

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 20352

(54) Corps de chauffe pour chaudières domestiques de chauffage central à eau chaude par le gaz.

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

(22) Date de dépôt..... 9 août 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° 8 du 20-2-1981.

(71) Déposant : SAUNIER DUVAL, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Jean-Claude Charron.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : R. Lhuillier,
6, rue Lavoisier, 93107 Montreuil Cedex.

La présente invention se rapporte tout particulièrement mais non exclusivement aux chaudières domestiques de chauffage central à eau chaude par le gaz du type étanche à tirage forcé. Elle a pour objet un nouveau corps de chauffe-échangeur qui permet de faire
5 fonctionner lesdites chaudières avec une récupération partielle ou totale des calories contenues dans la vapeur d'eau produite par la condensation du gaz.

En effet, on sait que lors de la combustion d'un gaz contenant du carbone et de l'hydrogène ce qui est le cas de presque tous les
10 gaz combustibles, l'hydrogène se combine avec l'oxygène de l'air pour produire de la vapeur d'eau.

Dans les chaudières équipées de corps de chauffe classiques, cette vapeur d'eau est évacuée par la cheminée en pure perte avec les produits de combustion à une température généralement comprise entre
15 110° et 250°C ; cette perte qui est égale à la chaleur latente de condensation ou de vaporisation de la vapeur d'eau représente environ 10 % du pouvoir calorifique du gaz. Pour récupérer ces calories perdues, il faut pouvoir condenser cette vapeur, c'est ce qui est réalisé dans les chaudières dites à condensation.

20 Malheureusement, pour pouvoir condenser la vapeur d'eau contenue dans les produits de combustion, il faut pouvoir les refroidir à une température inférieure à la température dite de rosée qui se situe en général autour de 55°C, cela veut dire qu'on ne pourra jamais condenser cette vapeur d'eau si l'eau de chauffage circulant
25 dans la chaudière est à une température supérieure à la température du point de rosée des produits de combustion qui dans la pratique, se situe autour de 55°C, ou si les surfaces d'échange en contact avec les produits de combustion sont elles-même à une température supérieure à celle-ci.

30 C'est pourquoi sur la plupart des chaudières à condensation connus, l'eau du circuit à chauffer est mise en contact direct avec les produits de combustion en utilisant soit une pulvérisation de l'eau à travers les produits de combustion, soit le principe du brûleur submergé, soit le principe du lit fluidisé ou encore le principe du ruise-
35 lement de l'eau sur des plateaux.

- 2 -

Mais dans toutes ces chaudières, il n'existe pas de séparation physique entre les produits de combustion et le circuit d'eau primaire. De plus, il est nécessaire de prévoir un échangeur entre le circuit primaire et le circuit secondaire, en raison de l'agressivité élevée de l'eau du circuit primaire en contact direct avec les produits de combustion. Par ailleurs, le contact direct eau-produits de combustion présente des inconvénients. Tout d'abord il limite l'emploi de ce type de générateur par exemple au chauffage de l'eau de bassins ou de piscines car la température de sortie de l'eau est relativement basse et au cours de ce contact, l'eau s'acidifie par dissolution du gaz carbonique qui donne naissance à de l'acide carbonique ce qui diminue la longévité des appareils.

On connaît également des chaudières à condensation dans lesquelles il existe une séparation physique entre l'eau et les produits de combustion. La condensation apparaît, par suite des caractéristiques exceptionnelles de l'échangeur, dès que la température de l'eau de retour de la chaudière est inférieure à 50°C. Cet échangeur peut-être du type à volute ou constitué par des nappes de tubes en cuivre lisses ou munies d'ailettes extrudées dans la masse. Mais ce type d'échangeur est d'un coût élevé et particulièrement volumineux puisqu'il fait intervenir une surface d'échange intermédiaire importante en matériau très conducteur pour obtenir la condensation.

Par contre on connaît des échangeurs réalisés à partir d'une plaque en alliage inoxydable et ayant la forme d'une spirale ou parallélépipédique pour amener les gaz chauds à effectuer un cheminement particulier le long de ladite plaque. Mais ce genre d'échangeur présente des difficultés de réalisation notamment au moment de la mise en forme et de l'association avec un brûleur. En outre une partie du matériau utilisé pour la réalisation de la plaque en forme de spirale ne participe que pour une très faible part au flux thermique échangé du fait de sa faible conductibilité thermique et de son rôle qui s'assimile à une surface d'échange intermédiaire entre les produits de combustion et les canaux de circulation d'eau.

La présente invention permet d'éviter ces inconvénients et a pour but de réaliser un corps de chauffe-échangeur pour chaudières à condensation particulièrement simple et économique tout en ayant des

- 3 -

performances élevées.

A cet effet, l'invention a pour objet un corps de chauffe comprenant un faisceau de tubes longitudinaux disposé suivant la génératrice d'un cylindre caractérisé par le fait que les tubes longitudinaux
5 ont une section en forme de quartier d'orange pour ménager entre eux un intervalle de faible épaisseur et néanmoins de grande surface, facilitant l'écoulement laminaire des gaz de l'intérieur de la chambre de combustion vers l'extérieur.

Suivant une caractéristique particulière, les faces latérales de
10 deux tubes longitudinaux voisins sont des faces planes parallèles entre elles pour favoriser l'écoulement laminaire des produits de combustion.

Suivant une variante de l'invention, les faces latérales de deux tubes longitudinaux voisins sont des faces planes sensiblement
15 divergentes entre elles.

D'autres caractéristiques particulières et avantages de l'invention ressortiront de la description suivant dans laquelle on se réfère aux dessins annexés qui représentent :

- figure 1 : une vue extérieure en plan du corps de chauffe selon
20 l'invention,

- figure 2 : une vue de dessous de la figure 1,

- figure 3 : une vue de détails du corps de chauffe,

- figure 4 : une vue de détails d'une variante de l'invention.

On a représenté sur les figures un corps de chauffe-échangeur 1
25 constitué par deux collecteurs annulaires 11 et 12 disposés coaxialement et réunis par des tubes 10 longitudinaux par exemple en acier inoxydable, ou en alliage d'aluminium ou encore en cuivre plombé, brasés sur les collecteurs et uniformément répartis entre ceux-ci suivant la génératrice d'un cylindre de façon à former une chambre
30 intérieure cylindrique 2 pour l'introduction d'un brûleur tubulaire 3.

Ces tubes 10 dans lesquels circule le fluide à réchauffer ont une section en forme de quartier d'orange de telle manière que les faces latérales 13 de chaque tube soient parallèles aux faces latérales

des tubes voisins afin de ménager entre elles un intervalle 14 de faible épaisseur. Les points de convergence 15 (figure 3) des faces latérales 13 de chaque tube 10 sont disposés suivant un cercle 16 dont le centre est confondu avec l'axe de révolution du corps de chauffe de façon à obtenir un intervalle 14 constant entre chacun
5 desdits tubes. Ces intervalle est compris entre 0,6 et 1,5 mm et de préférence entre 0,6 et 0,9 mm de façon à avoir une perte de charge minimum.

Lorsque le brûleur 3 fonctionne, les produits de combustion passent
10 par les intervalles 14 et lèchent les tubes 10. Mais étant donné le faible intervalle entre chaque tube, l'écoulement des produits de combustion est fortement accéléré, si bien que la vitesse d'écoulement laminaire augmente ce qui permet d'obtenir un coefficient d'échange plus important. D'autre part, la forme en quartier d'orange
15 des tubes 10 permet d'augmenter également les surfaces d'échange entre produits de combustion-métal d'une part, et métal-fluide à réchauffer d'autre part.

Suivant une variante de l'invention représentée à la figure 4, les tubes 10' sont identiques à ceux de la première réalisation,
20 mais par contre les points de convergence de leurs faces latérales 13' se situent sur un point central 17 confondu avec l'axe de la révolution du corps de chauffe de manière à obtenir un intervalle 14' sensiblement divergent suivant un angle "a" entre chacun desdits tubes.

Ces différentes configurations présentent de nombreux avantages.

25 Tout d'abord, elles permettent d'obtenir un corps de chauffe-échangeur pour chaudière à condensation de réalisation simple et de dimension réduite tout en ayant des performances élevées et en utilisant un minimum de matières. Ensuite, elles permettent une insertion facile d'un brûleur tubulaire dans la chambre intérieure ainsi formée.

30 Par ailleurs, suivant la puissance que l'on désire obtenir, il suffit seulement d'augmenter ou de diminuer la longueur des tubes ce qui permet d'utiliser le même outillage pour la fabrication quelque soit la puissance.

L'invention ne se limite pas aux formes de réalisation précédemment
35 décrites mais en englobe au contraire toutes les caractéristiques constructives.

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

- 1°/ Corps de chauffe pour chaudières domestiques de chauffage central à eau chaude par le gaz du type étanche à tirage forcé comprenant un faisceau de tubes longitudinaux dans lesquels circule le fluide à réchauffer, disposé suivant la génératrice d'un cylindre pour former une chambre de combustion intérieure cylindrique caractérisé par le fait que les tubes longitudinaux (10 - 10') ont chacun une section en forme de quartier d'orange et que les faces latérales de deux tubes voisins ménagent entre elles un intervalle de faible épaisseur (14 - 14') pour le passage des produits de combustion de l'intérieur de la chambre de combustion vers l'extérieur.
- 2°/ Corps de chauffe selon la revendication 1 caractérisé par le fait que les faces latérales 13 de deux tubes longitudinaux voisins 10 sont des faces planes parallèles entre elles pour favoriser l'écoulement laminaire des produits de combustion.
- 3°/ Corps de chauffe selon la revendication 2 caractérisé par le fait que les points de convergence 15 des faces latérales 13 de chacun des tubes longitudinaux 10 sont situés sur un cercle 16 dont le centre est confondu avec l'axe de révolution du corps de chauffe.
- 4°/ Corps de chauffe selon la revendication 1 caractérisé par le fait que les faces latérales 13' de deux tubes longitudinaux voisins 10' sont des faces planes sensiblement divergentes entre elles pour favoriser l'écoulement laminaire des produits de combustion.
- 5°/ Corps de chauffe selon la revendication 4 caractérisé par le fait que les points de convergence des faces latérales 13' de chacun des tubes longitudinaux 10' se situent sur un point central 17 confondu avec l'axe de révolution du corps de chauffe.
- 6°/ Corps de chauffe selon la revendication 2 caractérisé par le fait que l'intervalle (14-14') est compris entre 0,6 et 1,5 mm.

FIG. 1

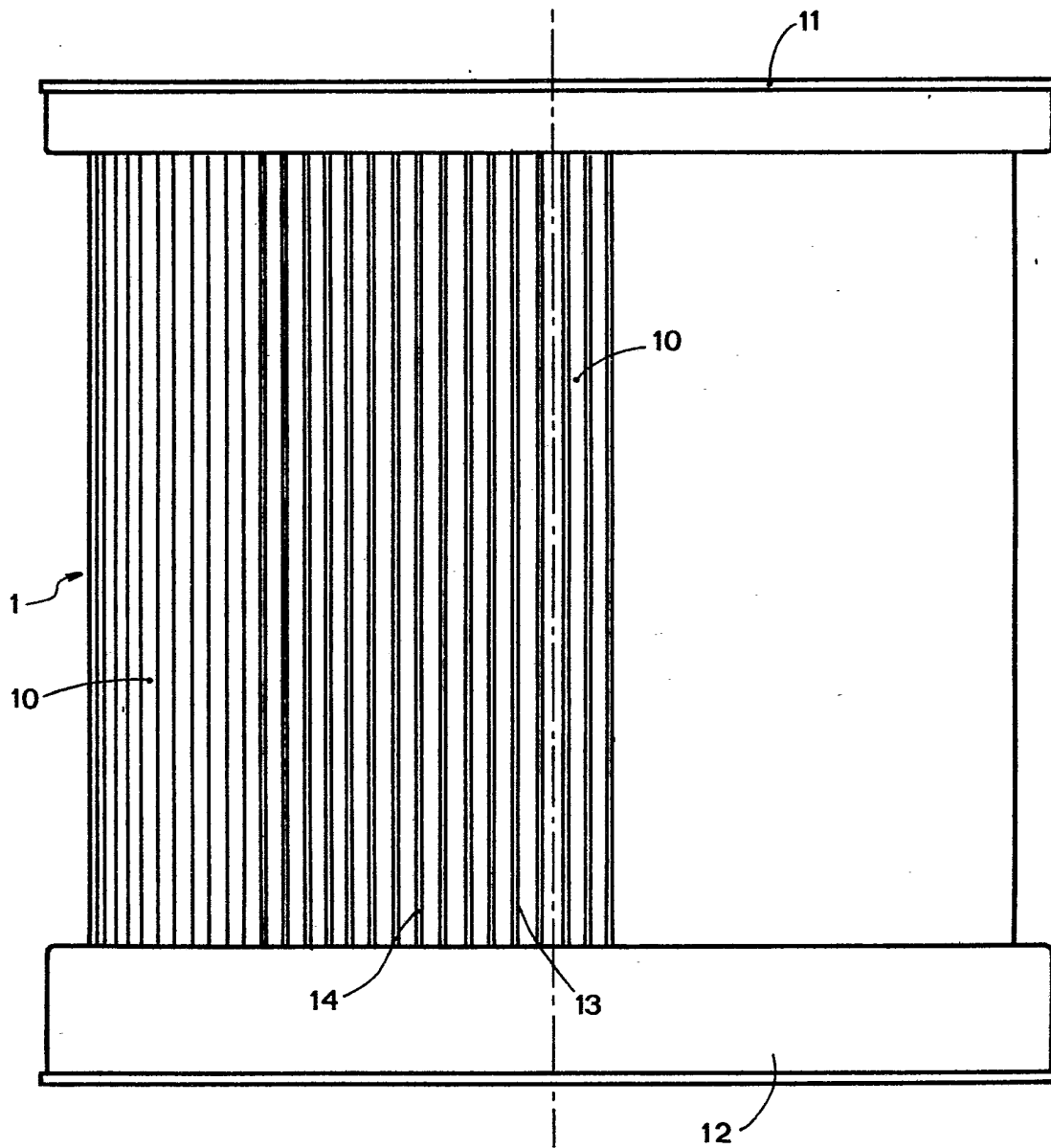


FIG. 2

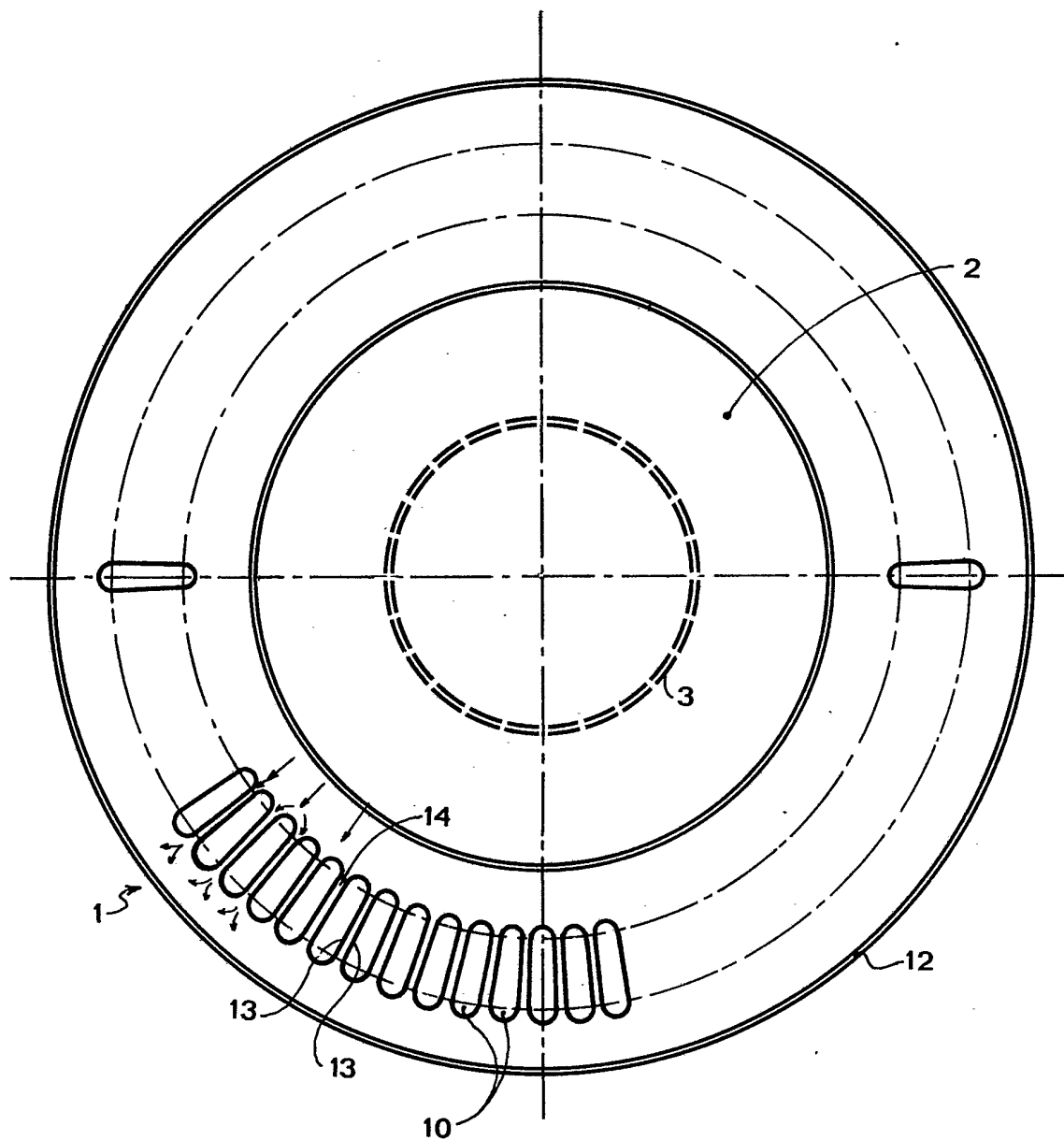


FIG. 3

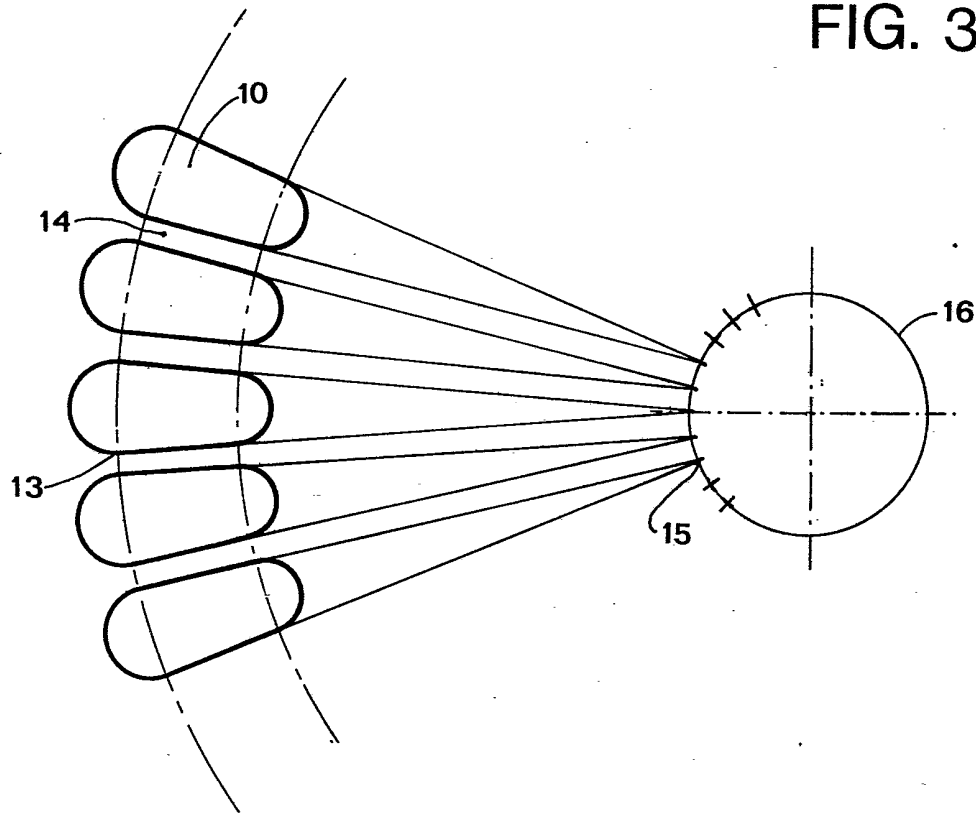


FIG. 4

