

Brevet N° **8 + 1 4 1** GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
 du **11 mai 1982**
 Titre délivré : **13 SEP. 1982**



Monsieur le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes
 Service de la Propriété Intellectuelle
 LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

~~Monsieur Patrick Joseph JORDAN, Keenogue, Julianstown, Co. Meath, République d'Irlande, représenté par Monsieur Jacques de Muyser, agissant en qualité de mandataire~~ (1) (2)

dépose(nt) ce onze mai 1982 quatre-vingt-deux (3)
 à 15 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :
"Système de chauffage". (4)

2. la délégation de pouvoir, datée de DUBLIN le 7 avril 1982
 3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;
 4. 8 planches de dessin, en deux exemplaires;
 5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,
 le 11 mai 1982

déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :
le déposant (5)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de
 (6) brevet déposée(s) en (7) Irlande
 le 13 mai 1981 (No. 1067/81) (8)

au nom de déposant
domicile ent(é)isent pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg (9)

35, blé. Royal (10)

solicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les
 annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à // mois. (11)

Le mandataire

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

à 15 heures



Pr. le Ministre
 de l'Économie et des Classes Moyennes,
 p. d. c.

REVENDEICATION DE LA PRIORITE

D. 51.777

de la demande de brevet / du modèle d'utilité

En IRLANDE

Du 13 mai 1981



Mémoire Descriptif

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au

Luxembourg

au nom de: Monsieur Patrick Joseph JORDAN

pour: Système de chauffage.

A

La présente invention concerne un système de chauffage pour le transfert de chaleur d'une source à un fluide d'échange de chaleur. En particulier, l'invention prévoit un système de chauffage domestique du type comprenant un chauffe-eau. Le système présente de meilleures caractéristiques d'échange de chaleur, ainsi qu'un écoulement amélioré du liquide d'échange de chaleur à travers le système.

Jusqu'à présent, on a utilisé, dans les systèmes de chauffage à usage domestique, un chauffe-eau conçu pour être adapté dans une cheminée entourant l'arrière et/ou les côtés du foyer. On connaît des chaudières domestiques du type comportant une chambre arrière et deux chambres latérales reliées entre elles par une série de tubes transversaux constituant une grille de foyer, comme décrit, par exemple, dans les brevets irlandais N° 26.285 et 40.706, ainsi que dans les brevets britanniques N° 820.210 et 946.744. Dans le brevet britannique N° 1.137.482, on décrit un autre système, en l'occurrence, un chauffe-eau domestique comportant une grille tubulaire s'étendant horizontalement et vers l'avant à partir de la base de la chambre arrière située en dessous de la grille de foyer. Des grilles de foyers à usage domestique constituées d'un ensemble de tubes sous forme d'un collecteur d'échange de chaleur sont également décrites dans les brevets britanniques N° 230.536 et 1.543.529, ainsi que dans la demande de brevet international N° PCT/EP80/00121 (Publication N° WO81/01324).

Un des problèmes rencontrés avec les chauffe-eau et les échangeurs de chaleur comprenant une série de tubes qui constituent une grille de foyer, réside dans le fait que le liquide d'échange de chaleur contenu dans ces appareils n'y circule pas de manière adéquate. Lorsque cette mauvaise circulation a pour résultat d'élever la température du liquide au-delà de son point d'ébullition, de la vapeur d'eau peut se former, ce qui doit généralement être

évité. On peut obtenir une circulation plus efficace lorsque la sortie des tubes débouche dans une zone partiellement close à l'intérieur de la chambre de chaudière, comme décrit dans le brevet britannique N° 946.744. Toutefois, afin d'extraire une plus grande quantité de chaleur d'un foyer domestique, il est souhaitable d'accroître l'étendue des surfaces principales d'échange de chaleur, c'est-à-dire les surfaces qui sont influencées directement par les gaz de combustion chauds, tout en évitant la production de vapeur d'eau dans les tubes d'échange de chaleur. Les échangeurs de chaleur généralement conçus pour s'étendre complètement en dessous de la source de chaleur ne définissent pas des surfaces principales d'échange de chaleur efficaces, ce qui donne lieu à une perte de rendement.

Suivant l'invention, on prévoit un système de chauffage destiné à transférer la chaleur d'une source à un fluide d'échange de chaleur, ce système comprenant, en combinaison:

- (a) une chambre close servant de réservoir pour le fluide d'échange de chaleur,
- (b) un collecteur tubulaire d'échange de chaleur communiquant avec la chambre en ressortant au-dessus et à proximité de la source de chaleur.

Si la source de chaleur est un foyer à combustible solide, le collecteur peut avantageusement s'étendre à une hauteur calculée de telle sorte que le combustible solide puisse être disposé en dessous et au-dessus du collecteur, ainsi que dans les espaces compris entre les tubes de ce dernier, permettant ainsi de transférer directement, au collecteur, la chaleur dégagée par la combustion de ce combustible.

Suivant un aspect de l'invention, on prévoit un système de chauffage domestique destiné à transférer la chaleur d'une source à un fluide d'échange de chaleur, ce système comprenant une chambre close servant de réservoir pour

le fluide d'échange de chaleur, un collecteur d'échange de chaleur communiquant avec la chambre à la base de laquelle il est monté pour s'étendre vers l'avant à partir de cette chambre au-dessus et à proximité de la source de
5 chaleur, ce collecteur comprenant des premier et second tubes latéraux s'étendant à partir de la chambre, ainsi que plusieurs tubes transversaux reliant ces tubes latéraux. De préférence, les deux tubes latéraux communiquent avec la chambre via des ouvertures respectives ménagées
10 dans la paroi de cette dernière. Toutefois, il suffit que le second tube latéral communique avec la chambre à une sortie du collecteur, ce tube latéral étant situé sur le côté du collecteur qui est opposé à une conduite d'entrée reliée au premier tube latéral.

15 La conduite d'entrée est normalement reliée à un orifice d'entrée de la chambre, lequel est, de préférence, situé à proximité d'une ouverture communiquant avec le premier tube latéral à une entrée du collecteur.

20 Les tubes latéraux du collecteur se distinguent des réservoirs latéraux prévus dans une chaudière classique du fait que ces tubes sont situés à la base de la chambre et ont une hauteur sensiblement inférieure à la moitié de la hauteur de cette chambre, par exemple, un quart de la hauteur de cette dernière.

25 De préférence, le collecteur s'étend pratiquement horizontalement à partir de la chambre, mais avec son plan médian incliné vers le bas et vers l'avant sous un léger angle (par exemple, 5 à 15°).

30 Suivant une forme de réalisation préférée, le collecteur comporte trois tubes transversaux pratiquement parallèles qui relient les deux tubes latéraux l'un à l'autre, ceux-ci communiquant tous deux avec la chambre via leurs ouvertures respectives. Au moins les tubes transversaux ont avantageusement une section transversale polygonale, en
35 particulier, une section transversale triangulaire ou quadrilatère et, de préférence, en forme de parallélogramme

ayant 2 grands côtés et 2 petits côtés avec des angles inclus d'environ 95° et 85° . Chacun des tubes transversaux a le plus avantageusement une face principale inclinée à environ $20^\circ - 30^\circ$ par rapport à la verticale.

5 L'orifice d'entrée est avantageusement situé à proximité de l'ouverture du premier tube latéral, c'est-à-dire l'entrée du collecteur. En variante, l'orifice d'entrée peut être situé à proximité de l'ouverture du

10 second tube latéral, c'est-à-dire la sortie du collecteur. De plus, suivant la forme de réalisation préférée de l'invention, on prévoit un élément destiné à définir une partie du volume de la chambre qui constitue une zone à faible densité de fluide lorsqu'un fluide chauffé est mis en circulation à travers la chambre. De préférence, cet élément

15 est constitué d'une plaque pratiquement verticale formant chicane qui s'étend de la base jusqu'à proximité du sommet de la chambre, et qui couvre la distance comprise entre les parois avant et arrière de la chambre, de façon à délimiter partiellement une zone à faible densité de fluide

20 à l'intérieur de la chambre directement au-dessus d'une ouverture par laquelle cette dernière communique avec la sortie du collecteur.

La chambre définit avantageusement un premier conduit de fumée entre la paroi arrière de la cheminée dans

25 laquelle elle est installée, et sa paroi arrière, tout en laissant subsister, entre le collecteur et la base de la cheminée, un espace suffisant pour recevoir une grille de foyer ordinaire sur laquelle on dépose du charbon ou un autre combustible solide.

30 Dans une autre forme de réalisation de l'invention, la chambre entoure un conduit de fumée. Le conduit de fumée comporte avantageusement une paroi avant, une paroi arrière, ainsi que deux parois latérales dont une coïncide, de préférence, avec la plaque formant chicane.

35 On peut éventuellement placer également du charbon ou un autre combustible solide sur et entre les tubes du

collecteur, mais sans qu'il puisse entraver un appel d'air au-delà des tubes lorsque le combustible brûle.

Suivant un autre aspect de l'invention, on prévoit un système de chaudière industrielle comportant un
5 espace central de combustion et un conduit de fumée entouré sur quatre côtés par une chambre close qui comporte un orifice d'entrée et un orifice de sortie, un collecteur tubulaire d'échange de chaleur communiquant avec la chambre et monté à la base de cette dernière, de façon à s'étendre
10 pratiquement horizontalement dans l'espace de combustion au-dessus et à proximité de la source de chaleur, ce collecteur comprenant des premier et second tubes latéraux s'étendant à partir de la chambre, ainsi que plusieurs tubes transversaux reliant ces tubes latéraux l'un à l'autre.

15 Dans le système de chaudière industrielle, l'élément destiné à définir une partie du volume de la chambre qui constitue une zone à faible densité de fluide, comprend deux plaques parallèles formant chicanes qui s'étendent pratiquement verticalement depuis la base jusqu'à proximité
20 du sommet de la chambre en couvrant la distance comprise entre les parois intérieure et extérieure de cette dernière.

On décrira à présent en détail quatre formes de réalisation de l'invention, en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

25 la figure 1 est une vue en coupe et en plan d'une première forme de réalisation de l'invention, prise suivant la ligne A-A de la figure 2;

la figure 2 est une vue en coupe et en élévation de face, prise suivant la ligne B-B de la figure 1;

30 la figure 3 est une vue en coupe et en élévation latérale du système de chauffage en place dans une cheminée, cette vue étant prise suivant la ligne C-C de la figure 1;

la figure 4 est une vue en coupe et en plan d'une deuxième forme de réalisation de l'invention, prise suivant
35 la ligne D-D de la figure 5;

la figure 5 est une vue en coupe et en élévation latérale, prise suivant la ligne E-E de la figure 4;

la figure 6 est une vue en coupe et en plan d'une troisième forme de réalisation de l'invention, prise suivant la ligne F-F de la figure 7;

la figure 7 est une vue en élévation latérale de la troisième forme de réalisation de l'invention; et

la figure 8 est une vue en perspective du système de chauffage de la présente invention installé dans un poêle domestique.

En se référant aux figures 1 à 3 des dessins annexés, un système de chauffage domestique à combustible solide comprend un chauffe-eau 1 comportant une chambre close 2 constituée de parois latérales 3, 4, d'une paroi arrière 5, d'une paroi avant 6 et d'une paroi supérieure 7. La base de la chambre 2 comprend une partie plate 8 et une partie chanfreinée inclinée 9.

Un orifice de sortie 10 communique avec la partie supérieure de la chambre 2 via la paroi latérale 3. Une conduite d'entrée 11 vient s'embrancher dans deux canalisations d'alimentation 12, 13, la canalisation d'alimentation 12 communiquant avec la partie inférieure de la chambre 2 via un orifice d'entrée pratiqué dans la paroi latérale 3, tandis que la canalisation d'alimentation 13 communique avec le premier tube latéral 15 du collecteur 14.

Le collecteur 14 est constitué de tubes creux à section transversale pratiquement rectangulaire et il est disposé à l'avant du chauffe-eau 1 en s'étendant à partir de la partie chanfreinée 9 de la base de la chambre 2 de la chaudière, de façon à ressortir dans l'espace de combustion.

Le collecteur 14 comprend des premier et second tubes latéraux 15, 16 espacés à chaque côté de la chaudière et reliés l'un à l'autre par trois tubes transversaux 17, 18, 19. Chacun de ces tubes transversaux a une section transversale généralement rectangulaire et il est incliné

vers l'avant, de telle sorte qu'une des faces principales de chaque tube transversal constitue une surface principale d'échange de chaleur orientée sous un angle compris entre 20° et 40° , de préférence, d'environ 20° à 30° , par rapport à la verticale. Les bords des tubes sont arrondis. Les tubes latéraux 15, 16 sont fermés à leurs extrémités extérieures, mais ils communiquent avec la base de la chambre 2 à leurs ouvertures respectives 20, 21 où ils sont soudés à la chaudière 1. Le tube transversal 17 situé le plus en avant a une section transversale semblable à celle des tubes latéraux 15, 16. L'ouverture 20 est l'ouverture d'entrée du collecteur, tandis que l'ouverture 21 est l'ouverture de sortie de ce dernier.

Le collecteur est incliné vers l'avant sous un léger angle (environ 10°) par rapport à l'horizontale comme le montre la figure 3.

L'inclinaison des tubes transversaux et du collecteur est avantageuse pour faire dévier un courant d'air horizontal successivement autour de chaque tube transversal. En variante, les tubes transversaux peuvent être disposés de façon à être inclinés vers l'arrière; un de ces tubes peut également être incliné vers l'arrière, tandis que les autres tubes sont inclinés vers l'avant comme illustré dans les figures 4 et 5. Lors de la combustion de charbon ou d'un autre combustible solide, ce combustible est supporté sur les tubes du collecteur et dans les espaces compris entre ces derniers, ce qui a pour effet d'accroître la turbulence du courant d'air autour de ces tubes. Le combustible est également supporté sur une grille de foyer classique 46 placée en dessous du collecteur. Toutefois, si le charbon devait être tassé de manière dense autour des tubes du collecteur, l'effet de la turbulence accrue pourrait être fortement altéré avec, pour conséquence, une réduction de la surface principale d'échange de chaleur efficace.

La chambre 2 comprend une plaque formant chicane 22

s'étendant verticalement depuis la base jusqu'à proximité du sommet 7 de la chambre en couvrant l'espace compris entre la paroi avant 6 et la paroi arrière 5 de cette dernière, de façon à délimiter partiellement, dans la chambre 2, une zone 23 qui sera appelée ci-après "zone à faible résistance". La plaque formant chicane 22 est située à proximité de la paroi latérale 4 de la chambre, mais en étant espacée pour que l'ouverture de sortie 21 du tube latéral 16 du collecteur puisse communiquer avec la zone 23.

La figure 3 illustre le chauffe-eau 1 disposé en place dans une cheminée comprenant des parois 44 en matière réfractaire, ainsi qu'un conduit de fumée principal 43. Une grille de foyer ordinaire 46 est placée en dessous du collecteur 14, tandis qu'un garde-feu normal 47 muni d'un régulateur de tirage, est disposé à l'avant de la grille 46. Le collecteur 14 ressort dans l'espace de combustion de la cheminée. Le chauffe-eau 1 est espacé de la paroi arrière de la cheminée afin de définir un conduit de fumée 48 entre cette paroi et la paroi arrière de la chaudière. Le chauffe-eau 1 est monté en place sur des supports latéraux 49, 50 constitués de plaques soudées à la base de ce chauffe-eau 1.

De préférence, des dalles réfractaires 49a et 50a sont placées de chaque côté de la chambre de chaudière pour définir les côtés verticaux de l'espace de combustion lors de la mise en service. Ces dalles 49a, 50a sont disposées de façon à reposer contre les tubes latéraux 15, 16 du collecteur.

L'eau est le liquide d'échange de chaleur préféré et le système est conçu pour contenir environ 32 litres d'eau; toutefois, cette quantité peut varier en fonction du nombre de radiateurs alimentés par le système. L'eau s'écoulant dans la conduite d'entrée 11 se répartit en deux courants dans les canalisations d'alimentation 12, 13. L'eau s'écoulant dans la canalisation d'alimentation 12 pé-

h

nètre directement dans la chambre 2, tandis que l'eau s'écoulant dans la canalisation d'alimentation 13 pénètre dans le collecteur 14 en passant par le tube latéral 15, les tubes transversaux 17, 18, 19 et le tube latéral 16, pour revenir à la chambre 2 via l'ouverture de sortie 21 du collecteur comme indiqué par les flèches en traits discontinus dans les figures 1 et 2. L'eau s'écoule également directement de la chambre 2 vers le collecteur via l'ouverture d'entrée 20 de ce dernier. On peut éventuellement omettre la canalisation d'alimentation 13, de telle sorte que toute l'eau s'écoule via l'ouverture d'entrée 20 du collecteur. L'eau pénétrant dans la chambre 2 par l'ouverture de sortie 21 du collecteur monte à travers la "zone à faible résistance" 23 de la chambre. En absence de la plaque formant chicane 22, lorsqu'elle atteint une température supérieure à celle de l'eau contenue dans la chambre 2, l'eau sortant du collecteur par l'ouverture 21 pourrait voir son écoulement freiné par la résistance que lui oppose l'eau plus froide et plus dense contenue dans la chambre. En conséquence, la plaque formant chicane 22 sert à délimiter la zone 23 dans la chambre 2 afin d'empêcher un mélange de l'eau plus froide et relativement plus dense contenue dans la chambre avec l'eau relativement moins dense et à température plus élevée sortant du collecteur.

La "zone à faible résistance" augmente la circulation de l'eau à travers la chaudière. De même, la légère inclinaison descendante du collecteur et le fait que ce dernier est alimenté séparément par la canalisation 13, favorisent une meilleure circulation à travers le collecteur. Les flèches en traits discontinus des figures 1 à 3 illustrent la circulation normale de l'eau dans la chaudière et le collecteur.

Une plaque coulissante formant registre 52 peut être prévue sur la paroi supérieure 7 de la chaudière en vue de régler l'écoulement des gaz de combustion à travers

h

le conduit de fumée 48. Le registre peut être réalisé en fonte. Lorsque le conduit de fumée 48 est fermé, la paroi avant 6 de la chaudière constitue une surface principale d'échange de chaleur.

5 De préférence, le collecteur est soudé à la base de la chaudière. Le collecteur peut être soudé à la base et au sommet, c'est-à-dire une méthode dans laquelle les joints sont soudés de chaque côté simultanément.

10 On décrira à présent une deuxième forme de réalisation de l'invention en se référant aux figures 4 et 5. Dans cette forme de réalisation, la chambre de chaudière entoure un conduit de fumée 60 comportant une ouverture d'entrée 58 pratiquée dans la paroi 9 de la chaudière et une ouverture de sortie 59 pratiquée dans la paroi supérieure 7, ce conduit étant constitué d'une paroi arrière 61, 15 d'une paroi avant 62 et de deux parois latérales 63, 64. La paroi latérale 64 est constituée de la plaque formant chicane 22, une partie 65 de cette paroi se prolongeant jusqu'à la paroi supérieure 7 de la chaudière, mais en 20 laissant toujours subsister, à l'avant et à l'arrière du conduit de fumée 60, des passages 102, 103 qui communiquent avec la "zone à faible résistance" 23.

25 Les parois 61, 62, 63, 64 du conduit de fumée 60 constituent des surfaces principales d'échange de chaleur. La masse d'eau principale contenue dans la chambre de chaudière est ainsi exposée à une plus grande surface principale d'échange de chaleur que dans la première forme de 30 réalisation. Avantagement, la partie de la plaque formant chicane 22 qui est définie par la paroi latérale 64 du conduit de fumée, constitue également une surface principale d'échange de chaleur agissant pour maintenir l'eau contenue dans la "zone à faible résistance" à une température plus élevée, améliorant ainsi l'écoulement ascendant de l'eau à travers cette zone.

h

Afin de conférer de plus grandes possibilités d'adaptation à la chaudière lors de sa mise en service, une autre conduite d'entrée 68 et un autre orifice de sortie 69 peuvent être prévus dans la paroi latérale 4 de la chaudière. Lorsque la chaudière doit être installée dans une cheminée, on a ainsi la possibilité de raccorder une canalisation de décharge soit à l'orifice de sortie 10 pratiqué dans la paroi latérale 3, soit à l'orifice de sortie 69 pratiqué dans la paroi latérale 4; de la même manière, on peut raccorder une canalisation de retour soit à la conduite d'entrée 11 prévue dans la paroi latérale 3, soit à la conduite d'entrée 68 prévue dans la paroi latérale 4. Les orifices 10, 69 et les conduites 11, 68 qui ne sont pas utilisés, peuvent être obturés.

La conduite d'entrée 68 prévue en variante communique directement avec la chambre de chaudière via une ouverture ménagée dans la plaque formant chicane 22 à la base de la chambre, entre la paroi arrière 61 du conduit de fumée 60 et la paroi arrière 5 de la chambre.

Etant donné que l'eau s'écoulant de la canalisation de retour raccordée à la conduite d'entrée 68 est à une température relativement basse, il est nécessaire d'isoler cette conduite 68 vis-à-vis de l'eau contenue dans la "zone à faible résistance" si la température de l'eau contenue dans la partie inférieure de cette zone doit rester inchangée. Cette isolation est assurée par les plaques 70, 71 qui forment un tunnel à la base de la chaudière.

Comme le montre la figure 5, le tube transversal 19 est incliné vers l'arrière, tandis que les tubes transversaux 17, 18 sont inclinés vers l'avant tout comme dans la première forme de réalisation. Ce système offre deux avantages: (a) l'espace compris entre les sommets des tubes 18 et 19 est plus grand, ce qui facilite la mise à feu du fait que les morceaux de charbon peuvent être placés plus aisément sur la grille 46 en dessous du collecteur, et (b)

l'inclinaison du tube 19 vers l'arrière a tendance à faire dévier un courant d'air autour des surfaces principales de ce dernier, ainsi qu'à ralentir ce courant d'air avant qu'il ne pénètre dans le conduit de fumée 60. Les espaces
5 compris entre les bases de tubes transversaux adjacents sont toujours pratiquement égaux.

Comme le montre la figure 5, la chaudière peut être montée dans une cheminée, de façon à ménager éventuellement un conduit de fumée arrière 48 entre la paroi arrière 5 de la chaudière et la paroi arrière 44 de la cheminée
10 comme le montre la figure 3.

Comme le montrent les figures 4 et 5, le garde-feu 47 et la grille de foyer 46 peuvent être spécialement conçus pour s'adapter aux dimensions du collecteur. En particulier, le garde-feu peut être mis d'équerre à ses bords
15 afin d'entourer l'avant du collecteur qui, dans la pratique, peut ressortir de la cheminée, encore que la majeure partie de ce collecteur soit située dans l'espace de combustion de la cheminée.

Les figures 6 et 7 illustrent une troisième forme de réalisation de l'invention qui est un exemple d'application à une chaudière de type industriel. L'espace de combustion 84 est entouré sur quatre côtés par une chaudière 85 comportant quatre parois intérieures 86, 87, 88, 89 et
25 quatre parois extérieures 90, 91, 92, 93. A la base des parois 91, 86, c'est-à-dire à l'avant de la chaudière, est ménagée une ouverture de chargement de combustible débouchant dans l'espace de combustion et qui est fermée par une porte 82. Un collecteur tubulaire comprenant des tubes latéraux
30 94 et des tubes transversaux 95 s'étend de la paroi 88 dans l'espace de combustion 84 en étant espacé de la base de la chaudière, de façon à pouvoir placer une grille ou une boîte à feu 83 en dessous de ce collecteur. Les tubes latéraux 94 communiquent avec la chambre de chaudière par leurs
35 ouvertures respectives 96, 97. L'ouverture 96 communique

6

directement avec une "zone à faible résistance" 98 séparée de la chambre de chaudière par deux plaques formant chicanes 99 qui relient les parois 88 et 93 de la chaudière et s'étendent de la base jusqu'à proximité du sommet de cette dernière. Une conduite d'entrée 100 est disposée dans la paroi 93 de la chaudière près de l'ouverture 97, tandis qu'une conduite de sortie 101 est disposée dans la paroi 93 près du sommet de la chaudière et au-dessus du sommet des plaques formant chicanes 99. Des flèches indiquent l'écoulement de l'eau à travers la chaudière et le collecteur.

La figure 8 illustre un autre exemple d'application du système de chauffage de la présente invention à un poêle domestique 105. Dans ce cas, la chambre de chaudière, le collecteur et la grille de foyer sont montés à l'intérieur d'un espace de combustion clos défini par le poêle. Une porte démontable 106 est prévue à l'avant du poêle afin d'avoir accès à l'espace de combustion pour y charger le combustible. L'admission d'air à l'espace de combustion peut être réglée par une plaque perforée formant un registre réglable par coulissement 107.

On a constaté que l'on pouvait obtenir l'écoulement le plus avantageux du liquide d'échange de chaleur à travers le système en réglant soigneusement les facteurs suivants:

- (1) La hauteur de la ou des plaque(s) formant chicane(s) s'étendant de la base jusqu'à proximité du sommet de la chambre de chaudière.
- (2) Le volume de la zone partiellement cloisonnée définie par la ou les plaque(s) formant chicane(s) et appelée "zone à faible résistance" dans la présente spécification.
- (3) Le volume d'une seconde zone définie au sommet de la chambre de chaudière entre un plan horizontal coïncidant avec le sommet de la ou des plaque(s) formant chicane(s), et la paroi supérieure de la chaudière.

L

La hauteur (1) de la plaque formant chicane détermine les volumes (2) et (3) ci-dessus. De préférence, le volume (2) de la "zone à faible résistance" est à peu près égal au volume des tubes du collecteur; par exemple, dans
5 la forme de réalisation des figures 4 et 5, le collecteur et la "zone à faible résistance" ont chacun, de préférence, une capacité d'environ 3,2 litres lorsque le volume total de la chambre et du collecteur ensemble est d'environ
10 32 litres. Le rapport entre le volume du collecteur et celui de la "zone à faible résistance" peut varier avantageusement entre environ 0,7 : 0,5 et 0,7 : 1,0.

De préférence, le volume de la seconde zone (3) est à peu près égal à 25% du volume total de la chambre de chaudière, à l'exclusion des tubes du collecteur.

15 Dans un exemple de la forme de réalisation des figures 4 et 5, on répond de manière satisfaisante à ces facteurs lorsque la hauteur (1) de la plaque formant chicane se situe entre 31 et 33 cm, en supposant que la chaudière ait une hauteur de 41 cm.

20 L'eau contenue dans les tubes du collecteur atteint une température d'environ 82°C tandis que, au-dessus de la plaque formant chicane, l'eau à environ 76°C se mélange avec l'eau plus froide contenue dans le corps de la chambre, dans des conditions de fonctionnement optimales.

25 En raison de la puissance de sortie accrue du système de chauffage de la présente invention, on peut augmenter la circulation de l'eau à travers les radiateurs associés au système en utilisant des canalisations de circulation d'un diamètre de 3,2 cm au lieu des canalisations normales d'un diamètre de 2,5 cm.
30

Les résultats d'essais ci-après sont donnés à titre d'exemple pour illustrer la puissance de sortie et le rendement d'un système de chauffage domestique du type décrit ci-dessus en se référant aux figures 4 et 5:

✓

RESULTATS D'ESSAIS

ESSAI 1 - Ouverture du registre: 3 mm

Température moyenne de l'eau à la sortie = 59,14°C

Température moyenne de l'eau à l'entrée = $\frac{6,00}{5}$ °C

5 Δt 53,14°C

Débit de l'eau = 1,4154 kg/min.

Puissance de sortie de la chaudière = $\frac{1,4154}{60} \times 53,14 \times 4,187$

= 5,25 kW

10 = $(3,121 \times 60 \times 53,14 \times \frac{9}{5} =$

17.912 BTU/heure)

Débit d'entrée du combustible = 1,35 kg de "Coalite" par heure à une teneur en humidité (présumée) de 18%.

Valeur équivalente du combustible d'essai = 1,12 kg/heure à une valeur calo-

15 rifique de 13.360 BTU/livre (1 BTU/livre = 0,657 kcal/kg)

Puissance de sortie de la chaudière:

pour 1,13 kg de combustible d'essai = 5,30 kW

pour 1,36 kg de combustible d'essai = 6,37 kW

20 Rayonnement thermique = 1,5 kW (chiffre normalisé pour un foyer de 400 mm)

Rendement de la chaudière = $\frac{5,25 \times 3412 \times 100}{1,35 \times 2,205 \times 10.915} = 55,1\%$

Rendement total = $55,1\% + \frac{1,5 \times 3412 \times 100}{1,13 \times 2,205 \times 13.360}$

25 = 55,1% + 15,3%

= 70,4%

Le collecteur disposé dans l'espace de combustion au-dessus de la grille de foyer constitue une surface de

30 chauffe principale d'une grande étendue à travers laquelle la chaleur est transférée à l'eau. Le système de l'invention utilise la chaleur qui est fréquemment perdue dans une cheminée et il augmente la quantité de chaleur transférée à l'eau par unité d'énergie disponible au départ du foyer.

35 Il améliore le rendement de la chaudière comparativement

aux chauffe-eau classiques, tandis qu'il réduit les coûts qu'implique normalement l'installation de chaudières de grande capacité.

5 De manière significative, la chaleur est initialement irradiée par les radiateurs qu'alimente la chaudière de l'invention, en un temps plus court que celui habituellement requis dans les systèmes de chauffe-eau classiques.

10 La chambre de chaudière et le collecteur du système de chauffage peuvent être réalisés en acier doux, en acier inoxydable, en cuivre, en bronze ou en n'importe quel autre métal approprié, encore que l'acier doux soit préféré. Les surfaces exposées à un contact direct avec la source de chaleur doivent avoir une épaisseur de 6 mm, 15 tandis que les autres surfaces doivent avoir une épaisseur de 4 mm.

20 Le système de l'invention peut être conçu pour être utilisé avec des combustibles autres qu'un combustible solide, par exemple, avec du mazout ou du gaz. Par exemple, des brûleurs à mazout ou à gaz peuvent être placés directement en dessous de chaque tube transversal du collecteur tubulaire pour constituer une source de chaleur.

REVENDEICATIONS

1. Système de chauffage destiné à transférer la chaleur d'une source à un fluide d'échange de chaleur, ce système comprenant, en combinaison:

(a) une chambre close (2) servant de réservoir pour le fluide d'échange de chaleur,

(b) un collecteur tubulaire d'échange de chaleur (14) communiquant avec la chambre (2) en ressortant au-dessus et à proximité de la source de chaleur.

2. Système de chauffage suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le collecteur tubulaire d'échange de chaleur (14) est monté à la base de la chambre (2), de façon à ressortir vers l'avant de cette dernière au-dessus et à proximité de la source de chaleur, ce collecteur comprenant un premier (15) et un second (16) tube latéraux s'étendant à partir de la chambre (2), ainsi que plusieurs tubes transversaux (17, 18, 19) reliant ces tubes latéraux (15, 16).

3. Système de chauffage suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les tubes (15-19) ont une section transversale pratiquement rectangulaire.

4. Système de chauffage suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les tubes transversaux (17-19) sont inclinés, de telle sorte que les faces principales de chacun d'eux forment un angle de 20° à 30° par rapport à la verticale.

5. Système de chauffage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le collecteur (14) ressort de la chambre en formant un angle de 5° à 15° par rapport à l'horizontale.

6. Système de chauffage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend un élément destiné à définir une partie du volume de la chambre qui constitue une zone à faible densité de fluide lorsqu'un fluide chauffé est mis en circulation à travers la chambre.

5

7. Système de chauffage suivant la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément destiné à définir une partie du volume de la chambre en guise de zone à faible densité de fluide (23) comprend une ou plusieurs chicanes pratiquement verticales (22) conçue pour délimiter partiellement la zone à faible densité de fluide (23) directement au-dessus d'une ouverture (21) ménagée dans la chambre et par laquelle cette dernière communique avec une sortie du collecteur.

8. Système de chauffage suivant la revendication 6, caractérisé en ce que la partie précitée (23) du volume de la chambre est à peu près égale au volume des tubes (15-19) du collecteur.

9. Système de chauffage suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la chambre entoure un conduit de fumée (60).

10. Système de chauffage suivant la revendication 1, ce système comprenant un espace de combustion central (84) et un conduit de fumée entouré par la chambre close (85), un collecteur tubulaire d'échange de chaleur communiquant avec la chambre et monté à la base de cette dernière pour s'étendre pratiquement horizontalement au-dessus et à proximité de la source de chaleur, ce collecteur comprenant des premier et second tubes latéraux (94) s'étendant à partir de la chambre, ainsi que plusieurs tubes transversaux (95) reliant ces tubes latéraux (94).



Fig. 1.

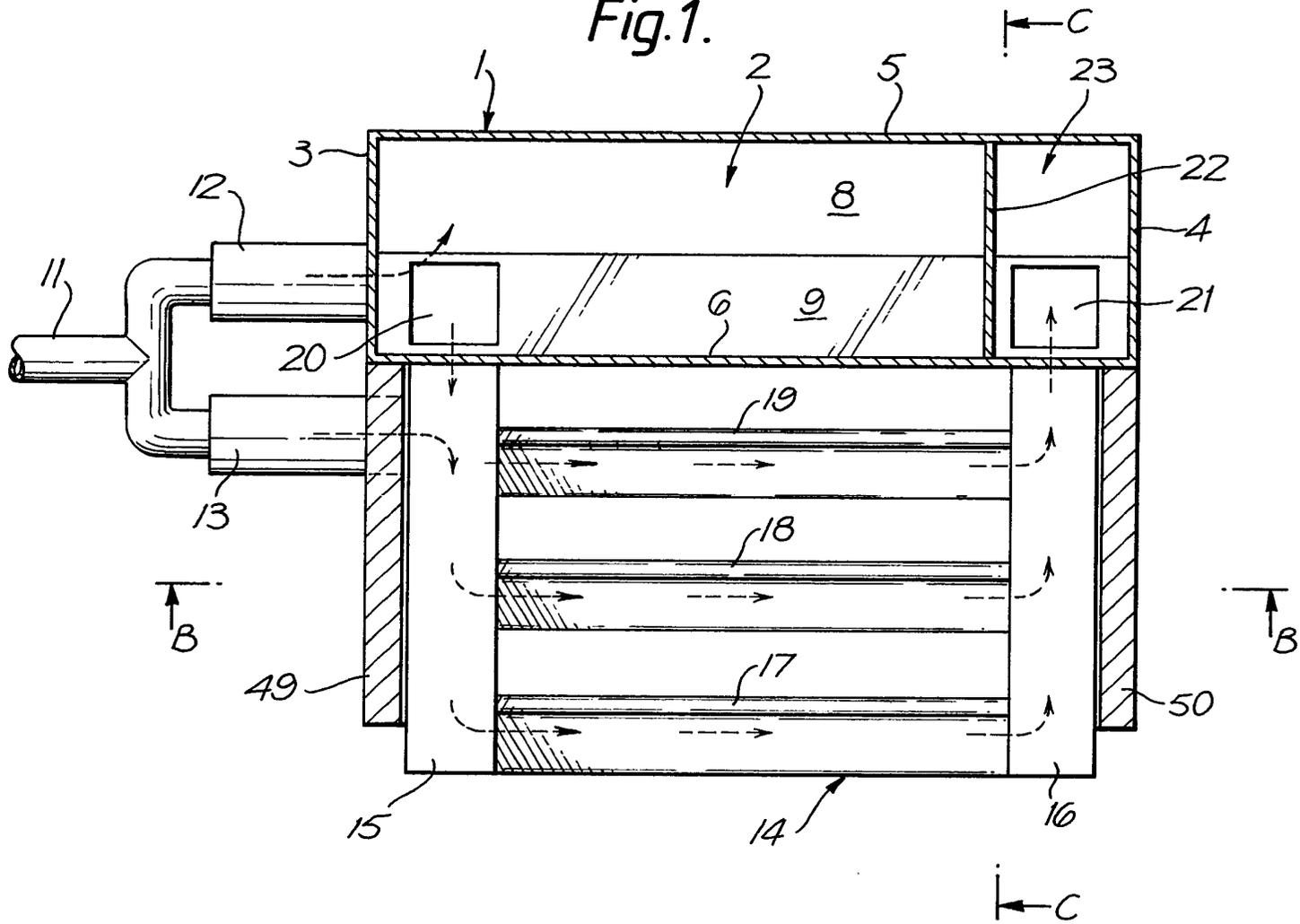


Fig. 2. 52

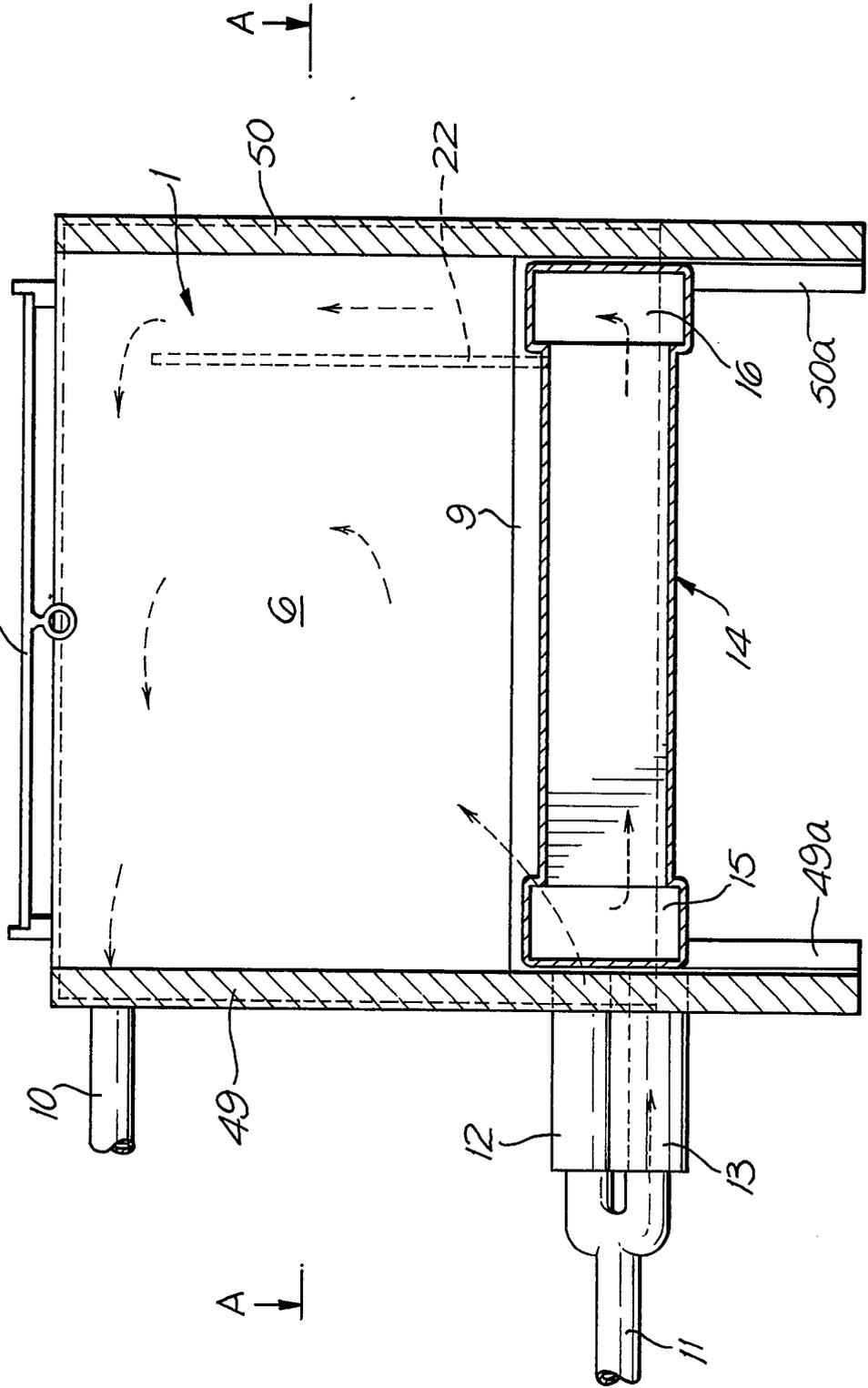


Fig.3.

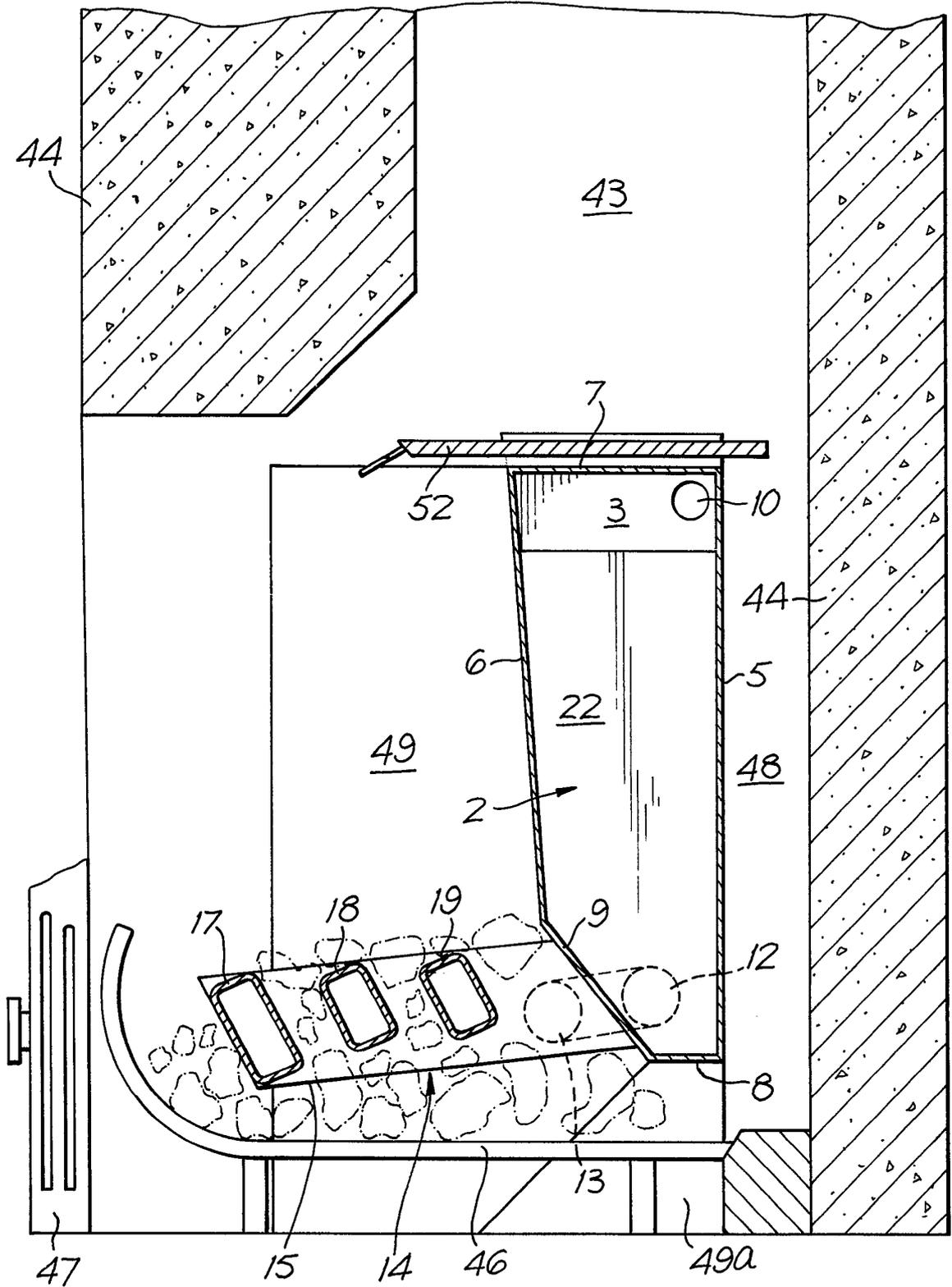


Fig.5.

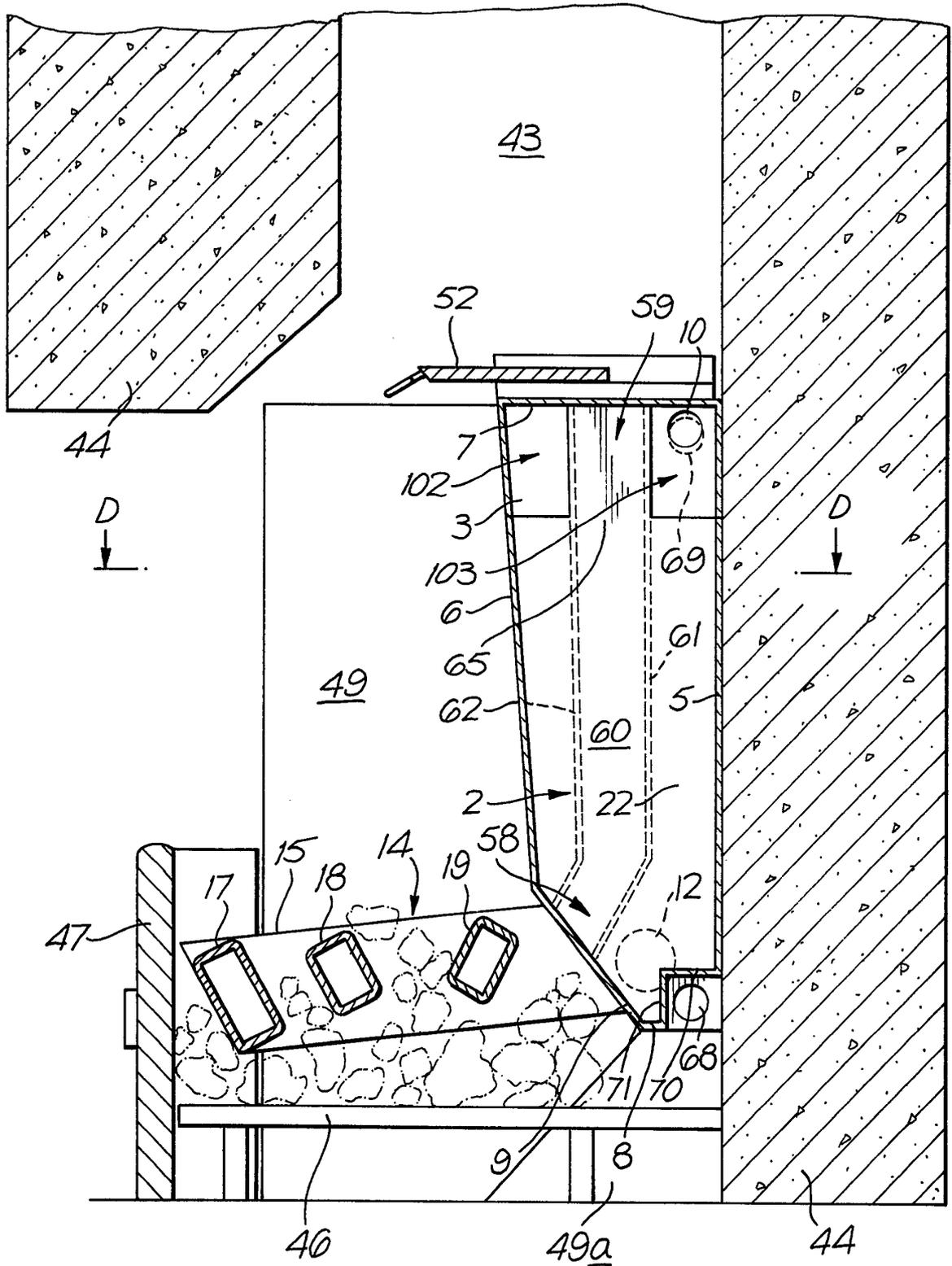


Fig.6.

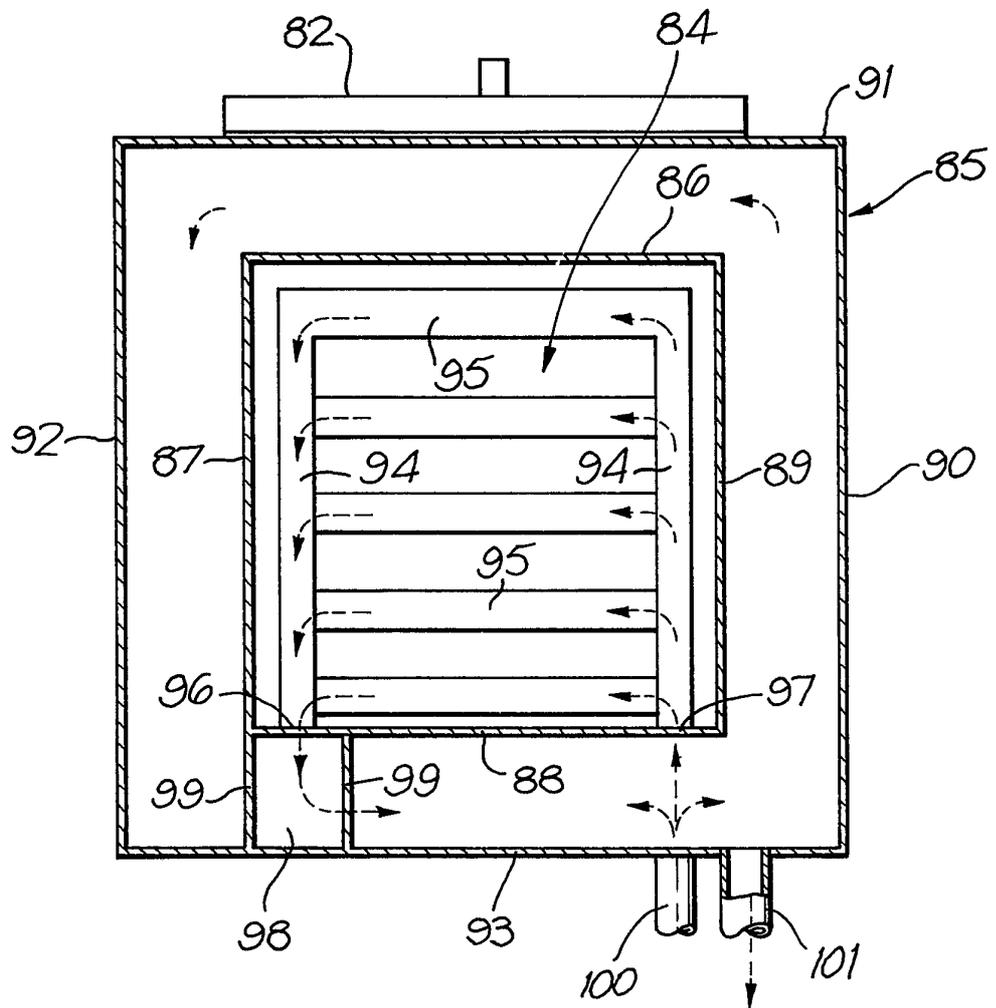
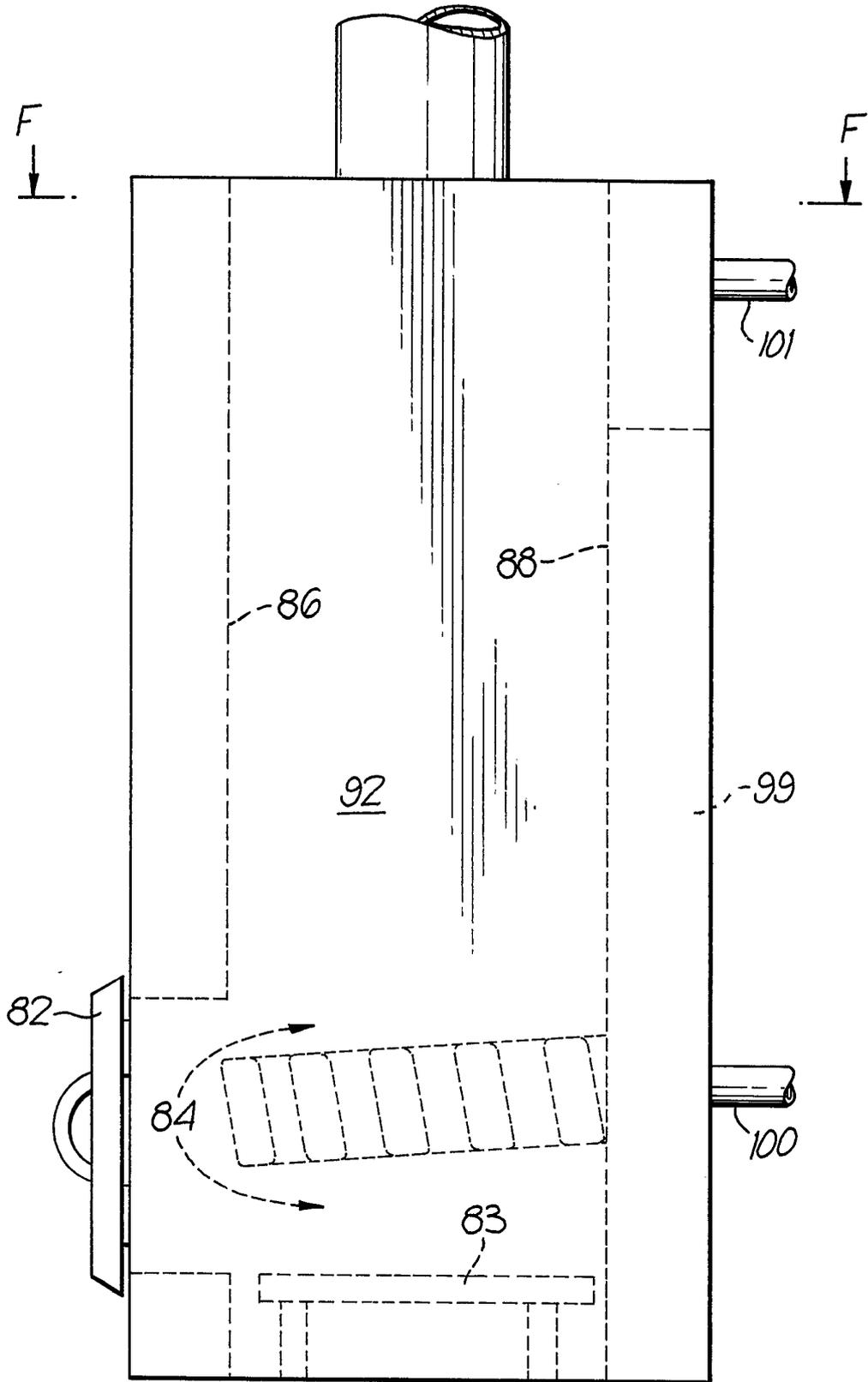


Fig. 7.



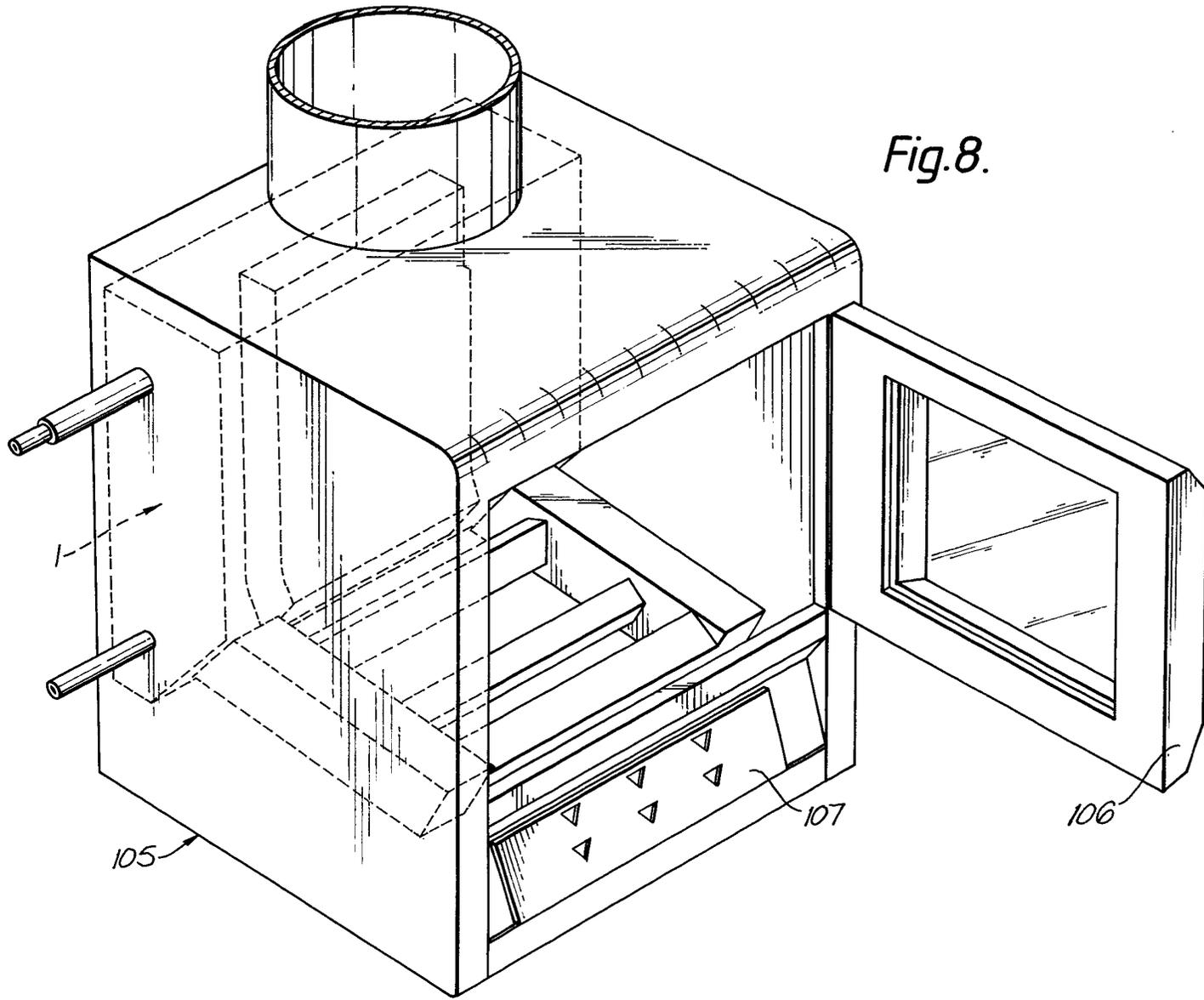


Fig.8.