

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets ⁶ : F24H 1/10</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 99/05461</p> <p>(43) Date de publication internationale: 4 février 1999 (04.02.99)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/01594</p> <p>(22) Date de dépôt international: 21 juillet 1998 (21.07.98)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 97/09550 24 juillet 1997 (24.07.97) FR</p> <p>(71) Déposants (pour tous les Etats désignés sauf US): LACAZE S.A. [FR/FR]; Zone Industrielle, Boîte postale 2, F-46120 Leyme (FR). INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE [FR/FR]; 1 & 4, avenue de Bois Préau, F-92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR).</p> <p>(72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): LACAZE, Pierre [FR/FR]; Lotissement Pré Grand, F-46120 Leyme (FR).</p> <p>(74) Représentant commun: INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE; 1 & 4 avenue de Bois Préau, F-92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR).</p>		<p>(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING HOT WATER

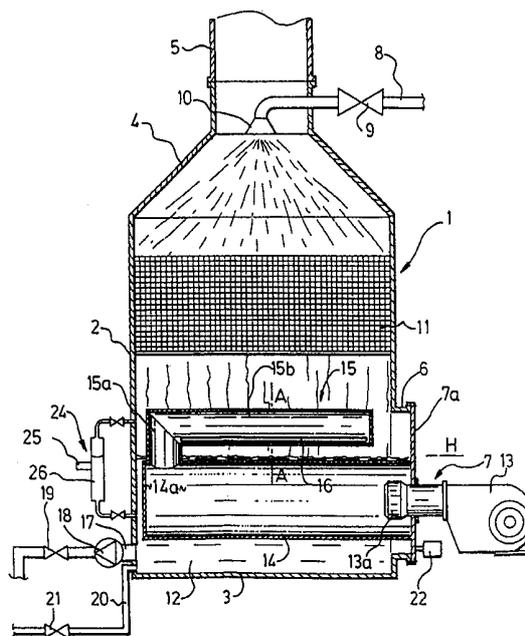
(54) Titre: DISPOSITIF DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE

(57) Abstract

The invention concerns a device for producing hot water comprising at least a burner (13) arranged to produce a rapid combustion inside the combustion chamber. The combustion chamber is formed by a sealed container (14) delimiting an internal volume separated from the water so as to allow a dry combustion. Said container (14) is immersed in a water section (12) and is extended by at least a smoke gas diffuser (15) diffusing the smoke gases above the water section within a mass of water showered by spraying means (10). A layer of nodules (11) can be interposed on the path of the smoke gases and the sprayed water so as to increase the thermal exchange generated, by direct contact between the smoke gases and the water spray, and by conduction between the container (14) and the water section (12). The invention enables to achieve excellent thermal efficiency levels while producing smoke gases with a reduced CO ratio.

(57) Abrégé

L'invention concerne un dispositif de production d'eau chaude du type comprenant au moins un brûleur (13) agencé pour produire une combustion vive à l'intérieur d'une chambre de combustion. La chambre de combustion est formée par un conteneur étanche (14) délimitant un volume interne à l'abri de l'eau afin d'autoriser une combustion sèche. Ce conteneur (14) est immergé dans un compartiment d'eau (12) et est prolongé par au moins un diffuseur de gaz brûlés (15) qui diffuse les gaz brûlés au-dessus du compartiment d'eau au coeur d'une masse d'eau déversée en pluie par des moyens de pulvérisation (10). Une couche (11) de nodules peut être interposée sur le trajet des gaz brûlés et de l'eau pulvérisée afin d'accroître l'échange thermique produit, d'une part, par contact direct gaz brûlés/eau pulvérisée, d'autre part, par conduction conteneur (14)/eau du compartiment (12). L'invention permet d'atteindre d'excellents rendements thermiques tout en produisant des gaz brûlés ayant un taux de CO réduit.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	B Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

DISPOSITIF DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE

L'invention concerne un nouveau dispositif de production d'eau chaude, du type comprenant un brûleur, en particulier brûleur à gaz, entretenant une combustion vive dans une chambre de combustion.

- 5 Les dispositifs traditionnels de production d'eau chaude comprennent un échangeur (généralement tubulaire) dans lequel circule l'eau à chauffer en vue d'assurer le transfert des calories à travers une paroi d'échange. Le défaut essentiel de ces dispositifs à circuit d'échange réside dans le rendement médiocre du transfert de chaleur.
- 10 On a vue apparaître depuis une dizaine d'années un nouveau type de dispositif de production d'eau chaude, dit à contact direct, dans lequel l'eau à chauffer est pulvérisée et est amenée à traverser la chambre de combustion de façon que l'échange s'effectue directement sans paroi d'échange interposée ; ce type de dispositif à contact direct se caractérise en ce que la
- 15 chambre de combustion est largement ouverte pour permettre un contact direct entre la flamme et l'eau pulvérisée. Dans ce nouveau type de dispositif, une couche de nodule de transfert est le plus souvent disposée sur le trajet des gaz brûlés pour assurer un transfert de chaleur plus complet. On parvient ainsi à un excellent rendement de transfert qui peut
- 20 être illustré par la température de sortie des gaz brûlés qui n'excède que de quelques degrés (de l'ordre de 5 à 10°C) celle de l'eau chaude obtenue. Parfois, des gaz chauds extérieurs sont récupérés et utilisés pour assurer un apport calorifique supplémentaire.

Ces dispositifs à contact direct sont en particulier décrits dans les

25 brevets suivants : US 4,275,708, US 4,574,775, US 5,293,861, EP 0 082 139. Il convient de noter que cette récente technique de production d'eau chaude par contact direct avait été proposée dans un brevet US très ancien (US 884,223 délivré le 7 avril 1908) qui décrit une rampe de gaz C disposée

à la base d'une chambre de combustion ouverte E, au-dessus de laquelle ruisselle l'eau à chauffer.

Les dispositifs à contact direct, tels que décrits par exemple dans les brevets GB 2 129 916 et EP 0 387 983, permettent d'atteindre des rendements de transfert remarquables mais ils présentent plusieurs défauts. Le plus grave qui en limite considérablement le développement, réside dans le taux très élevé de monoxyde de carbone que l'on observe dans les gaz brûlés produits par ce type de dispositif. Ce taux généralement de l'ordre de 500 à 700 ppm reste dans le meilleur des cas supérieure à 150 à 200 ppm, ce qui excède les taux autorisés par la plupart des normes (habitat : taux inférieure à 100 ppm en France). Un autre défaut de ces dispositifs provient de la température très élevée des parois qui délimitent la chambre de combustion (température de l'ordre de 800° à 900° voisine de celle de la flamme) : ces parois situées dans une atmosphère air/eau pulvérisée/vapeur sont soumises à des fortes contraintes de corrosion ; elles peuvent être équipées de circuits de refroidissement mais ceci augmente considérablement la complexité et le coût du dispositif.

La présente invention se propose de fournir un nouveau dispositif de production d'eau chaude qui permette d'atteindre les rendements de transfert des dispositifs à contact direct sans en présenter les défauts.

L'objectif essentiel de l'invention est de réduire le taux de CO des gaz émis par les dispositifs à contact direct à des valeurs égales ou similaires à celles des gaz émis par les dispositifs traditionnels à circuit d'échange ; des taux de l'ordre de 20 à 40 ppm sont obtenus selon l'invention. Ces taux peuvent être obtenus essentiellement pour les raisons suivantes :

- en premier lieu, dans le dispositif selon l'invention la combustion obtenue est une combustion sèche, réalisée en atmosphère sèche dans le conteneur-foyer,

– en outre, cette combustion est une combustion complète.

La combustion sèche est obtenue dans le dispositif de l'invention en réalisant et en agencant le diffuseur de gaz brûlés comme défini à la revendication 1, de façon à interdire strictement toute entrée d'eau ainsi que toute pénétration de vapeur d'eau dans le conteneur-foyer. L'eau et la
5 vapeur d'eau sont refoulées au voisinage des ouvertures d'échappement du diffuseur par une mise en surpression appropriée du diffuseur et du conteneur-foyer. En outre, la position du diffuseur et de ses ouvertures crée au voisinage desdites ouvertures un réseau du type "air-lift" qui supprime les
10 circulations secondaires internes ayant tendance à se former à la sortie des gaz (phénomène dit de sillage), ces circulations secondaires produisant un effet d'aspiration de l'atmosphère humide de l'enceinte vers la chambre de combustion.

La combustion complète est obtenue dans le dispositif de l'invention en recueillant les gaz brûlés à l'extrémité du conteneur-foyer qui est situé à
15 l'opposé du brûleur. Ces gaz ont ainsi séjournés dans le conteneur-foyer un temps suffisant pour que la combustion soit complète. En outre, la portion amont du diffuseur qui relie le conteneur-foyer à la portion de diffusion rallonge ce temps de séjour et permet dans certains cas (brûleur à gaz
20 propane notamment) de compléter la combustion avant la sortie des gaz brûlés dans l'enceinte.

Un autre objectif de l'invention est de supprimer les défauts des dispositifs à contact direct provenant de l'atmosphère corrosive à haute température, à laquelle sont soumises les parois des chambres de
25 combustion dans ce type de dispositifs.

A cet effet le dispositif de production d'eau chaude visé par l'invention comprend une enceinte dotée en partie supérieure de moyens d'évacuation des gaz brûlés, une chambre de combustion formée par au moins un

- conteneur étanche dit conteneur-foyer, s'étendant le long d'un axe sensiblement horizontal et disposé dans un compartiment d'eau situé en partie basse de l'enceinte, un brûleur associé à chaque conteneur-foyer et agencé à une extrémité de celui-ci pour produire une combustion vive se
- 5 développant selon l'axe horizontal dudit conteneur-foyer sur la longueur de celui-ci, des moyens de pulvérisation d'eau, associés à des moyens d'alimentation en eau froide et agencés pour déverser de l'eau sous forme de pluie en partie haute de l'enceinte, des moyens de prélèvement d'eau chaude agencés en partie basse de l'enceinte, ledit dispositif étant
- 10 caractérisé en ce que
- chaque conteneur-foyer est prolongé, à son extrémité opposée au brûleur, par un diffuseur de gaz brûlés comprenant une portion amont connectée à ladite extrémité opposée au brûleur et une portion de diffusion s'étendant dans l'enceinte au-dessus du conteneur-foyer selon
 - 15 un axe sensiblement horizontal,
 - la portion de diffusion du diffuseur comprend des ouvertures d'échappement des gaz brûlés, ménagées sur la moitié inférieure de la section de ladite portion de façon à permettre l'établissement d'une surpression à l'intérieur du diffuseur et du conteneur-foyer et interdire la
 - 20 pénétration d'eau et de vapeur d'eau en vue de réaliser une combustion complète sèche à l'intérieur dudit conteneur-foyer,
 - des moyens de régulation du niveau d'eau étant associés au compartiment d'eau pour assurer dans ledit compartiment un niveau d'eau H tel que le ou les conteneurs-foyers soient immergés dans l'eau dudit
 - 25 compartiment et que la portion de diffusion du diffuseur de gaz brûlés demeure constamment au-dessus dudit niveau d'eau.

Dans le dispositif de l'invention, les gaz brûlés sont mis en contact direct à la sortie du diffuseur avec l'eau qui est déversée en pluie dans l'enceinte, mais la combustion est réalisée dans un espace confiné à l'abri

de l'eau et de la vapeur d'eau. Le transfert de chaleur s'opère, d'une part, par contact direct entre l'eau et les gaz brûlés, d'autre part, par conduction à travers les parois du conteneur-foyer vers l'eau du compartiment d'eau ; le ou lesdits diffuseurs peuvent également, dans leur partie amont connectée

5 au(x) conteneur(x)-foyer(x), former une surface d'échange. Les expérimentations ont montré que, dans ces conditions, il est possible d'obtenir à la fois :

- un rendement de transfert remarquable du même ordre que celui des dispositifs à contact direct précités,
- 10 - un taux réduit de CO dans les gaz brûlés du même ordre que celui des dispositifs traditionnels à circuit d'échange (20 à 40 ppm).

L'obtention d'un tel taux de CO très abaissé par rapport à celui des dispositifs connus à contact direct peut être expliqué par le fait que, dans le dispositif de l'invention, la combustion qui se produit est une combustion

15 sèche effectuée à l'abri de l'eau et de la vapeur d'eau, alors qu'elle s'opère en présence d'eau et de vapeur d'eau dans les dispositifs connus à contact direct. L'eau est un inhibiteur de combustion comme cela est connu et sa présence conduit à une combustion incomplète produisant du monoxyde de carbone qui se retrouve dans les gaz brûlés. Il est à noter que, dans certains

20 dispositifs connus, la flamme est plus ou moins protégée d'un contact trop direct avec l'eau (chapeau H dans le brevet US 884,223 ou chambre de combustion en retrait à la figure 10 du brevet US 4,895,136), mais la combustion n'est pas à l'abri des projections d'eau et s'effectue de toute façon en atmosphère humide et en présence de vapeur d'eau. Ladite vapeur

25 d'eau constitue un gaz inerte qui dilue les gaz combustible et comburant et diminue la probabilité de rencontre entre les molécules réactives de sorte que sa présence contribue à rendre la combustion incomplète.

Il faut souligner que dans l'invention, le volume interne du ou des conteneurs-foyers se trouve en surpression par rapport à l'enceinte du dispositif du fait que la combustion vive se développe dans un espace confiné (espace clos connecté au diffuseur mais non largement ouvert
5 comme c'est le cas dans les dispositifs connus à contact direct) : ainsi, la vapeur d'eau contenue dans l'enceinte n'a pas tendance à pénétrer dans le ou les conteneurs-foyers.

Par ailleurs, dans le dispositif de l'invention, le ou les conteneurs-foyers sont immergés dans le compartiment d'eau prévu au bas de
10 l'enceinte, de sorte que leur température demeure faible (de l'ordre de 100 à 120°C) : les parois du ou des conteneurs-foyers ne sont pas soumises à de sévères contraintes de corrosion en raison, d'une part, de leur température modérée, d'autre part, de leur environnement (eau liquide sur la face externe et atmosphère sèche sur la face interne).

15 De façon avantageuse, le conteneur-foyer présente une forme générale cylindrique d'axe sensiblement horizontal, la portion amont du diffuseur est ascendante et la portion de diffusion s'étend dans l'enceinte parallèlement à l'axe du conteneur-foyer.

Plus précisément, la portion de diffusion du diffuseur comprend
20 comme ouverture d'échappement au moins une fente longitudinale dans sa moitié inférieure.

Le dispositif peut comprendre un seul conteneur-foyer associé à un seul brûleur et à un seul diffuseur. Il peut également comprendre un seul conteneur-foyer associé à plusieurs brûleurs et à un diffuseur unique ou à
25 plusieurs diffuseurs. Le dispositif peut également comprendre plusieurs conteneurs-foyers associés chacun à un ou plusieurs brûleurs et à un ou plusieurs diffuseurs.

Selon un mode de réalisation préféré, chaque brûleur est un brûleur à gaz à air soufflé, du type à mélange au nez dans lequel l'air et le gaz sont amenés séparément vers le nez du brûleur de façon que la flamme se développe dans la chambre de combustion ; ledit brûleur est assujéti à l'extérieur de l'enceinte avec son nez s'ouvrant à l'entrée du conteneur-foyer pour développer une combustion selon l'axe horizontal de celui-ci. Un tel brûleur accroît la surpression à l'intérieur du conteneur-foyer et garantit une combustion en atmosphère sèche à l'abri de toute trace de vapeur d'eau.

Préférentiellement, le brûleur, le conteneur-foyer et le diffuseur constituent un ensemble monobloc, monté de façon amovible dans un orifice de la paroi de l'enceinte.

Les moyens de régulation du niveau d'eau qui sont associés au compartiment d'eau sont de tout type connu. Ils peuvent en particulier comprendre des électrovannes montées, d'une part, sur les moyens d'alimentation en eau froide, d'autre part, sur les moyens de prélèvement d'eau chaude, et un capteur de pression d'eau agencé à la base du compartiment d'eau pour commander lesdites électrovannes en vue d'ajuster les débits d'alimentation et de prélèvement afin de réaliser un réglage approprié du niveau d'eau dans ledit compartiment d'eau.

En outre, de façon connue en soi, au moins une couche de nodules de transfert de chaleur est avantageusement intercalée entre les moyens de pulvérisation d'eau et le ou les diffuseurs de gaz brûlés. Cette ou ces couches de nodules réalisent un transfert de chaleur complémentaire en aval des transferts primaires déjà évoqués (échange par contact direct gouttes d'eau/gaz brûlés ; échange par conduction eau/conteneur-foyer et éventuellement diffuseur). Les gaz brûlés sont ainsi rejetés à une température très basse (écart gaz brûlés/eau chaude, similaire à celui des

dispositifs à contact direct connus) ce qui permet d'augmenter encore le rendement de transfert.

Le cas échéant, le dispositif de production d'eau chaude conforme à l'invention peut être amené, dans certaines applications, à récupérer la
5 chaleur de fumées externes disponibles afin de réduire la consommation de gaz combustible au niveau du brûleur.

A cet effet, le dispositif selon l'invention, comprend au moins une arrivée de fumées extérieures débouchant dans l'enceinte, au-dessus du niveau d'eau H.

10 Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif peut comprendre au moins deux couches de nodules de transfert de chaleur, l'arrivée des fumées externes débouchant dans l'enceinte entre lesdites couches.

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront
15 de la description qui suit, en référence aux dessins annexés, qui en présentent à titre d'exemples non limitatifs trois modes de réalisation ; sur ces dessins :

- la figure 1 est une coupe par un plan vertical d'un premier mode de réalisation,
- 20 – la figure 2 est une coupe de détail d'un des organes par un plan AA,
- la figure 3 est un schéma illustrant les moyens de régulation de niveau d'eau,
- la figure 4 est une vue schématique montrant un sous-ensemble du dispositif à l'état démonté, et la figure 5 est une vue frontale selon la
25 flèche V de ce sous-ensemble,

- la figure 6 est une coupe verticale d'un deuxième mode de réalisation,
- les figures 7 et 8 sont des vues schématiques d'un troisième mode de réalisation, respectivement en coupe verticale BB et en coupe horizontale par un plan CC.

5 Le dispositif de production d'eau chaude représenté à titre d'exemple à la figure 1 comprend une enceinte 1 constituée par une cuve thermiquement isolée, formée par une paroi cylindrique 2 d'axe vertical fermée en partie basse par une paroi de fond 3 et en partie haute par une paroi 4 qui converge vers le haut et est surmontée d'un conduit de sortie de
10 fumées 5.

En partie inférieure de la paroi cylindrique 2, est ménagé un orifice de forme ovale sur le pourtour duquel est soudée une virole 6 dotée d'une bride permettant l'introduction et la fixation d'un ensemble monobloc brûleur/conteneur-foyer/diffuseur que l'on aperçoit en 7 aux figures 1 et 2, et
15 qui sera décrit plus loin (par "ensemble monobloc", on entend un ensemble susceptible de se présenter sous forme monobloc, les divers éléments de cet ensemble pouvant bien entendu être démontés et séparés).

A la partie supérieure de la cuve 1, un conduit d'alimentation en eau froide 8 pénètre dans celle-ci ; une électrovanne 9 est montée sur ce conduit
20 pour permettre de régler le débit d'alimentation.

Le conduit d'alimentation 8 est coudé pour déboucher selon l'axe vertical de la cuve par des moyens de pulvérisation d'eau 10 comprenant une buse d'arrosage adaptée pour déverser l'eau en pluie dans toute la section de la cuve.

25 Cette eau tombe sur une couche de nodules 11 de type connu, formée par exemple par une pluralité d'anneaux en acier inoxydable

présentant une grande surface de contact. Cette couche a pour fonction d'assurer un refroidissement complémentaire des gaz issus de la combustion et un réchauffement conséquent de l'eau qui ruisselle à travers celle-ci.

- 5 Le bas de la cuve forme un compartiment d'eau 12 dont le niveau H est régulé par des moyens détaillés plus loin.

L'ensemble monobloc 7 comprend essentiellement un brûleur 13 agencé pour produire une combustion dans un conteneur-foyer 14, lequel est connecté, à l'opposé du brûleur, à un diffuseur 15 qui reçoit les gaz
10 brûlés produits par la combustion.

Cet ensemble monobloc 7 est doté d'une plaque de façade 7a de forme conjuguée de celle de la virole à bride 6 pour permettre de fixer l'ensemble de façon amovible sur la cuve 1.

Le brûleur 13 est un brûleur à gaz à air soufflé du type à mélange au
15 nez ; il est assujéti à l'extérieur de la cuve 1 avec son nez 13a s'ouvrant à l'entrée du conteneur-foyer 14. L'air et le gaz combustible amenés séparément vers ledit conteneur-foyer, réalisent une combustion vive dans ledit conteneur-foyer qui présente une forme générale cylindrique d'axe sensiblement horizontal ; la flamme se développe le long de l'axe dudit
20 conteneur-foyer sur sa longueur.

A l'extrémité 14a du conteneur-foyer opposée au brûleur, est connecté le diffuseur de gaz brûlés 15 par une portion ascendante 15a que celui-ci comporte. Cette portion est prolongée, au-delà d'un coude à 90°, par une portion de diffuseur 15b qui s'étend au-dessus du conteneur-foyer 14.

- 25 En l'exemple représenté, la portion de raccordement 15a est un tronçon très court ; le cas échéant, il est possible d'allonger celle-ci de façon

qu'elle forme une paroi d'échange de chaleur immergée dans le compartiment d'eau.

Dans le mode de réalisation visé, la portion de diffusion 15b est cylindrique (figure de détail 2) et s'étend sensiblement horizontalement dans la cuve 1. Elle comprend au moins une fente d'échappement des gaz brûlés telle que 16 qui débouche sur la moitié inférieure de la section de ladite portion 15b. En l'exemple représenté, deux fentes longitudinales s'étendant le long de la portion sont pratiqués à 45° vers le bas par rapport au plan vertical médian de la section. Bien entendu, d'autres types d'ouverture peuvent le cas échéant être prévus sur la moitié inférieure de ladite section afin d'éviter toute pénétration d'eau dans le diffuseur. Des lèvres de protection peuvent éventuellement être fixées le long des ouvertures pour accroître encore l'étanchéité à l'eau du diffuseur. Ces dispositions associées à la surpression produite par la combustion et par le brûleur à air soufflé assurent à l'intérieur du conteneur-foyer une atmosphère sèche dépourvue d'eau et de vapeur d'eau provenant de l'ambiance de la cuve 1.

A la partie basse du compartiment d'eau 12, un conduit principal de prélèvement 17, doté d'une pompe 18 et d'une électrovanne 19, assure le prélèvement normal de l'eau chaude en cours de fonctionnement.

Un conduit secondaire de prélèvement 20, doté d'une électrovanne 21 normalement fermée, est prévu en parallèle avec le conduit principal pour permettre en cas de besoin d'opérer un prélèvement supplémentaire d'eau par ouverture de l'électrovanne 21.

Le prélèvement d'eau chaude, principal et secondaire, est régulé en liaison avec la distribution d'eau froide par des moyens de régulation, classiques en eux-mêmes, adaptés pour fixer le niveau d'eau H du compartiment 12 à un niveau intermédiaire entre le conteneur-foyer 14 et le diffuseur 15, de façon que ledit conteneur-foyer 14 soit toujours entièrement

immergé dans l'eau du compartiment 12 et que la portion de diffusion 15b demeure toujours hors d'eau.

Ces moyens de régulation comprennent en l'exemple comme le schématisent les figures et notamment la figure 3, un capteur de pression d'eau 22 monté à la base du compartiment d'eau pour délivrer un signal représentatif de la pression d'eau et donc de la hauteur d'eau du compartiment 12, un automate programmable 23 recevant ce signal et programmé pour commander les électrovannes 9, 19 et 21. En fonctionnement normal, l'automate ajuste le débit d'alimentation à travers l'électrovanne 19 de façon que ces débits conditionnent un niveau d'eau H répondant aux conditions ci-dessus définies ; en régime permanent, ces débits sont égaux, la régulation étant opérée par des ajustements de débit appropriés. En cas de besoin, l'électrovanne 21 permet d'opérer un prélèvement supplémentaire pour éviter une montée du niveau d'eau.

En outre, le dispositif est en l'exemple équipé d'un système de mise en sécurité 24 qui assure un arrêt du fonctionnement (arrêt de l'alimentation en eau froide, arrêt du brûleur) en cas de manque d'eau, si le niveau du compartiment 12 s'abaisse au-dessous d'un seuil prédéterminé. On évite ainsi une surchauffe accidentelle des parois du conteneur-foyer 14. Le système 24 comprend de façon classique un capteur capacitif 25 monté sur un tube de dérivation 26, capteur qui commande l'arrêt du brûleur 13 et la fermeture de l'électrovanne 9 en cas d'absence d'eau à son niveau.

Le dispositif conforme à l'invention réalise une production d'eau chaude en associant les avantages essentiels suivants :

- un rendement calorifique très élevé provenant du caractère complet de la combustion et des transferts de chaleur remarquables par conduction et contact direct (paroi du conteneur-foyer/eau, gaz brûlés/gouttes d'eau, gaz brûlés/ruissellement d'eau),

- un taux réduit de CO dans les gaz brûlés en raison du caractère complet de la combustion en atmosphère sèche,
- des températures peu élevées des parois et en particulier des parois du conteneur-foyer qui sont les plus exposées.

5 La figure 6 illustre un autre mode de réalisation qui diffère du premier en ce qu'il comprend deux couches de nodules 27 et 28 qui sont situées sur le trajet des gaz brûlés au-dessus du diffuseur.

 Ces deux couches sont séparées par un volume au travers duquel l'eau tombe en pluie. En l'exemple une arrivée de fumées externes 29
10 débouche dans ce volume entre les couches de nodules 27 et 28 en vue de réaliser une récupération de chaleur sur des fumées disponibles provenant d'une autre installation.

 Sans sortir du cadre de l'invention, une ou plusieurs arrivées de fumées externes peuvent déboucher au-dessus du niveau d'eau H, sur un
15 ou plusieurs niveaux. L'emplacement de ces piquages sera choisi en fonction du niveau de température des fumées et du gradient de température dans l'installation.

 Les figures 7 et 8 illustrent un autre mode de réalisation dans lequel sont prévus deux brûleurs 30 et 31 du même type que le brûleur 13. Le cas
20 échéant, il est possible de prévoir un nombre de brûleurs plus élevé de façon à réduire la puissance de chacun d'eux pour une installation de puissance globale donnée. En l'exemple représenté, chaque brûleur est associé à un conteneur-foyer 32, 33 et à un diffuseur 34, 35 disposé au-dessus du conteneur-foyer correspondant. De plus, l'ensemble brûleurs 30,
25 31/conteneur-foyer 32, 33/diffuseurs 34, 35 est monobloc et est fixé comme précédemment par une paroi de façade 36 sur la paroi cylindrique de la cuve.

REVENDEICATIONS

- 1) Dispositif de production d'eau chaude permettant de réaliser des échanges de chaleur par contact direct, avec une émission de gaz brûlés à
- 5 taux de CO réduit, ce dispositif comprenant une enceinte (1) dotée en partie supérieure de moyens (5) d'évacuation des gaz brûlés, une chambre de combustion formée par au moins un conteneur étanche dit conteneur-foyer (14), s'étendant le long d'un axe sensiblement horizontal et disposé dans un compartiment d'eau (12) situé en partie basse de l'enceinte, un brûleur (13)
- 10 associé à chaque conteneur-foyer et agencé à une extrémité de celui-ci pour produire une combustion vive se développant selon l'axe horizontal dudit conteneur-foyer sur la longueur de celui-ci, des moyens (10) de pulvérisation d'eau, associés à des moyens (8) d'alimentation en eau froide et agencés pour déverser de l'eau sous forme de pluie en partie haute de l'enceinte, des
- 15 moyens de prélèvement d'eau chaude (17-19) agencés en partie basse de l'enceinte, ledit dispositif étant caractérisé en ce que
- chaque conteneur-foyer est prolongé, à son extrémité (14a) opposée au brûleur, par un diffuseur de gaz brûlés (15) comprenant une portion
 - 20 amont (15a) connectée à ladite extrémité opposée au brûleur et une portion de diffusion (15b) s'étendant dans l'enceinte (1) au-dessus du conteneur-foyer (14) selon un axe sensiblement horizontal,
 - la portion de diffusion (15b) du diffuseur comprend des ouvertures d'échappement des gaz brûlés (16), ménagées sur la moitié inférieure de
 - 25 la section de ladite portion (15b) de façon à permettre l'établissement d'une surpression à l'intérieur du diffuseur et du conteneur-foyer et interdire la pénétration d'eau et de vapeur d'eau en vue de réaliser une combustion complète sèche à l'intérieur dudit conteneur-foyer,
 - des moyens (9, 19, 21, 22 et 23) de régulation du niveau d'eau étant associés au compartiment d'eau (12) pour assurer dans ledit

compartiment un niveau d'eau H tel que le ou les conteneurs-foyers soient immergés dans l'eau dudit compartiment et que la portion de diffusion (15b) du diffuseur de gaz brûlés demeure constamment au-dessus dudit niveau d'eau.

5 2) Dispositif de production d'eau chaude selon la revendication 1, caractérisé en ce que le conteneur-foyer (14) présente une forme générale cylindrique d'axe sensiblement horizontal, la portion amont (15a) du diffuseur est ascendante et la portion de diffusion (15b) s'étend dans l'enceinte (1) parallèlement à l'axe du conteneur-foyer (14).

10 3) Dispositif de production d'eau chaude selon la revendication 2, caractérisé en ce que la portion de diffusion (15b) du diffuseur comprend comme ouverture d'échappement au moins une fente longitudinale (16) dans sa moitié inférieure.

15 4) Dispositif de production d'eau chaude selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que chaque brûleur (13) est un brûleur à gaz à air soufflé, du type à mélange au nez dans lequel l'air et le gaz sont amenés séparément vers le nez du brûleur de façon que la flamme se développe dans la chambre de combustion, ledit brûleur étant assujéti à l'extérieur de l'enceinte (1) avec son nez s'ouvrant à l'entrée du conteneur-foyer (14) pour développer une combustion selon l'axe horizontal de celui-ci.

20 5) Dispositif selon la revendication 4, dans lequel le brûleur (13), le conteneur-foyer (14) et le diffuseur (15) constituent un ensemble monobloc, monté de façon amovible dans un orifice de la paroi de l'enceinte (1).

25 6) Dispositif de production d'eau chaude selon l'une des revendications 1, 2, 3, 4 ou 5, dans lequel les moyens de régulation comprennent des électrovannes (9, 19, 21) montées, d'une part, sur les moyens (8) d'alimentation en eau froide, d'autre part, sur les moyens (17,

20) de prélèvement d'eau chaude, et un capteur de pression d'eau (22) agencé à la base du compartiment d'eau (12) pour commander lesdites électrovannes en vue d'ajuster les débits d'alimentation et de prélèvement.

5 7) Dispositif de production d'eau chaude selon l'une des revendications 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, dans lequel au moins une couche (11) de nodules de transfert de chaleur est intercalée entre les moyens de pulvérisation d'eau (10) et le diffuseur de gaz brûlés (15).

10 8) Dispositif de production d'eau chaude selon la revendication 7, comprenant au moins deux couches (27, 28) de nodules de transfert de chaleur et une arrivée de fumées externes (29) débouchant dans l'enceinte (1) entre lesdites couches.

15 9) Dispositif de production d'eau chaude selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une arrivée de fumées externes débouchant dans l'enceinte (1) au-dessus du niveau d'eau H.

FIG.1

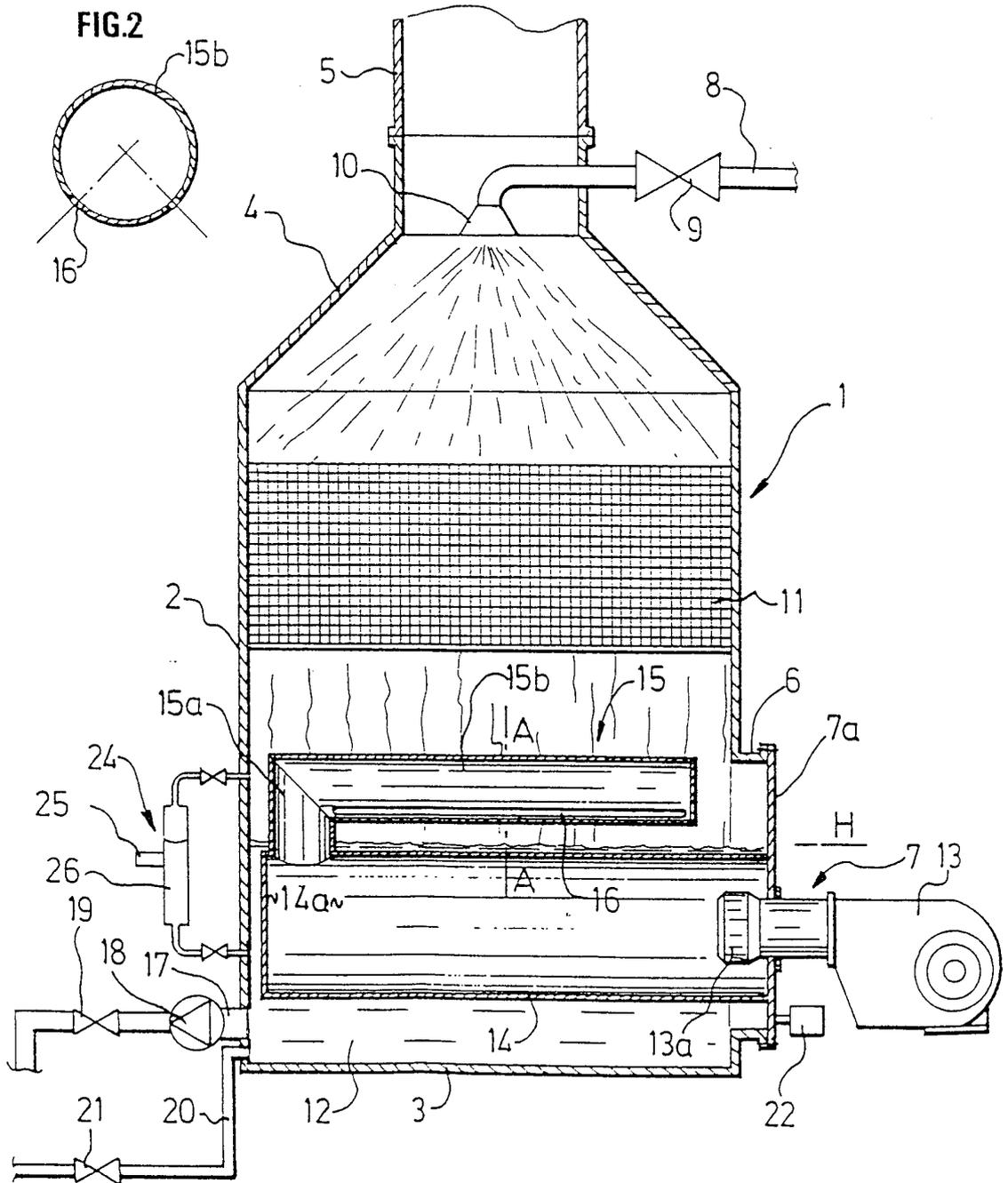
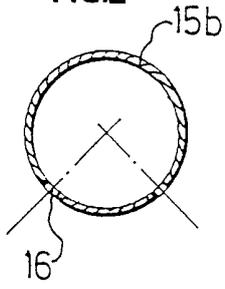
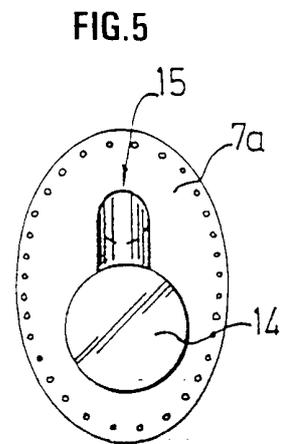
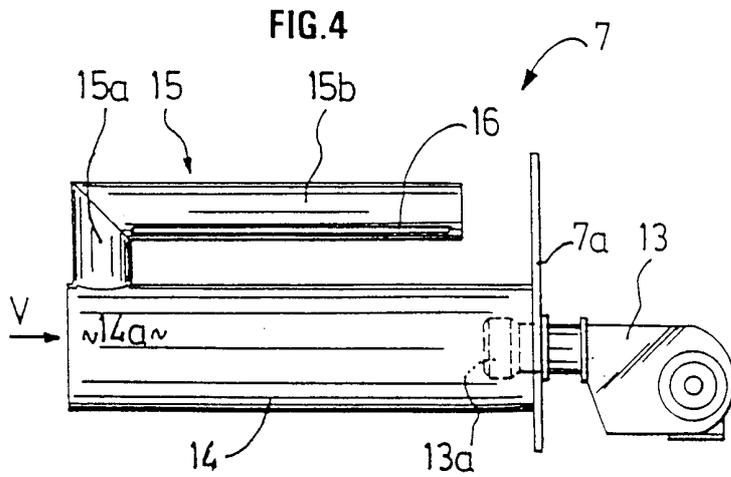
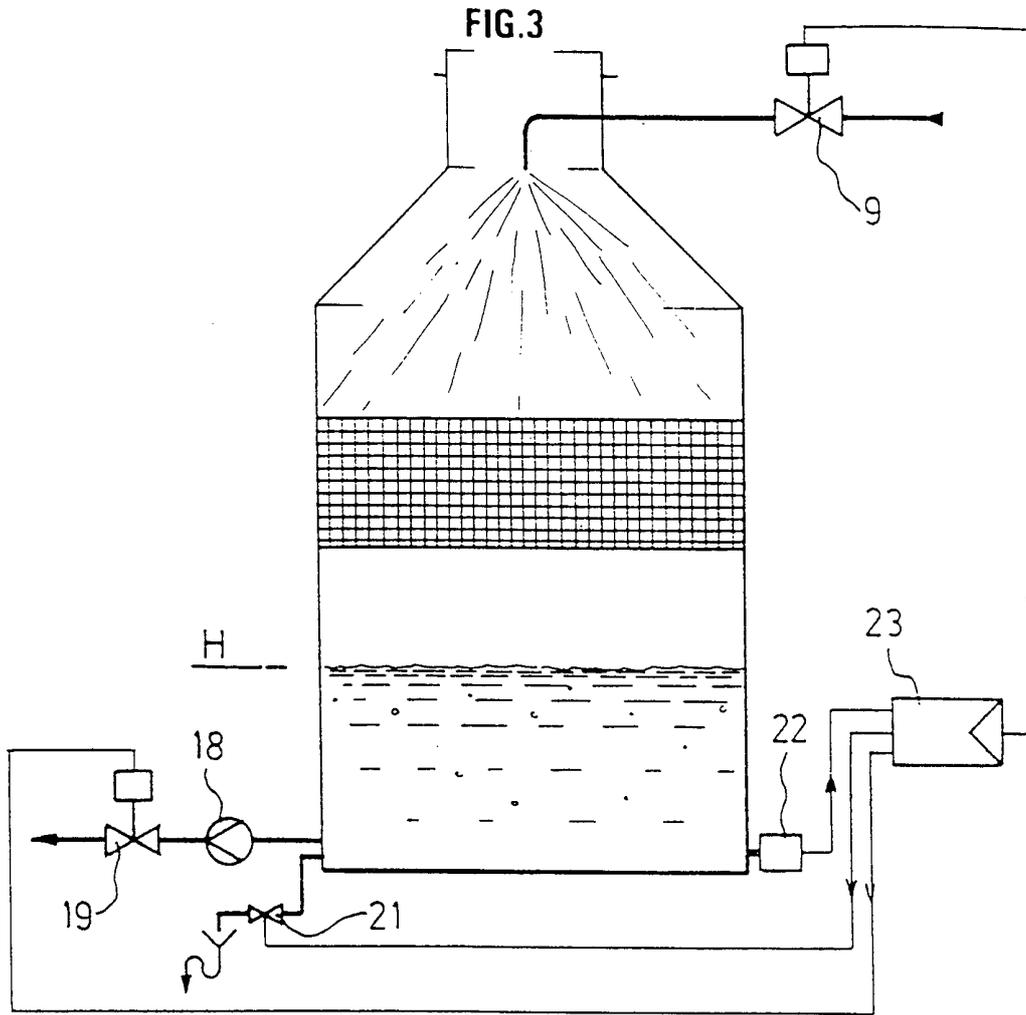


FIG.2





3/4

FIG.6

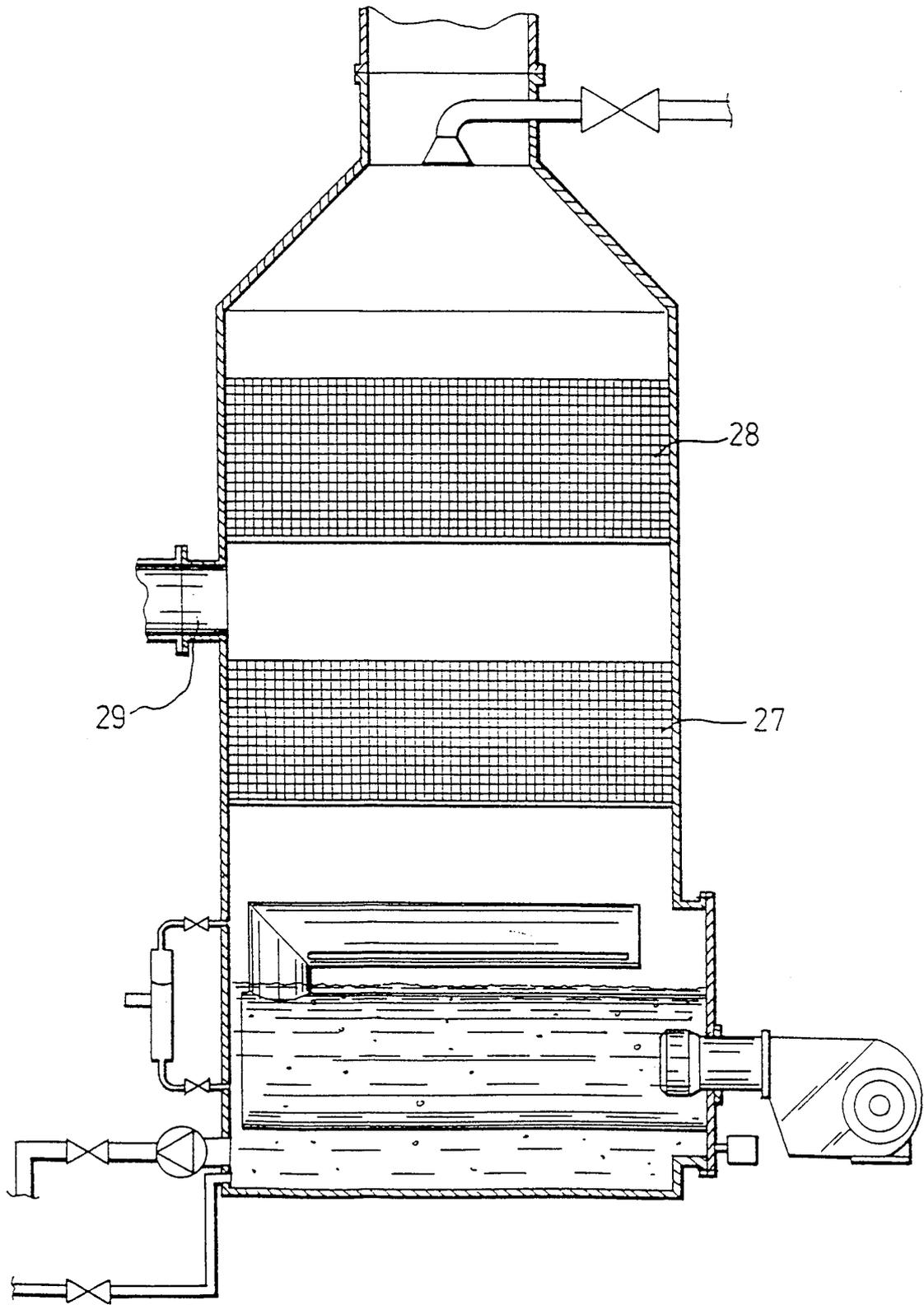


FIG.7

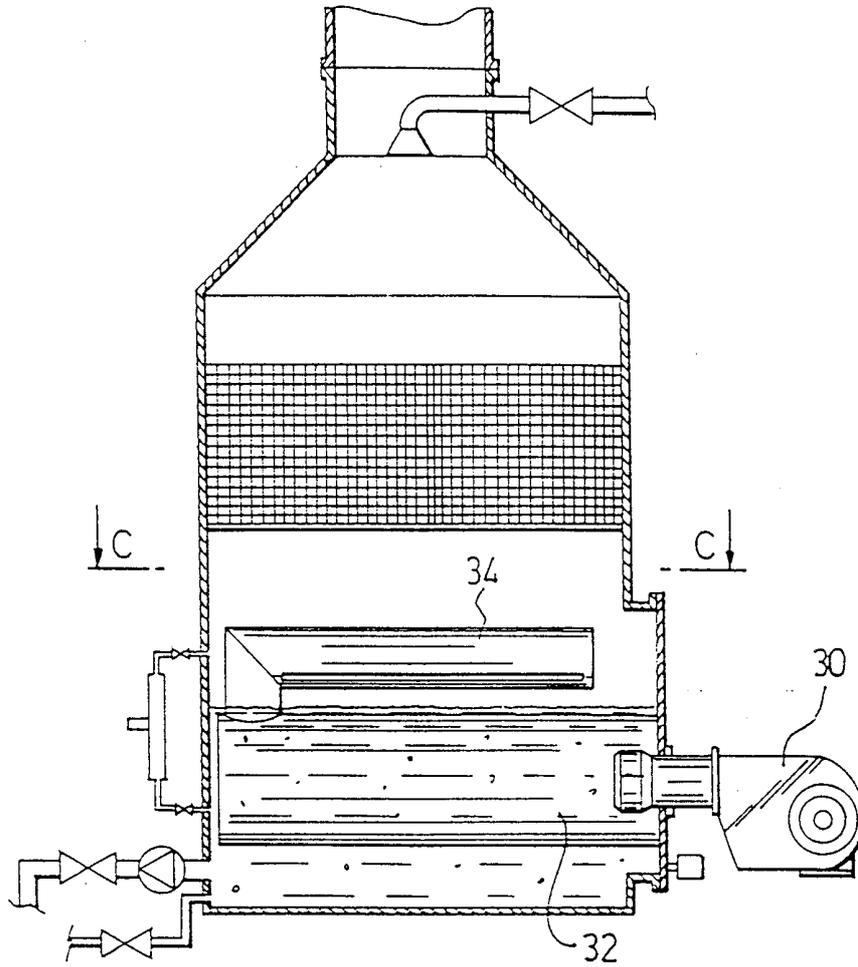
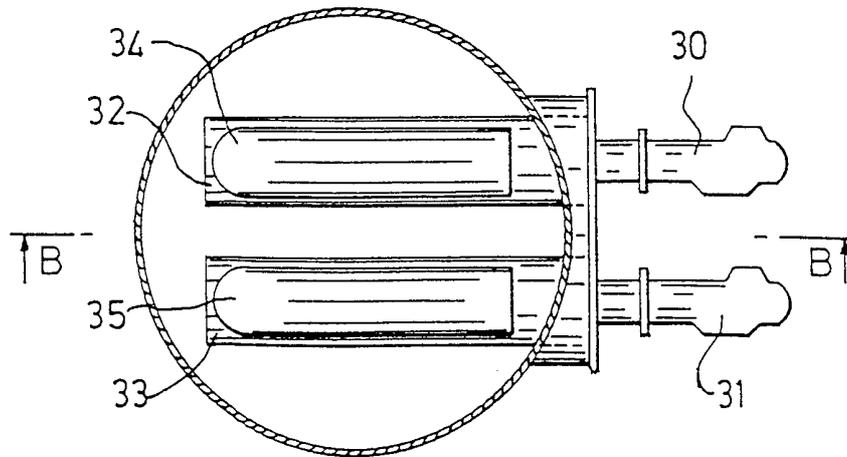


FIG.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 98/01594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F24H1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F24H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 387 983 A (BRITISH GAS PLC) 19 September 1990 cited in the application see abstract	1,4
X	GB 2 129 916 A (BRITISH GAS CORP) 23 May 1984 cited in the application see abstract	1,2

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 November 1998

Date of mailing of the international search report

11/11/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Gestel, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/FR 98/01594

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0387983 A	19-09-1990	GB 2229258 A, B	19-09-1990
		JP 2031186 C	19-03-1996
		JP 2290465 A	30-11-1990
		JP 7062561 B	05-07-1995
		US 5086731 A	11-02-1992

GB 2129916 A	23-05-1984	CA 1225886 A	25-08-1987
		EP 0138319 A	24-04-1985
		JP 1633937 C	20-01-1992
		JP 2045099 B	08-10-1990
		JP 60093242 A	25-05-1985
US 4530347 A	23-07-1985		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema Internationale No

PCT/FR 98/01594

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 6 F24H1/10

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 F24H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 387 983 A (BRITISH GAS PLC) 19 septembre 1990 cité dans la demande voir abrégé	1,4
X	GB 2 129 916 A (BRITISH GAS CORP) 23 mai 1984 cité dans la demande voir abrégé	1,2

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 novembre 1998

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11/11/1998

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Van Gestel, H

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demr Internationale No

PCT/FR 98/01594

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0387983 A	19-09-1990	GB 2229258 A, B	19-09-1990
		JP 2031186 C	19-03-1996
		JP 2290465 A	30-11-1990
		JP 7062561 B	05-07-1995
		US 5086731 A	11-02-1992

GB 2129916 A	23-05-1984	CA 1225886 A	25-08-1987
		EP 0138319 A	24-04-1985
		JP 1633937 C	20-01-1992
		JP 2045099 B	08-10-1990
		JP 60093242 A	25-05-1985
		US 4530347 A	23-07-1985
