,**
Zeppelinstrasse 63
D-8000 München 80(DE)

⑤④ **Brûleur d'allumage et de soutien de combustion pour combustible solide fossilé pulvérisé, et chambre de combustion comportant de tels brûleurs.**

⑤⑦ Brûleur d'allumage et de soutien de combustion pour combustible solide fossile pulvérisé, comprenant :

a) un conduit axial (1) d'introduction de combustible solide pulvérisé dans un gaz comburant primaire, b) un ouvrage réfractaire (12) de forme permettant le confinement de la partie initiale de la flamme, c) un conduit (19) d'introduction de gaz tertiaire comburant, concentrique à l'ouvrage et entourant celui-ci, d) un dispositif de détection de la flamme (20), e) un organe d'allumage (15) disposé dans l'ouvrage réfractaire ou dans le conduit axial d'introduction. Son conduit axial (1) est muni de moyens de translation (21) permettant de régler la longueur de la chambre de prémélange du combustible et d'une partie de gaz comburant comprise entre l'extrémité de ce conduit et l'entrée de l'ouvrage.

FIG. 1



Brûleur d'allumage et de soutien de combustion pour combustible solide fossile pulvérisé, et chambre de combustion comportant de tels brûleurs

La présente invention concerne un brûleur d'allumage et de soutien de combustion pour combustible solide fossile pulvérisé, comprenant

- a) un conduit axial d'introduction de combustible solide pulvérisé dans un gaz comburant primaire
- b) un ouvreau réfractaire de forme permettant le confinement de la partie initiale de la flamme
- c) un conduit d'introduction de gaz comburant tertiaire, concentrique à l'ouvreau et entourant partiellement ou totalement celui-ci, alimenté en débit de gaz comburant suffisant pour assurer, en complément des débits de gaz comburant primaire et secondaire, la combustion totale du combustible solide,
- d) un dispositif de détection de la flamme
- e) un organe d'allumage disposé dans l'ouvreau réfractaire ou dans le conduit axial d'introduction du combustible fossile pulvérisé.

Elle s'étend en outre à une chambre de combustion comportant de tels brûleurs.

L'équipement de combustion pour combustibles solides pulvérisés des chaudières connues pour centrales thermiques, ou éventuellement fours, comprend, outre les brûleurs principaux, des brûleurs d'allumage et de soutien de la combustion dont la fonction est d'assurer les opérations de démarrage à froid et d'assistance aux basses charges des brûleurs principaux.

Du fait de la fraction de plus en plus importante de la fourniture d'électricité assurée par les centrales nucléaires, les centrales à combustible fossile pulvérisé sont de plus en plus amenées à fonctionner à titre d'appoint lors des pointes de consommation. Ceci entraîne des démarrages fréquents et des fonctionnements prolongés à basse charge. Les brûleurs d'allumage et de soutien utilisant habituellement comme combustible du fuel-oil lourd ou du gaz, plus coûteux qu'un combustible fossile pulvérisé, un tel mode d'exploitation majore sensiblement les coûts d'exploitation.

La présente invention a pour but de procurer un brûleur d'allumage et de soutien de la combustion à combustible fossile pulvérisé, qui présente un coût d'exploitation moindre qu'un brûleur d'allumage et de soutien à fuel-oil ou à gaz et s'adapte facilement à des arrêts fréquents et des fonctionnements prolongés à basse charge.

Le brûleur d'allumage et de soutien à combustible solide fossile pulvérisé selon l'invention est caractérisé en ce que le conduit axial est muni de moyens de translation permettant de régler la longueur de la chambre de prémélange du combustible et d'une partie du gaz comburant comprise entre l'extrémité de ce conduit et l'entrée de l'ouvreau.

Avantageusement, le brûleur d'allumage et de soutien comprend un premier conduit annulaire d'introduction de gaz comburant secondaire muni à son extrémité de moyens de création d'une turbulence dans l'écoulement de gaz comburant, et un deuxième conduit annulaire d'introduction de gaz comburant secondaire muni également de moyens de création d'une turbulence dans l'écoulement de gaz comburant. Ce brûleur est muni de moyens de réglage des débits respectifs de gaz comburant introduits dans le premier et le deuxième conduit annulaire.

La possibilité de réglage de la chambre de prémélange associée à la possibilité de réglage des débits respectifs de gaz comburant secondaire du premier et du second conduit annulaire, permettent de maintenir un bon fonctionnement du brûleur lorsque le débit et ou la qualité du combustible solide fossile pulvérisé évoluent.

Une autre possibilité permise par ces moyens de réglage est d'introduire le mélange primaire avec une concentration relativement élevée en combustible fossile pulvérisé.

Le brûleur d'allumage et de soutien selon l'invention comporte, de préférence, un allumeur complémentaire se composant de un ou plusieurs injecteurs de combustible liquide ou gazeux répartis dans la paroi de l'ouvreau.

L'invention s'étend en outre à des chambres de combustion à brûleurs principaux et brûleurs d'allumage et de soutien à combustible

fossile pulvérisé.

Pour une chambre de combustion à chauffe dite tangentielle, où les axes des brûleurs principaux sont tangents à un cylindre coaxial au foyer, chaque brûleur d'allumage et de soutien est disposé entre deux
5 brûleurs principaux, sur la verticale de ceux-ci, ou latéralement par rapport à un brûleur principal et au niveau de celui-ci, mais dans ce cas, le troisième conduit d'introduction de gaz comburant tertiaire est concentrique à l'ouverture et entoure celui-ci.

Pour une chambre de combustion à chauffe dite frontale, où les
10 brûleurs principaux sont concentrés sur une face du foyer, ou sur deux faces opposées, chaque brûleur d'allumage et de soutien est dans l'axe d'un brûleur principal, ou placé dans l'arrivée de gaz comburant secondaire de celui-ci, ou encore adjacent latéralement à celui-ci, mais dans ce cas, le troisième conduit d'introduction de gaz comburant
15 tertiaire est concentrique à l'ouverture et entoure celui-ci.

Bien entendu, le gaz comburant tertiaire du brûleur d'allumage et de soutien peut également être introduit en partie par le brûleur principal.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemples et en référence aux
20 figures schématiques du dessin annexé, un brûleur d'allumage et de soutien de la combustion pour chaudière à charbon pulvérisé, et différentes dispositions possibles de tels brûleurs par rapport aux brûleurs principaux. Le gaz comburant est par exemple de l'air.

La figure 1 représente un brûleur d'allumage et de soutien de la
25 combustion pour charbon pulvérisé.

Les figures 2 et 3 représentent deux dispositions particulières d'un brûleur d'allumage et de soutien par rapport aux brûleurs principaux dans un foyer de chaudière à chauffe tangentielle.

Les figures 4, 5 et 6 représentent trois dispositions
30 particulières des brûleurs d'allumage et de soutien par rapport aux brûleurs principaux dans un foyer de chaudière à chauffe frontale.

Dans la figure 1, le conduit ou tube axial 1 assure une arrivée centrale de charbon pulvérisé transporté par de l'air primaire en phase relativement dense (plusieurs Kgs de charbon pulvérisé par Kg
35 d'air, et par exemple de 4 à 10 Kg de charbon par kg d'air).

Ce tube est entouré par un premier conduit ou tube annulaire 2 d'arrivée d'air secondaire, provenant du conduit 3, en débit réglable par un volet 4.

5 Le tube axial 1 peut coulisser à l'intérieur du tube annulaire 2, dont il traverse la paroi par un joint 5 permettant sa translation. Le pourtour de l'extrémité du tube 1 est muni d'ailettes 6 de mise en rotation pour l'air secondaire provenant du tube annulaire 2. Ces ailettes 6 permettent de réaliser à la sortie du tube 1, par turbulence, un mélange intime du combustible et d'une
10 partie de l'air. L'air arrivant par le tube annulaire 2 peut être préchauffé pour favoriser l'inflammation du combustible.

La position axiale de l'extrémité du tube axial 1 est ajustable grâce à une poignée 21 de commande de translation de ce tube, qui permet de modifier la longueur L, et par suite le volume d'une chambre
15 de prémélange 10, entre l'extrémité du tube axial 1 et le fond de l'ouveau 12, de façon à l'adapter au débit et à la qualité du charbon pulvérulent admis par le tube.

Le deuxième conduit ou tube annulaire d'introduction d'air secondaire 7 est alimenté par le conduit 8. Il est muni d'un volet de
20 réglage de débit 9, et est équipé à son extrémité d'ailettes de mise en rotation 11. L'air arrivant par le tube annulaire peut être préchauffé pour favoriser l'inflammation du combustible.

Les débits et proportions d'air passant dans les tubes 2 et 7 sont réglés selon la qualité du charbon.

25 L'air tertiaire arrive autour de l'embouchure de l'ouveau 12 par le conduit circulaire 18, relié à un troisième conduit ou tube annulaire 19 débouchant dans la chambre de combustion 14.

L'ouveau lui-même est muni d'un revêtement réfractaire 13. Cet
30 ouveau comporte un allumeur 15 de faible puissance (de l'ordre de 1% de la puissance totale du brûleur), pouvant fonctionner soit au gaz soit au fuel-oil domestique. Il peut être remplacé par un allumeur électrique, à arc jaillissant périodiquement entre des électrodes.

Dans l'exemple représenté, un allumeur à gaz complémentaire est
35 disposé dans l'ouveau. Il se compose de plusieurs injecteurs tels que 16, 17 répartis dans la paroi de l'ouveau dans la zone d'allumage.

Son fonctionnement est contrôlé par un détecteur de flamme 20 qui contrôle également la flamme du combustible fossile pulvérisé.

Pour un brûleur expérimental brûlant 110 Kg/h de charbon les débits respectifs peuvent être les suivants :

5	Air primaire (tube 1)	15 à 30 Kg/h
	(chargés de 4 à 10 kg de charbon /Kg d'air).	
	Premier air secondaire (tube 2) à 20°C à 300°C	50 à 300 Kg/h
	Second air secondaire (tube 7) à 20°C à 300°C	50 à 300 Kg/h
	Air tertiaire (conduit 18) à 20°C à 300°C	0 à 1300 Kg/h

10 La longueur de la chambre de prémélange est ajustable entre 100 et 500 mm en fonction de l'inflammabilité du charbon.

La figure 2 représente une disposition d'un brûleur d'allumage et de soutien par rapport aux brûleurs principaux, dans le cas d'un foyer de chaudière à chauffe tangentielle. Le brûleur d'allumage et de soutien 22 est disposé entre deux brûleurs principaux 23, 24 de section rectangulaire dont chacun est entouré d'une ouverture rectangulaire 25, 26 d'introduction d'air secondaire et encadrée entre deux orifices rectangulaires (27, 29 ; 28, 30) d'admission d'air secondaire.

20 Les orifices 27, 28 servent à la fois à l'admission d'air secondaire au brûleur principal et d'air tertiaire au brûleur d'allumage et de soutien. Dans une telle disposition, les admissions 18, 19, telles que mentionnées sur la figure 1, sont supprimées.

25 La figure 3 représente une autre disposition possible des brûleurs d'allumage et de soutien par rapport aux brûleurs principaux, dans le cas d'un foyer de chaudière à chauffe tangentielle. Le brûleur principal 31 est disposé sur une arête du foyer, de section droite rectangulaire. Le brûleur d'allumage et de soutien 32 est disposé latéralement, sur la face 33 du foyer adjacente à cette arête, dans une ouverture circulaire obtenue en déformant à cet endroit les tubes constituant la paroi du foyer. Dans ce cas, le brûleur d'allumage et de soutien est conforme à la figure 1.

30
35 La figure 4 représente une disposition relative des brûleurs principaux et d'allumage et de soutien dans un foyer de chaudière à chauffe frontale.

Les brûleurs principaux 41 sont répartis en deux rangées sur la face 40. Ils comportent un tube externe 42 et un tube interne 43 qui délimitent une arrivée centrale 45 d'air primaire et une arrivée périphérique 46 d'air secondaire. Les brûleurs d'allumage et de soutien 44 sont disposés dans l'axe des brûleurs principaux 41. Ces brûleurs d'allumage et de soutien 44 sont conformes à celui de la figure 1, mais dans ce cas les admissions d'air tertiaire 18, 19 sont supprimées.

La figure 5 représente une autre disposition possible.

Les brûleurs principaux 51 sont répartis en deux rangées sur la face 50. Ils comportent un tube externe 52 et un tube interne 53 qui délimitent une arrivée centrale 55 d'air primaire et une arrivée périphérique 56 d'air secondaire. Les brûleurs d'allumage et de soutien 54 sont disposées dans l'arrivée d'air secondaire des brûleurs principaux 51. Dans ce cas également les admissions d'air tertiaire 18, 19 des brûleurs d'allumage et de soutien 54 sont supprimées.

La figure 6 représente une autre disposition possible.

Les brûleurs 61 sont répartis en deux rangées sur la face 60. Ils comportent un tube externe 62 et un tube interne 63 qui délimitent une arrivée centrale 65 d'air primaire et une arrivée périphérique 66 d'air secondaire. Les brûleurs d'allumage et de soutien 64 sont chacun en position adjacente par rapport à un brûleur principal 61. Dans ce cas, les brûleurs d'allumage et de soutien 64 sont conformes à celui de la figure 1.

Sans sortir du cadre de l'invention, les brûleurs d'allumage et de soutien peuvent être alimentés avec le même charbon que les brûleurs principaux, ou avec un charbon de nature et/ou de granulométrie différentes.

Ces brûleurs d'allumage et de soutien peuvent fonctionner indépendamment des brûleurs principaux. L'invention peut aussi s'appliquer aux brûleurs ou foyers brulant du lignite.

REVENDEICATIONS

1/ Brûleur d'allumage et de soutien de combustion pour combustible solide fossile pulvérisé, comprenant :

- 5 a) un conduit axial (1) d'introduction de combustible solide pulvérisé dans un gaz comburant primaire,
- b) un ouvreau réfractaire (12) de forme permettant le confinement de la partie initiale de la flamme,
- c) un conduit (19) d'introduction de gaz comburant tertiaire, concentrique à l'ouvreau et entourant partiellement ou totalement celui-ci,
- 10 alimenté en débit de gaz comburant suffisant pour assurer, en complément des débits de gaz comburant primaire et secondaire, la combustion totale du combustible solide,
- d) un dispositif de détection de la flamme (20),
- e) un organe d'allumage (15) disposé dans l'ouvreau réfractaire ou
- 15 dans le conduit axial d'introduction du combustible fossile pulvérisé, caractérisé en ce que le conduit axial (1) est muni de moyens de translation (21) permettant de régler la longueur de la chambre de prémélange du combustible et d'une partie du gaz comburant comprise entre l'extrémité de ce conduit et l'entrée de l'ouvreau.

20 2/ Brûleur d'allumage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un premier conduit annulaire (2) d'introduction de gaz comburant secondaire, muni à son extrémité de moyens (6) de création d'une turbulence dans l'écoulement de gaz comburant, et un deuxième conduit annulaire (7) d'introduction de gaz comburant secondaire,

25 également de moyens (11) de création d'une turbulence dans l'écoulement de gaz comburant, et ce qu'il est muni de moyens (4, 9) de réglage des débits respectifs de gaz comburant introduits dans le premier et le deuxième conduit annulaire.

30 3/ Brûleur d'allumage et de soutien de combustion selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisé en ce qu'il comporte un allumeur complémentaire se composant de un ou plusieurs injecteurs (16, 17) de combustible liquide ou gazeux répartis dans la paroi de l'ouvreau.

4/ Chambre de combustion à brûleurs principaux et brûleurs d'allumage et de soutien selon l'une des revendications 1 à 3, à combustible

35 solide fossile pulvérisé, du type à chauffe tangentielle, caractérisé

en ce que chaque brûleur d'allumage et de soutien (22, fig.2) est disposé entre deux brûleurs principaux (23, 24) sur la verticale de ceux-ci.

5/ Chambre de combustion à brûleurs principaux et brûleurs d'allumage et de soutien selon l'une des revendications 1 à 3, à combustible solide fossile pulvérisé, du type à chauffe tangentielle, caractérisé en ce que chaque brûleur d'allumage et de soutien (32, fig.3) est disposé latéralement par rapport à un brûleur principal (31) et au niveau de celui-ci, le troisième conduit (19) d'introduction de gaz comburant tertiaire étant concentrique à l'ouverture (12) et entourant celui-ci.

6/ Chambre de combustion à brûleurs principaux et brûleurs d'allumage et de soutien selon l'une des revendications 1 à 3, à combustible solide fossile pulvérisé, du type à chauffe frontale, caractérisé en ce que chaque brûleur d'allumage et de soutien est (44, fig.4) dans l'axe d'un brûleur principal (41), ou placé (54, fig.5) dans l'arrivée de gaz comburant secondaire d'un brûleur principal (51).

7/ Chambre de combustion à brûleurs principaux et brûleurs d'allumage et de soutien selon l'une des revendications 1 à 3, à combustible solide fossile pulvérisé, du type à chauffe frontale, caractérisé en ce que chaque brûleur d'allumage et de soutien (64, fig.6) est adjacent à un brûleur principal (61), le troisième conduit (19) d'introduction de gaz comburant tertiaire étant concentrique à l'ouverture (12) et entourant celui-ci.

FIG. 1

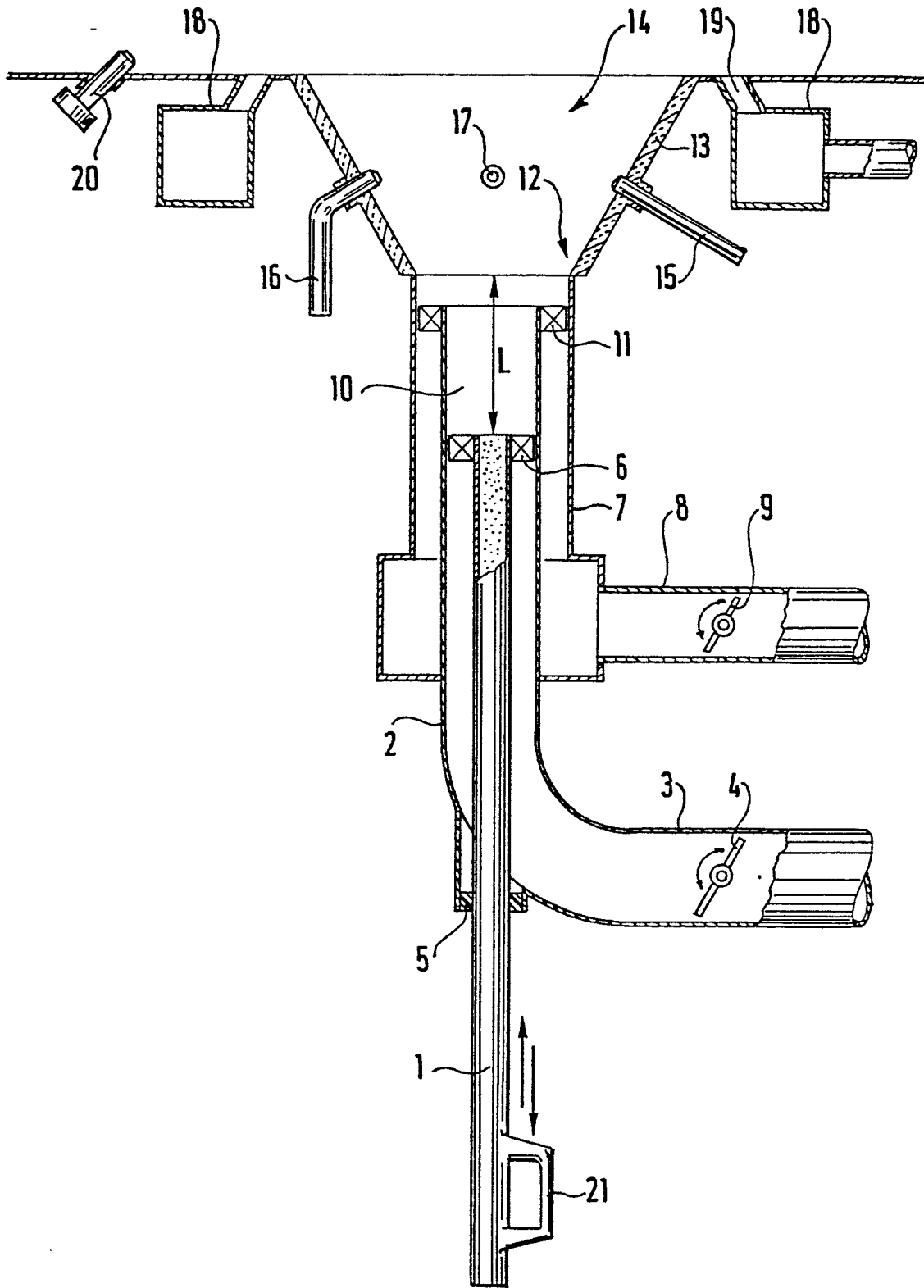


FIG. 2

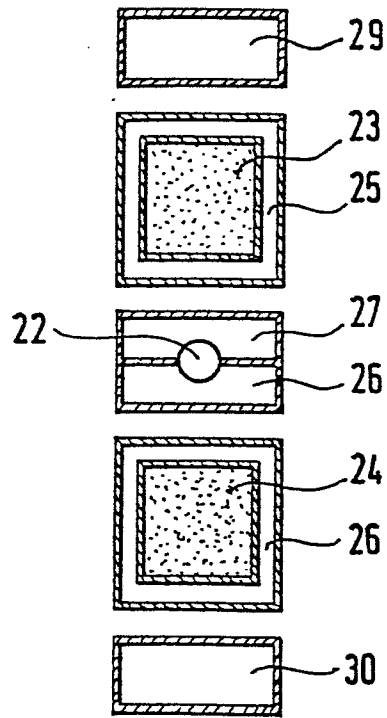
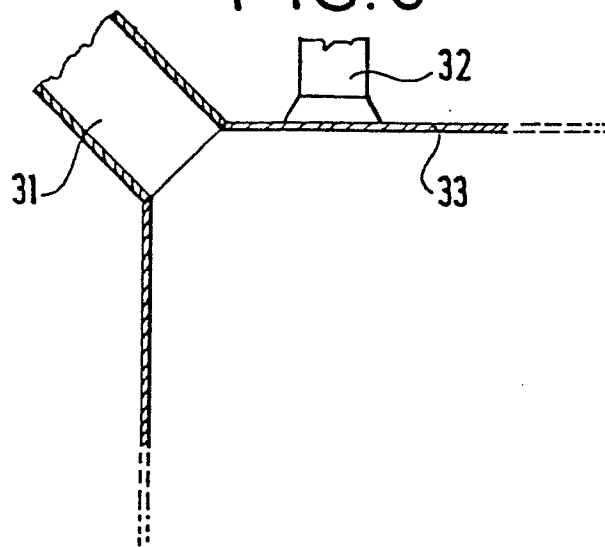


FIG. 3



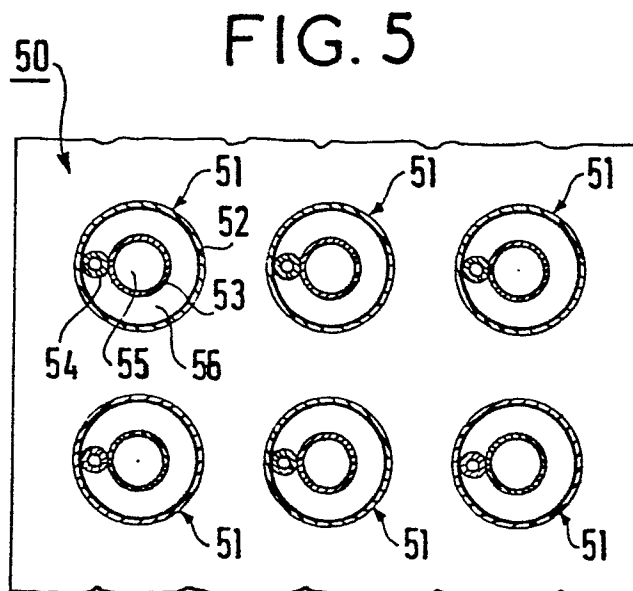
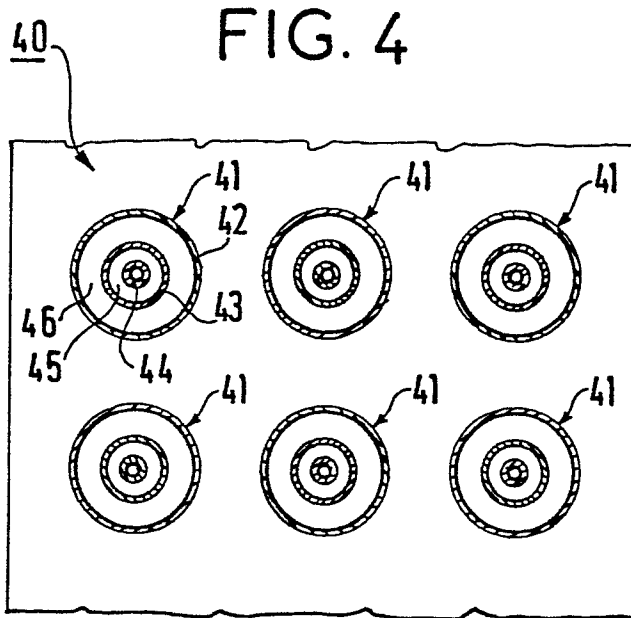
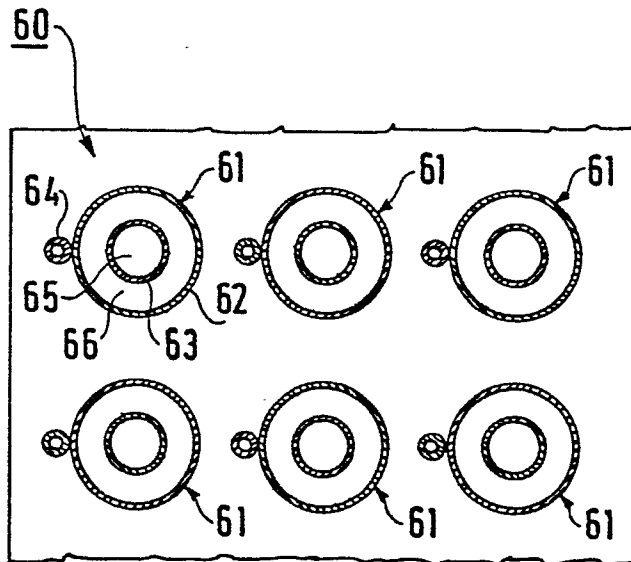


FIG. 6





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	EP-A-0 057 895 (STEIN INDUSTRIE) * Page 4, lignes 9-12; page 5, ligne 1 - page 6, ligne 37; figures *	1,2,4	F 23 D 1/02 F 23 C 7/00 F 23 C 5/32 F 23 C 5/08
A	---	6,7	
Y	DE-C- 916 663 (RUHRGAS) * Page 2, lignes 30-38,51-67; figures 2,3 *	1,2,4	
A	---	1-3	
A	US-A-4 173 189 (COOPER) * Colonne 5, lignes 1-19,59-63; colonne 6, lignes 6-9; figure 3 *	1,2,6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4) F 23 D F 23 C
A	FR-A-2 375 544 (COLMANT CUVELIER) * Page 2, lignes 30-32; page 3, lignes 10-15; page 3, ligne 33 - page 4, ligne 1; page 4, lignes 22-26; figures *		
A	---	1	
A	US-A-1 600 724 (FITCH) * Page 1, lignes 1,2; page 2, lignes 25-51; figure *	2	
A	---		
A	US-A-4 381 718 (CARVER) * Colonne 5, lignes 31-39,45-50,58-67; colonne 7, lignes 12-18; figures 1-3,5,6 *		
	---	-/-	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18-11-1985	KLEIN C Examineur
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>& : membre de la même famille, document correspondant</p>			



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-2 096 946 (VAN LAW) * Page 1, colonne 2, lignes 38-40,48-54; figures 2,4,5 *	3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
A	GB-A-2 093 979 (STEAG) * Page 2, ligne 117 - page 3, ligne 21; revendication 1; figures 5,6 *	4 ,7	
A	FR-A- 870 016 (KOHLENSCHIEDUNGS-GESELLSCHAFT) * Page 3, lignes 60-74; figure 1 *	5	
A	GB-A- 809 148 (PRVNI BRNENSKA) * Page 1, lignes 70-83; figures 3,4,7 *	5	
A	FR-A-1 347 777 (O.C.C.R.) * Page 2, colonne 1, ligne 42 - colonne 2, ligne 3; figure 1 *	6	
A	DE-C- 881 717 (STEINMÜLLER) * Lignes 25-27; figure *	7	
A	FR-A-2 381 242 (COMBUSTION ENGINEERING)		
A	FR-A-2 522 392 (SUMITOMO)		
Le present rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	KLEIN C Examineur
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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		& : 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	DE-A-3 048 201 (STEINMÜLLER) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche ALLEMAGNE		Date d'achèvement de la recherche 10-11-1985	KLEIN C Examineur
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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</p>			