



⑫ **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :  
**16.02.94 Bulletin 94/07**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F24H 1/26, F24H 9/12,**  
**F24H 9/00**

②① Numéro de dépôt : **90403316.4**

②② Date de dépôt : **23.11.90**

⑤④ **Corps de chaudière de chauffage à fluide caloporteur.**

③① Priorité : **24.11.89 FR 8915463**

④③ Date de publication de la demande :  
**29.05.91 Bulletin 91/22**

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :  
**16.02.94 Bulletin 94/07**

⑧④ Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE**

⑤⑥ Documents cités :  
**CH-A- 186 211**  
**FR-A- 1 285 073**  
**GB-A- 620 218**  
**NL-A- 66 749**

⑦③ Titulaire : **GEMINOX, Société Anonyme**  
**16 rue des Ecoles**  
**F-29410 Saint Thegonnec (FR)**

⑦② Inventeur : **Kerautret, André**  
**Route de Coat-Mez**  
**F-29230 Landivisiau (FR)**

⑦④ Mandataire : **Chambon, Gérard**  
**Cabinet CHAMBON 16 Boulevard d'Ormesson**  
**F-95880 Enghien-les-Bains (FR)**

**EP 0 429 371 B1**

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

L'invention concerne un corps de chaudière de chauffage à fluide caloporteur, disposé horizontalement et enveloppé au moins partiellement par une chemise de circulation dudit fluide, généralement de l'eau.

Dans une chaudière de chauffage munie d'un brûleur, les gaz de combustion sont plus ou moins saturés en vapeur d'eau en fonction de l'excès d'air dans la flamme et en fonction également de la teneur en hydrogène des combustibles utilisés.

Cette vapeur entraîne le phénomène bien connu de condensation, encore connu sous le nom de phénomène de rosée, dès que les gaz ainsi saturés rencontrent une paroi dont la température est inférieure à une certaine température (d'environ 55°C).

Pour éviter ce phénomène indésirable de condensation particulièrement corrosif, il suffit de maintenir la paroi de l'échangeur formé par la chemise d'eau, celle qui est en contact avec les gaz de combustion, à une température suffisamment élevée (par exemple 60°C) en agissant sur le brûleur de la chaudière. Dans ce cas toutefois, la température de l'eau de la chaudière est généralement beaucoup plus élevée que la température nécessaire pour le circuit des radiateurs de chauffage. Il en résulte des déperditions thermiques et l'obligation de prévoir un système de mélange (vanne mélangeuse ou thermostatique) à la sortie de l'appareil pour abaisser la température départ vers les radiateurs en assurant un mélange avec une partie de l'eau de retour.

Il a aussi été imaginé d'autres moyens notamment dans la constitution de la paroi de l'échangeur, tournée vers les gaz de combustion, en y aménageant, par exemple, des ailettes de manière à augmenter la surface d'échange du côté desdits gaz de combustion pour assurer une montée rapide en température.

Une chaudière ainsi équipée permet d'envisager la suppression de la vanne mélangeuse, de telle sorte que le système de régulation de la chaudière peut agir directement et seulement sur le brûleur.

Toutefois, elle ne permet généralement pas de supprimer toutes les zones où la température serait inférieure à la température provoquant la condensation. Il est donc nécessaire d'imaginer d'autres moyens anti-condensation.

C'est pourquoi l'invention propose un corps de chaudière du type précité, la chemise de circulation de fluide étant pourvue d'un départ pour le fluide chauffé et d'une arrivée du fluide refroidi de retour, tandis que l'une des extrémités du corps est aménagée pour recevoir au moins un brûleur et l'autre extrémité est munie d'une évacuation des gaz de combustion comme par exemple dans le brevet EP-A-0 331 141, le corps de chaudière selon l'invention étant remarquable en ce que l'arrivée du fluide de retour se

présente sous la forme d'un tube de distribution perforé qui est disposé dans la partie haute de la chemise de fluide et qui y plonge par le côté opposé au brûleur en s'étendant vers le côté de ce dernier, le départ du fluide chauffé étant prévu dans la partie basse de la chemise de fluide et de préférence du côté opposé au brûleur, tandis que la paroi intérieure (1) de ladite chemise (3) de fluide est pourvue du côté opposé au brûleur (4) d'une enveloppe (13) périphérique fermée aménagée à faible distance de ladite paroi (1), et qu'entre cette dernière et ladite enveloppe est ménagé un volume pour un fluide, de manière à former une mince nappe de fluide en saillie dans la chemise (3).

De la sorte, l'eau de retour qui est la plus froide, est ainsi ramenée dans la partie la plus chaude (laquelle se trouve du fait de la convection naturelle, dans la partie haute de la chemise), les avantages procurés par la nappe de fluide étant explicités ci-après.

En outre, la manière dont est réalisé ce retour est originale (tube spécifique) pour une chaudière du type horizontale.

Avantageusement, le tube de distribution est rectiligne et aménagé sur sensiblement toute la longueur de la chemise de fluide, tandis qu'il est obturé au moins partiellement à son extrémité et comporte une pluralité d'orifices répartis sur sa longueur.

De plus et de préférence, les orifices du tube de distribution sont ménagés dans la moitié supérieure de ce dernier, c'est-à-dire dans la moitié tournée vers la paroi extérieure de la chemise de fluide, par exemple par paires.

De la sorte, non seulement on évite un jet vers la paroi intérieure de la chemise pour éviter de refroidir ponctuellement cette dernière, mais on refroidit en même temps la paroi extérieure ce qui ne peut que diminuer les déperditions thermiques.

Selon un mode de réalisation, les orifices du tube de distribution sont plus rapprochés vers le côté du brûleur pour être en plus grand nombre. En effet, c'est vers le brûleur que la charge thermique est évidemment la plus importante.

Pour permettre l'évacuation des boues éventuelles ou autres impuretés contenues dans le fluide de retour, un orifice est prévu vers l'extrémité du tube de distribution, et il est ménagé de manière à déboucher dans la moitié inférieure de celui-ci, c'est-à-dire dans la moitié tournée vers la paroi intérieure de la chemise de fluide.

Avantageusement dans ce cas, un déflecteur est prévu entre l'orifice d'évacuation des impuretés et la paroi intérieure de la chemise de fluide.

La mince nappe de fluide formée dans la chemise par l'enveloppe périphérique précitée permet d'augmenter la température de la paroi d'échange, dans les zones où les charges thermiques sont les plus faibles.

En effet, la température des gaz de combustion

varie de manière importante entre la source de chaleur du côté brûleur et le côté d'évacuation des gaz, de telle sorte qu'il est avantageux de réchauffer la paroi de ce dernier côté.

Etant donné la faible quantité de liquide contenu dans la nappe, celui-ci montera très vite en température dès la mise en route du brûleur et assurera un échange d'énergie thermique avec le liquide de la chemise se trouvant à l'extérieur, par conduction à travers l'enveloppe et non par convection, les liquides de la chemise et de la nappe ne se mélangeant pas ou peu (voir ci-après). Selon un mode de réalisation, entre la paroi intérieure de la chemise de fluide et l'enveloppe périphérique, sont prévues des cloisons longitudinales pour réduire et/ou supprimer tout mouvement de convection du fluide qui se trouve entre ladite paroi et ladite enveloppe.

Bien que la nappe ainsi formée pourrait être étanche, il peut aussi être intéressant de la remplir au moment du remplissage même de la chaudière, auquel cas ladite enveloppe présente au moins un orifice de remplissage et au moins un orifice de dégazage. Dans le cas où il y a aussi des cloisons longitudinales, celles-ci présentent alors des ouvertures pour le remplissage du volume formant la nappe.

Dans tous les cas, la paroi intérieure de la chemise de fluide peut être pourvue d'une surface d'échange thermique à ailettes pleines sur sa face tournée vers l'intérieur même du corps, c'est-à-dire vers les gaz de combustion.

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

- La figure 1 est une coupe longitudinale d'une chaudière équipée d'un corps selon l'invention,
- les figures 2 et 3 sont des coupes partielles selon les lignes respectivement II-II et III-III de la figure 1,
- la figure 4 est une vue en perspective avec arrachement du corps de chaudière selon la figure 1 et
- la figure 5 est une coupe radiale selon V-V de la figure 4.

Les dessins montrent un corps de chaudière 1 sous la forme d'un cylindre de révolution disposé horizontalement. Le cylindre formant le corps 1 est entouré par un deuxième cylindre 2 coaxial au premier de manière à former entre eux un volume fermé qui constitue une chemise 3 dans laquelle circule de l'eau (ou un autre fluide caloporteur).

Le corps 1 constitue une chambre de combustion et il est destiné à recevoir à l'une de ses extrémités, ici l'extrémité de gauche par rapport à la figure 1, un brûleur 4 tandis qu'à son autre extrémité, est prévue une évacuation 5 des gaz de combustion.

Le corps 1 forme la paroi intérieure de la chemise d'eau 3 et le cylindre 2 la paroi extérieure tandis que la face interne du corps 1 est pourvue d'une surface

d'échange à ailettes pleines 6 comme le montrent bien les figures 2 à 5.

Cette surface à ailettes 6 permet d'assurer une montée rapide en température, la chaleur étant alors transmise par conduction à l'eau qui circule dans la chemise 3.

Le corps 1 est en outre pourvu d'un pot 7 (figure 1) pour mieux canaliser et laminer les gaz de combustion entre les ailettes.

L'eau à chauffer, c'est-à-dire l'eau de retour des appareils de chauffage (radiateurs ou autres), arrive dans la chemise d'eau 3 dans la partie supérieure de celle-ci comme le montrent les dessins, c'est-à-dire dans la zone qui est par convection naturelle la plus chaude, tandis que le départ de l'eau chauffé est prévu dans la partie inférieure.

En outre, l'arrivée de l'eau de retour est effectuée au moyen d'un tube 8 qui plonge dans la chemise 3, du côté opposé au brûleur 4, tandis que le départ s'effectue par une conduite 9 également branchée du côté opposé au brûleur (figures 1 et 4).

Le tube d'arrivée 8 s'étend du côté opposé au brûleur vers ce dernier sur toute la longueur de la chemise 3, son extrémité libre étant obturée comme le montre bien la figure 1.

Le tube 8 présente en outre des perforations 10 de distribution d'eau, sur sensiblement toute sa longueur, celles-ci étant plus rapprochées du côté du brûleur de manière à être en plus grand nombre du côté le plus chaud (figures 1 et 4).

Les perforations 10 sont ménagées par paires, comme le montrent les figures 2 à 5, dans la moitié supérieure du tube 8 (figures 1 à 5) de manière à former des jets vers la paroi extérieure 2 de la chemise 3 pour les raisons déjà évoquées ci-avant.

Vers l'extrémité du tube 8, est en outre prévu un orifice 11, dans la moitié inférieure de celui-ci pour l'évacuation des impuretés éventuelles contenues dans l'eau de retour, tandis que sous ledit orifice 11, c'est-à-dire du côté du corps 1, est aménagé un déflecteur 12.

Du côté de l'évacuation 5 des gaz, le corps 1 constituant la paroi intérieure de la chemise 3 est pourvu d'une enveloppe périphérique 13 (figures 1 et 3 à 5) fermée, qui est aménagée à faible distance de ladite paroi de manière à former un volume pour un fluide, tel que de l'eau, en constituant ainsi une mince nappe en saillie dans la chemise 3 comme le montrent bien les figures 1 et 4.

Dans le volume ainsi créé entre l'enveloppe 13 du corps 1, sont disposées selon un mode de réalisation, des cloisons longitudinales telles que 14a et 14b (figures 4 et 5), afin de réduire et/ou supprimer tout mouvement de convection de l'eau contenue dans ledit volume.

Selon un mode de réalisation l'enveloppe 13 est complètement fermée pour constituer un circuit étanche indépendant de celui de la chemise 3.

Cependant, il peut être avantageux de remplir la nappe au moment du remplissage de la chemise d'eau elle-même, et dans ce cas, l'enveloppe 13 est alors pourvue d'au moins un orifice de remplissage tels que 15a, 15b, 15c (figure 1) dans la partie basse et d'eau moins un orifice de dégazage tel que 16a et 16b dans la partie haute (figures 3 et 5). Dans ce cas, les cloisons longitudinales 14a, 14b présentent, bien sûr, aussi des ouvertures pour permettre la circulation de l'eau au moment du remplissage, telles que 17a, 17b (figures 4 et 5).

Le rôle des perforations 10 et la fonction de l'enveloppe 13 ont déjà été bien définis. De même, on a déjà précisé ci-avant les raisons des formes et des emplacements choisis pour les orifices 10 et ladite enveloppe, le tout dans le souci principal d'éviter au mieux les effets néfastes du phénomène de condensation.

## Revendications

1. Corps de chaudière de chauffage à fluide caloporteur, disposé horizontalement et enveloppé au moins partiellement par une chemise (3) de circulation dudit fluide, laquelle chemise est pourvue d'un départ (9) pour le fluide chauffé et d'une arrivée (8) du fluide refroidi de retour, tandis que l'une des extrémités du corps est aménagée pour recevoir au moins un brûleur (4) et l'autre extrémité est munie d'une évacuation (5) des gaz de combustion, corps de chaudière caractérisé en ce que l'arrivée du fluide de retour se présente sous la forme d'un tube (8) de distribution perforé qui est disposé dans la partie haute de la chemise (3) de fluide et qui y plonge par le côté opposé au brûleur (4) en s'étendant vers le côté de ce dernier, le départ (9) du fluide chauffé étant prévu dans la partie basse de la chemise (3) de fluide, tandis que la paroi intérieure (1) de ladite chemise (3) de fluide est pourvue du côté opposé au brûleur (4) d'une enveloppe (13) périphérique fermée aménagée à faible distance de ladite paroi (1), et qu'entre cette dernière et ladite enveloppe est ménagé un volume pour un fluide, de manière à former une mince nappe de fluide en saillie dans la chemise (3).
2. Corps de chaudière selon la revendication 1, caractérisé en ce que le départ (9) du fluide chauffé s'effectue du côté opposé au brûleur (4).
3. Corps de chaudière selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le tube (8) de distribution est rectiligne et aménagé sur sensiblement toute la longueur de la chemise (3) de fluide, tandis qu'il est obturé au moins partiellement à son extrémité et comporte une pluralité

d'orifices (10) répartis sur sa longueur.

4. Corps de chaudière selon la revendication 3, caractérisé en ce que les orifices (10) du tube (8) de distribution sont ménagés dans la moitié supérieure de ce dernier, c'est-à-dire dans la moitié tournée vers la paroi extérieure (2) de la chemise (3) de fluide.
5. Corps de chaudière selon la revendication 4, caractérisé en ce que les orifices (10) du tube (8) de distribution sont ménagés par paires.
6. Corps de chaudière selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que les orifices (10) du tube (8) de distribution sont plus rapprochés vers le côté du brûleur pour être en plus grand nombre.
7. Corps de chaudière selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce qu'un orifice (11) est prévu vers l'extrémité du tube (8) de distribution, et qu'il est ménagé de manière à déboucher dans la moitié inférieure de celui-ci, c'est-à-dire dans la moitié tournée vers la paroi intérieure (1) de la chemise (3) de fluide pour permettre l'évacuation d'impuretés éventuelles contenues dans le fluide de retour.
8. Corps de chaudière selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'un déflecteur (12) est prévu entre l'orifice (11) d'évacuation des impuretés et la paroi intérieure (1) de la chemise (3) de fluide.
9. Corps de chaudière selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'entre la paroi intérieure (1) de la chemise (3) de fluide et l'enveloppe (13) périphérique, sont prévues des cloisons (14a, 14b) longitudinales pour réduire et/ou supprimer tout mouvement de convection du fluide qui se trouve entre ladite paroi (1) et ladite enveloppe (13).
10. Corps de chaudière selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'enveloppe (13) périphérique présente au moins un orifice (15a, 15b, 15c) de remplissage et au moins un orifice de dégazage (16a, 16b).
11. Corps de chaudière selon l'ensemble des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que les cloisons (14a, 14b) présentent des ouvertures (17a, 17b) pour le remplissage du volume formant la nappe.
12. Corps de chaudière selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que la paroi intérieure (1) de la chemise (3) de fluide est pourvue

d'une surface d'échange thermique à ailettes pleines (6) sur sa face tournée vers l'intérieur même du corps, c'est-à-dire vers les gaz de combustion.

## Claims

1. Shell for a boiler for heating with heat-conveying fluid, disposed horizontally and encased at least in part by a jacket (3) for circulation of said fluid, which jacket is provided with an outlet (9) for the heated fluid and an inlet (8) for the cooled return fluid, whereas one of the ends of the shell is arranged to accommodate at least one burner (4) and the other end is provided with a discharge outlet (5) for the combustion gases, which boiler shell is characterised in that the inlet for the return fluid takes the form of a perforated distribution tube (8) which is disposed in the top part of the fluid jacket (3) and runs into it through the opposite side to the burner (4), extending towards the side of the latter, the outlet (9) for the heated fluid being provided in the bottom part of the fluid jacket (3), whereas on the opposite side to the burner (4) the internal wall (1) of said fluid jacket (3) is provided with a closed peripheral casing (13) arranged a short distance from said wall (1), and a space is provided for a fluid between the latter and said casing, so as to form a thin sheet of fluid projecting into the jacket (3).
2. Boiler shell according to claim 1, characterised in that the outlet (9) for the heated fluid is located on the opposite side to the burner (4).
3. Boiler shell according to one of claims 1 and 2, characterised in that the distribution tube (8) is rectilinear and arranged over substantially the entire length of the fluid jacket (3), whereas it is at least partially blocked at its end and comprises a plurality of orifices (10) distributed over its length.
4. Boiler shell according to claim 3, characterised in that the orifices (10) of the distribution tube (8) are arranged in the upper half of the latter, i.e. in the half facing towards the external wall (2) of the fluid jacket (3).
5. Boiler shell according to claim 4, characterised in that the orifices (10) of the distribution tube (8) are arranged in pairs.
6. Boiler shell according to one of claims 4 and 5, characterised in that the orifices (10) of the distribution tube (8) are closer together towards the side of the burner so as to be greater in number.

7. Boiler shell according to one of claims 2 to 6, characterised in that one orifice (11) is provided towards the end of the distribution tube (8) and in that it is arranged so as to debouch in the lower half of the latter, i.e. in the half facing towards the internal wall (1) of the fluid jacket (3) to permit the discharge of any impurities contained in the return fluid.
8. Boiler shell according to claim 7, characterised in that a deflector (12) is provided between the orifice (11) for discharge of the impurities and the internal wall (1) of the fluid jacket (3).
9. Boiler shell according to one of claims 1 to 8, characterised in that longitudinal partitions (14a, 14b) are provided between the internal wall (1) of the fluid jacket (3) and the peripheral casing (13) in order to reduce and/or eliminate any fluid convection movement between said wall (1) and said casing (13).
10. Boiler shell according to one of claims 1 to 9, characterised in that the peripheral casing (13) exhibits at least one filling orifice (15a, 15b, 15c) and at least one venting orifice (16a, 16b,).
11. Boiler shell according to the whole of claims 9 and 10, characterised in that the partitions (14a, 14b) exhibits openings (17a, 17b) for filling the space forming the sheet.
12. Boiler shell according to one of claims 1 to 11, characterised in that the internal wall (1) of the fluid jacket (3) is provided with a heat exchange surface with solid fins (6) on its face facing towards the inside of the shell, i.e. towards the combustion gases.

## Patentansprüche

1. Heizkesselmantel für Wärmeträgerflüssigkeit, welcher horizontal angeordnet und wenigstens teilweise von einem Kühlmantel (3) für die Zirkulation der Flüssigkeit umgeben ist, welcher mit einem Auslauf (9) für die erwärmte Flüssigkeit und einem Zulauf (8) für die abgekühlte Rücklauf-Flüssigkeit versehen ist, wobei eines der Enden des Mantels derart ausgestaltet ist, daß es wenigstens einen Brenner (4) aufnehmen kann, und das andere Ende mit einem Rauchgasabzug (5) versehen ist, dadurch gekennzeichnet ist, daß der Zulauf für die Rücklauf-Flüssigkeit als perforiertes Verteilerrohr (8) ausgebildet ist, das im oberen Teil des Kühlmantels (3) angeordnet ist und in diesen von der dem Brenner entgegengesetzten Seite eintaucht und sich in Richtung auf

- die Seite des Brenners erstreckt, wobei der Auslauf für die erwärmte Flüssigkeit im unteren Teil des Kühlmantels (3) vorgesehen ist, während die innere Wand (1) des Kühlmantels (3) an der dem Brenner (4) entgegengesetzten Seite mit einer geschlossenen Umfangshülle (13) versehen ist, die in geringer Entfernung von der Wand (1) angebracht ist, und daß zwischen letzterer und der Hülle ein Volumen für eine Flüssigkeit vorgesehen ist derart, daß ein dünner vorstehender Flüssigkeitsgürtel im Kühlmantel (3) gebildet wird.
2. Kesselmantel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Auslauf (9) der erwärmten Flüssigkeit auf der dem Brenner (4) entgegengesetzten Seite befindet.
3. Kesselmantel gemäß einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verteilerrohr (8) geradlinig und im wesentlichen über die gesamte Länge des Kühlmantels (3) angeordnet ist, während es an seinem Ende wenigstens teilweise verschlossen ist und mehrere Öffnungen (10) aufweist, die über seine Länge verteilt sind.
4. Kesselmantel gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (10) des Verteilerrohres (8) in der oberen Hälfte der letzteren vorgesehen sind, d. h., in der gegen die Außenwand (2) des Kühlmantels (3) gerichteten Hälfte.
5. Kesselmantel gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (10) der Verteilerrohres (8) paarweise angeordnet sind.
6. Kesselmantel nach einem der Ansprüche 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (10) des Verteilerrohres (8) an der dem Brenner zugekehrten Seite näher einander angeordnet sind, um eine größere Anzahl zu erhalten.
7. Kesselmantel gemäß einem der Ansprüche 2 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Öffnung (11) in Richtung auf das Ende des Verteilerrohres (8) vorgesehen und derart angebracht ist, daß es in der unteren Hälfte desselben mündet, d. h. in der auf die Innenwand (1) des Kühlmantels (3) gerichteten Hälfte, um das Austragen möglicher in der Rücklauf-Flüssigkeit befindlicher Verunreinigungen zu ermöglichen.
8. Kesselmantel gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Deflektor (12) zwischen der Öffnung (11) zum Austragen von Verunreinigungen und der Innenwand (1) des Kühlmantels (3) vorgesehen ist.
9. Kesselmantel gemäß einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Innenwand (1) des Kühlmantels (3) und der Umfangshülle (13) längsverlaufende Trennwände (14a, 14b) vorgesehen sind, um jegliche Konvektionsbewegung der Flüssigkeit, die sich zwischen der Wand (1) und der Hülle (13) befindet, zu reduzieren und/oder zu unterdrücken.
10. Kesselmantel gemäß einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangshülle (13) wenigstens eine Füllöffnung (15a, 15b, 15c) und wenigstens eine Entgasungsöffnung (16a, 16b) aufweist.
11. Kesselmantel gemäß den Ansprüchen 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwände (14a, 14b) Öffnungen (17a, 17b) zum Auffüllen des den Gürtel bildenden Volumens aufweisen.
12. Kesselmantel gemäß einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand (1) des Kühlmantels (3) an ihrer dem Inneren des Kesselmantels, d. h. in Richtung auf die Rauchgase, zugekehrten Seite mit einer thermischen Austauschfläche mit Vollrippen (6) versehen ist.

FIG. 1

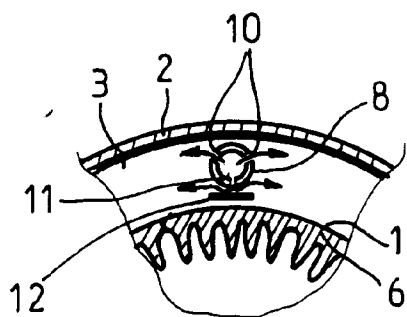
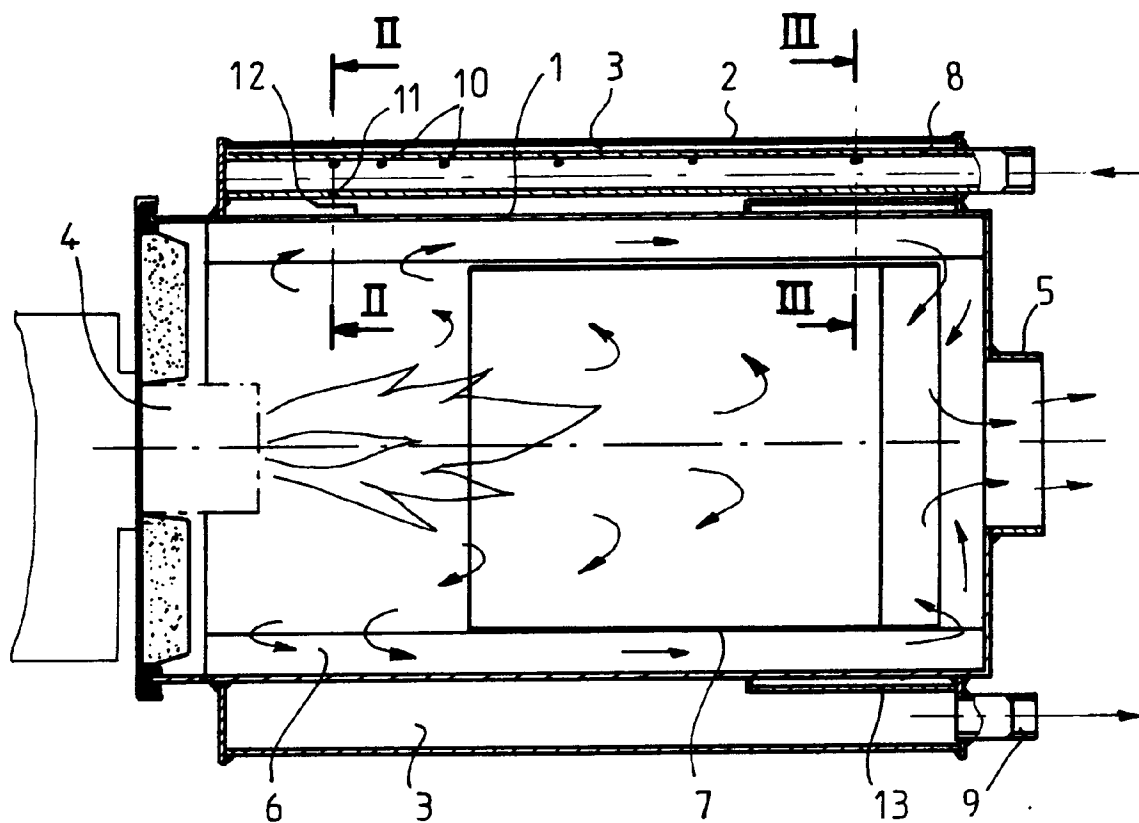


FIG. 2

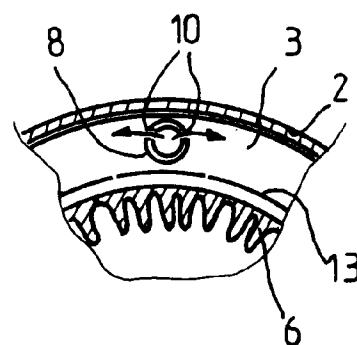


FIG. 3

FIG. 4

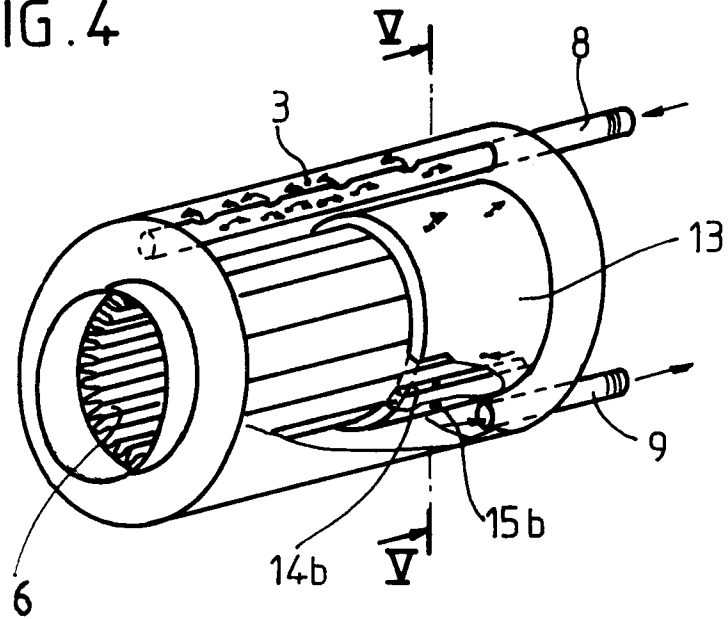


FIG. 5

