

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 477 116 B2

(12)

NOUVEAU FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la
décision concernant l'opposition:
27.10.1999 Bulletin 1999/43

(51) Int Cl.⁶: **F24H 1/32**

(45) Mention de la délivrance du brevet:
04.01.1995 Bulletin 1995/01

(21) Numéro de dépôt: **91440074.2**

(22) Date de dépôt: **17.09.1991**

(54) **Chaudière à éléments intermédiaires renforcés**

Heizkessel mit verstärkten Zwischenelementen

Boiler with reinforced intermediate elements

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

(30) Priorité: **17.09.1990 FR 9011591**

(43) Date de publication de la demande:
25.03.1992 Bulletin 1992/13

(73) Titulaire: **DE DIETRICH THERMIQUE**
F-67110 Niederbronn-les-Bains (FR)

(72) Inventeurs:
• **Sonderegger, Roger**
F-67580 Mertzwiller (FR)

• **Engel, Alfred**
F-67500 Haguenau (FR)
• **Lacroix, Jean-Michel**
F-67110 Griesbach (FR)

(74) Mandataire: **Metz, Paul**
CABINET METZ PATNI
63, rue de la Ganzau
B.P. 63
67024 Strasbourg Cédex 1 (FR)

(56) Documents cités:
DE-A- 4 028 502 **DE-C- 404 369**
DE-U- 8 901 203 **DE-U- 8 908 459**
FR-A- 2 071 754

EP 0 477 116 B2

Description

[0001] La présente invention se rapporte à une chaudière améliorée en fonte du type par éléments comportant au moins un élément intermédiaire échangeur de chaleur renforcé présentant des surfaces supplémentaires d'échange.

[0002] Plus particulièrement, les surfaces supplémentaires d'échange de chaque élément intermédiaire échangeur renforcé traversent la chambre de combustion.

[0003] L'invention concerne aussi un tel élément intermédiaire échangeur de chaleur renforcé pour chaudières en fonte de moyenne et grande puissance dans le domaine du chauffage domestique, collectif et semi-industriel.

[0004] Les chaudières visées par l'invention sont constituées d'une succession horizontale d'éléments échangeurs assemblés entre eux par juxtaposition horizontale à l'aide de tirants et de nipples.

[0005] On connaît l'invention décrite dans le brevet français FR-A-2.071.754 au nom de BUDERUS qui se rapporte à une chaudière de chauffage formée d'éléments échangeurs juxtaposés.

[0006] Ces éléments échangeurs comportent classiquement des carneaux verticaux qui relient le foyer à des canaux collecteurs supérieurs. La seule particularité de cette chaudière concerne la présence de nervures directrices sensiblement verticales disposées sur ou conformées dans les surfaces d'échange thermique ainsi que des chicanes horizontales prévues sur celles-ci à des hauteurs différentes.

[0007] Cette invention ne prévoit aucune structure d'échange conduisant l'eau et traversant la chambre de combustion.

[0008] Ainsi, si les nervures et chicanes existant sur les éléments échangeurs de cette invention apportent bien un supplément de rendement, celui-ci est limité et un certain espace de la chambre de combustion reste inutilisé.

[0009] Pour des raisons de construction, de taille et de rendement ou de performances des éléments échangeurs, la longueur de la chambre de combustion de telles chaudières augmente rapidement à partir d'une certaine puissance. Cette augmentation est si rapide que la chambre de combustion devient vite notablement plus longue que la flamme ou dépasse les longueurs normalisées.

[0010] Dans ces conditions, les chaudières ne fonctionnent pas dans des conditions optimales et présentent des longueurs prohibitives peu compatibles avec la recherche actuelle de compacité pour les chaufferies.

[0011] Les problèmes sont résolus pour la chaudière selon la revendication 1.

[0012] Les caractéristiques techniques et d'autres avantages de l'invention sont consignés dans la description qui suit, effectuée à titre d'exemple non limitatif sur un mode d'exécution en référence aux dessins ac-

compagnants dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en élévation de l'élément échangeur intermédiaire renforcé équipant la chaudière selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en coupe verticale selon la ligne II - II de la figure 1 d'une telle chaudière montrant l'emplacement des éléments échangeurs intermédiaires et la circulation des gaz et fumées de combustion.

[0013] De nombreux avantages découlent de la présente invention tels que ceux mentionnés ci-après :

- à puissance égale, elle permet de diminuer notablement le poids et le prix de revient final par un gain substantiel en matière, une réduction du temps de montage et un coût plus faible de transport ;
- la réduction de dimension des carneaux permet de diminuer la hauteur totale ;
- on peut augmenter la puissance totale de la chaudière tout en gardant son même encombrement en longueur ;
- la courbure inverse des bras d'eau permet de dégager des sections de passage suffisantes à un bon échange thermique dans le haut de la chambre de combustion et apporte une meilleure tenue aux dilatations et aux chocs thermiques.

[0014] On se reportera d'abord à la figure 2 qui montre le principe de constitution de la chaudière améliorée selon l'invention.

[0015] Ladite chaudière est formée de façon classique d'un élément de façade avant 1 sur lequel est monté un brûleur 2, par exemple à air soufflé, d'un élément de façade arrière 3 et d'éléments échangeurs intermédiaires simples tels que 4 ou renforcés 5, l'ensemble étant assemblé par des nipples et des tirants horizontaux.

[0016] Les éléments échangeurs 4 et 5 présentent en partie supérieure des carneaux tels que 6, à picots ou à ailettes, disposés symétriquement en plusieurs étages horizontaux.

[0017] On distingue un premier groupe 7 le long duquel les gaz et fumées de combustion sont évacués vers l'avant de la chaudière, selon un parcours horizontal aller A, par un compartiment de renvoi 8 de la façade arrière, puis évacués vers l'arrière, selon un parcours horizontal retour B, le long d'un deuxième groupe 9 de plusieurs étages de carneaux par un collecteur 10 de façade avant.

[0018] Les éléments échangeurs 4 et 5 présentent dans leur deuxième demi-partie un passage de flamme, respectivement 11 et 12, entièrement libre pour les premiers ou occupé par des éléments supplémentaires d'échange dont il sera question ci-après pour les seconds.

[0019] Le brûleur projette une flamme 13 qui se développe le long d'une chambre de combustion 14. for-

mée par la succession des passages de flammes 11 et 12 des différents échangeurs intermédiaires simples puis renforcés délimitant une première partie 15 puis une deuxième partie 16.

[0020] La caractéristique originale de cette chaudière se situe au niveau des éléments intermédiaires renforcés 5 dont l'un est représenté en détail sur la figure 1. Ces éléments intermédiaires renforcés sont constitués de telle sorte qu'après assemblage, la deuxième partie 16 de la chambre de combustion 14 se trouve équipée de surfaces d'échange supplémentaires, formées par la présence d'un groupe de canaux d'eau supplémentaires traversant le passage de flamme et communiquant avec l'enveloppe 17 de circulation d'eau entourant ladite chambre de combustion.

[0021] Il s'agit de canaux sous la forme d'au moins deux bras d'eau 18 et 19 symétriques réunis entre eux en partie centrale supérieure. Ils communiquent avec l'enveloppe 17 de circulation d'eau, d'une part en partie centrale supérieure de la chambre de combustion 14, et d'autre part sur les parties latérales inférieures de ladite chambre. Afin d'améliorer l'échange, les surfaces extérieures des parois des bras d'eau 18 et 19 sont pourvues de façon classique de picots ou d'ailettes 20 favorisant l'échange thermique.

[0022] Ces bras d'eau 18 et 19 délimitent dans la section du passage de flamme de chaque élément intermédiaire renforcé 5 des secteurs adjacents à section en contours curvilignes et à forme générale triangulaire et oblongue, tels qu'un secteur principal inférieur 21 et adjacents supérieurs 22 et 23. Ces secteurs constituent par juxtaposition des éléments échangeurs intermédiaires renforcés trois canaux aérauliques distincts 24, 25 et 26 le long desquels est projetée, divisée et évacuée la projection aéraulique de la flamme.

[0023] Ces bras d'eau 18 et 19 concourent à un double résultat : augmenter sensiblement les surfaces d'échange d'une part et diminuer corrélativement la longueur de la chambre de combustion 14 pour rendre, à puissance égale, la chaudière notablement plus compacte.

[0024] Comme on peut le remarquer sur la figure 1, la concavité de ces bras d'eau est dirigée vers le haut, contrairement aux enseignements de la technique antérieure et aux habitudes professionnelles qui recherchaient et recommandaient l'adoption d'une concavité inverse. Celle-ci correspondait à deux buts principaux : d'une part favoriser le tirage thermique de l'eau et d'autre part dégager le plus possible la chambre de combustion qui devait impérativement rester un espace

entièrement ouvert sans aucun élément transversal.

[0025] Après assemblage de la chaudière, la chambre de combustion 14 se compose de la première partie classique 15 en espace entièrement ouvert et de la seconde partie 16 partiellement obturée transversalement par la succession des bras d'eau 18 et 19 des échangeurs renforcés 5 juxtaposés.

[0026] Les gaz chauds et fumées reviennent vers

l'avant de la chaudière le long des carneaux A et sont dirigés vers la sortie des gaz et fumées de combustion en partie haute de la façade arrière 3 par les carneaux supérieurs B disposés sur plusieurs étages horizontaux.

[0027] Bien entendu, il est possible de modifier la forme et le nombre des bras d'eau 18 et 19 en restant dans le même esprit inventif, afin d'obtenir une meilleure adaptation à la puissance et à la longueur imposée de la chaudière.

Revendications

1. Chaudière du type chaudière en fonte formée par une succession d'éléments échangeurs de chaleur, constituée d'un élément échangeur de façade avant (1) et d'un élément échangeur de façade arrière (3) et d'une pluralité d'éléments échangeurs intermédiaires (4) ou (5) présentant respectivement une section de passage de flamme, éléments échangeurs intermédiaires formant après assemblage-juxtaposition la chambre de combustion (14) ou foyer de la chaudière, les éléments échangeurs comportant une première série de carneaux pour le parcours dans le sens A de l'arrière vers l'avant de la chaudière et une deuxième série de carneaux pour le parcours dans le sens B de l'avant vers l'arrière de la chaudière des gaz chauds et fumées de combustion pour leur évacuation à l'arrière de la chaudière, et une enveloppe (17) de circulation d'eau entourant les sections de passage de flamme ou les gaz et fumées de combustion formant par succession horizontale la chambre de combustion (14) ou foyer, caractérisée en ce que le foyer est formé par la succession de deux zones dont une première zone (15) comportant des éléments échangeurs (4) à section libre (11) de passage de la flamme et une deuxième zone (16) succédant à la première formée sur une partie au moins de sa longueur d'éléments échangeurs (5) dont la section de passage (12) est traversée par une pluralité de bras d'eau formant dans le foyer des canaux aérauliques distincts (24), (25) et (26) apportant des surfaces supplémentaires d'échange le long desquelles est divisé et guidé le flux aéraulique produit par la flamme et en ce que le foyer se termine à l'arrière par l'élément échangeur de façade arrière (3) avec renvoi des gaz de combustion vers les carneaux.
2. Chaudière selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le volume intérieur de la chambre de combustion (14) ou foyer est occupé sur une partie de sa longueur arrière par une succession de deux bras d'eau (18) et (19).
3. Chaudière selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la concavité des bras d'eau (18) et (19) est dirigée vers le haut.

4. Chaudière selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les bras d'eau (18) et (19) communiquent avec l'enveloppe (17) de circulation d'eau, d'une part en partie centrale supérieure de la chambre (14), et d'autre part par les parois latérales inférieures de ladite chambre. 5
5. Élément intermédiaire pour la réalisation de la chaudière selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cavité de chaque élément échangeur prévue pour la chambre de combustion (14) est traversée par des surfaces d'échange supplémentaires. 10
6. Élément intermédiaire selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les surfaces d'échange supplémentaires sont constituées par les parois des bras d'eau (18) et (19) traversant la chambre de combustion (14) en communication hydrauliques avec l'enveloppe d'eau (17) entourant la chambre de combustion (14). 15 20
7. Élément intermédiaire selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les bras d'eau (18) et (19) sont au nombre de deux. 25
8. Élément intermédiaire selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que la concavité des bras d'eau (18) et (19) est dirigée vers le haut. 30
9. Élément intermédiaire selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les deux bras d'eau (18) et (19) sont symétriques et réunis entre eux à leur partie supérieure, et en ce qu'ils communiquent avec l'enveloppe d'eau (17) d'une part en partie centrale supérieure de la chambre (14), et d'autre part par les parties latérales inférieures de la chambre. 35 40
10. Élément intermédiaire selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que les surfaces supplémentaires et les parois des bras d'eau (18) et (19) sont équipées de picots ou d'ailettes (20) favorisant l'échange de chaleur. 45

Patentansprüche

1. Kessel, insbesondere Gliederkessel aus Gußeisen, bestehend aus einer Folge von Wärmeaustauscherelementen, die von einem Austauscherelement an der Vorderseite (1) und einem Austauscherelement an der Rückseite (3) und einer Mehrzahl von Zwischen-Austauscherelementen (4, 5), welche jeweils einen Abschnitt für den Flammendurchgang aufweisen, gebildet sind, wobei die Zwischen-Austauscherelemente nach Aneinandereiheben und Verbinden eine Verbrennungskammer (14) oder ein Feuerraum des Kessels bilden und die Austauscherelemente einen ersten Satz von Rauchzügen zur Hinführung der erhitzten Gase und Verbrennungsgase in Richtung A von der Rückseite zur Vorderseite des Kessels und einen zweiten Satz von Rauchzügen zur Rückführung derselben in Richtung B von der Vorderseite zur Rückseite des Kessels zum Austragen der Gase an der Rückseite des Kessels aufweisen, und einem die Abschnitte für den Flammendurchgang oder für die Gase und die Verbrennungsgase umgebenden Wasserumlaufmantel (17), der durch horizontale Aufeinanderfolge die Verbrennungskammer (14) oder den Feuerraum bildet, dadurch gekennzeichnet, daß der Feuerraum von einer Folge zweier Bereiche gebildet ist, von denen ein erster Bereich (15) in dem freien Abschnitt für den Flammendurchgang Austauscherelemente (4) aufweist und ein zweiter, auf den ersten folgender Bereich (16) auf einem Teil wenigstens einer Länge von Austauscherelementen (5) gebildet ist, deren Durchgang (12) von einer Mehrzahl von Wasserzweigen durchquert ist, welche verschiedene Gaskanäle (24, 25, 26) in dem Feuerraum sowie zusätzliche Austauscherflächen bilden, entlang denen der von der Flamme erzeugte aeraulische Gasfluß geteilt und geführt wird, und daß der Feuerraum unter Rückführung der Verbrennungsgase an die Rauchzüge rückseitig von dem Austauscherelement an der Rückseite (3) begrenzt ist. 50
2. Kessel nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum der Verbrennungskammer (14) oder des Feuerraums auf einem Teil seiner rückwärtigen Länge eine Folge zweier Wasserzweige (18, 19) aufweist. 55
3. Kessel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserzweige (18, 19) mit einer konkaven Form nach oben gerichtet sind.
4. Kessel nach einem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserzweige (18, 19) einerseits im oberen Zentralteil der Kammer (14), andererseits über die unteren Seitenwände der Kammer mit dem Wasserumlaufmantel (17) kommunizieren.
5. Zwischenelement für den Kessel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der für die Verbrennungskammer (14) vorgesehene Hohlraum eines jeden Austauscherelements von zusätzlichen Austauscherflächen durchquert ist.
6. Zwischenelement nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzli-

chen Austauschflächen durch die Wände der die Verbrennungskammer (14) durchquerenden Wasserzweige (18, 19) gebildet sind, die mit dem die Verbrennungskammer (14, 15) umgebenden Wassermantel (17) in hydraulischer Verbindung stehen.

7. Zwischenelement nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Wasserzweige (18, 19) vorgesehen sind.

8. Zwischenelement nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Wasserzweige (18, 19) mit einer konkaven Form nach oben gerichtet sind.

9. Zwischenelement nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Wasserzweige (18, 19) symmetrisch ausgebildet und an ihrem oberen Abschnitt miteinander verbunden sind, und daß sie mit dem Wassermantel (17) einerseits im oberen Zentralteil der Kammer (14), andererseits über die unteren Seitenteile der Kammer kommunizieren.

10. Zwischenelement nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Flächen und die Wände der Wasserzweige (18, 19) mit Spitzen oder Lamellen (20) zur Erhöhung des Wärmeaustauschs versehen sind.

Claims

1. Boiler of cast iron boiler type, formed by a series of heat exchange elements, made up of a front facade exchange element (1) and a rear facade exchange element (3), and of several intermediate exchange elements (4) or (5), displaying respectively a flame passage section, intermediate exchange elements forming the combustion chamber (14) or firebox of the boiler after assembly by means of juxtaposition, the exchange elements comprising a first series of flues for the passage in direction A, from the rear to the front of the boiler, and a second series of flues for the passage in direction B, from the front to the rear of the boiler, of the hot gases and combustion fumes, for them to be discharged at the rear of the boiler, and a water circulation jacket (17) surrounding the flame passage sections or the combustion gases and fumes, forming, in horizontal sequence, the combustion chamber (14) or firebox, characterised in that the firebox is formed by a sequence of two zones, these being a first zone (15), comprising exchange elements (4) with a free section (11) for flame passage, and a second zone (16) following on from the first made up, for at least part of its length, of exchange elements (5), the passage section (12) of which is traversed by several water

channels, forming separate ventilation channels (24), (25) and (26), in the firebox, providing additional exchange surfaces, along which the aerodynamic flow produced by the flame is divided up and guided, and by the fact that the firebox ends at the rear in the rear facade exchange element (3), with the combustion gases being sent back to the flues.

2. Boiler according to claim 1, characterised in that the internal volume of the combustion chamber (14) or firebox is taken up, over part of its rear length, by a sequence of two water arms (18) and (19).

3. Boiler according to claim 1 or 2, characterised in that the concavity of the water arms (18) and (19) is directed upwards.

4. Boiler according to any one of claims 1 to 3, characterised in that the water arms (18) and (19) communicate with the water circulation jacket (17), firstly in the upper central part of the chamber (14) and secondly through the lower side walls of the said chamber.

5. Intermediate element for the creation of the boiler according to claim 1, characterised in that the cavity of each exchange element provided for the combustion chamber (14) is traversed by additional exchange surfaces.

6. Intermediate element according to claim 5, characterised in that the additional exchange surfaces are made up of the walls of the water arms (18) and (19) traversing the combustion chamber (14), in hydraulic communication with the water jacket (17) surrounding the combustion chamber (14).

7. Intermediate element according to claim 6, characterised in that the water arms (18) and (19) number two.

8. Intermediate element according to any one of claims 5 to 7, characterised in that the concavity of the water arms (18) and (19) is directed upwards.

9. Intermediate element according to claim 8, characterised in that the two water arms (18) and (19) are symmetrical and are connected together in their upper sections, and that they communicate with the water jacket (17), firstly in the upper central section of the chamber (14), and secondly through the lower side sections of the chamber.

10. Intermediate element according to any one of claims 5 to 9, characterised in that the additional surfaces and the walls of the water arms (18) and (19) are fitted with spikes or small blades (20) favouring the heat exchange.

FIG.1

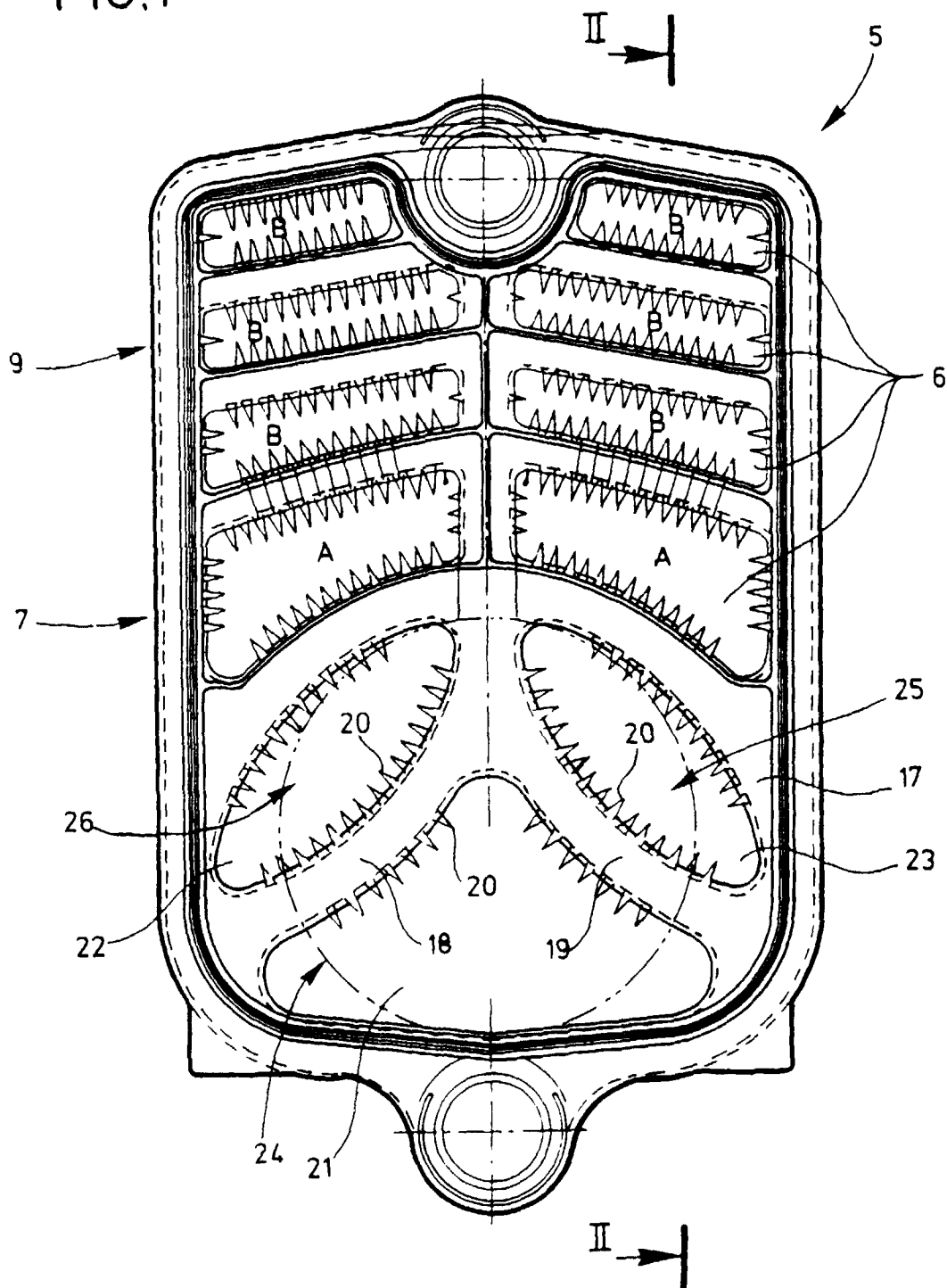


FIG. 2

