

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: **85401905.6**

⑤① Int. Cl.4: **F 22 B 31/00, F 23 C 11/00,**  
**F 23 L 9/06**

㉑ Date de dépôt: **01.10.85**

③① Priorité: **02.10.84 FR 8415105**

⑦① Demandeur: **Etablissement public dit:**  
**CHARBONNAGES DE FRANCE, 9, Avenue Percier,**  
**F-75008 Paris (FR)**  
Demandeur: **FRAMATOME ET CIE., Tour Fiat 1, Place de**  
**la Coupole, F-92084 Paris la Défense**  
**Cédex 16 Hauts-de-Seine (FR)**  
Demandeur: **INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, 4,**  
**Avenue de Bols-Préau, F-92502 Ruell-Malmaison (FR)**

④③ Date de publication de la demande: **07.05.86**  
**Bulletin 86/19**

⑦② Inventeur: **Puff, Roger Marcel, 12 bis, rue du Pole Nord,**  
**F-62300 Lens (Pas-de-Calais) (FR)**  
Inventeur: **Dreuilhe, Jacques, 155 Hameau La Cherielle**  
**Parc de Cassan, F-95290 L'Isle Adam (Val-d'Oise) (FR)**

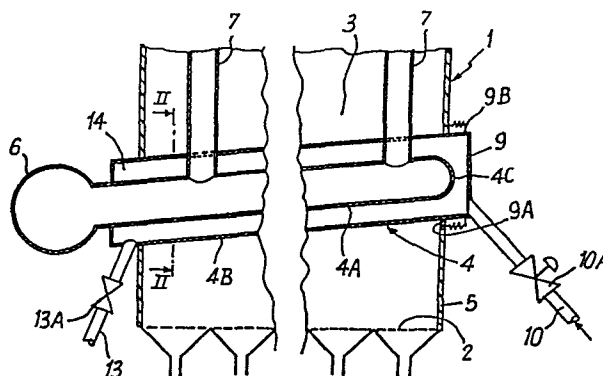
⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI LU**  
**NL SE**

⑦④ Mandataire: **Chevallier, Robert Marie Georges, Cabinet**  
**BOETTCHER 23, rue La Boétie, F-75008 Paris (FR)**

⑤④ **Appareil à lit fluidisé à échangeur de chaleur et à réseau de soufflage d'air complémentaire.**

⑤⑦ Appareil à lit fluidisé à échangeur de chaleur et à ré-  
seau de soufflage d'air complémentaire.

L'échangeur de chaleur comprend des tubes verticaux (7) partant d'un collecteur inférieur (4) faiblement incliné sur l'horizontale et composé d'une canalisation intérieure (4A) raccordée aux tubes d'échange (7) et d'une canalisation extérieure (4B) à buses de soufflage raccordée à une arrivée d'air complémentaire (10) pour modifier la hauteur du lit dans lequel sont plongés les tubes verticaux (7).



Appareil à lit fluidisé à échangeur de chaleur et à réseau de soufflage d'air complémentaire.

L'invention a pour objet un appareil à lit fluidisé, par exemple une chaudière pour la combustion en lit fluidisé de charbons en particules fluidisables, dans lequel se trouvent un circuit de tubes faisant partie d'un échangeur de chaleur avec le lit fluidisé et un réseau de soufflage d'air ou de gaz complémentaire indépendant du réseau d'air ou de gaz de fluidisation.

On connaît déjà, notamment dans le domaine des chaudières, des lits fluidisés à échangeur de chaleur. Un échangeur comprend au moins deux collecteurs, un à l'arrivée et un à la sortie du fluide, entre lesquels s'étendent des tubes d'échange de chaleur. On a proposé diverses dispositions de ces tubes d'échange entre les collecteurs. Les tubes horizontaux ont une plus grande surface de contact avec le lit fluidisé que les tubes verticaux, mais ils sont fortement sujets à l'érosion et à la corrosion. Les tubes verticaux supportent mieux l'érosion que les tubes horizontaux et que les tubes inclinés ; ils nécessitent une densité plus grande de tubes mais ils ont aussi l'avantage de donner de la souplesse au fonctionnement puisque la variation de la hauteur du lit fluidisé permet de modifier de manière importante la hauteur d'immersion de ces tubes dans le lit fluidisé. Un moyen particulièrement commode pour faire varier la hauteur du lit fluidisé consiste à agir sur son expansion au moyen du changement de la vitesse de fluidisation à l'aide d'un réseau de soufflage d'air complémentaire indépendant du réseau principal d'air de fluidisation.

L'invention a pour but principal de parvenir, de manière simple, à un appareil à lit fluidisé, à échangeur de chaleur à tubes verticaux, à réseau de soufflage d'air complémentaire, avec lequel on peut obtenir l'ensemble des avantages rappelés ci-dessus, notamment la souplesse de fonctionnement et la faible érosion ou corrosion des tubes.

On parvient à ce résultat, avec un appareil à lit fluidisé à échangeur de chaleur à tubes dressés s'étendant

entre un collecteur inférieur et un collecteur supérieur faiblement inclinés sur l'horizontale, à réseau de soufflage d'air complémentaire, grâce au fait que le collecteur inférieur de l'échangeur de chaleur est du type à double enveloppe composé d'une canalisation intérieure d'où partent les tubes dressés pour la circulation du fluide de l'échangeur et d'une canalisation extérieure, limitant ensemble un volume intermédiaire qui est raccordé à un réseau de soufflage d'air complémentaire, la canalisation extérieure étant pourvue de buses de sortie d'air convenablement disposées.

La canalisation extérieure peut être disposée concentriquement à la canalisation intérieure, ce qui procure entre elles un volume annulaire cylindrique ; la canalisation extérieure peut aussi être excentrée par rapport à la canalisation intérieure et peut se raccorder avec elle de manière tangente ou sécante, de sorte que le volume intermédiaire a, en section droite, le profil d'un croissant.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la canalisation extérieure s'étend en dehors des parois de l'appareil à lit fluidisé et elle est raccordée à son extrémité la plus élevée à l'arrivée d'air complémentaire, de préférence au point le plus bas de sa section, tandis que son extrémité la moins élevée est munie d'une vanne de purge destinée à permettre l'évacuation, quand on le juge souhaitable, des cendres qui ont pénétré éventuellement dans le volume intermédiaire.

On donnera maintenant, sans intention limitative et sans exclure aucune variante, une description d'un exemple de réalisation. On se reportera au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une représentation schématique en coupe par un plan longitudinal d'un collecteur inférieur à double enveloppe d'une chaudière à lit fluidisé conforme à l'invention,

- la figure 2 est une vue en coupe, en section droite selon II-II de la figure 1,

- la figure 3 est une vue en coupe analogue à la figure 2, montrant une variante de réalisation,

5 - la figure 4 est une vue en coupe par un plan vertical de la chambre de fluidisation d'une chaudière équipée de deux échangeurs de chaleur conformes à l'invention.

10 La figure 1 ne montre qu'une partie de la zone inférieure d'une chaudière 1 à charbon que l'on fait brûler en lit fluidisé au-dessus d'une grille 2 de soufflage d'air principal de fluidisation. Cette grille 2 peut être d'un type quelconque, l'invention étant indépendante de cette grille. A l'intérieur du foyer 3 est installé un échangeur de chaleur qui comprend au moins un collecteur inférieur 4 disposé dans le lit fluidisé à faible distance de la grille 2 avec une légère inclinaison (de 7° par exemple) par rapport à l'horizontale. A son extrémité inférieure qui se trouve en dehors de la paroi 5 du foyer 3, le collecteur 4 est relié à un circuit 6 d'arrivée d'eau. Des tubes verticaux 7 d'échange de chaleur s'étendent à partir du collecteur inférieur 4 jusqu'à au moins un collecteur supérieur (non représenté sur cette figure 1) de départ de vapeur d'eau.

20 Le collecteur inférieur 4 comprend une canalisation intérieure 4A qui est raccordée au circuit 6 et une canalisation extérieure 4B qui enveloppe concentriquement la canalisation intérieure 4A (figure 2) dans la totalité de la largeur du foyer 3 et de préférence jusqu'au delà des parois de ce dernier. Dans le sens de la longueur, la canalisation extérieure 4B est pourvue dans sa partie inférieure de buses 8, espacées d'un pas convenable, dirigées vers le bas, de préférence situées sur deux génératrices écartées de 45° de la verticale, comme le montre la figure 2.

30 A son extrémité 9 la plus élevée qui se trouve aussi en dehors de la paroi 5 de la chaudière 1, la canalisation extérieure 4B est raccordée, à son point le plus bas en section droite, en dehors de la chaudière 1, à une arrivée d'air complémentaire 10 comprenant une vanne de réglage de

35

débit 10A. Cette partie extrême 9 de la canalisation extérieure 4B traverse librement, par une ouverture plus grande 9A, la paroi 5 de la chaudière 1 et elle est réunie à cette paroi par un joint souple de dilatation 9B qui assure l'étanchéité. La canalisation intérieure 4A se termine par un fond 4C à l'intérieur de la canalisation extérieure 4B.

La canalisation extérieure 4B avec ses buses 8 fait partie du réseau de soufflage d'air complémentaire servant à modifier la hauteur d'immersion des tubes 7 ; en même temps, elle permet de protéger la canalisation intérieure 4A du réseau eau/vapeur. En outre, comme elle ne joue aucun rôle pour le transfert thermique, elle peut être protégée contre l'érosion par un traitement ou un revêtement appropriés.

Cette canalisation extérieure 4B laisse passer les tubes verticaux 7 par une ouverture 11 plus grande que le diamètre extérieur de ces derniers, ce qui autorise leur dilatation ; un chapeau conique 12 soudé au tube 7 couvre l'ouverture 11 pour empêcher l'entrée des cendres par cette dernière.

Par précaution supplémentaire, l'extrémité inférieure de la canalisation extérieure 4B est munie, à son point le plus bas en section droite, à l'extérieur de la paroi de la chaudière 1, d'une vanne de purge 13A. On peut ainsi évacuer, quand on le juge nécessaire, les cendres qui ont pénétré accidentellement dans le volume intermédiaire 14 inclus entre les canalisations 4A et 4B, en se servant de l'air complémentaire qui vient par l'arrivée 10, sans qu'il soit nécessaire de disposer d'un autre circuit d'air sous pression.

On peut voir sur la figure 2 que lorsque ces canalisations 4A et 4B sont coaxiales, le volume intermédiaire 14 est annulaire et cylindrique. La figure 3 montre une variante selon laquelle la canalisation extérieure 4B' est

excentrée par rapport à la canalisation intérieure 4A' ; en section droite, les profils sont sécants et le volume intermédiaire 14' a le profil d'un croissant. Ce dernier a son épaisseur la plus grande en-dessous de la génératrice inférieure de la canalisation intérieure 4A' ; celle-ci est donc protégée davantage vers le bas alors que dans l'exemple illustré par la figure 2, elle est protégée également dans toutes les directions.

L'invention est utilisable aussi dans les appareils où les tubes 7 ne sont pas verticaux, mais sont dressés et plus ou moins inclinés.

La figure 4 montre mieux l'intérieur du foyer 3 d'une chaudière 1 dans laquelle sont montés deux échangeurs de chaleur conformes à l'invention, disposés en sens relatifs opposés ; il existe à partir de chaque collecteur inférieur incliné 4 de nombreux tubes verticaux 7 qui aboutissent à un collecteur supérieur 15 incliné parallèlement au collecteur inférieur 4 auquel il est réuni. Chaque collecteur supérieur 15 s'étend en dehors de la chaudière 1 où il est raccordé à une conduite 16 de sortie de vapeur ; il est de construction classique connue.

REVENDEICATIONS

1. Appareil à lit fluidisé, à échangeur de chaleur ayant au moins un collecteur inférieur (4) légèrement incliné sur l'horizontale, situé dans le lit fluidisé pendant le  
5 fonctionnement, à partir duquel s'élèvent des tubes (7) dressés jusqu'à un collecteur supérieur, caractérisé en ce que chaque collecteur inférieur (4) est composé d'une canalisation intérieure (4A) qui est raccordée au circuit de fluide d'échange de chaleur et d'où partent les tubes dressés  
10 (7) et d'une canalisation extérieure (4B) raccordée à une arrivée de gaz complémentaire de soufflage et munie de buses de soufflage (8).

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la canalisation extérieure (4B) est disposée co-axialement à la canalisation intérieure (4A).  
15

3. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la canalisation extérieure (4B) est excentrée par rapport à la canalisation intérieure (4A) et se raccorde avec elle de manière tangente ou sécante, le volume intermédiaire  
20 (14') ayant en section droite le profil d'un croissant.

4. Appareil selon la revendication 3, caractérisé en ce que le volume intermédiaire (14') a son épaisseur la plus forte en-dessous de la génératrice inférieure de la canalisation intérieure (4A).

5. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la canalisation extérieure (4B) de chaque collecteur (4) s'étend en dehors des parois de l'appareil et elle est raccordée à son extrémité la plus élevée (9) à l'arrivée de gaz complémentaire (10), de préférence à son point le plus  
30 bas dans un plan de coupe en section droite.

6. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la canalisation extérieure (4B) de chaque collecteur (4) s'étend en dehors des parois de l'appareil et elle est munie à son extrémité la plus basse d'une vanne de  
35 purge (13A), de préférence à son point le plus bas dans un

plan de coupe en section droite.

7. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les buses de soufflage (8) sont situées dans la partie inférieure de la canalisation extérieure (4B).

5 8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que les buses de soufflage (8) sont situées sur deux génératrices écartées chacune de 45° environ de la verticale.



Fig:1

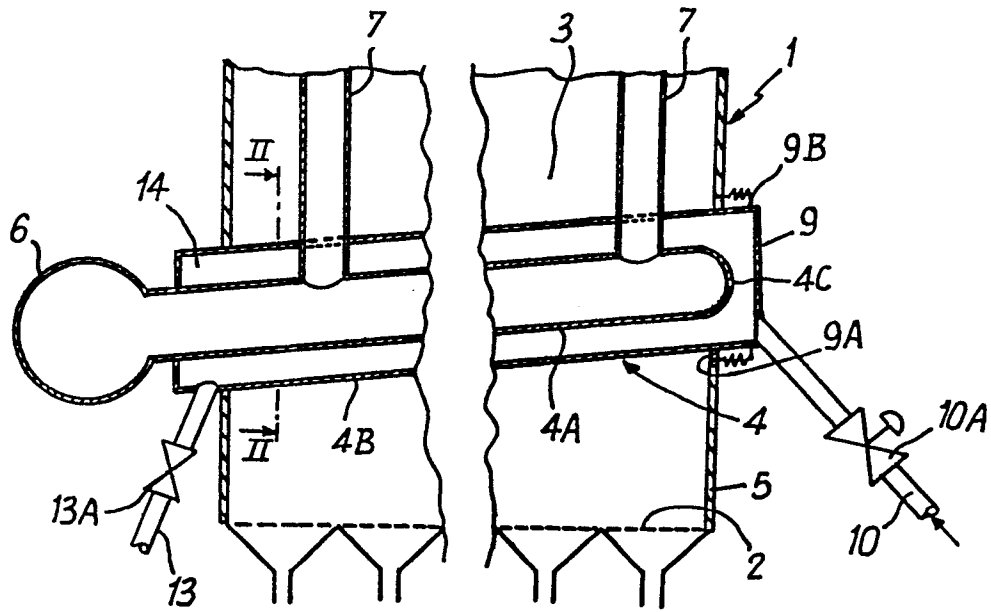


Fig:2

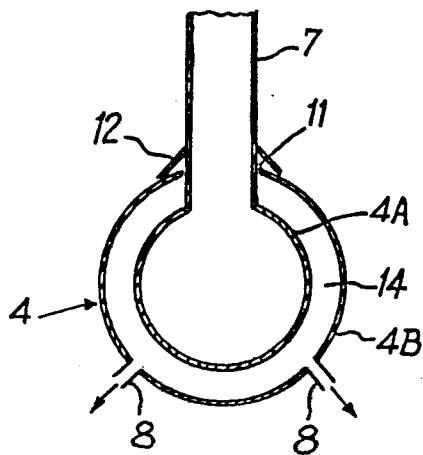


Fig:3

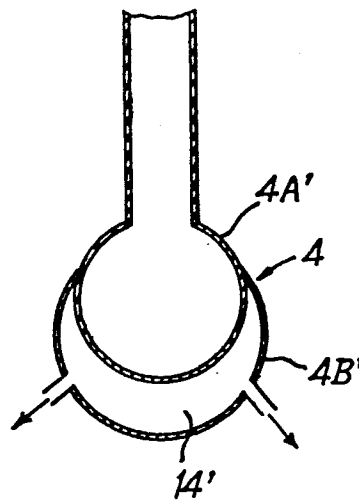
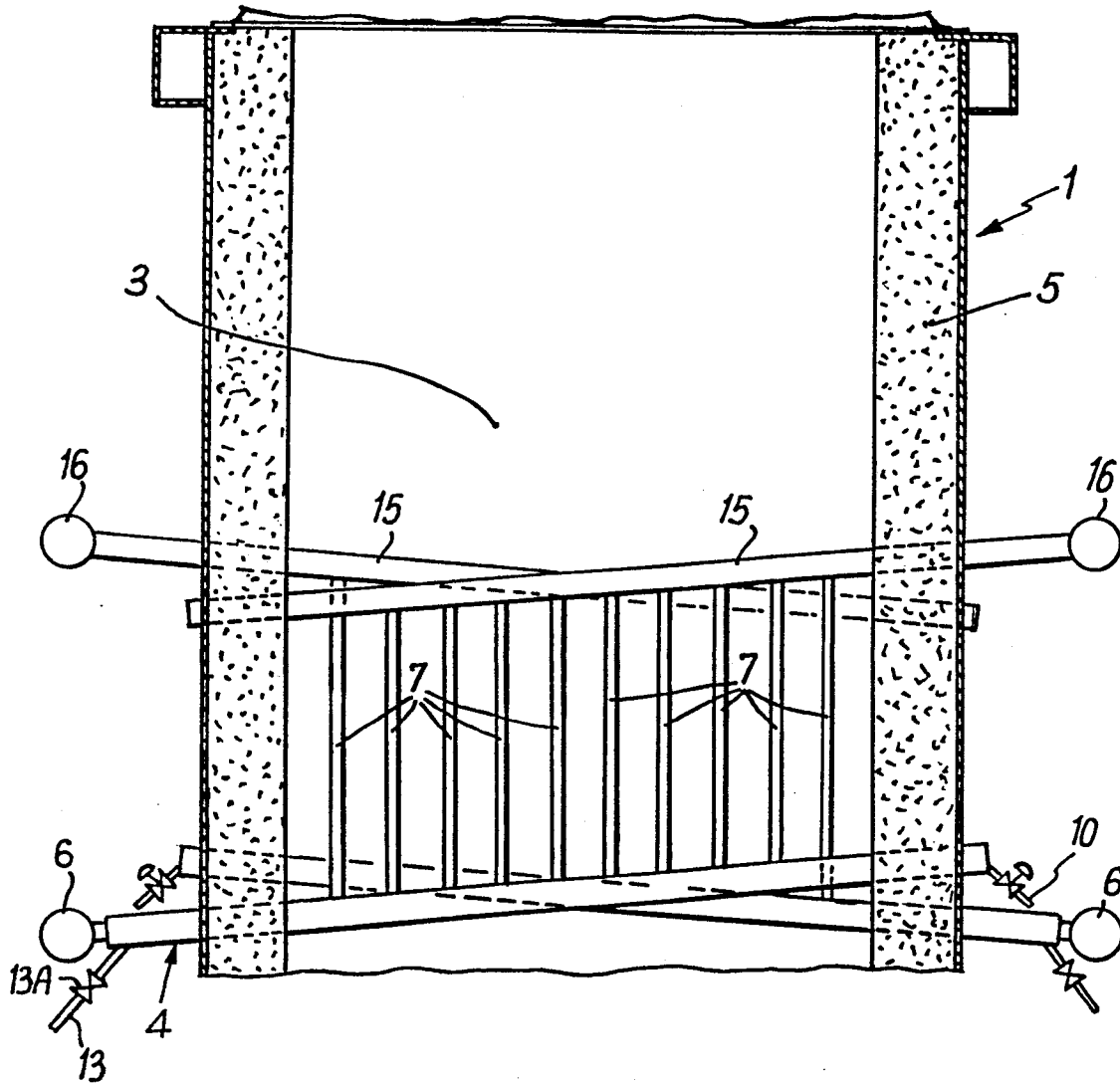


Fig:4





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
A	DE-A-2 819 996 (CHAMBERT) * Page 8, ligne 30 - page 11, ligne 31; figures *	1,7	F 22 B 31/00 F 23 C 11/00 F 23 L 9/06
A	GB-A-2 034 868 (SMIDTH) * Page 1, lignes 25-57 et 105-122; figure *	1	
A	DE-A-2 952 091 (LENTJES)		
A	EP-A-0 032 798 (DEVANNEY)		
A	DE-A-3 027 517 (LENTJES)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			F 22 B F 23 C F 23 L F 27 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 10-12-1985	Examineur VAN GHEEL J.U.M.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			