(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: **0 152 317**
A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **85400093.2**

(22) Date de dépôt: **18.01.85**

(51) Int. Cl.⁴: **F 23 B 1/16**
F 23 B 1/36, F 23 B 1/14
F 24 B 5/02

(30) Priorité: **18.01.84 FR 8401083**

(43) Date de publication de la demande:
21.08.85 Bulletin 85/34

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **Tabel, René**
Saint Hubert Goulles
F-19430 Mercoeur(FR)

(72) Inventeur: **Tabel, René**
Saint Hubert Goulles
F-19430 Mercoeur(FR)

(74) Mandataire: **Chanet, Jacques**
Conseil en Brevets 129 Avenue de Royat B.P. 27
F-63400 Chamalières(FR)

(54) Chaudière comportant une chambre de préchauffage du comburant.

(57) La présente invention est du domaine des techniques du chauffage et elle a pour objet un dispositif de combustion à foyer fermé.

Un dispositif de l'invention comprenant une réserve de combustible située au-dessus d'une grille est principalement caractérisé par une chambre annulaire de préchauffage 15 de l'air de combustion, le volume de ladite chambre étant délimité par une tuyère 11 disposée au-dessous de la grille 12, par une sole 17 entourant la grille et par une paroi de fond 6, ladite chambre étant pourvue d'une entrée 30 d'air ambiant et d'une triple pluralité de sorties d'air chaud ; une première pluralité de sorties étant constitué par des passages 10 à travers la sole, une seconde pluralité de sorties étant constituée par des conduits 13 débouchant à la périphérie de la sole à une certaine hauteur au-dessus d'elle, et, facultativement, une troisième pluralité de sorties 31 étant située au voisinage de l'extrémité en aval ou inférieure de la tuyère.

Application aux dispositifs de chauffage à bois ou combustible analogue.

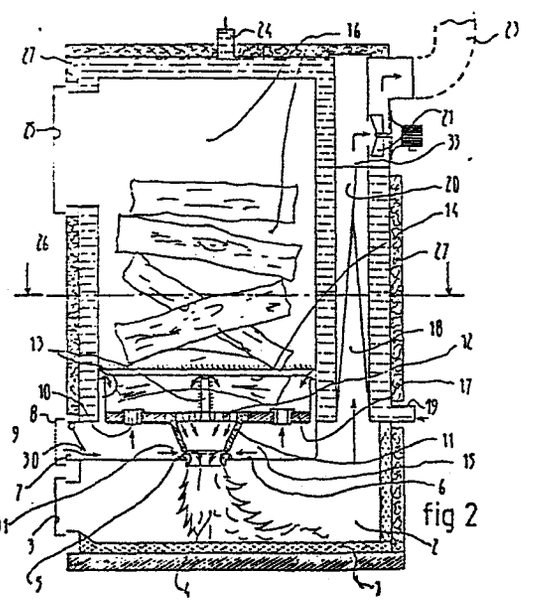


fig 2

EP 0 152 317 A1

La présente invention est du domaine des techniques de chauffage et elle a plus précisément pour objet un dispositif de combustion du genre à foyer fermé comprenant une réserve de combustible, tel que bois, située au-dessus d'une grille, ledit dispositif étant destiné à fournir de l'eau chaude.

La cherté des combustibles fossiles tels que charbon et pétrole a, depuis un passé récent, stimulé les recherches visant la combustion à des fins de chauffage, de bois en bûches. C'est ainsi que l'on connaît des procédés de chauffage par combustion du bois en bûches, ces procédés consistant généralement à brûler du bois dans des chaudières appropriées en utilisant soit la combustion inversée, soit semi-inversée ou ascendante. Il semble bien toutefois que tous les problèmes inhérents à l'utilisation du bois n'aient pas été résolus ; humidité et résineux entraînant un goudronnage excessif, et donc une combustion incomplète.

Un but de la présente invention est de brûler le bois de façon complète en générant une flamme et l'idée directrice du Demandeur a été d'obtenir une concentration de chaleur de façon à réchauffer l'air de combustion d'une part afin de sécher et carboniser le bois d'autre part.

Un autre but de l'invention est d'éviter les inconvénients dus aux grandes variations d'humidité du bois destiné à être brûlé de la façon précitée tout en obtenant une amélioration du rendement thermique de la combustion et l'idée directrice du Demandeur a été d'obtenir une zone à haute température et de prélever l'énergie nécessaire au séchage du bois est de trouver dans la "réserve" le moyen de condenser l'eau et les goudrons de façon à ce que ces derniers se décomposent chimiquement au contact de la zone à haute température afin de produire un gaz.

Un autre but de l'invention réside dans la production régulière et contrôlée d'eau chaude en

évitant les problèmes de tirage des cheminées liés aux conditions atmosphériques et géographiques afin d'obtenir un fonctionnement "tout" ou "ralenti", ce dernier pouvant se poursuivre durant plusieurs jours.

L'idée-mère de la présente invention, partant du principe connu des foyers à tirage inversé, consiste à séparer, par des flux d'air de localisation appropriée, le foyer en une zone de réserve de combustible et de condensation de l'eau et des goudrons, et en une zone de pyrolyse.

Selon la présente invention un dispositif de combustion du genre à foyer fermé comprenant une réserve de combustible située au-dessus d'une grille, comprend suivant une première caractéristique générale d'organisation de ses moyens, une chambre annulaire de préchauffage de l'air de combustion, le volume de ladite chambre étant délimité par une tuyère, ou tronc de cône, disposée au-dessus de la grille, par une sole entourant la grille et par une paroi dite de fond, ladite chambre de préchauffage étant pourvue d'une entrée d'air ambiant et d'une triple pluralité de sorties d'air chaud, une première pluralité de sorties étant constituée par des passages à travers la sole, dite encore injecteur ou buse d'injection, une seconde pluralité de sorties étant constituée par des conduits débouchant à la périphérie de la sole à une certaine hauteur au-dessus d'elle et, facultativement, une troisième pluralité de sorties étant située au voisinage de l'extrémité en aval, ou inférieure, de la tuyère, cette dernière pluralité de sorties pouvant être constituée par une lumière circonférentielle.

Toujours selon la présente invention et suivant des caractéristiques plus particulières de construction, la grille est limitée en surface à une fraction de la surface de la sole constituant la paroi de fond de la réserve, la sole comportant au moins un desdits passages d'air préchauffé de ladite première pluralité. Il résulte de cette disposition qu'une carbonisation ou pyroly-

se, du combustible a lieu dans une zone d'une certaine hauteur, cette hauteur étant favorable à un éventuel séchage du bois et à la gazéification des goudrons, d'où il résulte finalement une combustion régulière de n'importe quelle qualité ou essence de bois.

Suivant une autre caractéristique de construction, les passages d'air de la première pluralité sont constitués par une pluralité de buses sensiblement équiréparties sur la surface de la sole, d'où il résulte que la carbonisation du combustible dans la zone de pyrolyse est transversalement homogène. De préférence la sole est constituée d'une plaque d'un matériau céramique réfractaire supporté par une tôle d'acier, et lesdites buses sont des éléments distincts de la sole dans des trous de laquelle, ils sont emboîtés. Il résulte de cette disposition que les buses peuvent être portées à une température suffisamment élevée pour éviter leur obturation par des goudrons lors d'un fonctionnement au ralenti. De préférence ces buses ont une forme intérieure tronconique ouverte vers le bas, de manière à éviter que les cendres ne puissent être retenues à l'intérieur.

Suivant une autre disposition constructive relevant de l'invention, les conduits d'amenée d'air de combustion depuis la chambre de préchauffage jusqu'à la zone de pyrolyse, sont équirépartis le long de la paroi autour de la sole et ils débouchent au-dessous d'un rebord intérieur périphérique incliné vers le centre, ce rebord étant dénommé gouttière et ayant pour effet d'une part de canaliser vers le centre de la sole, les condensats formés le long de la paroi au-dessus de lui, et de rabattre vers le centre de la zone l'air préchauffé sortant des conduits.

Il résulte en premier lieu de cette disposition que les gaz formés dans ladite zone de de pyrolyse au-dessus de la sole peuvent être simultanément enflammés par l'apport de l'air entrant et leurs flammes dirigées vers le bas ; il en résulte en second lieu que la

combustion ainsi opérée résulte d'un passage des gaz dans un premier temps de bas en haut à la sortie des buses, puis de haut en bas à partir de la sortie des conduits; il en résulte en troisième lieu qu'au-dessus de la zone de pyrolyse, le combustible en réserve est à l'abri des gaz oxydants, ce qui lui évite de s'enflammer ; il en résulte en quatrième lieu que la réserve peut être aussi haute qu'il est souhaité sans risque d'inflammation du combustible qu'elle contient.

Suivant une autre disposition constructive, l'extrémité inférieure de la tuyère est conformé en venturi grâce à une pièce de forme torique de préférence en matériau réfractaire, reposant sur la paroi de fond séparant la chambre de préchauffage d'une chambre de combustion située au-dessous de la tuyère ; l'extrémité de la pièce tronconique est séparée du tore par un petit espace circonférentielle mettant en communication la chambre de préchauffage et l'intérieur de la tuyère pour permettre le passage d'un air secondaire de combustion.

Suivant une autre disposition constructive, le foyer est entièrement entouré, à l'exception d'une partie d'introduction du combustible, d'une chemise d'eau, et un conduit des fumées surmontant à l'arrière ladite chambre de combustion est lui-même chemisé d'eau; des ailettes intérieures améliorent ses performances d'échangeur.

Suivant une autre disposition constructive, la vanne d'entrée d'air ambiant dans la chambre de préchauffage est retenue en position fermée par un petit aimant, grâce à quoi cette vanne ne peut être ouverte que par la dépression créée par un ventilateur disposé dans le conduit des fumées.

Suivant une autre autre caractéristique, la barreaux de la grille sont démontables et sont perpendiculaires à la direction d'introduction des bûches.

La présente invention sera mieux comprise et des détails en relevant apparaîtront à la des-

cription qui va être faite d'une forme particulière de réalisation en relation avec les figures des planches annexées, dans lesquelles :

- la fig.1 est une illustration en perspective d'une chaudière relevant de l'invention,
- la fig.2 est une coupe de la même par un plan médian perpendiculaire à la face d'introduction,
- la fig.3 est une vue de dessus en coupe par un plan suivant AA de la figure précédente,
- la fig.4 est une vue de dessus de la pièce torique,
- la fig.5 est une coupe d'une buse d'introduction d'air, et
- les fig.6 et 6a illustrent en coupe et en vue de côté un barreau de la grille.

Sur la fig.1, une chaudière de l'invention a une forme générale parallélépipèdique sur une façade de laquelle on remarque de haut en bas une porte de chargement 25, une porte grillagée 8 et une porte de cendrier 3. Une entrée d'eau 19 et une sortie d'eau chaude 24 placent la chaudière dans un circuit de chauffage ; un conduit des fumées 23 permet l'évacuation des gaz brûlés vers l'extérieur.

Sur les fig.2 et/ou 3, la chaudière de l'invention comporte une chambre annulaire de préchauffage 15 de l'air de combustion ; le volume de cette chambre est délimité par une tuyère 11 en forme de cône disposé au-dessous de la grille 12, par une sole 17 entourant la grille et par une paroi de fond 6 ; la chambre de préchauffage est pourvue d'une entrée d'air ambiant 30 et d'une triple pluralité d'air chaud à savoir une première pluralité constituée par des passages 10 dits encore injecteurs ou buses d'injection, à travers la sole, une seconde pluralité constituée par des conduits 13 débouchant à la périphérie de la sole à une certaine hauteur au-dessus de cette dernière et une troisième pluralité de sorties consti-

tuée, en fait, par une lumière circonférentielle 31 comprise entre l'extrémité de la tuyère et une pièce de forme torique 5, dite tore, supportée par la paroi de fond.

On remarque, plus particulièrement sur la fig.3, que les injecteurs 10 sont sensiblement équirépartis sur la sole de la réserve et que la grille 12 n'occupe qu'une fraction centrale de la surface de la sole. Cette sole de la réserve est constituée par une plaque d'un matériau céramique réfractaire supportée par une tôle d'acier.

Revenant à la fig.1 plus particulièrement, on remarque que des conduits d'air 13 disposés vers le milieu des côtés de la sole débouchent à une certaine hauteur au-dessus de cette dernière et, plus précisément au-dessous d'un rebord 14 intérieur périphérique formant gouttière pour canaliser vers le centre de la sole les condensats formés sur les parois de la réserve 16 ; l'extrémité supérieure des conduits 13 ou encore du rebord 14 situe la délimitation entre une zone de pyrolyse située entre la sole 17 et le rebord 13 et une zone de réserve de combustible située au-dessus du rebord 13.

On remarque encore sur la fig.2 que la sortie 33 d'un échangeur 18 précédant le conduit des fumées 23, est située à un niveau inférieur à celui du sommet de la réserve 16 ; cette disposition contribue à la régularité du fonctionnement au ralenti. Un ventilateur 21 est disposé à la sortie de l'échangeur, au départ du conduit des fumées 22. L'échangeur 18 comporte une pluralité d'ailettes 20 entre-espacées sur une face et sur l'autre de l'échangeur.

Revenant à la coupe de la fig.2, on remarque que l'entrée d'air 30 dans la chambre de préchauffage 15 est commandée par une vanne 9 pouvant venir en butée contre un petit aimant 7, ces deux derniers éléments étant situés derrière la partie grillagée 8.

On remarque encore sur l'une et/ou l'autre des figures précitées que la réserve de combustible, la zone de pyrolyse et l'échangeur sont entourés d'une chemise d'eau 26 elle-même revêtue extérieurement d'un calorifugeage 27, tandis que la partie de la chaudière située au-dessous de la paroi de fond 6 de la chambre de préchauffage, partie dite chambre de combustion 2, comporte un revêtement intérieur réfractaire 1.

Sur les fig.6 et 6a, un barreau 35 de la grille 12 a une section en partie rectangulaire et en partie hémi-cylindrique et il comporte à chacune de ses extrémités un prolongement 36 lui autorisant son positionnement au-dessus de la tuyère 11 ; cette dernière, comme cela peut être déduit de l'examen comparé de figures, a une forme sensiblement en mitre de cheminée.

Sur la fig.5 une buse ou injecteur 10 des figures précédentes a une paroi intérieure 37 tronconique ouverte vers le bas ; un rebord 38 retient une telle buse dans un trou de la sole 17.

Sur la fig.4, le tore 5 de la fig.2 définit un évidement circulaire central de sensiblement même diamètre que celui de l'extrémité de la tuyère 11.

On va maintenant expliquer le fonctionnement d'une telle chaudière : après que l'on ait introduit dans l'enceinte 16, dite réserve, du bois en bûche perpendiculairement aux barreaux de la grille, l'extracteur de fumées étant en marche, la dépression créée par celui-ci va ouvrir la vanne 9 retenue à l'arrêt en position fermée par l'aimant 7 ; l'air va pénétrer au travers des injecteurs 10 qui vont provoquer une combustion ascendante permettant la gazéification d'une certaine couche de bois ; l'air va également pénétrer au travers des conduits 13 permettant aux gaz déjà produits de s'enflammer et d'obtenir ainsi une combustion inversée, la flamme étant aspirée au travers de la grille 12, canalisée dans le cône 11, débouchant dans le tore 5 assurant l'oxydation de ladite flamme. Cette flamme 4 se développe dans la chambre de combustion 2 et est dirigée

vers l'échangeur 18 à ailettes 20. Ensuite, ces gaz de combustion pénètrent dans le ventilateur 1 et sont évacués dans le conduit de fumées 22. Lors du fonctionnement de la chaudière la gazéification du bois sur la sole de la réserve a pour effet de produire un dégagement de vapeurs d'eau et de goudrons lesquelles, du fait de leur température montent dans la partie supérieure de la réserve et se condensent en partie, le goudron ruisselant sur les parois de la réserve est gazéifié grâce aux "gouttières" 14 qui évitent à celui-ci de s'accumuler sur la sole contre les parois de la réserve qui sont à la température de l'eau contenue dans la chaudière. Ce procédé conforme à l'invention, permet une utilisation très rationnelle du bois en évitant notamment tous les inconvénients liés aux conditions atmosphériques et géographiques d'une part, et une maîtrise quasi-totale de la combustion du bois puisqu'une chaudière conforme à l'invention autorise la production d'eau chaude durant cinq jours en période estivale sans avoir à toucher quoi que ce soit.

Aucun système à l'heure actuelle ne permet d'obtenir ces avantages : une chaudière conforme à l'invention peut fonctionner au ralenti sur une longue période (une semaine). En effet, lors du ralenti, la vanne 9 est fermée et retenue par un aimant évitant de cette façon une ouverture intempestive créée par exemple par un tirage excessif occasionné lors de grands vents par exemple, le ventilateur 21 est à l'arrêt. Un léger filet d'air pénètre par les injecteurs 10 et les conduits 13? ce qui a pour effet de maintenir une combustion très lente du charbon se trouvant sur la sole, cette combustion ne pouvant s'accélérer car les gaz produits montent dans la partie supérieure de la réserve ce qui assure un contre tirage et par là même une auto-régulation. Même sans prélèvement de calories, la température de l'eau ne monte pas et n'arrive jamais au point d'ébullition comme cela se produit sur les chaudières de l'art antérieur.

Bien que l'on ait décrit et représenté une forme particulière de réalisation d'un dispo-

sitif de combustion conforme à l'invention, il doit être compris que la portée de cette dernière n'est pas limitée à cette forme, mais qu'elle s'étend à tout dispositif comportant les caractéristiques générales énoncées plus haut.

REVENDICATIONS

1.- Dispositif de combustion du genre à foyer fermé comprenant une réserve de combustibles située au-dessus d'une grille, caractérisé :

par une chambre annulaire de préchauffage (15) de l'air de combustion, le volume de ladite chambre étant délimité par une tuyère (11) disposée au-dessous de la grille (12), par une sole (17) entourant la grille et par une paroi de fond (6), ladite chambre étant pourvue d'une entrée (30) d'air ambiant et d'une triple pluralité de sorties d'air chaud : une première pluralité de sorties étant constituée par des passages (10) à travers la sole, une seconde pluralité de sorties étant constituée par des conduits (13) débouchant à la périphérie de la sole à une certaine hauteur au-dessus d'elle, et, facultativement, une troisième pluralité de sorties (31) étant située au voisinage de l'extrémité en aval ou inférieure de la tuyère ;

2.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé :

en ce que ladite grille est limitée en surface à une fraction de la surface de la sole constituant la paroi de fond de ladite réserve, ladite sole comportant au moins une entrée d'air (10);

3.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé :

en ce que ladite entrée d'air est constituée par une pluralité de buses (10) sensiblement équiréparties sur la surface de ladite sole ;

4.- Dispositif selon la revendication 3, caractérisé :

en ce que ladite sole est constituée d'une plaque d'un matériau céramique réfractaire supportée par une tôle d'acier, et

en ce que lesdites buses sont des

éléments distincts de la sole dans des trous de laquelle ils sont emboités ;

5.- Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdites buses ont une forme intérieure tronconique ouverte vers le bas;

6.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par des conduits (13) d'amenée d'air de combustion disposés à la périphérie de la sole, lesdits conduits débouchant à une certaine hauteur au-dessus de cette dernière ;

7.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par un rebord intérieur (14) périphérique incliné vers le centre, ledit rebord formant gouttière pour écarter les condensats de la paroi, ledit rebord étant à la limite de ladite zone de carbonisation;

8.- Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par une pièce de forme conique (17), dite tuyère, située au-dessous de la grille, ladite pièce étant destinée à canaliser et à focaliser la flamme en direction d'une chambre de combustion (2) située à la partie inférieure du dispositif ;

9.- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'entrée d'air de ladite chambre de préchauffage comporte une vanne (9) pouvant s'ouvrir sous l'effet d'une dépression de ladite chambre, ladite vanne étant maintenue en position normalement fermée au moyen d'un aimant (7) dont la force correspond à une certaine valeur de la dépression ;

10.-Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un échangeur

(18) pourvu intérieurement d'ailettes (20), la sortie (39) de l'échangeur étant située à un niveau inférieur à celui du sommet de la réserve (16).

0152317

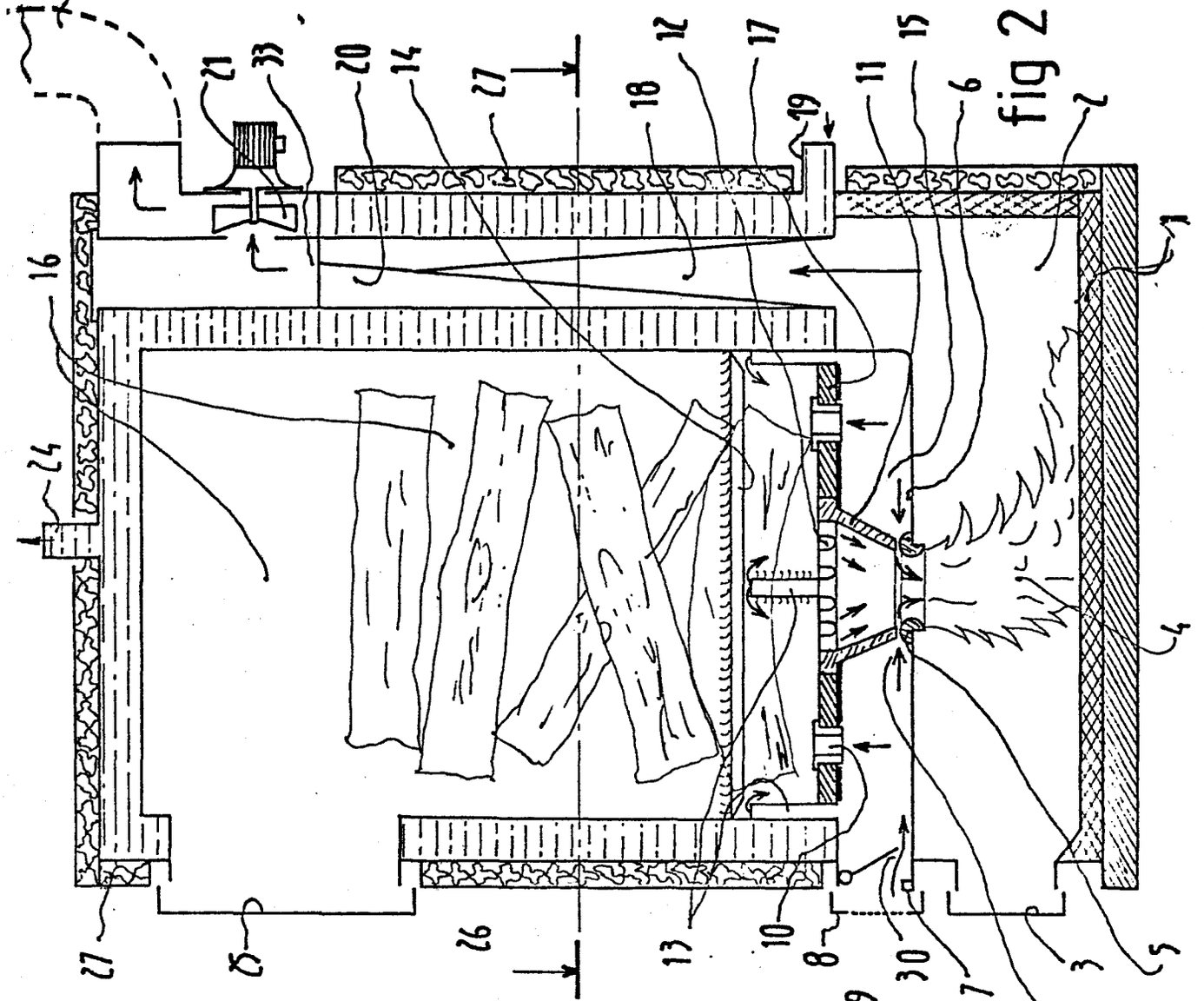


fig 2

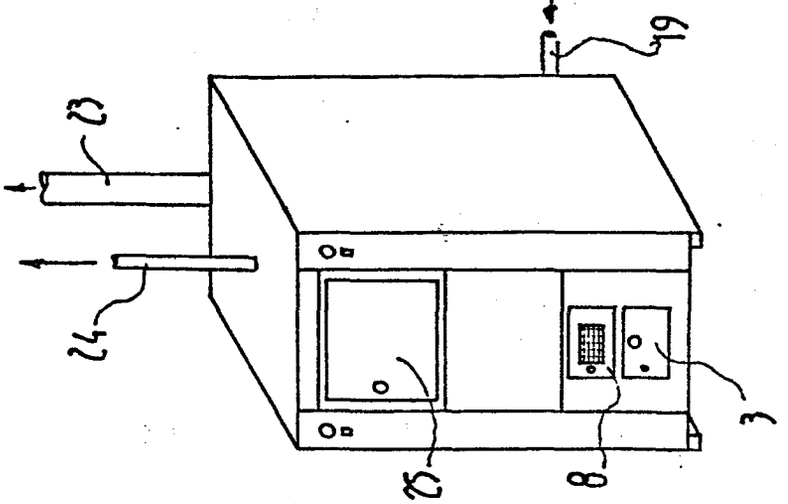


fig 1

0152317

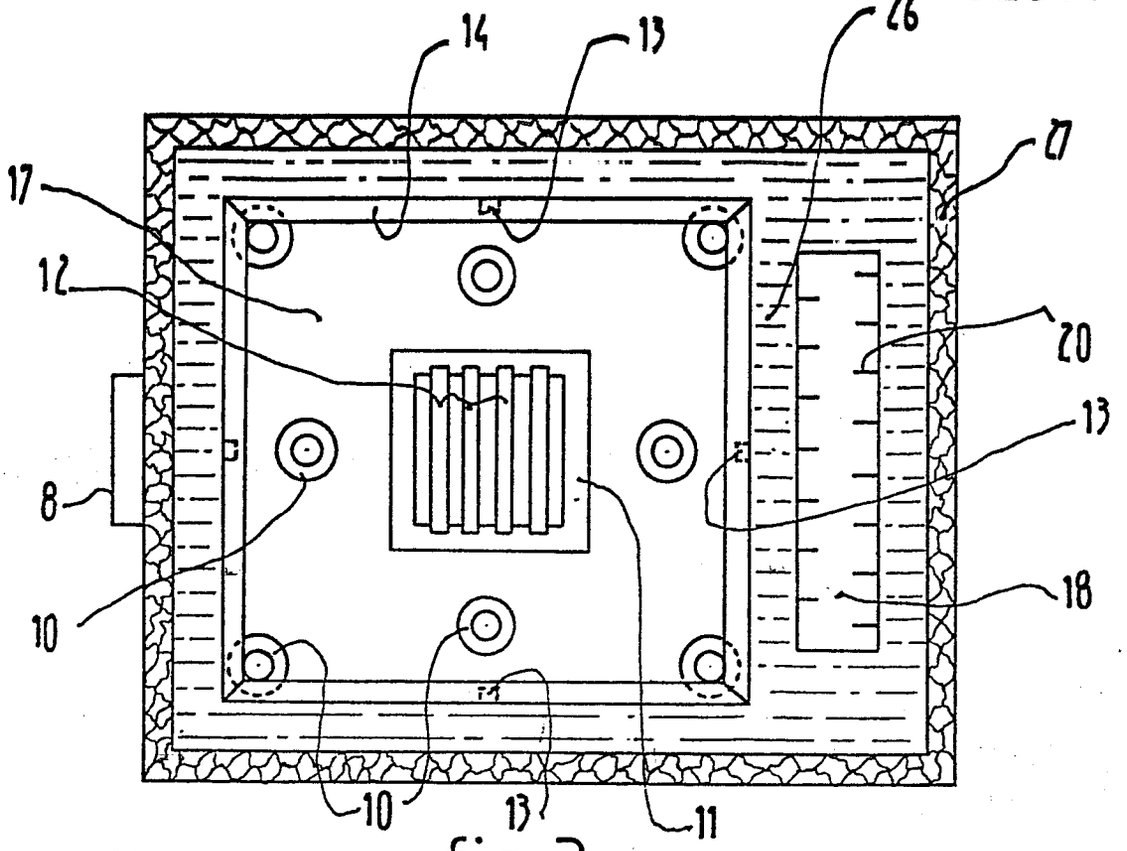


fig 3

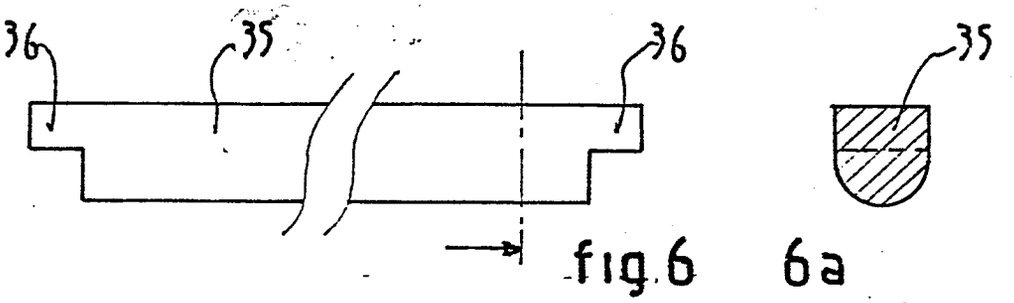


fig.6 6a

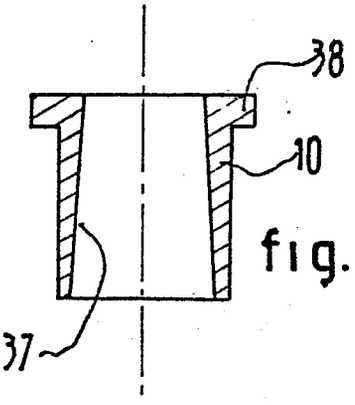


fig.5

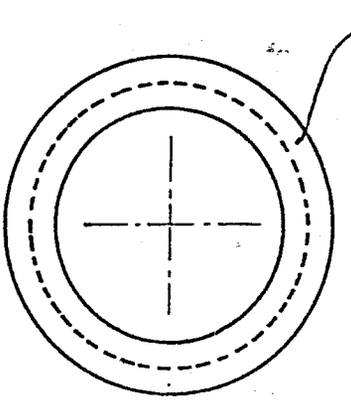


fig.4

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0152317
Numéro de la demande

EP 85 40 0093

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Categorie	Citation du document avec indication en cas de besoin des parties pertinentes	Revendication concernee	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
Y	FR-A-2 512 176 (NAU) * Page 5, lignes 13-24; page 6, ligne 5; page 7, ligne 23; figures 1,2 *	1,2,6, 8	F 23 B 1/16 F 23 B 1/36 F 23 B 1/14 F 24 B 5/02
A		9,10	

Y	GB-A-2 093 960 (HOLDEN) * Page 2, lignes 101-129; figure 2 *	1,2,6, 8	

A	FR-A-1 412 133 (AKTIEBOLAGET GÖTAVERKEN) * Page 1, colonne de droite, lignes 29-31; page 2, colonne de gauche, lignes 25-27, 34-44, figures 1,3,4 *	3,4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)

A	US-A-2 956 527 (HOPWOOD) * Colonne 2, lignes 65-68; figure 2 *	5	F 23 B F 24 B

A	DE-C- 134 819 (ARNDT)		

Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	26-03-1985	COMEL E.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

OEB Form 1503 03 82