

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 86401128.3

(51) Int. Cl.⁴: F 24 H 1/28

(22) Date de dépôt: 28.05.86

(30) Priorité: 31.05.85 FR 8508201

(43) Date de publication de la demande:
17.12.86 Bulletin 86/51

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE GB IT LI

(71) Demandeur: **BARRIQUAND, Société dite:**
9 à 13 Rue Saint Claude
F-42300 Roanne(FR)

(72) Inventeur: **Gilfaut, Jean-Pierre**
Lieu dit Vergaud
F-42370 Saint-André-d'Apchon(FR)

(72) Inventeur: **Peze, André**
Allée du Chatelard
F-42155 Saint-Léger-sur-Roanne(FR)

(72) Inventeur: **Ravillard, Jean-Paul**
16bis, quai Commandant Lherminier
F-42300 Roanne(FR)

(72) Inventeur: **Thevenet, Jean-Claude**
17, boulevard Baron du Marais
F-42300 Roanne(FR)

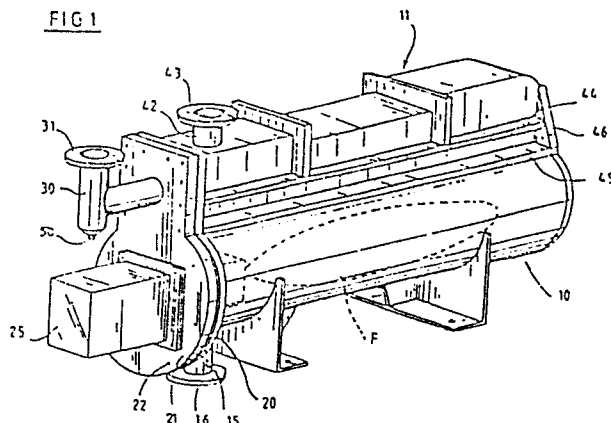
(74) Mandataire: **Ores, Irène et al,**
CABINET ORES 6, Avenue de Messine
F-75008 Paris(FR)

(54) **Chauffe-liquide industriel à gaz.**

(57) Il comprend un tube foyer (10) dont une face d'extrémité frontale est munie d'un brûleur à gaz (25) et un échangeur de chaleur (11) dans lequel peuvent circuler concurremment le liquide à chauffer et les fumées de combustion, l'échangeur formant avec ledit tube foyer un ensemble unitaire monobloc agencé de manière telle que le liquide à chauffer forme, d'une part, une première lame liquide enfermant la quasi-totalité du tube foyer, à l'exception de la face frontale d'extrémité recevant le brûleur à gaz et, d'autre part, dans l'échangeur, une pluralité de secondes lames liquides s'étendant sensiblement parallèlement à la direction longitudinale du tube foyer et adjacentes, dans ledit échangeur, à des chambres (40) de circulation des fumées de combustion issues du tube foyer (10).

Application : Industrie textile (teinture), alimentaire, pharmaceutique, etc ...

FIG 1



L'invention a pour objet un chauffe-liquide industriel à gaz.

Elle vise, notamment, un tel appareil propre à être utilisé pour le chauffage d'un liquide de traitement, -au sens donné à ce terme en ingénierie-, c'est-à-dire un
5 liquide contenant des produits spécifiques mis en oeuvre au cours d'un processus de fabrication ou de production ou de transformation de matière.

On connaît déjà des installations de chauffage
10 d'un liquide de traitement, par exemple du bain de teinture d'un autoclave, qui font application d'un circuit de vapeur. Dans de telles installations, le rendement de chauffage de l'opération de teinture est relativement faible, généralement de l'ordre de 60 % par rapport au PCI (pouvoir calorifique inférieur) du combustible, de sorte que ces installations ne
15 sont pas entièrement satisfaisantes sur le plan économique.

On connaît également, par exemple par DE-A-2 354 906, une chaudière comprenant un tube foyer dont une face d'extrémité frontale est munie d'un brûleur et un échangeur de chaleur dans lequel peuvent circuler le liquide à chauffer et les fumées de combustion, le liquide à chauffer formant une
20 lame liquide qui enferme la quasi-totalité du tube foyer, à l'exception de la face frontale d'extrémité recevant le brûleur.

Une telle chaudière, qui n'est pas destinée à chauffer un liquide de traitement, d'une part, et dont on ne précise pas, d'autre part, si le brûleur qu'elle comprend est un brûleur à gaz, ne vise pas à l'obtention d'un rendement élevé. On sait, en effet, que pour les systèmes de chauffage
30 à brûleur à fuel on ne cherche pas à refroidir les gaz de combustion de manière importante pour ne pas atteindre le point de rosée des fumées afin d'éviter la formation d'acide sulfurique susceptible d'attaquer les parois métalliques des appareillages, en raison de la présence d'impuretés dans le
35 combustible, alors que dans les systèmes à brûleur à gaz la récupération de chaleur des fumées est conduite aussi loin que possible.

En outre, le document cité ne prévoit pas de démontage de la chaudière pour un éventuel nettoyage du circuit du liquide de traitement.

Pour pallier ces inconvénients des installations connues, la Demanderesse s'est fixé pour objectif de fournir un appareil de chauffage d'un liquide de traitement permettant d'obtenir un rendement élevé, aussi bien en ce qui concerne le chauffe-liquide lui-même que son application à un traitement particulier, par exemple dans le domaine de l'industrie alimentaire, ou de l'industrie textile tout en étant d'une exploitation aussi simple que possible, notamment en ce qui concerne la facilité de nettoyage, ce facteur étant d'importance particulière lorsque le liquide est un liquide de traitement utilisé dans le domaine de l'industrie alimentaire ou de l'industrie textile.

C'est d'une façon générale, un but de l'invention de fournir un appareil qui permette le chauffage d'un liquide de traitement sans fluide caloporteur intermédiaire et qui permette d'élever la température dudit liquide contenu dans un bac ou dans un autoclave jusqu'à des valeurs de l'ordre de ou supérieures à 130°C, la ou les vitesses de montée en température pouvant être réglées à volonté en fonction des desiderata de la pratique.

C'est, aussi, un but de l'invention de fournir un tel appareil qui, sous un faible encombrement, fournisse une puissance suffisante pour pouvoir être associé à d'autres appareillages d'une installation industrielle comprenant le chauffe-liquide, par exemple un autoclave d'une installation de teinture ou de blanchiment.

C'est, également, un but de l'invention de fournir un tel appareil qui, par sa réalisation en tant que dispositif "autonome", puisse être adapté de manière spécifique à un appareillage qu'il est destiné à équiper et à proximité immédiate duquel il peut être installé.

C'est, enfin, un but de l'invention de fournir un tel appareil qui permette l'exploitation de l'installation

dont il fait partie de façon analogue à ce qui était réalisé auparavant pour les installations connues, en particulier sans qu'il soit nécessaire de prendre de dispositions particulières eu égard à la conservation des caractéristiques du
5 liquide de traitement mis en oeuvre.

Un chauffe-liquide industriel à gaz, selon l'invention, comprenant un tube foyer dont une face d'extrémité frontale est munie d'un brûleur à gaz et un échangeur de chaleur dans lequel peuvent circuler concurremment le liquide à chauffer et les fumées de combustion, l'échangeur formant avec ledit tube foyer un ensemble unitaire monobloc agencé de manière telle que le liquide à chauffer forme une lame liquide enfermant la quasi-totalité du tube foyer, à l'exception de la face frontale d'extrémité recevant le
10 brûleur à gaz, est caractérisé en ce que, dans l'échangeur, le liquide circule suivant une pluralité de secondes lames liquides dirigées longitudinalement, sensiblement parallèlement à la direction du tube foyer et adjacentes, dans ledit échangeur, à des chambres de circulation des fumées de
15 combustion issues du tube foyer.

Dans une forme de réalisation particulièrement avantageuse, l'échangeur de chaleur est du type de celui décrit dans le Brevet français 2 439 967 au nom de la Demanderesse.

25 Selon une autre caractéristique de l'invention, le liquide à chauffer circule sous pression à l'intérieur de l'appareil par l'intermédiaire d'une pompe externe.

Pour faciliter le nettoyage de l'appareil, le tube foyer et l'échangeur sont réunis entre eux sur la face
30 frontale portant le brûleur à gaz par des brides assemblées à l'aide de moyens aisément amovibles.

Dans une réalisation avantageuse le tube proprement dit du tube foyer et le faisceau de l'échangeur sont soudés sur l'une desdites brides à l'une de leurs extrémités, d'une
35 part, et sont réunis entre eux à leur autre extrémité distante de celle portant le brûleur, d'autre part.

Une plaque de séparation régnant sur la plus grande

partie de la longueur de l'échangeur est avantageusement interposée entre le tube foyer et ledit échangeur.

Dans une réalisation préférée, une seule et même virole externe entoure à la fois le faisceau de l'échangeur
5 et la plus grande partie de la périphérie du tube foyer.

Dans une telle réalisation, également, le tube foyer, la virole externe, et les canaux de circulation du liquide à travers l'échangeur sont conformés pour ne présenter ni arête vive, ni point de rétention, ni obstacle ou
10 point à perte de charge singulière susceptible de provoquer des zones de moins bonne circulation du liquide.

Les parois délimitant la lame liquide enfermant la quasi totalité du tube foyer, d'une part, et celles délimitant les lames liquides dans l'échangeur de chaleur,
15 d'autre part, sont avantageusement en un matériau approprié à la nature physico-chimique du liquide à chauffer, comme de l'acier inoxydable ou analogue.

L'invention vise également une installation de chauffage de liquide à gaz, notamment pour l'industrie textile ou l'industrie alimentaire, caractérisée en ce qu'elle
20 comporte un chauffe-liquide tel que défini ci-dessus, un moyen de mise en circulation du liquide dans le chauffe-liquide, des moyens de commande et de régulation du brûleur à gaz et des moyens de commande du débit du liquide dans le
25 chauffe-liquide.

Dans une forme de réalisation d'une telle installation, le liquide pénètre dans le chauffe-liquide par une tubulure communiquant avec la lame liquide enfermant la quasi-totalité du tube foyer et sort par une tubulure communiquant
30 avec l'échangeur de chaleur.

Dans une autre réalisation, le liquide pénètre dans le chauffe-liquide par la tubulure communiquant avec l'échangeur de chaleur et sort du chauffe-liquide par la tubulure communiquant avec ladite lame liquide.

35 L'invention sera mieux comprise par la description qui suit, faite à titre d'exemple, et en référence au dessin annexé, dans lequel :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un appareil chauffe-liquide industriel à gaz selon l'invention;

- la figure 2 est une vue schématique en coupe longitudinale ;

5 - la figure 3 est une vue en coupe selon la ligne III-III de la figure 2 ;

- la figure 4 est une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 2 ;

10 - la figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V-V de la figure 2 ;

- la figure 6 est une vue schématique d'un exemple d'installation de teinture comportant un appareil selon l'invention.

15 On se réfère d'abord à la figure 1 qui montre la structure générale d'un chauffe-liquide industriel à gaz selon l'invention.

Il comprend un tube foyer 10 et un échangeur de chaleur 11 formant avec ledit tube foyer un ensemble unitaire monobloc.

20 Comme bien visible sur les figures 2 à 5, le tube foyer 10 comporte un tube proprement dit 12, avantageusement en acier inoxydable, fermé à une de ses extrémités par une paroi frontale 18 et à l'intérieur duquel est entretenue une flamme F, issue d'un brûleur 25 rapporté sur
25 l'autre face frontale qui définit ainsi avec la paroi 18 et le tube 12 une chambre de combustion cylindrique C.

30 Le tube 12 est entouré, sur la plus grande partie de sa périphérie, par une virole externe 13 qui ménage avec ledit tube 12 et le long de celui-ci un espace annulaire 14, ledit espace se poursuivant sur la paroi frontale 18, -entre cette dernière et une face 17 qui lui est parallèle de la virole 13-, par un espace 14a, les espaces 14 et 14a définissant une première lame de passage du liquide de traitement que l'appareil est destiné à chauffer.

35 Au voisinage de la face frontale présentant le brûleur, une tubulure 15, à bride de raccordement 16, est soudée sur la virole 13 et cela de manière telle qu'il n'y

ait aucun obstacle à l'écoulement du liquide susceptible d'entraîner des zones de stagnation, ou de rétention dudit liquide qui pénètre ou sort de l'appareil par ladite tubulure.

Il en est d'ailleurs de même sur toute la longueur et l'épaisseur de la lame liquide pour ne pas provoquer, localement, de surchauffe du liquide susceptible d'altérer ses caractéristiques.

A cet effet, l'invention prévoit de conformer le tube foyer, la virole externe, et les canaux de circulation du liquide au travers de l'échangeur 11 de manière qu'il n'y ait en aucun endroit d'arêtes vives, de points de rétention, d'obstacles ou de points à perte de charge singulière susceptibles de provoquer des zones de moins bonne circulation du liquide et, partant, un échauffement excessif conduisant à une détérioration de ses caractéristiques.

En outre, les parois limitant la lame liquide autour du tube foyer et les canaux de circulation à travers l'échangeur sont avantageusement polies et le trajet du liquide dessiné pour ne pas provoquer de baisse de vitesse de circulation qui, entraînant une surchauffe, pourrait endommager les produits thermosensibles contenus dans le liquide de traitement.

Selon l'invention, également, le tube foyer 10 et l'échangeur 11 sont réunis suivant un ensemble unitaire monobloc avec interposition entre eux d'une tôle 19 qui règne sur la plus grande partie de la longueur de l'échangeur (figures 2 à 5), ladite tôle définissant avec le tube 12 la partie supérieure, -sur le dessin-, de l'espace annulaire 14 de circulation du liquide dans l'appareil.

Dans la forme de réalisation décrite et représentée, l'assemblage a lieu, d'une part, au voisinage de la paroi 18 et, d'autre part, à l'extrémité frontale de l'appareil présentant le brûleur à gaz par deux brides accolées 20 et 21 conformées chacune extérieurement suivant une partie circulaire de diamètre légèrement supérieur à celui du tube foyer et une partie radiale dont les dimensions sont quelque peu supérieures à la section droite de l'échangeur 11. La bride 21,

sur laquelle sont soudés le tube 12 et le faisceau de l'échangeur de chaleur 11, porte également le brûleur 25. Ladite bride est réunie à la bride 20 soudée sur la virole 13 par des fixations amovibles 22, par exemple des boulons et écrous 5 qui permettent le démontage facile de ladite bride par rapport à la bride 20 pour permettre l'accès à l'espace intérieur à la virole externe 13 ainsi qu'à l'intérieur de l'échangeur 11.

Pour la bonne tenue mécanique de l'ensemble, notamment pour prendre en compte le fait que l'appareil peut 10 fonctionner sous pression, on prévoit de rendre plus rigide l'ensemble unitaire monobloc formé par le tube foyer 10 et l'échangeur 11 au moyen de renforts longitudinaux comme 44 et 45 ou encore, d'une plaque d'extrémité comme 46 au droit de la face frontale de l'appareil opposée à celle portant 15 le brûleur 25.

Dans la forme de réalisation décrite et représentée, et sans que cette indication ait quelque caractère limitatif que ce soit, l'échangeur de chaleur 11 est avantageusement du type de celui décrit dans le Brevet français 20 N° 2 439 967, au nom de la Demanderesse, en particulier du type de celui illustré sur la figure 6 de ce Brevet.

Un tel échangeur est caractérisé en ce qu'il comprend des canaux 41 à section droite allongée, non circulaire, pour le passage du liquide et un faisceau de 25 chambres 40 à section droite non circulaire, adjacentes auxdits canaux et prévues pour le passage des fumées de combustion issues du tube foyer.

Lesdites fumées, dont le trajet est montré par les flèches f_1 , f_2 , f_3 sont évacuées, après traversée de 30 l'échangeur 11, par une canalisation de sortie 30, munie d'une extraction des condensats 50, Figure 1 -, et dont l'extrémité libre est munie d'une bride de raccordement 31 à une cheminée de mise à l'atmosphère.

La circulation des fumées dans l'échangeur 11 35 est à co-courant ou à contre courant de celle du liquide à chauffer lequel est mis en circulation par l'intermédiaire d'une pompe, non représentée.

La virole 13, qui entoure la plus grande partie du tube 12, enferme également le faisceau de l'échangeur 11. Sur ladite virole, et sensiblement à l'opposé de la tubulure 15, est soudée une tubulure 42 à bride 43 d'entrée ou de
5 sortie du liquide dans l'échangeur.

Dans le cas où l'entrée de liquide se fait par la tubulure 15, le liquide se déplace sous forme d'une première lame liquide entre la paroi du tube foyer 12 et la virole externe 13, comme montré par la flèche e_1 et par la flèche e_2
10 entre la paroi frontale 18 du tube foyer et la paroi frontale qui lui est parallèle de la virole externe, puis pénétre dans l'échangeur 11 dont il sort par la tubulure 42 portant la bride 43 de raccord au reste de l'installation équipée du chauffe-liquide.

15 Lorsque, dans un autre mode d'utilisation, le liquide à chauffer pénètre dans le chauffe-liquide par la tubulure 42, il traverse d'abord l'échangeur 11 puis, par un trajet inverse de celui défini ci-dessus, ressort de l'appareil par la tubulure 15.

20 Un appareil selon l'invention est particulièrement bien approprié au chauffage de liquides de traitement mis en oeuvre dans l'industrie alimentaire ou pharmaceutique, par exemple le liquide d'un autoclave de stérilisation, ou dans l'industrie textile, qu'il s'agisse de bains de blanchiment ou encore, en particulier, de bains de teinture.
25

Dans une telle application, le chauffe-liquide selon l'invention peut avantageusement être utilisé pour le chauffage du bain de teinture contenu dans un autoclave 60, figure 6, auquel sont associés un circuit de refroidissement 61 et un circuit de chauffage 62 muni d'un appareil
30 selon l'invention.

Celui-ci est alimenté à partir d'une ligne de gaz 63 reliée à une platine d'alimentation air-gaz 64 à laquelle est abouché un ventilateur d'air comburant 65 et
35 qui est contrôlée à partir d'un programmateur 66 pour la commande du brûleur 25 connecté à la platine 64 par des lignes 67 et 68, d'amenée de gaz et d'air, respectivement.

Le bain de teinture issu de l'autoclave 60 est introduit dans le chauffe-liquide selon l'invention par une pompe 72. La sortie du chauffe-liquide, par un circuit 73, amène de nouveau le bain dans l'autoclave 60.

5 La structure de l'appareil telle que définie ci-dessus permet le chauffage sans difficultés du bain, même lorsque celui-ci est chargé par des fibrilles du ou des matériaux à teindre.

10 En outre, et en raison de sa structure "intégrée", il est particulièrement bien adapté à la mise en oeuvre de bains courts, à faible ou très faibles rapports de bain, comme actuellement requis dans les usines de teinture modernes.

15 Dans une installation telle que décrite ci-dessus, d'excellents résultats ont été obtenus en ce qui concerne le rendement thermique instantané de l'appareil, lequel est compris entre 89 et 95 %/PCI, suivant la température du liquide de teinture.

20 Pour un cycle de teinture, c'est-à-dire l'ensemble d'un traitement comportant des montées en température à vitesses bien déterminées, coupées par des paliers intermédiaires et des phases de refroidissement, les rendements moyens de chauffage ont été de l'ordre de 93 à 94 %/PCI pour des températures de bains maximales de l'ordre de 130°C.

25 Ces bons résultats sont dûs, en particulier, au fait que la température de sortie des fumées de combustion est de l'ordre de quelques degrés seulement supérieure à la température de sortie du liquide, ces résultats étant atteints pour des débits de liquides traités variant dans
30 des rapports importants, de l'ordre de 1 : 3.

Une comparaison des résultats obtenus avec ceux d'une installation telle qu'illustrée ci-dessus mais comportant un chauffage du bain de teinture de l'autoclave par un circuit de vapeur a montré que des économies de l'ordre
35 de 35 % au moins étaient réalisées à l'aide d'un appareil selon l'invention par rapport à une installation de chauffage à vapeur usuelle.

REVENDICATIONS

1. Chauffe-liquide industriel à gaz, comprenant un tube foyer dont une face d'extrémité frontale est munie d'un brûleur à gaz et un échangeur de chaleur dans lequel
5 peuvent circuler concurremment le liquide à chauffer et les fumées de combustion, l'échangeur formant avec ledit tube foyer un ensemble unitaire monobloc agencé de manière telle que le liquide à chauffer forme une lame liquide enfermant la quasi-totalité du tube foyer, à l'exception de la face
10 frontale d'extrémité recevant le brûleur à gaz, caractérisé en ce que, dans l'échangeur, le liquide circule suivant une pluralité de secordes lames liquides (41) dirigées longitudinalement sensiblement parallèlement à la direction du tube foyer (10) et adjacentes, dans ledit échangeur (11),
15 à des chambres (40) de circulation des fumées de combustion issues du tube foyer (10).

2. Chauffe-liquide selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tube foyer (10) et l'échangeur (11) sont réunis entre eux sur la face frontale portant le brûleur
20 à gaz (25) par des brides (20, 21) assemblées à l'aide de moyens aisément amovibles.

3. Chauffe-liquide selon la revendication 2, caractérisé en ce que le tube proprement dit (12) du tube foyer (10) et le faisceau de l'échangeur (11) sont soudés
25 à une de leurs extrémités sur une desdites brides (21), d'une part, et sont réunis entre eux à leur autre extrémité distante de celle portant le brûleur (25), d'autre part.

4. Chauffe-liquide selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend
30 une plaque de séparation (19) régnant sur la plus grande partie de la longueur dudit échangeur (11) et interposée entre le tube foyer (10) et ledit échangeur (11).

5. Chauffe-liquide selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parois délimitant la lame liquide
35 enfermant la quasi-totalité du tube foyer, d'une part, et

celles délimitant les lames liquides dans l'échangeur de chaleur, d'autre part, sont avantageusement en un matériau approprié à la nature physico-chimique du liquide à chauffer, comme de l'acier inoxydable ou analogue.

5 6. Chauffe-liquide selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des tubulures d'entrée et/ou de sortie de liquide (15, 42) soudées sur une seule et même virole externe (13) qui entoure à la fois le faisceau de l'échangeur de chaleur (11)
10 et la plus grande partie de la périphérie du tube foyer.

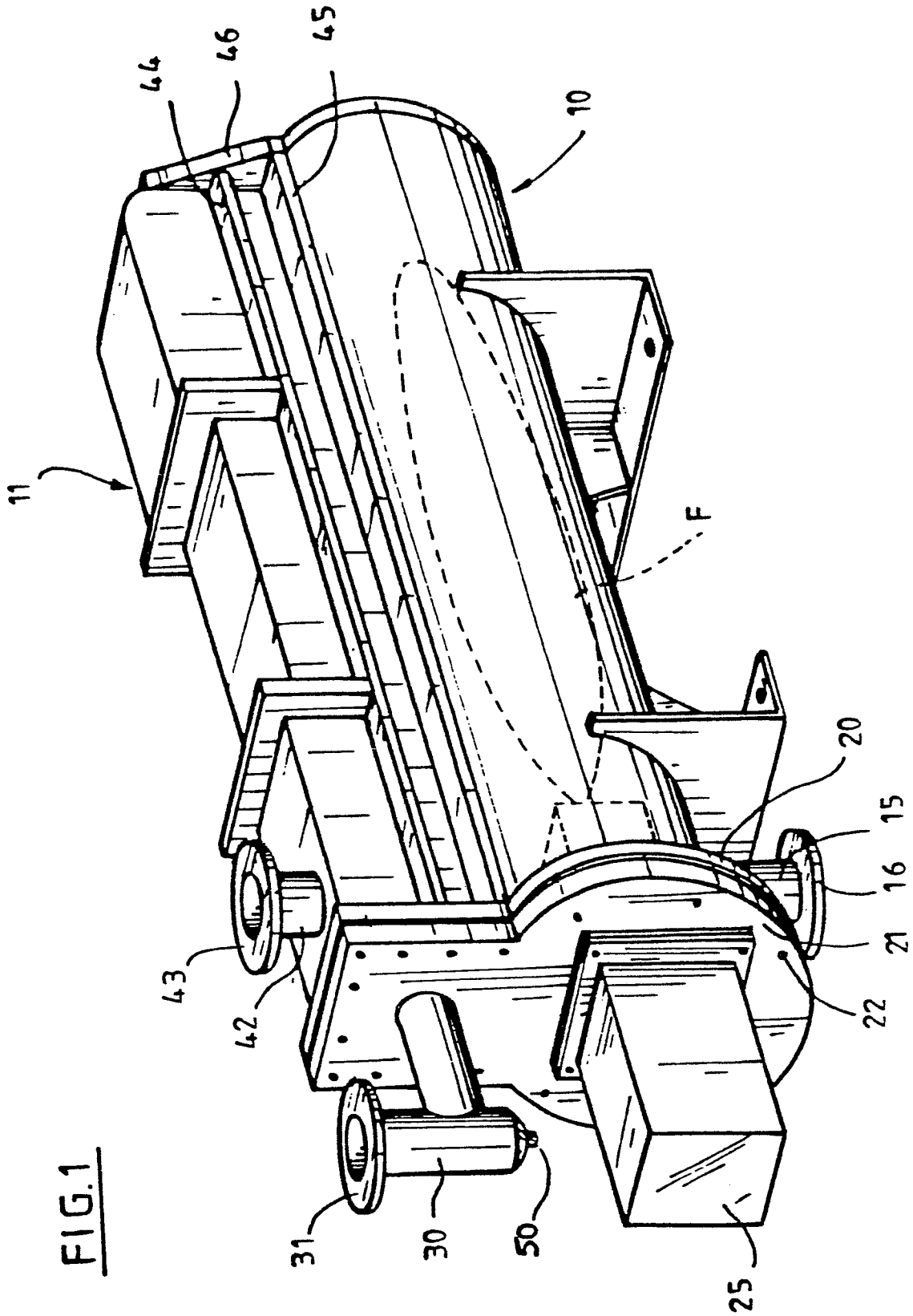
7. Chauffe-liquide selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le tube foyer (10), la virole externe (13), et les canaux (41) de circulation du liquide à travers l'échangeur (11) sont
15 conformés pour ne présenter ni arête vive, ni point de rétention, ni obstacle ou point à perte de charge singulière susceptible de provoquer des zones de moins bonne circulation du liquide.

8. Chauffe-liquide selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'échangeur de chaleur est du type de celui décrit dans le Brevet français 2 439 967 au nom de la Demanderesse.

9. Installation de chauffage de liquide à gaz, notamment pour l'industrie textile ou l'industrie alimentaire, caractérisée en ce qu'elle comporte un chauffe-liquide selon l'une quelconque des revendications précédentes, un moyen de mise en circulation du liquide dans le chauffe-liquide, des moyens de commande et de régulation du brûleur à gaz et des moyens de commande du débit du liquide
25 dans le chauffe-liquide.
30

10. Installation de chauffage de liquide à gaz selon la revendication 9, caractérisée en ce que le liquide pénètre dans le chauffe-liquide par la tubulure (15) communiquant avec la lame liquide (14) enfermant la quasi-totalité du tube foyer et sort par la tubulure (42) communiquant avec l'échangeur de chaleur (11).
35

11. Installation de chauffage de liquide à gaz selon la revendication 9, caractérisée en ce que le liquide pénètre dans le chauffe-liquide par la tubulure (42) communiquant avec l'échangeur de chaleur (11) et sort par la tubulure (15) communiquant avec la lame liquide (14).

FIG. 1

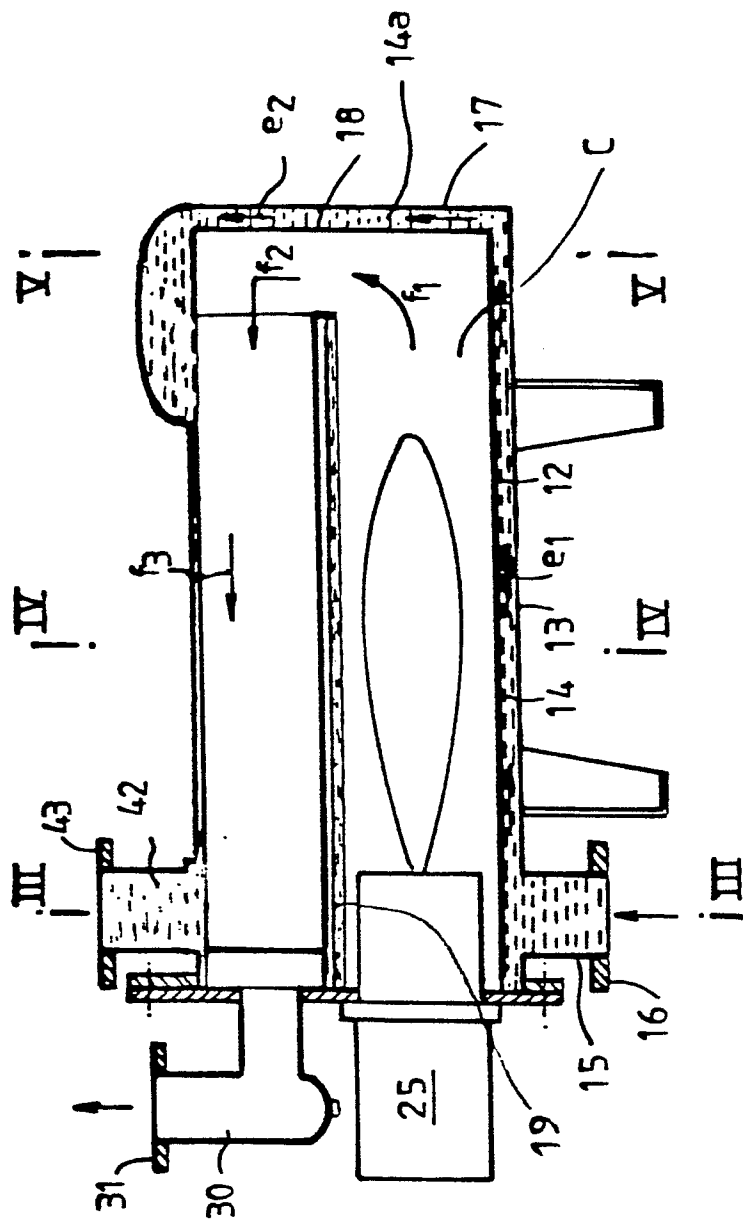


FIG. 2

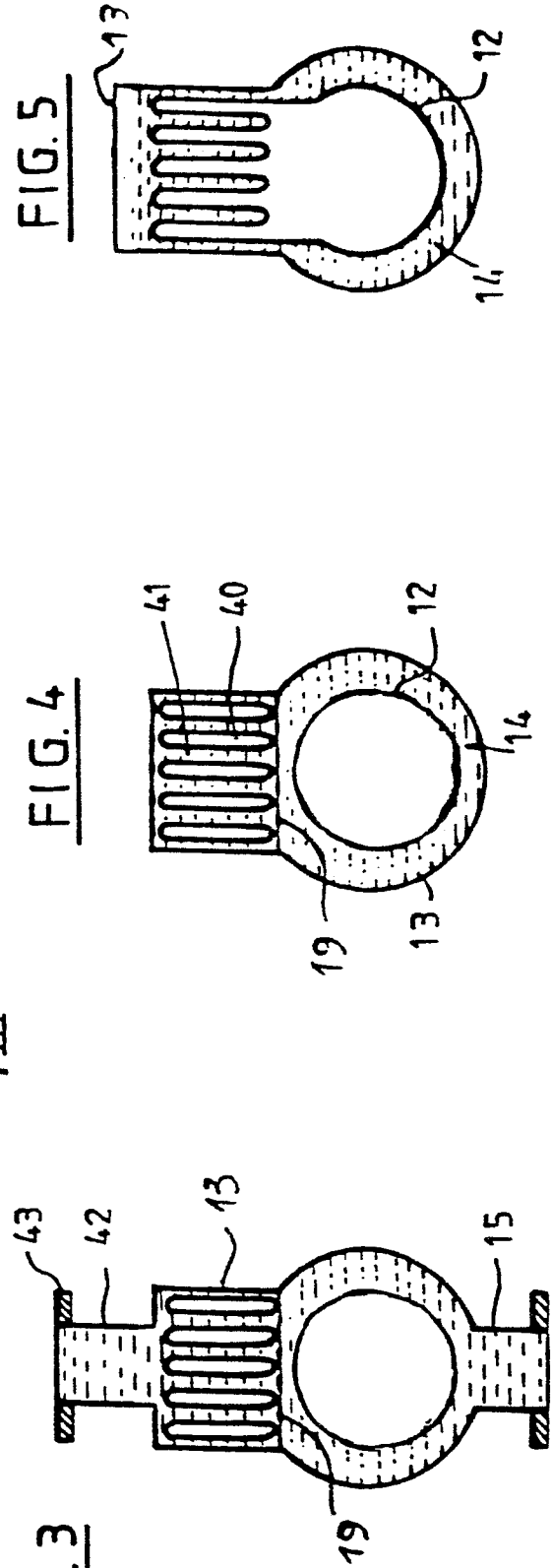
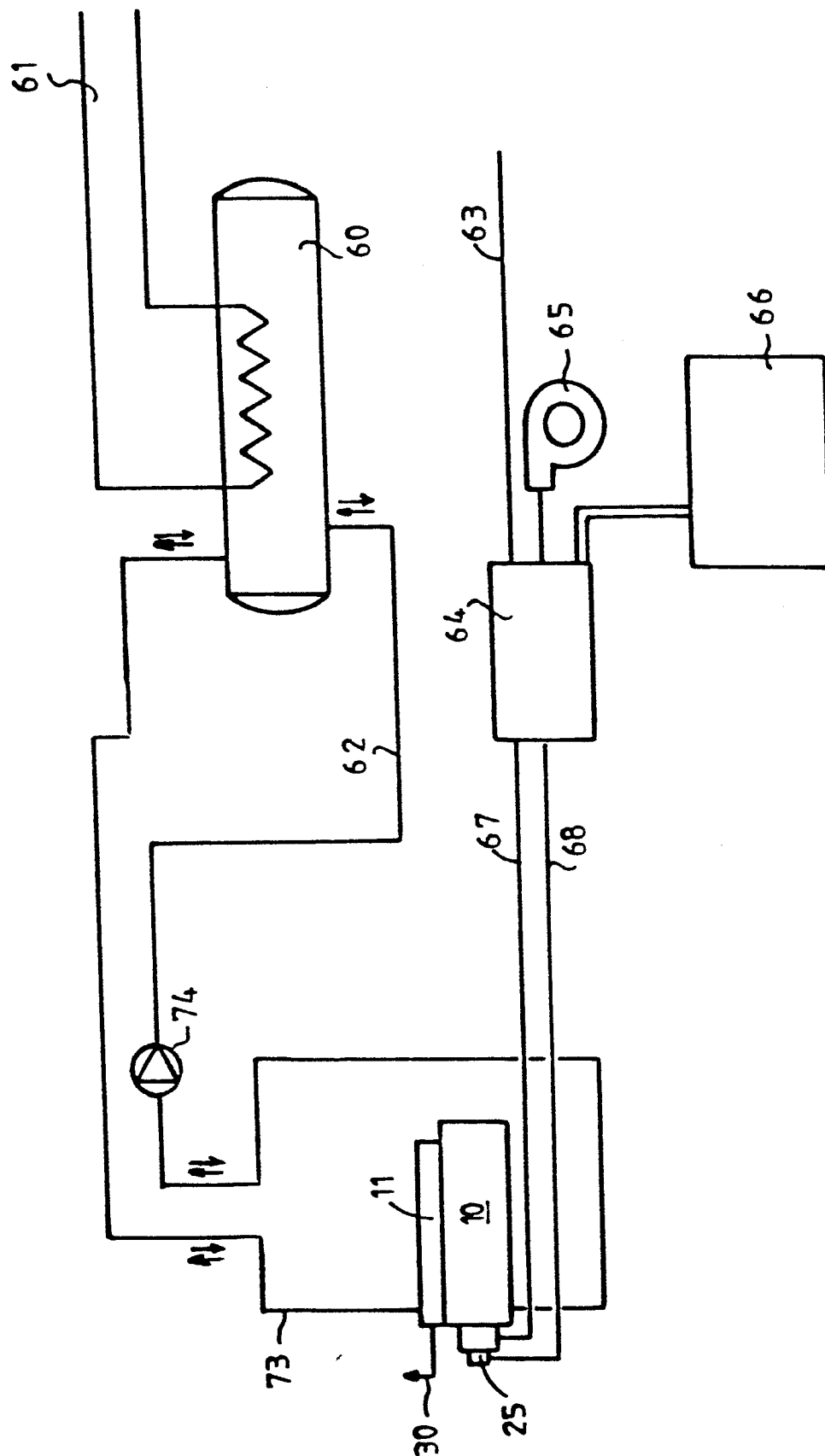


FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5

FIG. 6



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0205374

Numero de la demande

EP 86 40 1128

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	DE-B-1 679 410 (REHMANN) * Figures *	1-3	F 24 H 1/28
A		6	
X	CA-A- 884 114 (KIROUAC) * Figures *	1	
A		3, 4, 6	
A, D	DE-A-2 354 906 (BRÖTJE) * Figures *	1, 6	
A, D	FR-A-2 439 967 (BARRIQUAND)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			F 24 H
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 08-09-1986	Examineur VAN GESTEL H.M.
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	