

PARIS

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

96 00544

(51) Int Cl⁶ : F 24 H 1/28, F 23 B 1/08, F 23 J 1/00, 15/00

A1

②② Date de dépôt : 18.01.96.

③⑩ Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 25.07.97 Bulletin 97/30.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : LE CLERC DE BUSSY JACQUES —
FB.

(72) Inventeur(s) :

(73) Titulaire(s) :

74) Mandataire :

(54) CHAUDIERE PERFECTIONNEE POUR LA COMBUSTION PROPRE DE BOIS VERT.

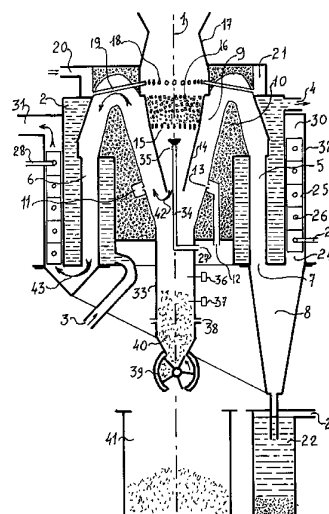
57) La présente invention concerne des perfectionnements apportés à une chaudière du type: à volumes internes disposés concentriquement à partir du foyer (14); fonctionnant sous dépression; et dont le lit de combustion (16), de faible épaisseur reposant sur la grille (15) de l'entonnoir ouvert (17), est alimenté en continu à l'aide de fragments de "bois vert".

Les perfectionnements selon l'invention sont relatifs aux traitements, effectués dans la chaudière elle-même, appliqués aux cendres pour les soustraire aux gaz brûlés émis dans l'atmosphère.

- Une première séparation est organisée, lors du retournement (42) des gaz brûlés à la base du foyer (14). La majeure partie des cendres chargées d'imbrûlés, est recueillie et traitée dans l'enceinte spécifique (33).

Alors que la vitesse d'écoulement des gaz est fortement réduite, une seconde séparation est exécutée en (43) juste après leur passage dans l'échangeur (5-6).

- Les ultra-fines sont éliminées par collage dans un condenseur (25) et évacuées par les condensats.



Le type de chaudière auquel s'appliquent les perfectionnements objets de la présente invention est décrit dans les documents PV 93-11200 et 94-09684. Elle est du type : à volumes internes disposés concentriquement à partir du foyer (14); fonctionnant sous dépression, et dont le lit de combustion (16), de faible épaisseur reposant sur la grille (15) de l'entonnoir ouvert (17), est alimenté en continu à l'aide de fragments de «bois vert».

Une planche unique est annexée au dossier, elle représente, en coupe, un exemple de réalisation non limitatif équipé des perfectionnements selon l'invention.

Construite selon un axe de symétrie vertical (1) son enveloppe forme la double paroi (2) laquelle comporte les issues (3) et (4) qui permettent d'inclure l'eau qu'elle contient dans le circuit d'une installation de chauffage non représentée.

A l'intérieur de l'enveloppe (2) sont disposés concentriquement :

- 1) suspendu, l'entonnoir- foyer (14) dans lequel prend place la grille (15) sur laquelle repose le lit de combustion (16) constitué des fragments de « bois vert », déposés en continu, qui s'y consomment.
- 2) La chambre de combustion (9) qui entoure le foyer (14) et dont la paroi extérieure (10) est constituée de pisé réfractaire. Dans cette paroi est implanté un caisson annulaire (12) en communication avec l'atmosphère par l'intermédiaire du tube (12). Ce caisson est percé de trous calibrés (13) débouchant à la base de la chambre (9)
- 3) Incorporé à l'enveloppe (2), un faisceau de tubes échangeurs, extérieurement irrigués, dont deux sont représentés en (5) et (6). Ces tubes débouchent à leur base en (7) à l'intérieur du collecteur (8).
- 4) Un condenseur (25) qui est enserré entre la virole (32) et la paroi (2) de la chaudière. Il est constitué à partir d'un tube à ailettes rectangulaires (26) enroulé en spirale, et dont le tube (26), porteur des ailettes, muni d'une entrée (28) et d'une sortie (29) est parcouru par de l'eau froide, tandis que les ailettes, en positions verticales et radiales sont traversées par le flux des gaz brûlés, flux repris par le collecteur (30) en communication par le conduit (31) par lequel s'effectue la mise en dépression de la chaudière.

Au - dessus du lit de combustion (16) est placé un entonnoir d'alimentation (17) demeurant ouvert pendant le fonctionnement ce qui permet d'établir une alimentation continue en fragments. A l'intérieur et en périphérie de l'entonnoir (17) débouchent en (18) les tuyaux (19) d'un échangeur de température situé dans la chambre de combustion (9) elle-même. Par l'intermédiaire du conduit (20) appartenant au collecteur (21), il est possible de pulser de l'air ambiant qui en traversant les tubes échangeurs (19) sera porté à haute température.

Sous la grille (15) et dans l'entonnoir-foyer (14) prend place le tube (34) en communication avec l'atmosphère par son entrée (27). Le tube (34) comporte des orifices calibrés (35).

Le collecteur (8) dont le fond est incliné est fermé à sa base par la colonne d'eau d'un décanteur formant siphon (22) comportant un déversoir (23). Cette disposition permet de séparer de

l'atmosphère le volume interne des éléments de la chaudière. D'autre part le collecteur (8) met en communication la sortie (7) de l'échangeur (5)-(6) avec l'entrée (24) du condenseur (25).

L'enceinte (33) réceptrice de l'essentiel des cendres issues du foyer (14) est placée dans son prolongement. Elle est fermée à sa base par une écluse dont le fonctionnement permet l'établissement
 5 d'un lit formé des cendres mêlées d'escarbilles (40), lit stabilisé en hauteur grâce aux actions combinées des capteurs (36) et (37) et de l'écluse (39). L'enceinte (33) comporte en périphérie des orifices (38) calibrés par lesquels pénètre l'air nécessaire à la combustion des escarbilles contenues dans les cendres recueillies.

Sous l'écluse un conteneur (41) recueille les cendres issues de la chaudière.

10 Les flèches (42) et (43) représentent les retournements imposés aux gaz brûlés à l'intérieur de la chaudière.

Les perfectionnements objets de l'invention ont pour but de soustraire les cendres aux gaz brûlés afin de les émettre proprement dans l'atmosphère.

La présente analyse, des caractéristiques du fonctionnement va montrer les étapes aux cours
 15 desquelles sont réalisés les traitements spécifiques appliqués aux cendres dans la chaudière.

Par l'intermédiaire du conduit (31), relié à l'ouïe-aspiration d'un ventilateur non représenté, est réalisée la mise en dépression des volumes internes de la chaudière associée à ses éléments constitutifs : Foyer (14), Chambre de combustion (9), échangeur (5)-(6), collecteur (8), condenseur (25). Cette
 20 dépression détermine les entrées d'air pénétrant par les issues ouvertes en communication avec le volume interne de la chaudière :

a - Air primaire traversant le lit de combustion (16) reposant sur la grille (15) du foyer (14).

b - Air secondaire débouchant par les orifices (35) de la canne centrale (34)

c - Air tertiaire délivré au bas de la chambre de combustion (9) par les orifices (13) du caisson (11), entrée d'air située au - dessus de la base du foyer (14).

25 d - Air quaternaire pénétrant par les orifices (38) à la base de l'enceinte (33).

L'air primaire pulsé par l'intermédiaire du conduit (20) traverse les tubes (19) incorporés à la chambre de combustion (9) et débouche par les orifices (18) à l'intérieur de l'entonnoir (17). L'intensité de ce flux d'air à température élevée est réglée de telle sorte qu'il s'oppose à l'entrée d'air
 30 frais en provenance de la gueule de l'entonnoir (17). Ce flux à température élevé (400°C environ) pénètre au travers du lit de combustion (16) et son potentiel thermique est tel qu'il provoque l'expulsion brutale de l'eau contenue dans les fragments de « bois vert » aussitôt déposés à la surface du lit, ce qui permet leur mise en combustion sous-jacente.

Le flux important de gaz en ignition contient la vapeur d'eau extraite du bois vert déposé sur le lit de combustion. Ce flux, dont la vitesse est relativement élevée, est chargé des cendres et escarbilles
 35 ayant traversé la grille. Il contient une forte proportion de gaz CO, lequel brûle partiellement en présence de l'air secondaire débouchant sous la grille (15), par les orifices (35) de la canne (34).

Sous l'effet de l'appel provenant de la dépression établie en aval, les gaz brûlés se retournent en (42) pour pénétrer à la base de la chambre de combustion (9) où ils rencontrent le complément d'air nécessaire à leur combustion complète, complément provenant des orifices (13) du caisson (11).

Selon l'une des dispositions caractéristiques de l'invention, laquelle comporte l'enceinte (33),
 5 ouverte vers le haut, placée selon l'axe de symétrie (1) et sous le foyer (14), le volume interne de la dite enceinte étant en communication avec celui de la chaudière elle-même, les cendres mêlées d'escarbilles continuent, leur trajectoire pour se déposer dans la dite enceinte et ainsi, se trouver soustraites aux gaz brûlés qui, après leur retournement, entrent dans la chambre de combustion (9).

L'enceinte (33) est fermée à sa base par l'écluse (39). Celle-ci, en combinaison avec les
 10 capteurs de niveau (36) et (37), permet la rétention pour une durée suffisante d'un volume de cendres (40) afin que les escarbilles contenues brûlent en présence de l'air quaternaire pénétrant par les orifices calibrés (38) percés dans la paroi de l'enceinte (33). Les gaz brûlés issus de cette combustion complémentaire rejoignent le flux principal de gaz abordant la base de la chambre de combustion.

En traversant la chambre de combustion, les gaz en ignition achèvent leur combustion, ce qui a
 15 pour effet de maintenir l'entonnoir foyer (14) ainsi que les tubes (19) à température élevée. Ensuite, ils basculent vers l'échangeur (5)-(6) de la chaudière où ils cèdent la majeure partie de leur potentiel. La température des gaz brûlés se retrouve à quelque 200 °C.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention, un échangeur-condenseur (25) est associé et accolé à la périphérie de la chaudière. Ce condenseur est traversé de bas en haut par les gaz brûlés.

De plus un collecteur à fond incliné (8) est fixé sous la chaudière. Il met en communication
 20 l'issue des tubes (5) et (6) de l'échangeur avec la base du condenseur (25), les volumes internes des dits collecteurs et condenseurs étant en communication avec celui de la chaudière. Du fait de ces dispositions, un second retournement (43) se produit, mais cette fois lorsque la vitesse d'écoulement des gaz brûlés se trouve fortement diminuée à cause de l'expansion radiale des volumes parcourus, et
 25 de l'abaissement de leur température.

De cette manière, les cendres fines encore véhiculées par les gaz brûlés issus de l'échangeur (5)-(6) vont de nouveau subir une séparation en continuant leur trajectoire pour se retrouver au fond du collecteur (8).

Les gaz brûlés ne contenant plus guère que les « ultra-fines » pénètrent après leur retournement
 30 (43) dans le condenseur (25). Dans ce parcours où leur température s'abaisse en dessous de 50°C, la condensation de la vapeur d'eau qu'ils contiennent s'opère et les « ultra fines » collent à l'eau produite qui, s'écoulant à contre-courant, les entraîne ainsi que les fines précédemment déposées au fond du collecteur (8) d'où elles s'achèment vers le réservoir décanteur (22), alimenté par siphon, où sont recueillis séparément l'eau condensée par débordement d'une part, et les cendres déposées de l'autre.

Revendications :

1 - Chaudière fonctionnant sous dépression organisée, du type à volume internes disposés concentriquement à partir du foyer (14), pour la conversion en énergie calorifique du « bois vert » préalablement réduits en fragments, lesquels sont déposés en continu à la surface du lit de combustion (16) de faible épaisseur reposant sur la grille (15) de l'entonnoir-foyer (14) pour y être consumé en présence d'un flux d'air primaire, porté préalablement à température élevée, qui le traverse de haut en bas, les gaz en ignition ainsi produits débouchant à la base du foyer (14) où ils se retournent pour pénétrer, en présence du flux d'air tertiaire, dans la chambre de combustion (9) où ils achèvent leur ignition avant de gagner, après basculement l'échangeur tubulaire (5)-(6) où ils cèdent la majeure partie de leur potentiel thermique, tandis que le restant est prélevé en traversant un échangeur-condenseur, juxtaposé à la chaudière, caractérisé en ce qu'une enceinte (33), ouverte vers le haut est placée selon l'axe de symétrie (1) et sous le foyer (14), le volume interne de la dite enceinte étant en communication avec celui de la chaudière elle-même.

2 - Chaudière selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'enceinte (33) est fermée à sa base par une écluse (39).

3 - Chaudière selon les revendications 1 et 2 caractérisée en ce que la paroi de l'enceinte (33) comporte des orifices calibrés (38).

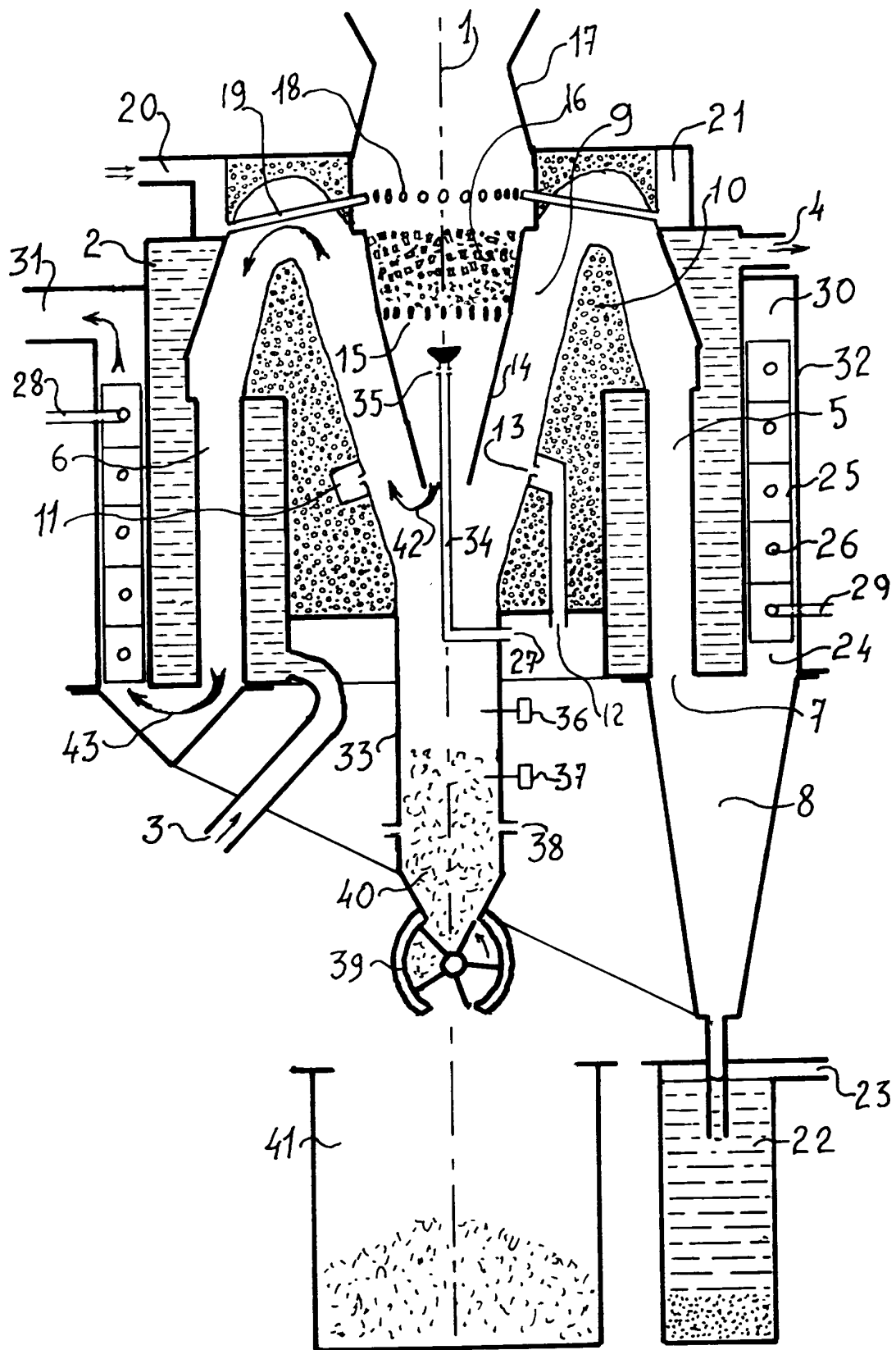
4 - Chaudière selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'un échangeur-condenseur (25) est associé et accolé à sa périphérie, condenseur traversé de bas en haut par les gaz brûlés.

5 - Chaudière selon les revendications 1 et 4 caractérisée en ce qu'un collecteur à fond incliné (8) est fixé sous la chaudière, mettant en communication l'issue de l'échangeur (5)-(6) avec la base du condenseur (25) les volumes internes des dits collecteurs et condenseurs étant en communication avec celui de la chaudière.

6 - Chaudière selon les revendications 1- 4 et 5 caractérisée en ce que le volume interne du collecteur (8) à fond incliné est fermé à sa base par la colonne d'eau d'un décanteur formant siphon (22), comportant un déversoir (23).

7 - Chaudière selon les revendications 1-3-4-5 et 6 caractérisée en ce que le condenseur (25) dont le tube (26), porteur des ailettes, muni des entrées (28) et sortie (29) est parcouru par de l'eau froide, tandis que les ailettes, en positions verticales et radiales sont traversées de bas en haut par le flux des gaz brûlés, flux repris par le collecteur (30) en communication par le conduit (31) par lequel s'effectue la mise en dépression de la chaudière.

PLANCHE UNIQUE ²⁷⁴³⁸⁶⁹



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A,D	FR 2 710 399 A (CLERC DE BUSSY LE) 31 Mars 1995 * abrégé *	1
A	EP 0 058 306 A (KROLL WALTER) 25 Août 1982 * abrégé *	1
A	DE 884 566 C (HÖFINGHOFF) * page 2, colonne de droite; figures *	1
A	DE 24 04 701 A (HÖLTER) * revendication; figure *	1,2
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		F23B F23J F24H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
8 Octobre 1996		Van Gestel, H
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		