

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 614 402

②1 N° d'enregistrement national :

87 06053

⑤1 Int Cl⁴ : F 24 H 1/44.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24 avril 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 43 du 28 octobre 1988.

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

⑦1 Demandeur(s) : Société anonyme : ETABLISSEMENTS
PERGE. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Maurice Perge.

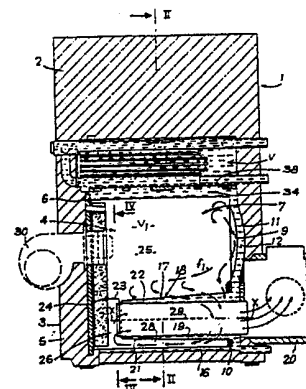
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

⑤4 Chaudière de chauffage à capacités d'échanges lamellaires.

⑤7 Production d'eau chaude.

La chaudière comprend un échangeur constitué de n unités d'échange 18 comprenant chacune un tube de fumées 19 ouvert dans le foyer et s'étendant en porte-à-faux à partir de la paroi arrière 9 du foyer, et une enveloppe d'échange 21 délimitant, avec le tube de fumées, une capacité d'échange lamellaire 22 de fluide, de sorte que les gaz et fumées circulent de la paroi arrière à l'entrée des tubes de fumées.
Application aux installations de chauffage de locaux.



R 2 614 402 - A1

CHAUDIÈRE DE CHAUFFAGE A CAPACITES D'ECHANGES LAMELLAIRES

La présente invention concerne les chaudières destinées à assurer la montée en température d'un fluide caloporteur pouvant être utilisé à des fins diverses et, plus généralement, dans une installation de chauffage de locaux.

Pour assumer la fonction ci-dessus, la Déposante a proposé, par le brevet FR-2 559 243 (84-20 029), une chaudière susceptible de fonctionner à partir d'énergies multiples, telles que le gaz, le charbon, le fuel et l'électricité, comprenant une enceinte contenant un foyer constitué par une enveloppe qui délimite, entre sa face externe et l'enceinte, un circuit de circulation du fluide caloporteur. L'enveloppe est emboîtée par sa partie inférieure dans un logement complémentaire, présenté par le fond de l'enceinte, de manière à laisser subsister un intervalle de faible largeur occupé en permanence par une lame circulante de fluide caloporteur.

L'enveloppe contient, à sa partie supérieure, un échangeur de chaleur en forme de barillet comprenant une paroi périphérique qui délimite une capacité d'échange cylindrique en relation avec le fluide caloporteur.

La capacité d'échange est traversée par des tubes échangeurs axiaux s'étendant selon une direction inclinée descendante et s'ouvrant, à l'une de leurs extrémités, dans le foyer et, à l'autre de leurs extrémités, à l'intérieur d'une boîte à fumées.

La partie basse de l'enveloppe comporte un brûleur assurant la combustion dans le foyer, de sorte que les gaz ou fumées s'élèvent pour lécher la paroi périphérique de l'échangeur et emprunter, ensuite, les tubes échangeurs pour être conduits à l'intérieur de la boîte à fumées.

Par ailleurs, lors du fonctionnement du brûleur, la lame de fluide caloporteur subit une montée en température et s'élève le long des parois externes de l'enveloppe.

Il résulte de cette disposition que les températures des parois internes et externes de l'enveloppe sont sensiblement

voisines, permettant de supprimer les risques de condensation par hétérogénéité des températures sur les deux faces des parois qui forment interfaces entre le circuit de gaz de fumées et le circuit de circulation du fluide caloporteur.

05 La chaudière, ainsi décrite, permet de s'affranchir des problèmes de corrosion des éléments responsables de l'échange thermique et d'obtenir un travail général à basse température.

10 Toutefois, il apparaît que l'échangeur possède des surfaces d'échanges thermiques limitées, en raison de sa structure conformée en barillet, ce qui nuit à l'obtention d'un bon rendement de transformation de l'énergie utilisée.

La structure de l'échangeur impose, également, d'utiliser un volume important de fluide caloporteur, ce qui augmente le temps de montée en température du fluide.

15 Par ailleurs, l'échangeur, incliné selon une direction descendante pour éliminer les condensats, ne permet pas d'évacuer les condensats vers la boîte à fumées et d'obtenir une possibilité de vidange complète du fluide caloporteur pour faciliter les travaux d'entretien, de réfection ou de mise hors gel, en cas

20 d'inutilisation prolongée.

L'objet de l'invention vise donc à remédier aux inconvénients précités en proposant une chaudière de chauffage équipée d'un nouvel échangeur possédant, entre le circuit de gaz ou fumées et le circuit de circulation de fluide, une surface thermique

25 d'échange accrue avec un volume de fluide caloporteur réduit.

L'invention vise, aussi, à proposer une chaudière de chauffage permettant d'évacuer les condensats des fumées et de favoriser le débullage du liquide caloporteur, tout en autorisant une vidange du fluide.

30 L'invention vise, également, à offrir une chaudière de chauffage adaptée pour recevoir l'échangeur à la partie haute ou basse de son foyer, tout en permettant de bénéficier des avantages fournis par la lame périmétrique de fluide caloporteur.

35 Pour atteindre les buts ci-dessus, la chaudière de chauffage d'un fluide caloporteur, du type comprenant une enceinte

contenant, d'une part, un foyer constitué par une enveloppe délimitant par son volume interne, en partie un circuit de circulation des gaz et fumées produits par un brûleur et entre sa face externe et l'enceinte, en partie un circuit de circulation du
05 fluide caloporteur et, d'autre part, un échangeur contenant des tubes internes en relation avec le circuit de circulation des gaz et fumées et avec une boîte collectrice raccordée à une cheminée d'évacuation, est caractérisée en ce que l'échangeur est constitué de n unités d'échange comprenant chacune un tube de fumées ouvert
10 dans le foyer et s'étendant en porte-à-faux à partir de la paroi arrière du foyer, et une enveloppe d'échange délimitant, avec le tube de fumées, une capacité d'échange lamellaire de fluide, de sorte que les gaz et fumées circulent de la paroi arrière à l'entrée des tubes de fumées.

15 Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

20 La fig. 1 est une coupe-élévation de la chaudière conforme à l'invention.

La fig. 2 est une coupe transversale prise selon la ligne II-II de la fig. 1.

La fig. 3 est une coupe prise selon la ligne III-III de la fig. 2.

25 La fig. 4 est une vue transversale prise sensiblement selon la ligne IV-IV de la fig. 1.

La fig. 5 est une coupe, analogue à la fig. 3, mais prise selon la ligne V-V de la fig. 2.

30 Selon les fig. 1 à 3, la chaudière comprend une enceinte 1 constituée par une double paroi retenant un revêtement réfractaire ou isolant 2. La façade 3 de l'enceinte 1 délimite une ouverture d'accès 4 qui est fermée par une porte foyère 5 pivotante, équipée d'un joint périphérique d'étanchéité 6.

35 Le volume interne, délimité par l'enceinte 1, est, en partie, occupé par un foyer 7 constitué par une enveloppe 8 de

section droite transversale verticale oblongue, comme illustré à la fig. 2. L'enveloppe 8 est fixée, par tout moyen convenable, à l'enceinte 1 en étant adaptée à l'ouverture d'accès 4. L'enveloppe 8 comporte une face avant entièrement ouverte et une face arrière 9 constituée par une paroi, par exemple métallique, munie sur sa face interne dans sa partie basse, d'un revêtement réfractaire 10. La paroi arrière s'étend à distance de la paroi correspondante 11 de l'enceinte 1 avec laquelle elle délimite un intervalle arrière 12 de faible largeur, sensiblement constante.

L'enveloppe 8 est, de préférence, en partie emboîtée, par sa demi-section cylindrique inférieure, à l'intérieur d'un logement délimité par un fond 13 en tôle, fixé par des plages latérales 14 à l'enceinte 1, pour s'étendre à distance de la base 15 de l'enceinte. Le logement ménagé est occupé par un remplissage isolant. De préférence, mais non exclusivement, l'emboîtement de la demi-section inférieure de l'enveloppe 8 est assuré de façon à laisser subsister, par rapport au fond 13, un intervalle 16 de faible largeur sensiblement constante.

La disposition, telle qu'illustrée par les fig. 1 et 2, permet de constater que l'enveloppe 8 délimite un volume V_1 interne, accessible par la porte 5, indépendant du volume V de l'enceinte. La partie inférieure du volume V_1 contient un échangeur de chaleur 17 constitué selon l'invention d'une série d'unités d'échange 18, par exemple au nombre de trois.

Chaque unité d'échange 18 comprend un tube de fumées 19 fixé par soudure sur les parois arrière 9, 11 pour s'étendre en porte-à-faux, selon une direction $X-X$ sur sensiblement toute la longueur du foyer. Les tubes 19, de préférence de section droite transversale oblongue, communiquent par l'une de leurs extrémités avec le volume V_1 et, par leur autre extrémité, située à l'extérieur de la paroi 11, avec le volume interne d'une boîte à fumées ou collecteur 20.

Chaque unité 18 comporte, également, une enveloppe d'échange 21 entourant le tube de fumées 19 sur sa majeure partie. L'enveloppe d'échange 21 est fixée par soudure sur l'extrémité

en porte-à-faux du tube de fumées 19 et se raccorde à la paroi arrière 9, de manière à délimiter, entre la paroi externe du tube de fumées 19 et la paroi interne de l'enveloppe d'échange 21, une capacité d'échange lamellaire 22, en relation avec les intervalles 12, 16. Chaque capacité d'échange 22 possède, d'une part, une section droite longitudinale en forme de tronç-de-cône qui est raccordé, par sa base, à la paroi arrière 9 de l'enveloppe 8 (fig. 1) et, d'autre part, une section droite transversale verticale oblongue (fig. 2).

Les extrémités des unités d'échange 18 portent un déflecteur-séparateur 23 coopérant avec un joint d'étanchéité 24 monté sur la porte (fig. 1 et 4). Il est à noter que le déflecteur peut être aussi fixé directement sur la porte. Le déflecteur 23 s'étend sur toute la largeur du foyer, de façon à délimiter, à l'intérieur du volume V_1 , une chambre de combustion 25 supérieure, communiquant avec une chambre 26 déterminée entre la face interne de la porte et les extrémités des unités 18, par l'intermédiaire, d'une part, de passages latéraux 27 délimités entre chaque unité 18 et la paroi de l'enveloppe et, d'autre part, d'un espace pseudo semi-annulaire 28 entre la paroi inférieure des unités et la paroi interne inférieure de l'enveloppe 8.

La chambre 26 assume, ainsi, une fonction de collecteur d'admission des gaz et fumées pour leur cheminement à l'intérieur des tubes 19. Les passages latéraux 27 peuvent être, au moins en partie, fermés par des séparateurs 29, de manière à limiter la section utile de passage et à la situer à proximité de la paroi arrière 9.

Ainsi, la construction ci-dessus permet, au moyen d'un brûleur 30, par exemple du type à fuel, d'assurer la combustion dans le foyer 25 et de faire circuler les gaz, selon un trajet forcé, dans le sens de la flèche f_1 , pour lécher les enveloppes d'échange 21 dans leur demi-partie supérieure. Les gaz et fumées de combustion sont astreints à emprunter les sections utiles des passages latéraux 27 pour venir dans l'espace 28 et assurer, dans un premier temps, une montée en température des parois des

enveloppes d'échange 21. Les gaz sont ensuite collectés par la chambre 26 pour emprunter les tubes 19 qui subissent, également, une montée en température et conduisent les gaz dans la boîte d'évacuation 20. Le volume V_1 définit ainsi un circuit de circulation forcé des gaz et fumées.

Les intervalles 12, 16, les capacités lamellaires 22 et la partie supérieure du volume V, représentent, ainsi, un circuit de circulation d'un fluide caloporteur pouvant être prélevé et ramené par des tubulures de raccordement 31.

La partie supérieure du volume V est divisée (fig. 1, 2, et 5), par une cloison déflectrice-séparatrice 32, en deux chambres superposées 33-34. La cloison 32 laisse subsister, par rapport à la paroi périphérique interne 35 de l'enceinte 1, deux passages latéraux 36 qui laissent passer la fraction de fluide caloporteur, en partie refroidie, ramenée par la tubulure 31, de retour de l'installation de chauffage. Le fluide refroidi chemine ainsi latéralement, avant d'être infléchi et remonté, par l'effet de la lame ascensionnelle issue de l'intervalle 16. Par transfert horizontal, une partie de cette fraction emprunte l'intervalle arrière 12 où elle subit un réchauffement. Cette partie pénètre aussi dans les capacités lamellaires 22 où elle se réchauffe, par contact avec la paroi des tubes 19 et des enveloppes 21, pour être dirigée vers la partie supérieure de la chambre 34 et traverser, ensuite, des ouvertures 37 de conformations 38 ménagées dans la cloison 32 selon le plan médian passant par l'axe longitudinal du foyer.

Il est à noter que la cloison 32 permet d'obtenir, au niveau des unités 18, un échange thermique qui n'est pas influencé par le fonctionnement des dispositifs équipant l'installation de chauffage.

Il apparaît donc que l'échangeur, constitué de capacités lamellaires, met en oeuvre un volume réduit de fluide permettant de réduire le temps de montée en température du fluide.

Par ailleurs, les parois des enveloppes d'échange 21 et des tubes de fumées 19 permettent d'obtenir un échangeur

présentant des surfaces d'échanges thermiques de dimensions élevées assurant un transfert maximal des calories au fluide caloporteur.

Un autre avantage de l'invention réside dans le fait que
05 les parties inférieures des enveloppes d'échange 21 s'étendent selon une direction inclinée ascendante, à partir de la paroi arrière du foyer, de manière à assurer une vidange complète du fluide caloporteur.

Les parties supérieures des enveloppes d'échange
10 s'étendent, également, selon une direction inclinée descendante, à partir de la paroi arrière du foyer, de manière à favoriser l'évacuation des bulles apparaissant dans le fluide caloporteur.

De même, les tubes de fumées 19 peuvent être orientés selon une direction déterminée par le mode de fonctionnement de la
15 chaudière, tout en autorisant un débullage et une vidange du fluide caloporteur.

Par exemple, dans le cas d'un brûleur à fuel, les tubes de fumées sont disposés de manière à s'étendre selon une direction inclinée ascendante, à partir de la paroi arrière du foyer, pour
20 évacuer les condensats des gaz vers la boîte à fumées.

Un autre avantage de l'invention réside dans la disposition de l'échangeur dans la partie basse du foyer et du brûleur dans la partie haute.

En effet, il résulte de cette disposition une répartition
25 plus régulière, sur les surfaces d'échange, des gaz et fumées qui suivent un mouvement imposé, permettant d'obtenir un bon rendement de l'énergie consommée.

La disposition du brûleur dans la partie haute du foyer permet, également, d'éliminer les problèmes d'absorption des
30 poussières, de favoriser son accès et son entretien, et d'adapter un autre type de brûleur possédant un encombrement augmenté.

Toutefois, il est à remarquer qu'il est possible d'intervertir la position de l'échangeur et du brûleur, en disposant, par conséquent, le brûleur dans la partie basse du foyer
35 et l'échangeur dans sa partie haute.

REVENDEICATIONS :

1 - Chaudière de chauffage d'un fluide caloporteur, du type comprenant une enceinte (1) contenant, d'une part, un foyer constitué par une enveloppe (8) délimitant par son volume interne, en partie un circuit de circulation des gaz et fumées produits par un brûleur (30) et entre sa face externe et l'enceinte, en partie un circuit de circulation du fluide caloporteur et, d'autre part, un échangeur (17) contenant des tubes (19) internes en relation avec le circuit de circulation des gaz et fumées et avec une boîte collectrice (20) raccordée à une cheminée d'évacuation,

caractérisée en ce que l'échangeur (17) est constitué de n unités d'échange (18) comprenant chacune un tube de fumées (19) ouvert dans le foyer et s'étendant en porte-à-faux à partir de la paroi arrière (9) du foyer, et une enveloppe d'échange (21) délimitant, avec le tube de fumées, une capacité d'échange lamellaire (22) de fluide, de sorte que les gaz et fumées circulent de la paroi arrière à l'entrée des tubes de fumées.

2 - Chaudière selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte un déflecteur-séparateur (23) d'une chambre de combustion (25) de l'entrée des tubes des fumées (19).

3 - Chaudière selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'échangeur (17) délimite avec l'enceinte un intervalle (16) de faible largeur, sensiblement constante.

4 - Chaudière selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque unité d'échange (18) possède une enveloppe d'échange (21) s'étendant dans sa partie supérieure, selon une direction inclinée descendante à partir de la paroi arrière (9) du foyer.

5 - Chaudière selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque unité d'échange (18) possède une enveloppe d'échange (21) s'étendant, dans sa partie inférieure, selon une direction inclinée ascendante à partir de la paroi arrière (9) du foyer.

6 - Chaudière selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque unité d'échange (18) possède une

section droite transversale verticale oblongue.

7 - Chaudière selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque unité d'échange (18) comporte un tube de fumées (19) s'étendant selon un axe sensiblement horizontal.

05 8 - Chaudière selon les revendications 1 à 6, caractérisée en ce que chaque unité d'échange (18) comporte un tube de fumées (19) s'étendant selon un axe incliné par rapport à l'horizontale.

10 9 - Chaudière selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque unité d'échange (18) délimite, entre elles et avec l'enveloppe (8), des passages latéraux (27) des gaz et fumées.

15 10 - Chaudière selon la revendication 9, caractérisée en ce que les passages latéraux (27) sont en partie occupés par des séparateurs (29).

20

25

30

35

Fig. 1

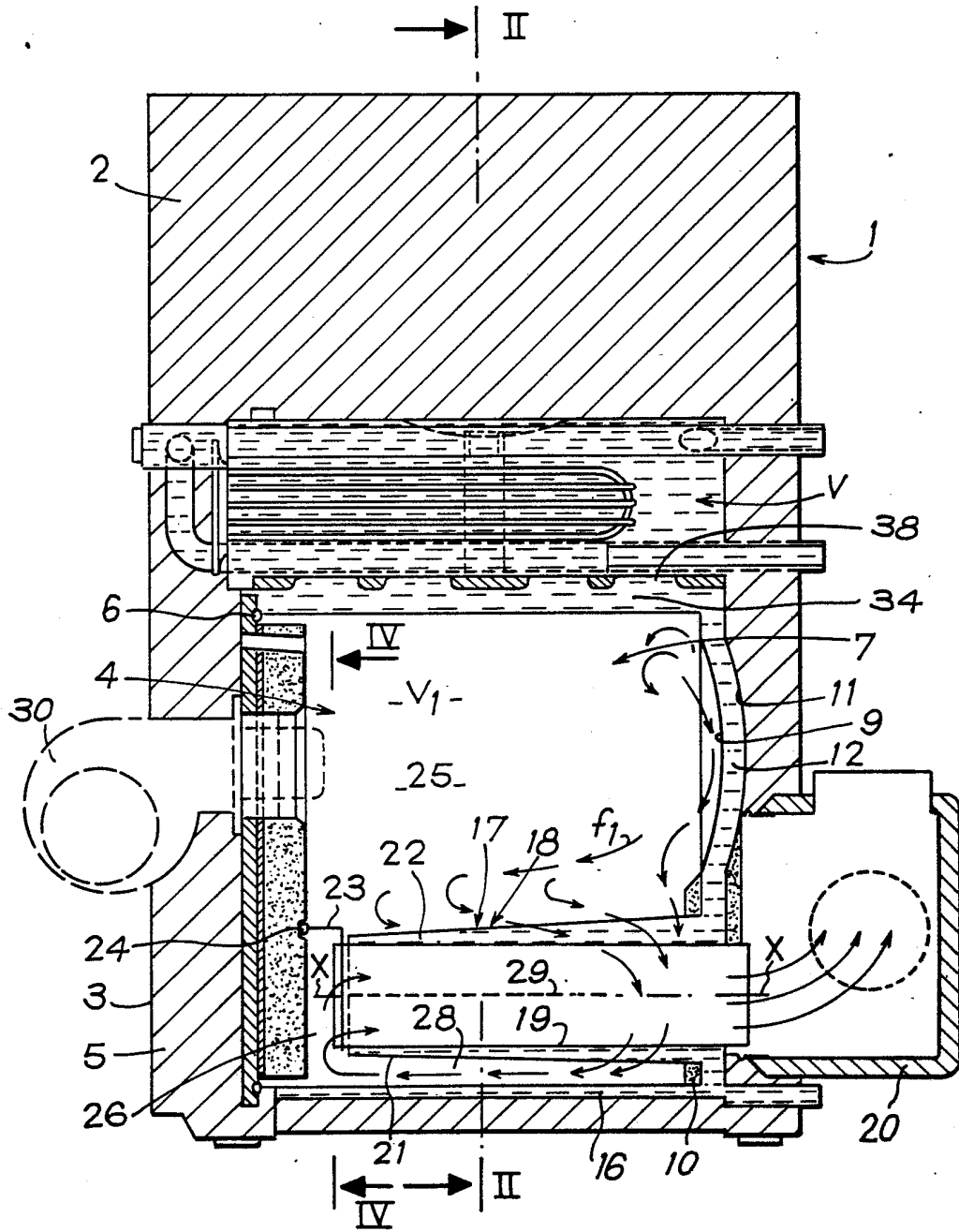


Fig. 2

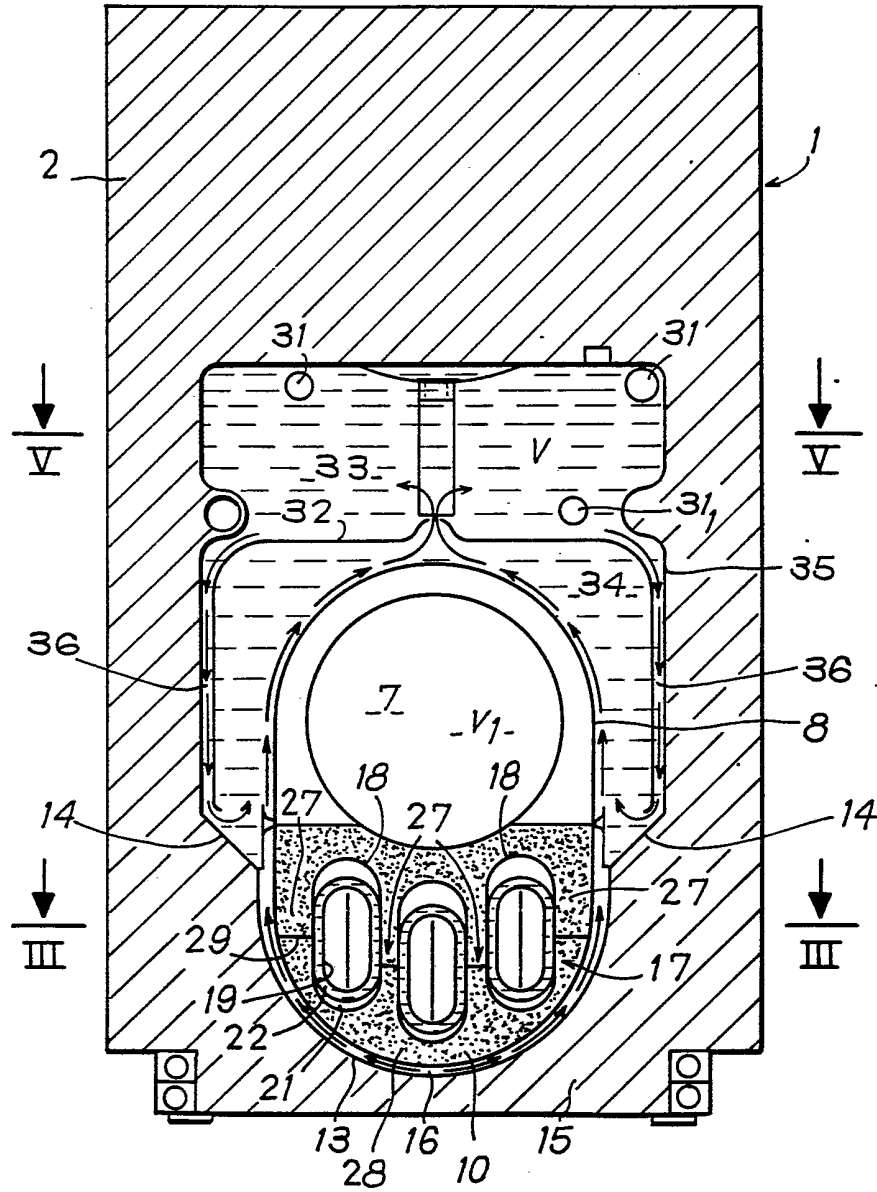
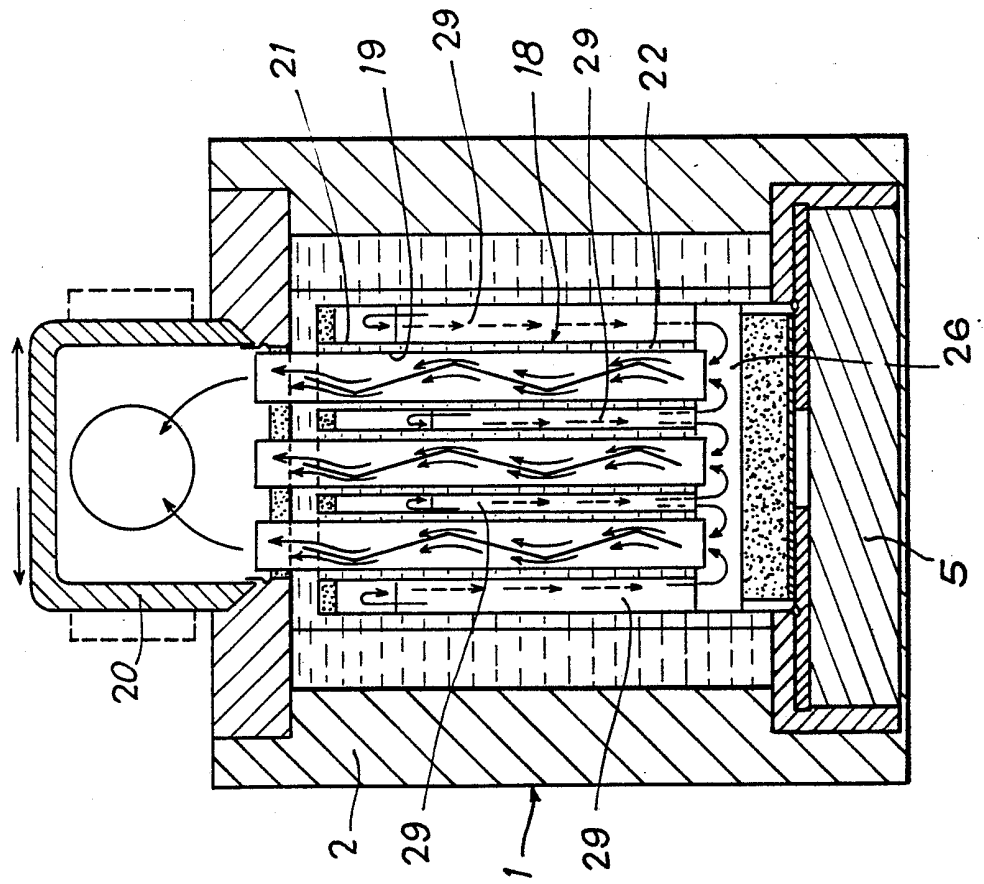


Fig. 3



4/4

FIG. 4

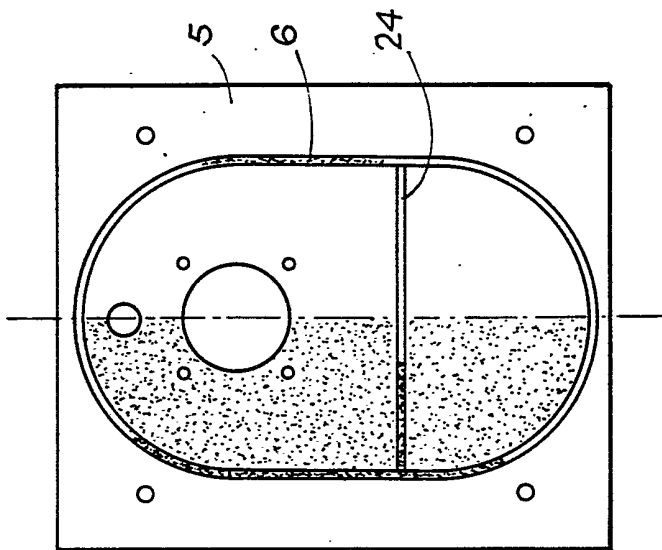


FIG. 5

