

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt: 84401717.8

⑤① Int. Cl.⁴: **C 10 J 3/56**
C 10 J 3/78, C 10 J 3/86

⑳ Date de dépôt: 24.08.84

③① Priorité: 31.08.83 FR 8313961

④③ Date de publication de la demande:
22.05.85 Bulletin 85/21

⑧④ Etats contractants désignés:
BE DE GB NL SE

⑦① Demandeur: **FIVES-CAIL BABCOCK, Société anonyme**
7 rue Montalivet
F-75383 Paris Cedex 08(FR)

⑦② Inventeur: **Dutu, Jacques**
38, rue Germe Seigneuriale
F-95590 Presles(FR)

⑦② Inventeur: **Cosar, Paul**
48, rue du Montparnasse
F-75014 Paris(FR)

⑦④ Mandataire: **Fontanié, Etienne**
FIVES-CAIL BABCOCK 7, rue Montalivet
F-75383 Paris Cedex 08(FR)

⑤④ **Gazéificateur de charbon en lit fluidisé sous une haute pression.**

⑤⑦ Gazéificateur de charbon à lit fluidisé sous haute pression comprenant une chambre de gazéification (4) placée à l'intérieur d'une enveloppe (1) résistante à la pression, le fond de ladite chambre étant constitué par une grille (2) permettant l'établissement d'un lit fluidisé.

En vue d'une réalisation simple et d'un fonctionnement sûr, la chambre (4) est constituée par la chambre principale d'un réacteur du type permettant l'établissement d'un lit principal profond et d'un lit auxiliaire peu profond et comportant une grille mécanique mobile inclinée (2), la partie inférieure de la grille (2) sur laquelle s'établit le lit principal constituant le fond de la chambre (4) tandis que la partie supérieure de la grille (2) sur laquelle s'établit le lit auxiliaire, en équilibre hydrostatique avec le lit principal, est situé dans l'espace ménagé entre l'enveloppe (1) et la chambre (4).

Gazéificateur de charbon en lit fluidisé sous une haute pression.

La présente invention concerne la production de gaz combustible à partir de charbon soumis à une fluidisation à haute pression.

On connaît déjà une installation de chaudière à combustible solide, à deux étages dont le premier est conçu sous la forme d'un gazéificateur à lit fluidisé. Une telle installation est décrite dans la demande de brevet français n° 81/22 023 déposée le 25 novembre 1981 au nom de la société demanderesse.

La structure de cette installation n'autorise pas son utilisation à des pressions élevées, 30 bars par exemple, les parois de la chambre de gazéification n'étant pas prévues pour résister à de telles pressions.

L'invention a surtout pour but d'apporter une solution simple et sûre à ce problème.

Elle a plus précisément pour objet un gazéificateur de charbon à lit fluidisé, sous haute pression, comprenant une chambre de gazéification placée à l'intérieur d'une enveloppe apte à résister à ladite pression, le fond de ladite chambre étant constitué par une grille permettant l'établissement d'un lit fluidisé dans ladite chambre, caractérisé en ce que la chambre de gazéification est constituée par la chambre principale d'un réacteur du type permettant l'établissement d'un lit principal profond et d'un lit auxiliaire peu profond et comportant une grille mécanique mobile inclinée, la partie inférieure de la grille sur laquelle s'établit le lit principal constituant le fond de la chambre de gazéification, tandis que la partie supérieure de la grille sur laquelle s'établit le lit auxiliaire est située dans l'espace

ménagé entre l'enveloppe et la chambre, et en ce que des moyens sont prévus pour maintenir les deux lits en équilibre hydrostatique.

- 5 L'enveloppe comporte des moyens d'alimentation pour le gaz de soufflage et pour le charbon à gazéifier, et des moyens d'évacuation des agglomérats et du gaz combustible produits.
- 10 La chambre de gazéification est formée par des parois tubulaires verticales de chaudière, lesdites parois étant recouvertes de revêtements réfractaires, sauf sur la hauteur de la zone d'agglomération, immédiatement au-dessus de la grille.
- 15 L'enveloppe comporte en outre des moyens d'alimentation en eau des tubes des parois, et des moyens d'évacuation de l'émulsion eau-vapeur produite.
- 20 Les moyens d'alimentation en gaz de soufflage comprennent une tubulure d'amenée d'un mélange de vapeur d'eau et d'oxygène.
- 25 Il est prévu une alimentation secondaire de vapeur à la partie inférieure de la chambre de gazéification.
- 30 Les moyens d'alimentation en charbon comprennent un alimentateur usuel et un sas d'alimentation, tous deux extérieurs à l'enveloppe, ledit sas communiquant avec la chambre de gazéification par une tubulure et un transporteur à vis, intérieurs à l'enveloppe.
- 35 Les moyens d'évacuation des agglomérats comprennent, à l'intérieur de l'enveloppe une capacité de refroidissement à l'eau reliée à un broyeur, ce dernier étant relié, à travers la paroi de la partie inférieure de l'enveloppe, à un sas de sortie.

Les moyens d'évacuation du gaz combustible produit comprennent une tubulure branchée sur la partie supérieure de l'enveloppe, raccordée à la partie supérieure de la chambre de gazéification, et refroidie par des tubes.

5

La chaudière fournit une partie ou la totalité de la vapeur d'eau de soufflage et de la vapeur pour l'alimentation secondaire.

10 La grille est supportée, d'une part, par les tubes d'alimentation de la chaudière, d'autre part, par des tirants par l'intermédiaire des parois tubulaires suspendues aux dits tirants.

15 Les moyens prévus pour maintenir l'équilibre hydrostatique entre le lit de gazéification et le lit auxiliaire, comprennent un régulateur de pression apte à comparer les pressions dans la partie supérieure de la chambre de gazéification et dans l'espace compris entre ladite chambre
20 et l'enveloppe, et une vanne placée sur la tubulure de sortie du gaz combustible produit, ladite vanne étant asservie à un ordre de sortie délivré par ledit régulateur.

L'invention sera mieux comprise en se référant à la description qui suit, faite en regard des dessins annexés, concernant une forme particulière de réalisation donnée à titre
25 d'exemple non limitatif.

La figure 1 est une vue en coupe-élévation du gazéificateur,
30 suivant la direction longitudinale de sa grille.

La figure 2 en est une vue en coupe horizontale suivant la ligne A-A de la figure 1.

35 La figure 3 en est une autre vue en coupe-élévation, suivant la direction transversale de sa grille.

Sur les figures, le repère 1 désigne l'enveloppe du gazéificateur qui est prévue pour résister à des pressions élevées de l'ordre de 30 bars et éventuellement davantage. Cette enveloppe de forme générale cylindrique, verticalement allongée, présente deux parties distinctes. La partie inférieure 1 a a un diamètre sensiblement plus grand que la partie supérieure 1 b qui la surmonte coaxialement.

A l'intérieur de l'enveloppe 1 est aménagé un dispositif gazéificateur à lit fluidisé, à grille mécanique mobile du type fonctionnant avec agglomération de cendres, du modèle connu sous le nom de IGNIFLUID.

Le repère 2 désigne la grille qui est constituée par le brin supérieur d'une chaîne sans fin 3. La grille 2 est inclinée vers le haut de l'avant vers l'arrière suivant le sens de déplacement de ladite grille.

Au-dessus de la grille 2 est aménagée une chambre verticale de gazéification 4 de section rectangulaire. Cette chambre est formée par des parois tubulaires verticales 6 de chaudière. Ces parois sont recouvertes de revêtements réfractaires 5. Ces revêtements s'étendent vers le haut jusqu'à un niveau nettement supérieur au niveau N du lit fluidisé contenu dans la chambre 4. Par contre, la partie inférieure de cette dernière est dépourvue de revêtement réfractaire afin de favoriser l'agglomération des cendres dans la zone située juste au-dessus de la grille 2. Cette dernière est logée dans la partie inférieure 1 a de l'enveloppe 1, tandis que la chambre 4, de forme verticalement allongée, s'étend à la fois à l'intérieur des parties 1 a et 1 b. A son extrémité supérieure, la chambre 4 est raccordée à une tubulure 7 de sortie du gaz combustible produit.

Le charbon est introduit dans la chambre 4 au moyen d'un alimentateur usuel 8 qui, par l'intermédiaire d'un sas 9 communique avec l'intérieur de l'enveloppe 1, par un tube vertical 10. Ce tube alimente un transporteur à vis 11,

également intérieur à l'enveloppe 1 dans laquelle il est disposé horizontalement. L'extrémité libre dudit transporteur traverse la paroi avant de la chambre 4 pour déverser le charbon en grains à l'intérieur de ladite chambre.

- 5 Le niveau de l'alimentation en charbon est situé vers le bas de la partie 1 b de l'enveloppe, au-dessous du niveau N du lit fluidisé.

- 10 La fluidisation se produit sous l'action d'un gaz de soufflage qui traverse la grille 2. Ce gaz, essentiellement constitué par un mélange de vapeur d'eau et d'oxygène, est introduit à la base de la partie inférieure 1 a de l'enveloppe 1 par une tubulure 12. Tout le volume intérieur de l'enveloppe 1 entourant la chambre 4, se trouve à la pression de ce gaz, 30 bars par exemple. La partie supérieure de la chambre 4 se trouve à une pression inférieure, compte tenu de la perte de charge du lit fluidisé.

- 20 Une arrivée secondaire de vapeur est assurée par un tube 13 dans la partie inférieure de la chambre 4 située dans la partie 1 a de l'enveloppe 1, sensiblement au-dessous de l'extrémité inférieure des revêtements réfractaires 5. Cette alimentation secondaire permet de refroidir le lit au-dessus du niveau de ladite alimentation secondaire et de favoriser le phénomène d'agglomération des cendres à la base de la chambre 4.

- 30 Pour extraire les agglomérats, on établit au-dessus de la grille 2 un lit fluidisé auxiliaire L, adjacent à la chambre 4. Compte tenu de la pente de la grille 2, ce lit auxiliaire est d'une hauteur très faible par rapport au niveau N du lit principal de gazéification de la chambre 4. Les deux lits sont mis en équilibre hydrostatique l'un avec l'autre grâce à une disposition qui sera décrite plus loin. L'extraction des agglomérats s'effectue dans les mêmes conditions que celles décrites dans le brevet français n° 2 261 051. La grille 2 fait passer les agglomérats du lit principal profond de la chambre 4 au lit auxiliaire L

peu profond d'où ils sont extraits à travers la surface libre du lit auxiliaire L.

5 Ces agglomérats sont déversés dans une capacité 14 où ils sont refroidis à l'eau, puis passent par un broyeur 15 et sont ensuite évacués par un sas 16. La capacité 14 et le broyeur 15 sont aménagés à l'intérieur de l'enveloppe 1, à l'extrémité inférieure de celle-ci, tandis que le sas 16 est extérieur à l'enveloppe 1. Un autre sas 17, également
10 disposé à l'extérieur de l'enveloppe 1 et à l'extrémité inférieure de celle-ci, assure l'évacuation des particules de charbon qui auraient pu traverser éventuellement la grille 2.

15 En ce qui concerne l'établissement et le maintien d'un équilibre hydrostatique entre les deux lits, on peut utiliser tout moyen de régulation approprié. Dans le cas de l'exemple illustré, on a prévu un régulateur de pression 25 apte à comparer les pressions à la partie supérieure de la chambre 4, et dans l'espace compris entre
20 ladite chambre et l'enveloppe 1. A cet effet, le régulateur est relié à ladite chambre et audit espace. Une vanne 26 placée sur la tubulure 7 est asservie à un ordre de sortie délivré par le régulateur 25.

25 On va maintenant décrire la chaudière formée avec les tubes des parois tubulaires 6 et préciser le rôle de cette chaudière.

30 Deux arrivées d'eau 18, issues des réservoirs d'eau (non-représentés) de la chaudière, viennent se raccorder à l'extrémité supérieure de l'enveloppe 1. Ces arrivées 18 sont avantageusement munies de manchons thermiques. Un tube vertical 19 situé dans le prolongement de chaque
35 arrivée 18 traverse l'enveloppe 1 pour amener l'eau dans les tubes des parois tubulaires 6, à la partie inférieure de celles-ci. Une tubulure 20 aménagée au sommet de

l'enveloppe 1 reçoit l'émulsion d'eau et de vapeur formée. Une fraction de cette émulsion est divisée pour assurer un certain refroidissement de la tubulure 7 de sortie du gaz combustible produit. A cet effet, la tubulure 7 est
5 précédée d'un élargissement 21 qui constitue un logement pour des tubes de refroidissement 23. Un soufflet de dilatation 22 compense les déplacements de la tubulure 7.

On notera que les tubes 19 supportent avantageusement à
10 leur partie inférieure le bâti de la grille 2. Par ailleurs, des tirants 24 fixés au sommet de l'enveloppe 1 supportent les parois tubulaires 6 disposées suivant le sens longitudinal de la grille 2, lesdites parois supportent également le bâti de ladite grille à leurs extrémités inférieures.
15

Grâce à la chaudière que l'on vient de décrire, on assure une partie ou la totalité de la production de la vapeur injectée dans l'enveloppe 1 par la tubulure 12 et de la
20 vapeur injectée par le tube 13 dans la chambre 4. Dans le cas où seulement une partie de la vapeur nécessaire est produite par la chaudière le complément est fourni par une chaudière de récupération d'une forme connue quelconque, située à l'aval de la sortie des gaz.

25 Bien que l'invention ait été décrite en référence à une forme particulière de réalisation, il va de soi qu'elle n'y est en rien limitée et que des modifications peuvent lui être apportées sans sortir de son domaine.

30 On pourra notamment remplacer l'un quelconque des moyens décrits par un moyen techniquement équivalent.

L'invention couvre donc, outre l'exemple décrit, ses
35 différentes variantes de réalisation possibles dans les limites définies par les revendications.

REVENDECATIONS

1. Gazéificateur de charbon à lit fluidisé, sous haute
pression, comprenant une chambre de gazéification (4)
5 placée à l'intérieur d'une enveloppe (1) apte à résister
à ladite pression, le fond de ladite chambre étant cons-
titué par une grille (2) permettant l'établissement d'un
lit fluidisé dans ladite chambre, caractérisé en ce que
la chambre de gazéification (4) est constituée par la
10 chambre principale d'un réacteur du type permettant l'éta-
blissement d'un lit principal profond et d'un lit auxi-
liaire peu profond et comportant une grille mécanique
mobile inclinée, la partie inférieure de la grille (2)
sur laquelle s'établit le lit principal constituant le
15 fond de la chambre de gazéification (4) tandis que la
partie supérieure de la grille (2) sur laquelle s'établit
le lit auxiliaire est située dans l'espace ménagé entre
l'enveloppe (1) et la chambre (4), et en ce que des moyens
sont prévus pour maintenir les deux lits en équilibre
20 hydrostatique.
2. Gazéificateur selon la revendication 1, caractérisé en
ce que l'enveloppe (1) comporte des moyens d'alimentation
pour le gaz de soufflage et pour le charbon à gazéifier,
25 et des moyens d'évacuation des agglomérats et du gaz com-
bustible produits.
3. Gazéificateur suivant l'une des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce que la chambre de gazéification (4) est
30 formée par des parois tubulaires verticales (6) de chau-
dière, lesdites parois étant recouvertes de revêtements
réfractaires (5), sauf sur la hauteur de la zone d'agglomération,
immédiatement au-dessus de la grille (2).
- 35 4. Gazéificateur suivant la revendication 3, caractérisé
en ce que l'enveloppe (1) comporte des moyens d'alimenta-
tion en eau des tubes des parois (6) et des moyens d'éva-
cuation de l'émulsion eau-vapeur produite.

5. Gazéificateur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation en gaz de soufflage comprennent une tubulure (12) d'amenée d'un mélange de vapeur d'eau et d'oxygène.

5

6. Gazéificateur suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'il est prévu une alimentation secondaire de vapeur (13) à la partie inférieure de la chambre de gazéification.

10 7. Gazéificateur suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation en charbon comprennent un alimentateur usuel (8) et un sas d'alimentation (9), tous deux extérieurs à l'enveloppe (1), ledit sas communiquant avec la chambre de gazéification (4) par une
15 tubulure (10) et un transporteur à vis (11), intérieurs à l'enveloppe.

8. Gazéificateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'évacuation des agglomérats comprennent, à l'intérieur de l'enveloppe, une capacité de
20 refroidissement à l'eau (14) reliée à un broyeur (15), ce dernier étant relié, à travers la paroi de la partie inférieure de l'enveloppe (1) à un sas de sortie (16).

25 9. Gazéificateur suivant la revendication 2 caractérisé en ce que les moyens d'évacuation du gaz combustible produit comprennent une tubulure (7) branchée sur la partie supérieure de l'enveloppe (1), reliée à la partie supérieure de la chambre de gazéification (4) et refroidie
30 par des tubes (23).

10. Gazéificateur suivant l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que la chaudière fournit une partie ou la totalité de la vapeur d'eau de soufflage et de la vapeur
35 pour l'alimentation secondaire.

11. Gazéificateur suivant l'une des revendications 3 à 10, caractérisé en ce que la grille (2) est supportée, d'une

part, par les tubes (19) d'alimentation de la chaudière, d'autre part, par des tirants (24) par l'intermédiaire de parois tubulaires (6) suspendues auxdits tirants.

- 5 12. Gazéificateur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens prévus pour maintenir ledit équilibre hydrostatique comprennent un régulateur de pression (25) apte à comparer les pressions à la partie supérieure de la chambre (4) et dans l'espace compris entre ladite chambre
10 et l'enveloppe (1), et une vanne (26) placée sur la sortie du gaz combustible produit, ladite vanne étant asservie à un ordre de sortie délivré par ledit régulateur.

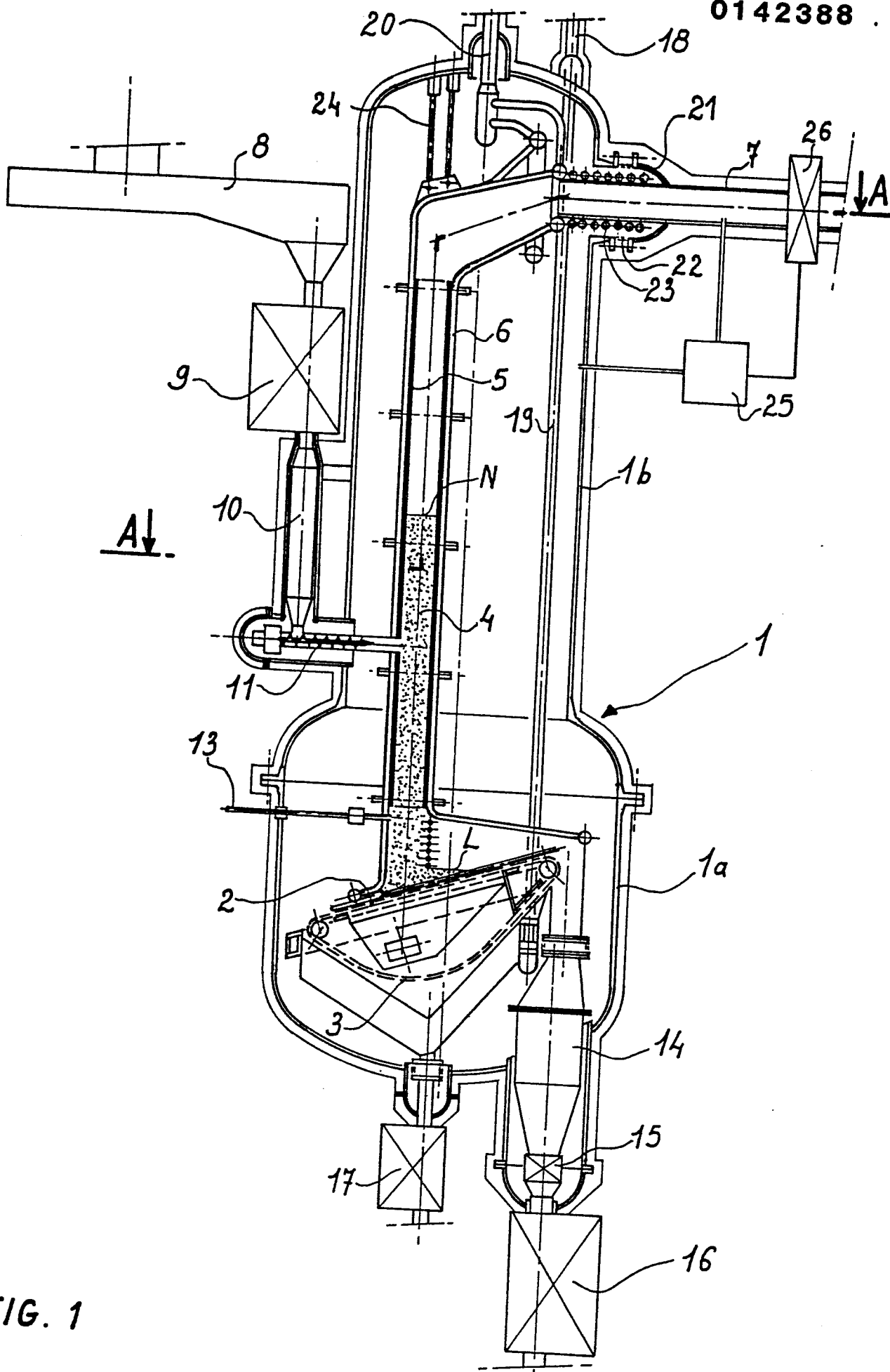


FIG. 1

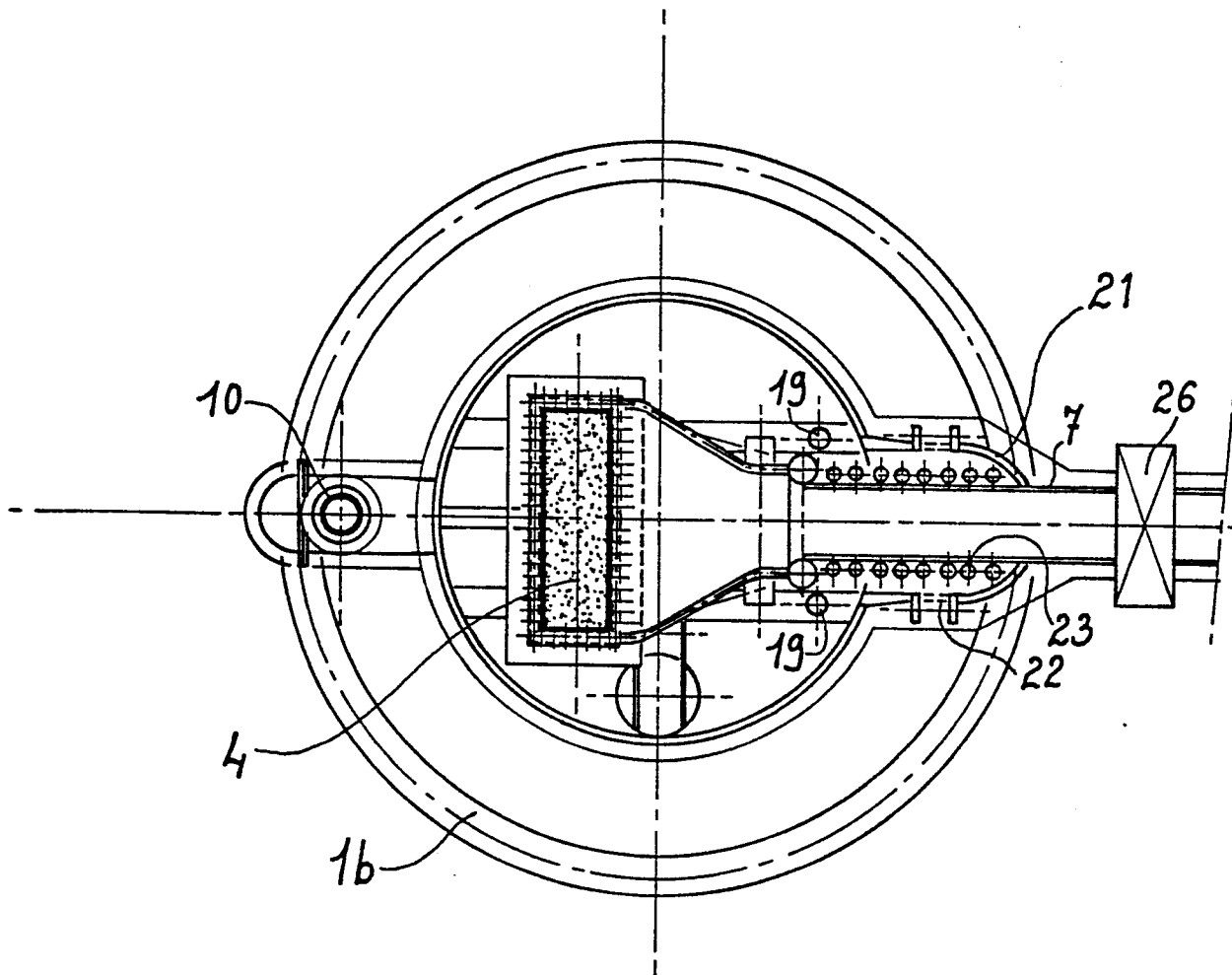


FIG. 2

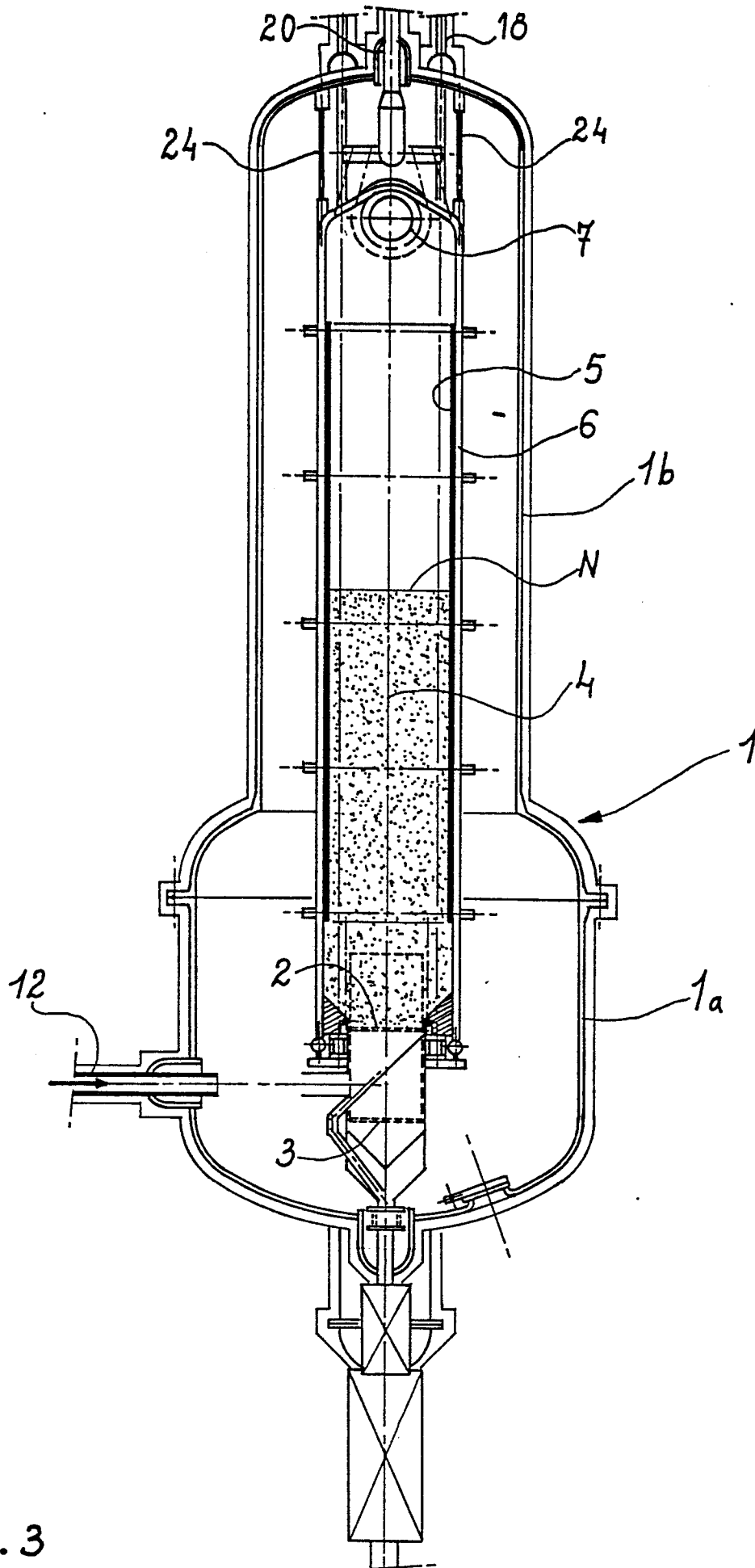


FIG. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0142388

Numéro de la demande

EP 84 40 1717

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	FR-A-2 507 919 (ELECTRICITE DE FRANCE) * Page 7, ligne 2 - page 9, ligne 5 *	1,2,5	C 10 J 3/56 C 10 J 3/78 C 10 J 3/86
D,A	FR-A-2 261 051 (ACTIVIT) * Page 4, ligne 18 - page 6, ligne 25 *	1,2,5,6	
A	DE-C- 923 449 (WALTHER & CIE) * Page 2, lignes 40-90 *	1	
A	FR-A-2 375 317 (SHELL)		
D,A	EP-A-0 080 399 (FIVES-CAIL BABCOCK)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
			C 10 J
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-12-1984	Examineur WENDLING J.P.
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	