

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 479 956

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 07416**

(54) Appareil de réchauffage d'un liquide.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³) F 24 H 1/22.

(22) Date de dépôt..... 2 avril 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 41 du 9-10-1981.

(71) Déposant : Société dite : COLLARD & TROLART, SA, résidant en France.

(72) Invention de : Philippe Nocturne.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : SA Fédit-Loriot,
38, av. Hoche, 75008 Paris.

Appareil de réchauffage d'un liquide

L'invention concerne les appareils de réchauffage d'un liquide, tels que des chauffe-eau domestiques ou des chaudières de chauffage central, du type comportant un tube-foyer avec un brûleur à l'une de ses extrémités, qui est logé, au moins en partie, dans une enceinte de chauffage parcourue par le liquide à réchauffer et qui est relié à un ou plusieurs tubes de fumée.

Dans les appareils connus de ce genre, le ou les tubes de fumée s'élevent à partir de l'extrémité supérieure d'un tube-foyer vertical et, par ailleurs l'entrée de l'eau à réchauffer se fait toujours à la partie inférieure de l'enceinte de chauffage, tandis que l'eau réchauffée en sort par la partie supérieure, de sorte que l'eau circule de bas en haut, c'est-à-dire dans le même sens que les fumées. Or, de telles circonstances ne sont pas les meilleures pour assurer un refroidissement efficace des fumées, c'est-à-dire que l'écart moyen de température entre les fumées et le liquide à réchauffer n'est pas optimum.

Le but de l'invention est d'améliorer le rendement des appareils de réchauffage de liquide du type en question.

A cet effet, suivant l'invention, le tube-foyer est fermé à son extrémité opposée au brûleur, tandis que le tube de fumée est constitué par un serpentin dont l'entrée est branchée sur ladite extrémité du tube-foyer et est enroulé en hélice, en spires descendantes, dans une enceinte parcourue par le liquide à réchauffer, la sortie dudit serpentin étant reliée à l'entrée d'un ventilateur extracteur de fumées.

Grâce à cette structure particulière, les fumées circulent dans le serpentin à contre-courant par rapport au mouvement ascendant du liquide qui se réchauffe dans l'enceinte ; les échanges calorifiques s'effectuent donc dans les meilleures conditions, ce qui est favorable à un bon rendement. De plus, l'abaissement de la température des fumées améliore le rendement instantané ; si le combustible, par exemple un hydrocarbure, contient de l'hydrogène, le point de rosée peut même être atteint dans le tube de fumée, ce qui permet la récupération de la chaleur latente de vaporisation de la vapeur d'eau produite par la combustion. L'exploitation d'un tel appareil est, en outre, avantageuse par le fait qu'on ne fait fonctionner le ventilateur extracteur que pendant les périodes où le brûleur est lui-même en fonctionnement, de telle sorte que, lorsque le brûleur est arrêté, il n'y a pas de circulation naturelle d'air dans le foyer, ni dans les tubes de fumée, et que, par conséquent, on évite qu'une certaine quantité de chaleur ne se perde dans l'atmosphère.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre et à l'examen des dessins qui montrent, à titre d'exemples, quelques

modes de réalisation d'appareils suivant l'invention.

Sur ces dessins :

La figure 1 est une coupe d'un appareil dont le brûleur est situé en-dessous du niveau de l'enceinte de chauffage,

5 La figure 2 est une coupe verticale d'une variante du mode de réalisation de la figure 1, avec un serpentin en deux tronçons,

La figure 3 est une coupe verticale d'un appareil analogue à celui de la figure 1, mais avec un brûleur placé plus haut,

10 La figure 4 montre une autre variante de l'appareil de la figure 1, avec une virole de chicane dans l'enceinte de chauffage,

La figure 5 montre, également en coupe verticale, un autre mode de réalisation dans lequel le brûleur et le serpentin sont logés dans deux enceintes de chauffage distinctes communicantes,

15 Et la figure 6 est une coupe d'un autre mode de réalisation dans lequel le brûleur est disposé à la partie supérieure de l'enceinte de chauffage.

L'appareil de réchauffage de liquide représenté sur la figure 1 peut être un chauffe-eau domestique ou une chaudière de chauffage central. Il comporte un tube-foyer cylindrique vertical 1 avec un brûleur 2, par exemple un brûleur à gaz alimenté par un tuyau 7 disposé à la partie inférieure du tube-foyer dont l'extrémité supérieure est fermée par un fond 3. Le tube-foyer est coiffé d'une capacité cylindrique 4 munie d'un fond supérieur 5 et d'un fond annulaire inférieur 6 fixé au tube-foyer 1 sensiblement au niveau des gicleurs 8 du brûleur 2. Dans l'exemple, l'appareil est démontable et, à cet effet, le fond annulaire 6 est muni d'une bride 11 sur laquelle est fixée une autre bride 12 solidaire de la partie inférieure de la paroi latérale cylindrique de la capacité 4, par exemple au moyen de boulons indiqués simplement par leurs axes 13. L'espace cylindrique annulaire compris entre les parois latérales du tube-foyer 1 et de la capacité 4 forme, avec l'espace en forme de calotte compris entre les fonds supérieurs 3 et 5 de ces mêmes organes, une enceinte de chauffage de l'eau munie d'une tubulure inférieure 16 d'entrée d'eau froide et d'une tubulure supérieure 17 de sortie d'eau chaude.

30 L'évacuation des fumées produites par le brûleur 2 se fait, à partir de la partie supérieure du tube-foyer 1, par l'intermédiaire d'un serpentin 21 dont les spires sont disposées dans l'espace cylindrique annulaire compris entre les parois latérales cylindriques du tube-foyer 1 et de la capacité 4. L'extrémité supérieure du serpentin est fixée sur la partie supérieure du tube-foyer sur le bord d'un orifice 22 d'entrée des fumées, tandis que son extrémité inférieure est fixée au fond annulaire 6 de la capacité 4 sur le bord d'un orifice de

sortie 23, relié à un dispositif de récupération des condensations 25, par exemple un pot de condensation, permettant d'évacuer ces condensations par exemple par l'intermédiaire d'un purgeur d'eau. La sortie 23 est également reliée à une tubulure 24 en forme de "U". Pour alimenter en air de combustion, et pour évacuer les fumées, on peut :

- 5 1°/ Prévoir un ventilateur 26 destiné à assurer l'extraction des fumées et leur rejet dans l'atmosphère. Ce ventilateur mettant en dépression le foyer, l'amenée d'air de combustion dans celui-ci se fera automatiquement par la tubulure 28, même en l'absence de toute assistance mécanique.
- 10 2°/ Prévoir un ventilateur 27 qui aspire de l'air pur et, par l'intermédiaire d'un conduit 28, le conduit à l'extrémité inférieure du tube foyer 4 afin d'alimenter le brûleur 2 en oxygène. Dans ce cas, le foyer étant mis en surpression, l'évacuation des fumées par la sortie 23 et la tubulure 24 se fera automatiquement, même en l'absence de toute assistance d'un ventilateur d'extraction.

15 3°/ Associer les deux ventilateurs précédents, ou même prévoir un ventilateur unique double.

La présence de condensation dans les fumées posera des problèmes pour la tenue du ventilateur d'extraction 26 (tenue à la corrosion par une eau 20 acide, tenue à l'érosion mécanique par les gouttelettes de condensation). C'est pourquoi la seconde des trois solutions exposées ci-dessus paraît être la plus avantageuse.

Le fonctionnement de l'appareil est le suivant :

Le ventilateur 27 apporte au brûleur 2 de l'oxygène nécessaire à la 25 combustion du gaz amené à celui-ci par la conduite 28, les gaz de combustion, dès leur sortie du brûleur, c'est-à-dire au moment où ils sont le plus chauds, lèchent la partie inférieure de la paroi latérale de la capacité 4, autrement dit, la partie de cette paroi au contact de laquelle se trouve l'eau 30 la plus froide dans la capacité de chauffage ; ils s'élèvent ensuite dans le tube-foyer 1 et redescendent par le serpentin 21 d'où ils sont aspirés par le ventilateur 26, à contre-courant de l'eau réchauffée qui circule de bas en haut dans l'enceinte de chauffage 4. Cette circulation à contre-courant est favorable aux échanges thermiques entre les gaz de combustion et l'eau à 35 réchauffer. Le premier contact des gaz de combustion avec la paroi froide de l'enceinte de réchauffage permet la condensation d'une partie de la vapeur d'eau qu'ils peuvent contenir. L'abaissement de la température des fumées permet une amélioration du rendement instantané de l'appareil et même une récupération de la chaleur latente de vaporisation de la vapeur d'eau produite par la combustion, si le point de rosée est atteint dans le tube de fumée.

40 La possibilité de démonter l'appareil en enlevant simplement, par le haut, la

capacité extérieure de chauffage 4, puisque le serpentin est solidaire du tube-foyer 1, permet à la fois, un bon traitement des surfaces à protéger contre la corrosion et un détartrage mécanique éventuel. On a déjà dit plus haut que, lorsque l'appareil est à l'arrêt, les ventilateurs 26, 27 ne fonctionnent pas, de sorte qu'il n'y a pas de circulation naturelle d'air dans le foyer susceptible d'entraîner une perte de chaleur importante.

5 Cet appareil tel qu'il vient d'être décrit, présente comme avantage supplémentaire de pouvoir être installé de deux façons différentes :

10 1°/ Il peut être raccordé comme le sont, en général, les chaudières de chauffage central, c'est-à-dire que l'air de combustion est pris directement dans le local dans lequel est installé l'appareil et que les produits de fumées sont raccordés à un conduit de fumée.

15 2°/ Si la solution précédente n'est pas possible, par exemple du fait de l'absence d'un conduit de fumée, l'appareil peut être raccordé suivant le système "à ventouse", c'est-à-dire que l'air de combustion provient de l'extérieur, par un prolongement du conduit 28, et que les fumées sont évacuées à l'extérieur par un prolongement de la sortie 23.

20 Le mode de réalisation de la figure 2 ne diffère de celui de la figure 1, que par le fait que le serpentin est composé de plusieurs tronçons 21A, 21B, au nombre de deux dans l'exemple, disposés les uns à la suite des autres. L'extrémité amont de la première spire du tronçon 21A est raccordée directement à un orifice 22A de la partie supérieure du tube foyer 1, tandis que l'extrémité aval de sa dernière spire est raccordée à une tubulure verticale 31 de liaison à la tubulure 24 d'extraction des fumées. Inversement, l'extrémité amont de la première spire du tronçon de serpentin 21B est reliée à un orifice 22B de la partie supérieure du tube-foyer par l'intermédiaire d'une tubulure verticale 32, tandis que l'extrémité aval de sa dernière spire est reliée directement à l'orifice inférieur 23 de sortie des fumées. Dans cet exemple, les deux tronçons de serpentin sont ainsi branchés en parallèle. Le fonctionnement de cet appareil est le même que celui de la figure 1.

25 30 A titre de variante, les deux tronçons de serpentin 21A, 21B pourraient cheminer l'un à côté de l'autre, sur toute leur longueur, depuis leur entrée jusqu'à leur sortie.

35 Sur la figure 3, on a représenté une variante qui diffère du mode de réalisation de la figure 1, par le fait que la partie du tube-foyer 1 qui renferme le brûleur 2 est logée aussi à l'intérieur de l'enceinte de chauffage 4. En d'autres termes, le brûleur est placé plus haut dans l'enceinte de chauffage, de sorte que la partie inférieure de la paroi de cette dernière n'est pas influencée par la chaleur produite par les flammes du brûleur et que

l'eau de retour qui se trouve dans cette partie de l'enceinte n'est que très peu réchauffée ; le tube de fumée est donc efficacement refroidi dans cette région ; le point de rosée peut y être atteint et une partie de la vapeur d'eau contenue dans les produits de combustion peut y être condensée, puis 5 évacuée par le purgeur 25. On peut réaliser cet appareil sous une forme démontable, par exemple de la manière indiquée au sujet de l'appareil de la figure 1.

La figure 4 montre une autre variante de l'appareil de la figure 1 dont il se différencie par le fait que, dans l'espace annulaire de l'enceinte de chauffage, est disposée une chicane constituée par une virole cylindrique 41 dont le bord inférieur est soudé au fond annulaire 6 de l'enceinte et dont 10 le bord supérieur se trouve à une certaine distance du fond supérieur 5 de ladite enceinte. Le serpentin 21 se trouve entre cette virole et la paroi extérieure de l'enceinte de chauffage 4. Ainsi, le liquide à réchauffer, par 15 exemple de l'eau de chauffage central, se trouve d'abord en contact exclusivement avec le tube de fumée constitué par le serpentin 21 et ce n'est que dans la deuxième partie de son parcours qu'il se trouve en contact avec le tube-foyer 1. Le départ de l'eau réchauffée peut se faire directement dans la partie inférieure de l'espace annulaire compris entre la virole 41 et le 20 tube foyer, c'est-à-dire dans la partie basse de l'appareil, mais on peut aussi prélever l'eau chaude dans cette partie basse, par le haut de l'appareil, au moyen d'un tube plongeant, comme représenté en 42 sur le dessin. L'appareil peut également être rendu démontable suivant le principe représenté sur la figure 1, par exemple.

La figure 5 montre un appareil de configuration générale assez différente, dans lequel l'enceinte de réchauffage est divisée en deux éléments, à savoir : un premier élément 4A qui entoure le tube-foyer 1 et un deuxième élément 4B qui renferme le serpentin 21, ces deux éléments étant en communication à leurs parties supérieures par une tubulure de raccordement 51 équipée 25 d'un purgeur d'air 52. L'extrémité supérieure amont du serpentin est raccordée à l'orifice 22 du tube-foyer par une tubulure 53 qui traverse donc les parois des deux éléments 4A et 4B de l'enceinte de chauffage. On a conservé les mêmes chiffres de référence pour désigner les mêmes organes que sur la figure 1 et le fonctionnement est sensiblement le même, puisque l'eau qui entre à la partie inférieure de l'élément d'enceinte 4B par l'orifice 16, 30 ressort chaude de la partie inférieure de l'élément d'enceinte 4A, par l'orifice 17, c'est-à-dire qu'elle circule bien à contre-courant des fumées.

Enfin, sur la figure 6, on a représenté une forme d'exécution dans laquelle le brûleur 2 est disposé, cette fois, à la partie supérieure du tube -

5 foyer 1, tandis que le serpentin 21 se trouve en dessous dudit tube-foyer.
Les autres dispositions décrites plus haut semblent toutefois plus avantageuses, pour la démontabilité, pour la réduction des pertes de chaleur et pour l'obtention de conduits de courte longueur entre l'appareil et le ventilateur.

REVENDICATIONS

1. Appareil de réchauffage d'un liquide, tel qu'un chauffe-eau domestique ou une chaudière de chauffage central, comportant un tube-foyer avec un brûleur à l'une de ses extrémités, qui est logé, au moins en partie, dans une enceinte de chauffage parcourue par le liquide à réchauffer et qui est relié à un ou plusieurs tubes de fumée, caractérisé en ce que le tube-foyer(1) est fermé à son extrémité opposée au brûleur (2), tandis que le tube de fumée est constitué par un serpentin (21) dont l'entrée (22) est branchée sur ladite extrémité du tube-foyer et est enroulé en hélice en spires descendantes dans une enceinte (4) parcourue par le liquide à réchauffer.
5
2. Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le serpentin (21) est enroulé autour du tube-foyer (1).
3. Appareil suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le serpentin qui constitue le tube de fumée est composé de plusieurs tronçons (21A, 15 21B), branchés en parallèle.
4. Appareil suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les différents tronçons de serpentin (21A,21B) sont placés les uns à la suite des autres et leurs extrémités amont sont des entrées de fumée toutes reliées directement à l'extrémité précitée du tube-foyer (1), tandis que leurs extrémités aval 20 sont toutes reliées directement à une tubulure (24) de sortie des fumées.
5. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la partie du tube-foyer (1) qui renferme le brûleur (2) est en saillie à l'extérieur de l'enceinte de chauffage (4).
6. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la partie du tube-foyer (1) qui renferme le brûleur (2) est logée aussi à l'intérieur de l'enceinte de chauffage (4).
25
7. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'une virole (41) disposée à l'intérieur de l'enceinte de chauffage (4), entre la paroi de cette dernière et la paroi du tube-foyer (1), est fixée, par l'un de ses bords, dans le fond de ladite enceinte de manière à former une chicane qui divise l'enceinte de chauffage (4) en deux parties, à savoir : une partie extérieure dans laquelle est logé le serpentin et une partie intérieure, de préférence, munie d'un tube plongeur (42) de prélèvement d'eau chaude dans le fond de l'enceinte.
30
8. Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le serpentin (21) est logé dans une enceinte de chauffage (4B) distincte de celle (4A) où est logé le tube-foyer (1), les deux enceintes communicantes étant parcourues, en série, par le liquide à réchauffer.
35

9. Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'extrême-
mité du tube-foyer (1) dans laquelle est logé le brûleur (2) se trouve à la
partie supérieure de l'ensemble de l'appareil.

10. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'un ventilateur (27) refoule de l'air de combustion dans le tube-foyer (1) en assurant en même temps, la circulation des gaz de combustion.

11. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'un ventilateur extracteur de fumées (26) relié à la sortie du serpentin (21) assure l'évacuation des fumées et la dépression convenable dans le tube-foyer (1) pour l'appel d'air de combustion dans ce dernier.

12. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'un ventilateur (26) est relié à la sortie du serpentin (1) et un autre ventilateur (27) au tube-foyer (1) de manière à assurer, conjointement, l'extraction des fumées et l'appel de l'air de combustion.

FIG.1

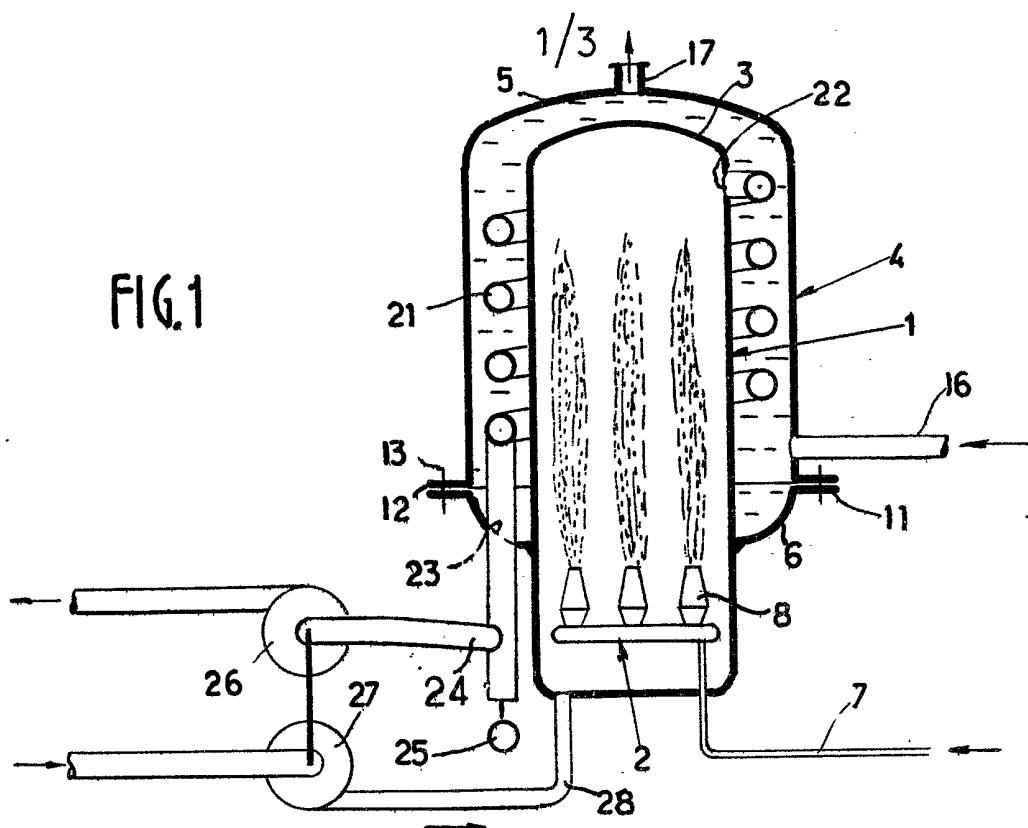


FIG.2

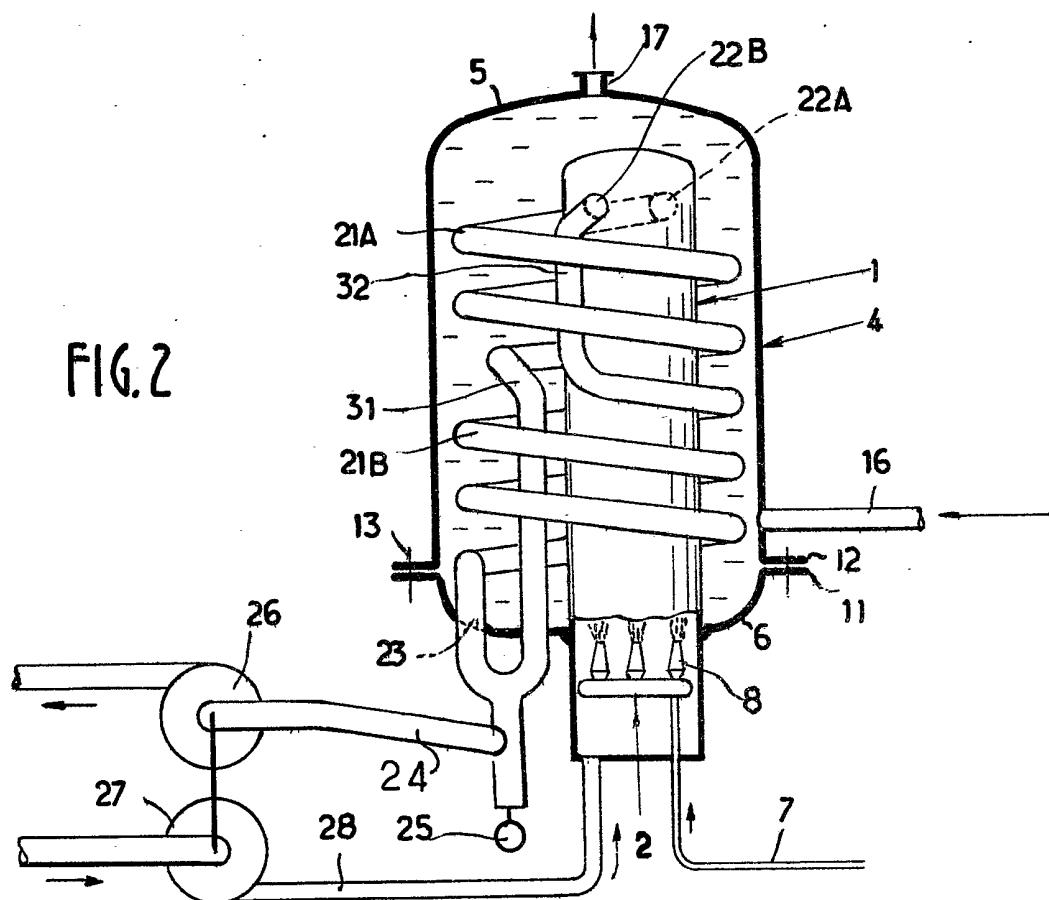


FIG. 3

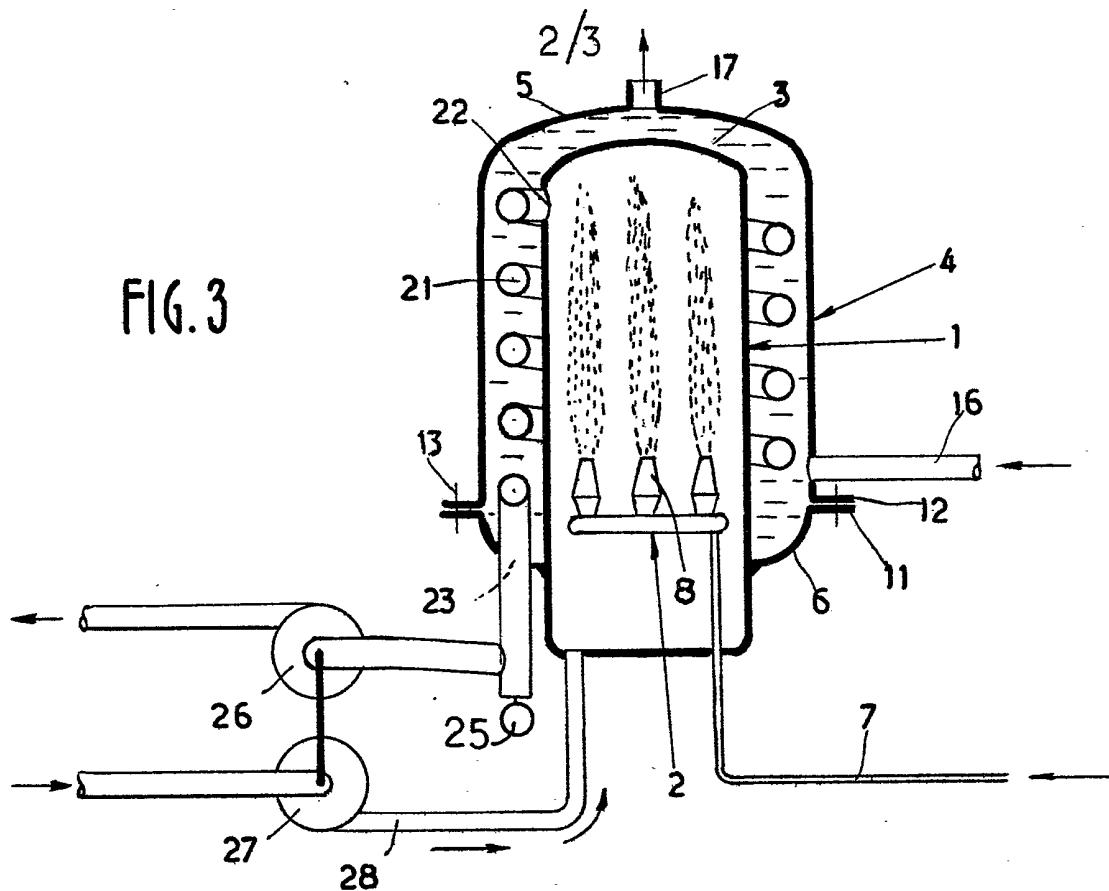


FIG. 4

