

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

①① N° de publication : **2 633 372**
(à utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **88 08367**

⑤① Int Cl^a : F 24 H 1/28.

①② **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②② Date de dépôt : 22 juin 1988.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 52 du 29 décembre 1989.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : *GEMINOX, Société anonyme.* — FR.

⑦② Inventeur(s) : André Kerautret.

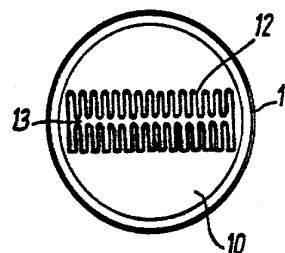
⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Chambon.

⑤④ Echangeur à ailettes d'eau pour chaudière.

⑤⑦ L'invention concerne un échangeur à ailettes d'eau pour
chaudière munie d'une chemise d'eau formée de deux enve-
loppes respectivement intérieure 12 et extérieure 11 et qui
entoure une enceinte 13 de circulation des gaz de combustion.

L'échangeur selon l'invention est remarquable en ce qu'il est
constitué par l'enveloppe intérieure 12 de la chemise d'eau, qui
s'étend vers le centre de l'enceinte, en formant une succession
de plis sensiblement parallèles à l'axe longitudinal de ladite
enceinte, pour former une pluralité d'ailettes de telle sorte que
l'eau peut librement circuler entre lesdites enveloppes et donc
dans les ailettes.



FR 2 633 372 - A1

D

Echangeur à ailettes d'eau pour chaudière.

L'invention concerne un échangeur à ailettes d'eau pour chaudière munie d'une chemise d'eau.

Les chaudières à fluide caloporteur et notamment à eau chauffée, comportent une chemise d'eau formée par deux enveloppes, respectivement intérieure et extérieure, entre lesquelles circule l'eau à chauffer. La chemise d'eau entoure une enceinte dans laquelle circule les gaz de combustion, tandis que les échanges thermiques entre les gaz et l'eau s'effectuent par la surface d'échange que constitue l'enveloppe intérieure de la chemise d'eau.

Les brûleurs sont de plus en plus performants, tandis qu'on cherche à réduire l'encombrement extérieur des chaudières, de telle sorte qu'il est nécessaire d'améliorer aussi les performances des échangeurs.

On a déjà imaginé d'installer des chicanes sur le parcours des gaz et on a aussi cherché à augmenter la surface d'échange.

Pour augmenter la surface d'échange, il existe, par exemple, des échangeurs à ailettes pleines, dites sèches. Ces ailettes sont métalliques (fonte moulée, acier forgé, acier soudé, aluminium extrudé, cuivre étamé, ...) et s'étendent généralement parallèlement à l'axe longitudinal de l'enceinte de circulation des gaz.

Ces systèmes augmentent bien sûr la surface d'échange mais présentent des inconvénients. Tout d'abord, il est évidemment nécessaire d'utiliser des métaux bons conducteurs de la chaleur, ce qui exclut, par exemple, l'utilisation de l'inox. En outre, les ailettes subissent des contraintes mécaniques très importantes et irrégulières du fait de la dilatation et des différences de température d'un point à un autre.

On connaît par ailleurs, par le brevet FR 1006063, une chaudière munie d'un circuit complémentaire de surchauffe formé de nervures radiales creuses sur une partie de l'échangeur, et qui est séparé du reste de ladite chemise par un écran.

Dans le but d'améliorer le rendement d'un échangeur de

chaudière, d'éviter les inconvénients dus aux ailettes sèches, tout en autorisant l'utilisation de métaux divers tel que l'inox, la présente invention propose un échangeur pour chaudière du type mentionné à chemise d'eau, qui est remarquable en ce qu'il est
05 constitué par l'enveloppe intérieure de la chemise d'eau, qui s'étend vers le centre de l'enceinte, en formant une succession de plis sensiblement parallèles à l'axe longitudinal de ladite enceinte, pour former une pluralité d'ailettes de telle sorte que l'eau peut librement circuler entre lesdites enveloppes et donc
10 dans les ailettes.

Les ailettes d'eau présentent de nombreux avantages pour les échanges thermiques, dus au fait que lesdites ailettes prendront une température voisine de celle de l'eau, plutôt que celle des gaz. L'épaisseur du métal est évidemment moindre que
15 celle nécessaire pour des ailettes sèches et il est alors possible d'utiliser des matériaux tel que l'inox, qui est évidemment très approprié lorsqu'il s'agit de véhiculer de l'eau chaude.

Avantageusement, les espaces compris entre les ailettes présentent des dimensions sensiblement égales à celles des
20 ailettes elles-mêmes.

Les formes adoptées peuvent varier quelle que soit d'ailleurs la forme de l'enveloppe extérieure de la chemise d'eau.

C'est ainsi, par exemple, que selon une coupe transversale de l'échangeur, les fonds des espaces entre ailettes peuvent
25 s'inscrire géométriquement dans un cercle, ou encore dans un rectangle.

Selon un mode de réalisation, les extrémités de tête des ailettes sont voisines d'un plan longitudinal médian de l'enceinte de circulation des gaz.

30 La fabrication peut être envisagée de plusieurs manières. De préférence toutefois, les ailettes sont formées à partir d'au moins une plaque métallique pliée en zigzag et soudée pour former une surface fermée, tandis que les ailettes sont fermées par soudure à chacune de leurs extrémités. Avantageusement, on utilise
35 d'ailleurs deux plaques métalliques raboutées entre elles par soudure.

En outre, de manière intéressante, l'échangeur est soudé à l'une de ses extrémités à un pot, destiné à former la chambre de combustion et à son autre extrémité à un couvercle, de manière telle que la chemise d'eau soit délimitée par l'échangeur, ledit
05 pot, ledit couvercle et son enveloppe extérieure.

De cette façon, le corps de la chaudière (nonobstant tout système de calorifugeage et toute carrosserie) présente une enveloppe extérieure qui n'est autre que l'enveloppe extérieure de la chemise d'eau, dans laquelle est disposé l'ensemble sus-
10 mentionné.

L'invention sera bien comprise et d'autres particularités apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et qui se réfère aux dessins annexés, dans lesquels:

15 - la figure 1 est une coupe longitudinale selon un premier mode de réalisation, disposé dans le corps d'une chaudière,

20 - la figure 2 est une coupe selon II-II de la figure 1,

- les figures 3 et 4 et respectivement 5 et 6 correspondent aux figures 1 et 2 selon deux autres modes de réalisation, les figures 4 et 6 étant des coupes selon respectivement IV-IV et VI-VI des figures 3 et 5.

25 - la figure 7 montre plus en détail une partie d'un échangeur selon l'invention et,

30 - la figure 8 est une coupe transversale encore d'un autre mode de réalisation et qui montre en outre une méthode de fabrication.

Sur les figures 1 à 6, on peut voir le corps d'une chaudière munie d'une chemise d'eau 10, 30, 50, formée par une
35 enveloppe extérieure 11, 31, 51 et une enveloppe intérieure 12, 32, 52.

L'enveloppe intérieure constitue par ailleurs une cheminée à l'intérieur du corps pour former une enceinte 13, 33, 53 de circulation des gaz de combustion (voir plus particulièrement les figures 2, 4 et 6).

05 Sous cette enceinte 13, 33, 53, est d'ailleurs prévue une chambre de combustion 14, 34, 54 (figures 1, 3 et 5) en forme de pot soudé à l'enveloppe intérieure 12, 32, 52 et à l'enveloppe extérieure 11, 31, 51, de manière à fermer vers le bas la chemise d'eau 10, 30, 50. Dans ou sous la chambre de combustion, se
10 trouve, bien entendu, un brûleur (non représenté). La chemise d'eau précitée est par ailleurs fermée à sa partie supérieure par un couvercle 15, 35, 55.

Les échanges thermiques entre l'enceinte de circulation des gaz 13, 33, 53 et la chemise d'eau 10, 30, 50 s'effectuent par
15 conséquent par l'enveloppe intérieure 12, 32, 52, qui constitue la surface d'échange ou échangeur de la chaudière.

L'enveloppe extérieure présente une section, par exemple circulaire 11, 51 (figure 2 et 6) ou rectangulaire 31 (figure 4). Si la forme circulaire est souvent préférée pour des raisons de
20 répartition et de résistance aux pressions, la forme rectangulaire peut présenter des avantages pour l'intégration de la chaudière dans son environnement, celle-ci ayant d'ailleurs souvent une carrosserie parallélépipédique.

L'enveloppe intérieure, dénommée ci-après échangeur 12, 32, 52, 82 présente, comme le montre plus particulièrement les
25 figures 2, 4, 6 et 8, une forme particulière.

Il est essentiellement constitué par une série de plis en zigzag, de manière à former des ailettes parallèles à l'axe longitudinal de la chaudière.

30 Comme le montrent les dessins, les ailettes sont régulièrement espacées les unes des autres et les espaces entre ailettes ont sensiblement les mêmes dimensions que celles des ailettes elles-mêmes.

Les figures 2, 4 et 8 montrent des échangeurs pour
35 lesquels on peut constater qu'en coupe transversale, les fonds des espaces entre ailettes peuvent s'inscrire géométriquement dans un

rectangle, ce qui signifie encore que l'échangeur lui-même peut s'ajuster dans un parallélépipède, l'enveloppe extérieure 31 du mode de réalisation des figures 3 et 4 étant d'ailleurs un parallélépipède, alors que dans le mode de réalisation des figures 05 1 et 2, l'espace pour l'eau est important puisque l'enveloppe extérieure 11 est cylindrique. En outre, il est intéressant de remarquer l'espace resserré laissé aux gaz, les extrémités des têtes des ailettes étant, dans ce mode de réalisation des figures 1 à 4 et 8, voisines d'un plan longitudinal médian de l'enceinte 10 de circulation des gaz (seuls les grands côtés étant en outre pourvus effectivement d'ailettes).

Dans le mode de réalisation des figures 5 et 6, l'échangeur peut, par contre, s'ajuster dans un cylindre (inscription en coupe dans un cercle). Etant donné le vide central 15 important dans ce mode de réalisation, il peut être utile de prévoir un élément destiné à venir boucher, au moins en partie, ce vide central afin de ramener les gaz vers les ailettes.

La fabrication d'un échangeur selon l'invention est un point important de ladite invention. Le procédé de fabrication est 20 facile à comprendre, à partir des figures 7 et 8.

On réalise à partir d'une ou de préférence deux plaques, une série de plis en zigzag, comme le montre la figure 7, de manière à former une pluralité d'ailettes telle que 70.

Chaque ailette est fermée par soudure à ses deux 25 extrémités 71, 72, alors que la plaque ou les deux plaques sont soudées, de manière à former une surface fermée, comme le montre la figure 8 qui représente un échangeur 82 réalisé à partir de deux plaques 82a, 82b.

L'échangeur est ensuite soudé comme déjà dit à la chambre 30 de combustion 14, 34, 54 et au couvercle 15, 35, 55 de telle sorte que l'on comprend bien que l'eau peut circuler d'un côté dans la chemise d'eau 10, 30, 50 et les gaz de l'autre côté dans leur enceinte de circulation 13, 33, 53.

Pour des raisons techniques et notamment de résistance aux 35 pressions, il peut être avantageux d'incurver une partie de la surface de l'échangeur, même lorsque sa forme générale s'inscrit

dans un parallélépipède, comme le montre le mode de réalisation de la figure 8 par rapport au mode de réalisation des figures 1, 2 et 3, 4.

En outre, et dans tous les cas, il est toujours possible
05 de prévoir un ceinturage de l'échangeur.

REVENDICATIONS

1) Echangeur à ailettes d'eau pour chaudière munie d'une chemise d'eau (10,30,50) formée de deux enveloppes respectivement intérieure (12,32,52,82) et extérieure (11,31,51) et qui entoure une enceinte (13,33,53) de circulation des gaz de combustion, caractérisé en ce qu'il est constitué par l'enveloppe intérieure (12,32,52,82) de la chemise d'eau, qui s'étend vers le centre de l'enceinte, en formant une succession de plis sensiblement parallèles à l'axe longitudinal de ladite enceinte, pour former une pluralité d'ailettes de telle sorte que l'eau peut librement circuler entre lesdites enveloppes et donc dans les ailettes.

2) Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les espaces compris entre les ailettes présentent des dimensions sensiblement égales à celles des ailettes elles-mêmes.

3) Echangeur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que selon une coupe transversale de l'échangeur (52), les fonds des espaces entre ailettes peuvent s'inscrire géométriquement dans un cercle.

4) Echangeur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que selon une coupe transversale de l'échangeur (12,32,82), les fonds des espaces entre ailettes peuvent s'inscrire géométriquement dans un rectangle.

5) Echangeur selon la revendication 4, caractérisé en ce que les extrémités de tête des ailettes sont voisines d'un plan longitudinal médian de l'enceinte de circulation des gaz (13,33).

6) Echangeur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les ailettes sont formées à partir d'au moins une plaque métallique (82a,82b) pliée en zigzag et soudée pour former une surface fermée, tandis que les ailettes (70) sont fermées par soudure à chacune de leurs extrémités (71,72).

7) Echangeur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il est soudé à l'une de ses extrémités à un pot, destiné à former la chambre de combustion (14,34,54) et à son autre extrémité à un couvercle (15,35,55), de manière telle que la chemise d'eau (10,30,50) soit délimitée par l'échangeur

2633372

8

(12,32,52), ledit pot, ledit couvercle et son enveloppe extérieure
(11,31,51).

Fig:1

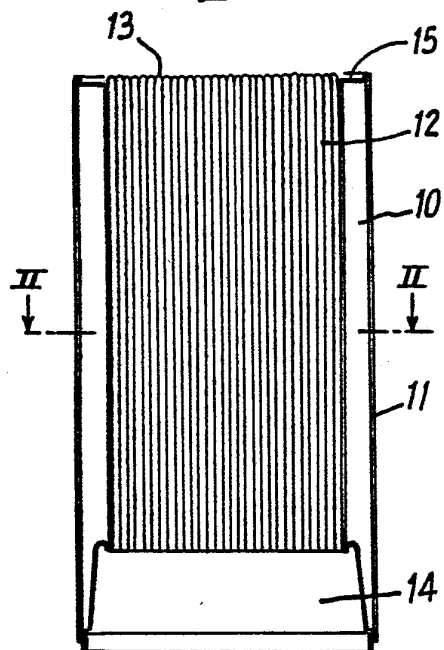


Fig:3

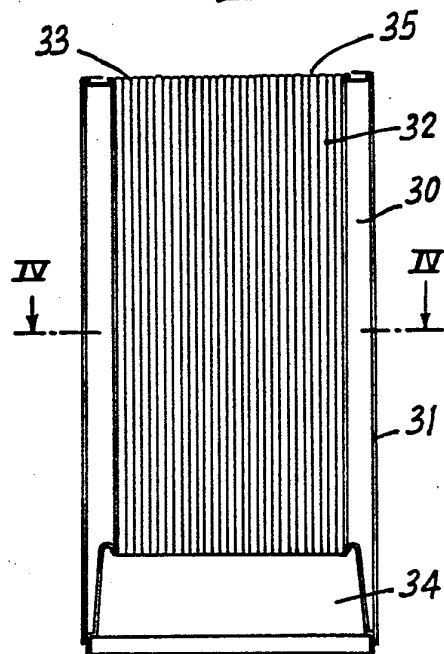


Fig: 2

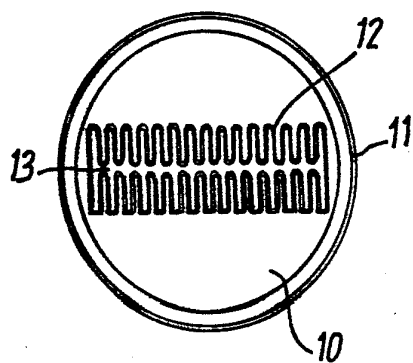


Fig:4

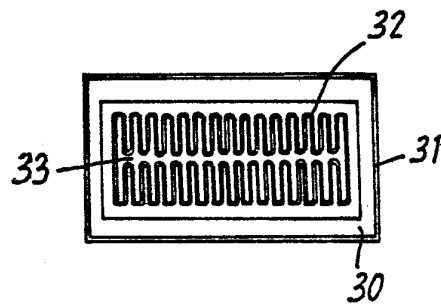
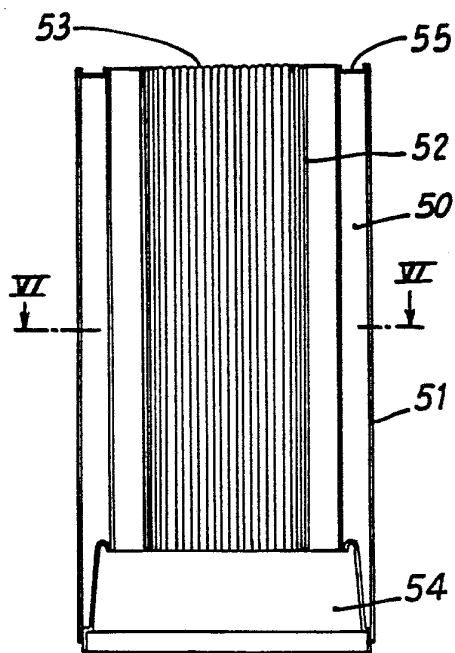
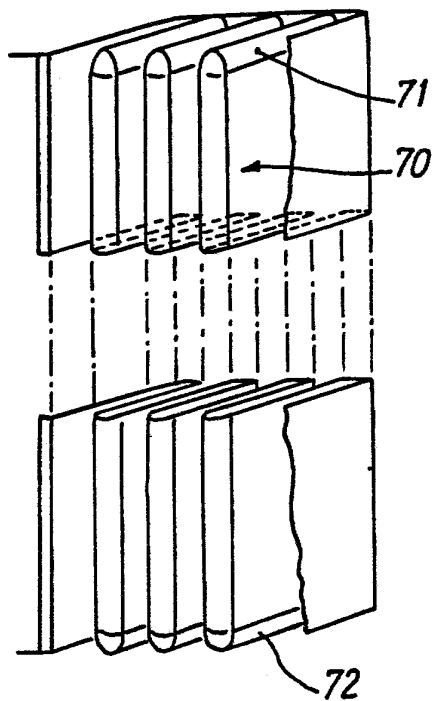
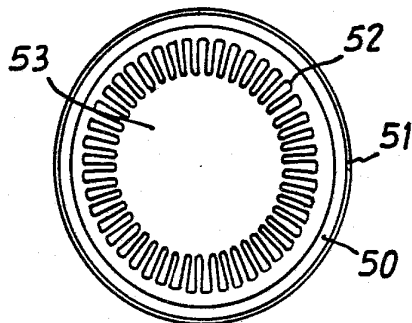


Fig. 5*Fig. 7**Fig. 6**Fig. 8*