

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 31767

(54) Chaudière à lame d'eau et à tubes de fumées.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 24 H 1/28.

(22) Date de dépôt..... 27 décembre 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 27 du 3-7-1981.

(71) Déposant : BARRAULT René-Louis, résidant en France.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Michel Bruder,
10, rue de la Pépinière, 75008 Paris.

La présente invention concerne une chaudière à lame d'eau et à tubes de fumées.

Les chaudières à tubes de fumées qui sont bien connues à ce jour, présentent certains inconvénients. L'un de ces inconvénients concerne la résistance des matériaux parceque les dilatations relatives des parois de la chambre de combustion de la chaudière et des tubes de fumées sont entravées et donnent naissance à de fortes tensions thermiques. Un autre inconvénient concerne les échanges thermiques parceque les parcours relatifs de l'eau froide et des gaz chauds ne font l'objet d'aucun traitement particulier, ce qui entraîne de faibles transferts thermiques par unité de surface. Enfin, un autre inconvénient important est que dans ces chaudières, il existe une perte de charge élevée dans le circuit parcouru par les gaz chauds.

La présente invention vise essentiellement à remédier à ces inconvénients par des moyens particulièrement simples qui permettent d'amoindrir les tensions thermiques et d'améliorer très nettement le rendement thermique.

A cet effet, cette chaudière à lame d'eau et à tubes de fumées, comprenant un ensemble intérieur chauffé disposé dans une enveloppe extérieure, le volume compris entre les deux ensembles étant rempli d'eau à chauffer, est caractérisée en ce que les deux ensembles intérieur et extérieur sont solidaires l'un de l'autre uniquement en deux points de jonction, à savoir un point de jonction déformable au contact d'une extrémité de la chambre de combustion et un autre point de jonction rigide au contact d'une extrémité des tubes de fumées.

Suivant une caractéristique complémentaire de l'invention, une ou plusieurs plaques transversales formant des chicanes perpendiculaires à l'axe de symétrie des deux ensembles intérieur et extérieur déterminent une circulation croisée du fluide chauffé et du fluide chauffant au niveau du faisceau tubulaire de convection, et les tubulures d'entrée et de sortie du fluide chauffé sont disposées aux extrémités opposées de la chaudière de manière que la circulation du fluide chauffé s'effectue à contre-courant par rapport à celle du fluide chauffant.

La chaudière suivant l'invention offre l'avantage qu'elle permet de réduire considérablement les tensions thermiques. En effet, les surfaces chauffées par la flamme ou les gaz sont constituées par un ensemble qui est lié à l'ensemble extérieur non

chauffé seulement en deux points , à savoir d'un côté les tubes de fumées sur une plaque tubulaire arrière et de l'autre côté la chambre de combustion dont le fond est lié par une manchette au fond bombé de l'enveloppe extérieur en formant un ensemble déformable absorbant les différences de dilatation longitudinales entre les parties en contact avec les gaz. L'eau froide pénètre dans la chaudière à l'endroit où les gaz sont les moins chauds et l'eau sort de la chaudière à l'endroit où les températures du fluide chauffant sont les plus élevées, que la partie formant la "chambre de combustion" contienne une flamme ou des gaz à haut pouvoir émissif comme cela est le cas de la chaudière dite de "récupération". Ce dispositif permet, sur le plan purement thermique, l'obtention , dans certaines conditions, de rendements, avec des pouvoirs calorifiques inférieurs du combustible, supérieurs à 1 par récupération de la chaleur latente des gaz.

La chaudière permet également de diminuer de façon notable la perte de charge dans le circuit de circulation du fluide chauffant dont le parcours s'effectue dans un seul sens, ce qui permet ainsi d'utiliser des brûleurs moins onéreux à l'achat et consommant moins d'énergie électrique à l'exploitation.

On décrira ci-après , à titre d'exemples non limitatifs, diverses formes d'exécution de la présente invention en référence au dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'une chaudière suivant l'invention d'axe horizontal;

- la figure 2 est une vue en coupe axiale schématique d'une variante d'exécution d'une chaudière d'axe horizontal;

- la figure 3 est une vue en coupe axiale schématique d'une chaudière d'axe vertical.

La chaudière suivant l'invention , dont une forme d'exécution à axe horizontal est représentée à la figure 1, comprend deux ensembles coaxiaux, à savoir un ensemble intérieur 1 et un ensemble extérieur 2.

L'ensemble intérieur 1 comporte une virole 3 qui est raccordée, à son extrémité gauche, à un fond bombé soudé 4 au centre duquel est soudée une manchette coaxiale 5. A son extrémité droite, la virole 3 de l'ensemble intérieur 1 est soudée à une plaque transversale plane 6 qui est percée d'un ensemble de trous 7. Dans ces trous sont soudées ou dudgeonnées les extrémités gauches d'un faisceau de tubes longitudinaux 8.

L'ensemble extérieur 2 comporte une virole 9 qui est soudée, à son extrémité gauche, à un fond bombé 10. Ce fond est percé dans sa partie centrale d'un trou 11 à travers lequel la manchette 5 fait saillie à l'extérieur, cette manchette 5 étant soudée au fond bombé 10 le long du bord du trou 11. A son extrémité droite, la virole 9 de l'ensemble extérieur 2 est fermée par une plaque transversale plane 12 qui est percée de trous 13 alignés respectivement, dans le sens longitudinal, avec les trous 7 de la plaque 6. Dans ces trous 13 sont soudées ^{ou dudgeonnées} les extrémités droites des tubes longitudinaux 8. La plaque transversale 12 assure une séparation entre l'intérieur de la chaudière et une chambre extérieure 14 collectant les gaz de combustion et à laquelle est raccordé un conduit d'évacuation 5.

Une tubulure 16 servant à l'introduction de l'eau froide est raccordée à la partie basse de la chaudière, à proximité de son extrémité droite, et plus particulièrement à partie inférieure droite de la virole 9. Une autre tubulure 17 est raccordée à la partie supérieure gauche de la chaudière 2 et plus particulièrement de la virole 9, pour l'évacuation de l'eau chaude.

On voit d'après la description qui précède que les gaz chauds sont introduits dans l'ensemble intérieur 1 à travers la manchette de liaison 5. Suivant une variante, cette manchette 5 peut servir également à l'introduction du gueulard d'un brûleur. Les gaz chauds passent ensuite à travers le faisceau de tubes longitudinaux 8 pour être recueillis en aval dans la chambre 14 et évacués par le conduit 15. L'écoulement de ces gaz chauds s'effectue ainsi de la gauche vers la droite sur la figure 1. L'ensemble formé par les deux fonds bombés 4 et 10, lesquels sont reliés entre eux par la manchette 5, est déformable et permet d'encaisser les différences de dilatation entre l'ensemble intérieur 1 et l'ensemble extérieur 2.

L'eau à chauffer est introduite dans la chaudière par la tubulure 16, en partie basse, à l'extrémité droite de la chaudière. Cette eau qui s'écoule, à l'intérieur de la chaudière de la droite vers la gauche et par conséquent à contre-courant par rapport aux gaz chauds s'échauffe au contact des tubes longitudinaux 8 et de la paroi de la virole 3. L'eau chaude sort de la chaudière par la tubulure supérieure 17 prévue à l'extrémité gauche. Pour améliorer l'échange thermique, on peut prévoir additionnellement des chicanes transversales en nombre pair et

au moins égal à deux. Sur la figure 1, sont représentées deux chicanes 18 et 19 qui sont constituées par des plaques transversales percées de trous alignés respectivement avec les trous 7 et 13 des plaques 6 et 12, pour le passage à travers eux des tubes longitudinaux 8. Les plaques 18,19 formant chicanes sont soudées à la virole 9 le long d'une partie seulement de sa périphérie, de manière à laisser libre des passages 20 et 21 qui sont disposés d'une manière alternée. Autrement dit, le passage 20 ménagé entre la chicane 18 et la virole 9 est prévu à la partie supérieure de la chaudière tandis que le passage 21 ménagé entre la chicane 19 et la virole 9 est à la partie inférieure de la chaudière. De cette façon, l'eau s'écoule à l'intérieur de la chaudière en suivant en quelque sorte un trajet sinusoïdal imposé par les chicanes 18 et 19, ainsi qu'il est indiqué par les flèches sur la figure 1.

La figure 2 représente une variante d'exécution d'une chaudière suivant l'invention dans laquelle la tubulure 16 servant à l'introduction d'eau froide est située à la partie supérieure de la chaudière, toujours dans sa partie extrême droite. Dans ce cas, le nombre des chicanes est impair et au moins égal à un. Sur la figure 2 est représentée une seule chicane 18.

Dans la variante d'exécution représentée sur la figure 3, et qui concerne une chaudière d'axe vertical, cette dernière est réalisée sensiblement de la même façon que celle illustrée sur la figure 1, sauf en ce que la plaque plane 6 est remplacée par un fond bombé 22 soudé au bord inférieur de la virole 3 et dont la concavité est tournée vers le haut, c'est-à-dire vers la chambre de combustion. Ce fond bombé 22 est, comme la plaque 6, percé de trous auxquels sont raccordées les extrémités supérieures des tubes de fumées 8. L'eau froide est introduite à la partie inférieure de la chaudière, par la tubulure 16 qui est raccordée à la paroi de la virole du côté droit. L'eau suit un trajet ascendant qui est dévié par les chicanes 18 et 19 qui s'étendent horizontalement. On voit la figure 3 que la circulation de l'eau s'effectue bien contre toute la partie convexe du fond bombé 22, au cours de son mouvement ascendant, ce qui assure un refroidissement efficace de cette paroi. L'eau chaude est évacuée de la chaudière à la partie supérieure gauche, par la tubulure 17 raccordée à la virole 9. Les gaz de combustion introduits dans la virole intérieure 3 suivent un trajet verti-

cal descendant à travers les tubes longitudinaux 8 et ils sont recueillis dans la chambre collectrice 14 pour être évacués de la manière indiquée précédemment. Là encore on obtient donc une circulation à contre-courant de l'eau et des gaz chauds du fait
5 que la chambre de combustion est située au dessus des tubes de fumées 8.

On remarquera que dans toutes les formes d'exécution de l'invention qui ont été décrites ci-dessus, les éléments constitutifs de la chaudière sont tous symétriques par rapport à l'axe
10 longitudinal de celle-ci. Ceci est une caractéristique essentielle tant du point de vue de la répartition des effets de la dilatation que du point de vue de la facilité de construction et donc de l'abaissement du coût de fabrication.

On remarquera également que pour faciliter l'établissement
15 du circuit croisé du fluide chauffé à l'intérieur de la chaudière, le passage 20 qui est délimité par la première chicane 18 se présentant sur le trajet du fluide chauffé est situé à l'opposé de l'orifice de la tubulure d'entrée 16.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Chaudière à lame d'eau et à tubes de fumées comprenant un ensemble intérieur chauffé disposé dans une enveloppe extérieure, le volume compris entre les deux ensembles étant rempli d'eau à chauffer, caractérisée en ce que les deux ensembles intérieur (1) et extérieur (2) sont solidaires l'un de l'autre uniquement en deux points de jonction, à savoir un point de jonction déformable (5) au contact d'une extrémité de la chambre de combustion et un autre point de jonction rigide au contact d'une extrémité des tubes de fumées (8).
2. Chaudière suivant la revendication 1, caractérisée en ce que l'ensemble intérieur (1) comporte une virole (3) qui est raccordée, du côté de l'entrée des gaz de combustion, à un fond bombé (4) au centre duquel est soudée une manchette coaxiale (5) et en ce que l'ensemble extérieur 2 comporte une virole (9) qui est soudée, du côté de l'entrée des gaz de combustion, à un fond bombé (10) percé dans sa partie centrale d'un trou (11) à travers lequel la manchette (5) fait saillie à l'extérieur, cette manchette (5) étant soudée au fond bombé (10) le long du bord du trou (11).
3. Chaudière suivant la revendication 2, caractérisée en ce que la virole (3) de l'ensemble intérieur (1) est soudée, du côté opposé à l'entrée des gaz de combustion, à un fond (6, 22) percé de trous (7) dans lesquels sont engagées des extrémités des tubes de fumées (8) s'étendant longitudinalement à l'intérieur de la chaudière, les autres extrémités de ces tubes étant engagées et soudées ^{ou dudgeonnées} dans des trous (13) ménagés dans une plaque transversale (12) qui est soudée à l'extrémité de la virole (9) de l'ensemble externe (2) par où sortent les gaz de combustion.
4. Chaudière suivant la revendication 3, caractérisée en ce que la chaudière a un axe de symétrie horizontal et le fond (6) soudé à la virole (3) de l'ensemble intérieur (1) est constitué par une plaque tubulaire plane.
5. Chaudière suivant la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle présente un axe de symétrie vertical et le fond (22) soudé à la virole (3) de l'ensemble intérieur (1) est bombé, la concavité de ce fond étant tournée vers le haut c'est-à-dire vers la chambre de combustion.
6. Chaudière suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5,

- caractérisée en ce qu'elle comporte une tubulure (16) d'entrée du fluide à chauffer raccordée à la virole (9) de l'ensemble extérieur (2) du côté de la sortie du fluide chauffant et une tubulure (17) de sortie du fluide chauffé raccordé à la virole (9) du côté de l'entrée du fluide chauffant.
- 5 7. Chaudière suivant la revendication 6, caractérisée en ce qu'une ou plusieurs plaques transversales (18,19) formant des chicanes perpendiculaires à l'axe de symétrie des deux ensembles intérieur (1) et extérieur (2) sont soudées à l'intérieur de la virole (9)
- 10 del'ensemble extérieur (1) de manière à déterminer une circulation croisée du fluide chauffé et du fluide chauffant au niveau du faisceau tubulaire de convection (8).
8. Chaudière suivant la revendication 7, caractérisée en ce que les plaques (18,19) formant chicanes sont soudées à la virole (9)
- 15 sur une partie de sa périphérie de manière à délimiter des passages (20,21) pour la circulation du fluide chauffé.
9. Chaudière suivant l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisée en ce que les tubulures d'entrée (16) et de sortie (17) du fluide chauffé sont situées sur deux génératrices distinctes et sensiblement opposées du corps cylindrique de la chaudière
- 20 et cette dernière comporte un nombre pair de chicanes transversales (18,19), au moins égal à deux; le passage (20) délimité par la première chicane (18) se présentant sur le trajet du fluide chauffé étant situé à l'opposé de l'orifice de la tubulure d'entrée (16).
- 25 10. Chaudière suivant l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisée en ce que les tubulures d'entrée (16) et de sortie (17) du fluide chauffé sont situées sur la même génératrice et la chaudière comporte un nombre impair, au moins égal à 1, de chicanes (18), le passage (20) délimité par la première chicane
- 30 (18) étant situé à l'opposé de l'orifice de la tubulure d'entrée (16).

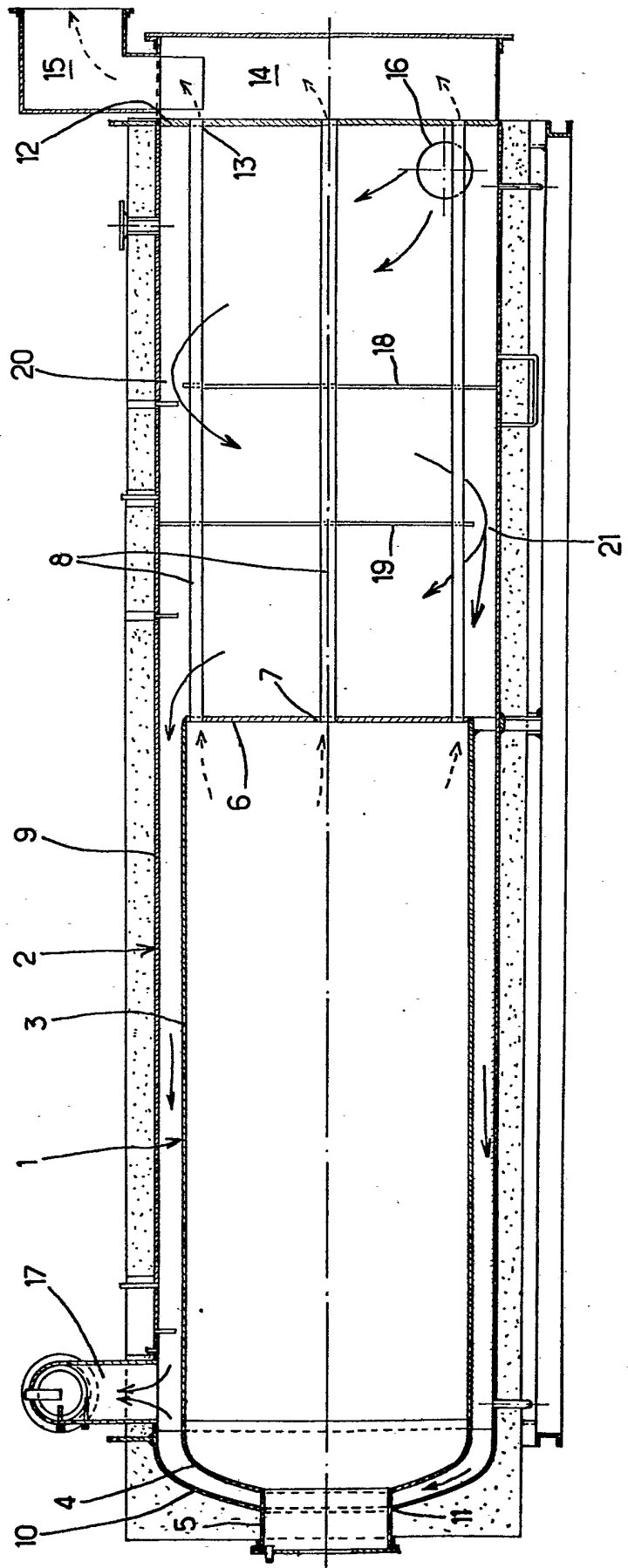


Fig. 1

PL.2/2

