

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 787 946 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
06.08.1997 Bulletin 1997/32

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: F22B 31/00, F28D 13/00

(21) Numéro de dépôt: 97400213.1

(22) Date de dépôt: 30.01.1997

(84) Etats contractants désignés:  
BE DE DK ES GB GR IT PT SE

(72) Inventeur: Aubry, Jean  
92350 Le Plessis Robinson (FR)

(30) Priorité: 31.01.1996 FR 9601130

(74) Mandataire: Fournier, Michel et al  
c/o ALCATEL ALSTHOM,  
Intellectual Property Department,  
30, avenue Kléber  
75116 Paris (FR)

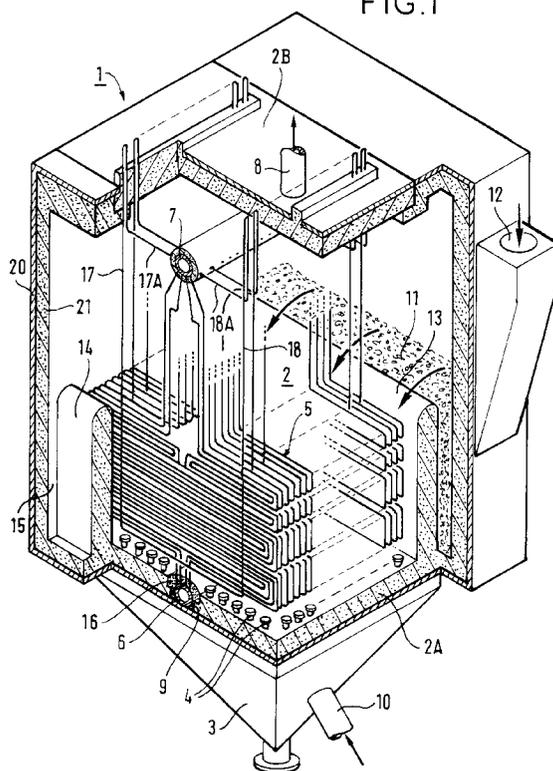
(71) Demandeur: GEC ALSTHOM Stein Industrie  
78140 Velizy-Villacoublay (FR)

(54) Lit fluidisé externe destiné à équiper un foyer à lit fluidisé circulant

(57) La présente invention concerne un lit fluidisé dense comportant dans un caisson (1) une chambre (2) dans laquelle se déversent des solides et équipée d'une boîte inférieure d'alimentation en air de fluidisation (3), de buses (4) disposées sur sa paroi inférieure (2A) et d'un échangeur de chaleur (5) constitué d'une pluralité d'agencements parallèles de tubes véhiculant un fluide caloporteur, chaque agencement de tubes étant relié en partie basse à un collecteur d'entrée du fluide caloporteur (6) constitué d'un tube disposé longitudinalement au caisson (1) et en partie haute à un collecteur de sortie de ce fluide chauffé (7) constitué d'un tube disposé longitudinalement au caisson (1).

Le collecteur d'entrée (6) est logé dans la paroi inférieure (2A) de la chambre et le collecteur de sortie (7) est disposé à l'intérieur de la chambre (2) et est équipé d'au moins une tubulure de sortie du fluide caloporteur chauffé (8) traversant une paroi de la chambre (2).

FIG.1



EP 0 787 946 A1

## Description

La présente invention se rapporte à un lit fluidisé externe destiné à équiper un foyer à lit fluidisé circulant.

Elle concerne plus précisément un lit fluidisé dense comportant dans un caisson une chambre dans laquelle se déversent des solides et équipée d'une boîte inférieure d'alimentation en air de fluidisation, de buses d'injection d'air de fluidisation disposées sur sa paroi inférieure et d'un échangeur de chaleur constitué d'une pluralité d'agencements parallèles de tubes véhiculant un fluide caloporteur, disposés transversalement à la chambre et suspendus à la paroi supérieure de la chambre, chaque agencement de tubes étant reliés en partie basse à un collecteur d'entrée du fluide caloporteur constitué d'un tube disposé longitudinalement au caisson et en partie haute à un collecteur de sortie de ce fluide chauffé constitué d'un tube disposé longitudinalement au caisson.

Dans un tel lit fluidisé externe connu, les collecteurs d'entrée et de sortie sont disposés à l'extérieur du caisson. Le collecteur d'entrée est disposé à côté du caisson et les agencements de tubes d'échange de chaleur ont une première partie débouchant hors du caisson pour se relier à ce collecteur. Le collecteur de sortie est disposé au dessus du caisson et les agencements de tubes d'échange de chaleur ont une seconde partie débouchant hors du caisson pour se relier à ce collecteur. Ces parties traversent donc, l'une la paroi latérale, l'autre la paroi supérieure du caisson, formant des protubérances supérieure et latérale dont il faut tenir compte lorsqu'est considéré l'encombrement du lit.

Par ailleurs, les opérations de montage et de réparation nécessitent d'intervenir sur ces parois, afin de démonter les parties de tubes externes au caisson.

La présente invention résout ces problèmes et consiste en un lit de forme compacte et dont la fabrication et la réparation sont particulièrement aisées et rapides.

Pour ce faire, conformément à l'invention, le collecteur d'entrée est logé dans la paroi inférieure de la chambre et le collecteur de sortie est disposé à l'intérieur de la chambre et est équipé d'au moins une tubulure de sortie du fluide caloporteur chauffé traversant une paroi de la chambre.

Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, le collecteur de sortie est disposé sous la paroi supérieure de la chambre et ladite tubulure traverse cette paroi supérieure.

De préférence, les deux collecteurs sont disposés dans le plan central longitudinal de la chambre.

Avantageusement, tous les tubes de chaque agencement de tube sont de longueur sensiblement identique.

De préférence, le collecteur d'entrée est logé dans une fente réalisée dans la paroi inférieure de la chambre et enrobé de sable.

Avantageusement, une canalisation d'alimentation en fluide caloporteur traverse la boîte de fluidisation et

est connectée au collecteur d'entrée.

L'invention concerne également une installation de combustion comportant un foyer à lit fluidisé circulant comportant une sortie des gaz débouchant dans un cyclone de séparation dont les solides récupérés sont traités dans un lit fluidisé externe tel que précisé ci-dessus.

L'invention est décrite ci-après plus en détail à l'aide de figures ne représentant qu'un mode de réalisation préféré de l'invention.

La figure 1 est une vue en perspective l'un lit conforme à l'invention, sa paroi étant partiellement arrachée.

La figure 2 est une vue en coupe transversale de ce lit.

Le lit fluidisé dense comporte dans un caisson 1 constitué d'une tôle métallique 20 renforcée de raidisseurs et d'une couche de béton interne 21, trois chambres:

- une chambre de réception des solides 11 dans laquelle sont introduits des solides par un orifice 12,
- une chambre 2 dans laquelle se déversent les solides après leur passage au-dessus d'un premier muret 13,
- une chambre de sortie 15 des solides partiellement représentée sur la figure 1, recevant les solides après leur passage au-dessus d'un second muret 14 et comportant un orifice d'évacuation des solides non visible sur la figure.

La chambre 2 est équipée d'une boîte inférieure d'alimentation en air de fluidisation 3, de buses 4 d'injection d'air de fluidisation disposées sur la paroi inférieure 2A de la chambre 2 et d'un échangeur de chaleur 5 constitué d'une pluralité d'agencements parallèles de tubes véhiculant un fluide caloporteur, par exemple de la vapeur, disposés transversalement à la chambre 2 et suspendus à la paroi supérieure 2B de la chambre 2, chaque agencement de tubes étant relié en partie basse à un collecteur d'entrée du fluide caloporteur 6 constitué d'un tube disposé longitudinalement au caisson 1 et en partie haute à un collecteur de sortie de ce fluide chauffé 7 constitué d'un tube disposé longitudinalement au caisson 1.

Dans cette chambre 2 a donc lieu la fluidisation dense des solides et une récupération de chaleur par l'échangeur 5.

Un tel lit est en général destiné à une installation de combustion comprenant un foyer à lit fluidisé circulant comportant une sortie des gaz débouchant dans un cyclone de séparation dont les solides récupérés sont traités dans ce lit fluidisé externe avant d'être au moins partiellement réinjectés dans le foyer à lit fluidisé circulant.

Le collecteur d'entrée 6 est logé dans la paroi inférieure 2A de la chambre 2 et disposé dans le plan central de la chambre 2. Plus précisément, il est logé dans une fente 9 réalisée dans la paroi inférieure 2A de la chambre 2 et enrobé de sable ou de béton 16, qui assure sa fixation et sa protection. Une canalisation d'alimentation

en fluide caloporteur 10 traverse la boîte de fluidisation 3 et est connectée au collecteur d'entrée 6 par un raccord en Té.

A ce collecteur d'entrée 6, sont reliés les agencements de tubes d'échange thermique qui sont de façon classique essentiellement horizontaux et en épingle à cheveux et s'étendent jusqu'à la hauteur des murets 13, 14. Les agencements sont suspendus par paire à la paroi supérieure 2B de la chambre 2 par deux tubes porteurs verticaux 17, 18 qui sont connectés au collecteur d'entrée 5, traversent la paroi supérieure 2B et reviennent par des tronçons de retour 17A, 18A se raccorder au collecteur de sortie 6 auquel sont raccordés les tubes des agencements de tubes. Avantagusement, ces tubes supports 17, 18 peuvent être du type de ceux décrits dans le document de brevet FR-2 622 963 et être solidarisés avec les tronçons horizontaux par des pièces de liaison assurant tout à la fois le support mécanique et la connexion hydraulique, les tubes supports constituant un prolongement de l'un des tubes en épingle à cheveux. Les tubes horizontaux en épingle à cheveux sont tous de longueur identique ce qui élimine toute tension différentielle dans les tubes supports 17, 18.

Le collecteur de sortie 7 enrobé de béton est disposé à l'intérieur de la chambre 2, dans le plan central longitudinal de la chambre 2 et plus précisément sous la paroi supérieure 2B de la chambre 2 et est équipé d'au moins une tubulure de sortie du fluide caloporteur chauffé 8 traversant cette paroi supérieure 2B et raccordée au collecteur de sortie 6 par un raccord en Té assurant également la suspension du collecteur de sortie 6 à la paroi supérieure 2B.

Plusieurs ensembles de collecteurs et d'agencements de tubes tels que précédemment décrits peuvent être installés dans la chambre 2, alignés dans la direction longitudinale de celle-ci.

Un tel lit permet une fabrication particulièrement améliorée, qui réduit les délais de fabrication et de montage sur site.

En effet, le caisson 1 sans sa paroi supérieure peut être fabriqué en un premier ensemble, tel une boîte ouverte. La paroi supérieure avec les collecteurs 5, 6 et les agencements de tubes suspendus peuvent être préfabriqués en un second ensemble, en atelier ou en chantier. Il suffit lors du montage final d'introduire par le haut le second ensemble dans le premier ensemble, le collecteur d'entrée 5 étant installé dans la fente 9, posé sur la tôle métallique 20 puis enrobé de sable ou de béton.

Le démontage complet de l'appareil est réalisé par destruction du béton éventuel 16 et enlèvement par le haut du second ensemble.

L'enrobage par du sable du collecteur d'entrée 5 facilite le démontage de celui-ci et toute intervention sur celui-ci.

En cas de fuite et de réparation nécessaire, un démontage partiel est effectué en sectionnant la paire d'agencements de tubes endommagée et les tubes sup-

ports 17, 18 correspondants juste au-dessus et juste au-dessous de la paire d'agencements de tubes et en translatant cette paire d'agencements dans le caisson vers le haut ou vers le bas afin d'opérer la réparation sur les agencements de tubes dégagés.

En partie haute, le démontage nécessite moins de place que dans les lits connus et il est ainsi possible de réaliser un lit de hauteur et d'encombrement moindres.

Grâce à cette nouvelle conception du lit, l'échange thermique a lieu dès la sortie du fluide hors du collecteur d'entrée 5 dans les agencements de tubes d'échange thermique, l'ensemble de ces agencements étant à l'intérieur de la chambre 2.

## Revendications

1. Lit fluidisé dense comportant dans un caisson (1) une chambre (2) dans laquelle se déversent des solides et équipée d'une boîte inférieure d'alimentation en air de fluidisation (3), de buses d'injection d'air de fluidisation (4) disposées sur sa paroi inférieure (2A) et d'un échangeur de chaleur (5) constitué d'une pluralité d'agencements parallèles de tubes véhiculant un fluide caloporteur, disposés transversalement à la chambre (2) et suspendus à la paroi supérieure (2B) de la chambre (2), chaque agencement de tubes étant relié en partie basse à un collecteur d'entrée du fluide caloporteur (6) constitué d'un tube disposé longitudinalement au caisson (1) et en partie haute à un collecteur de sortie de ce fluide chauffé (7) constitué d'un tube disposé longitudinalement au caisson (1), caractérisé en ce que le collecteur d'entrée (6) est logé dans la paroi inférieure (2A) de la chambre et en ce que le collecteur de sortie (7) est disposé à l'intérieur de la chambre (2) et est équipé d'au moins une tubulure de sortie du fluide caloporteur chauffé (8) traversant une paroi de la chambre (2).
2. Lit selon la revendication 1, caractérisé en ce que le collecteur de sortie (7) est disposé sous la paroi supérieure (2B) de la chambre (2) et ladite tubulure (8) traverse cette paroi supérieure (2B).
3. Lit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux collecteurs (6, 7) sont disposés dans le plan central longitudinal de la chambre (2).
4. Lit selon la revendication 3, caractérisé en ce que tous les tubes de chaque agencement de tube sont de longueur sensiblement identique.
5. Lit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le collecteur d'entrée (6) est logé dans une fente (9) réalisée dans la paroi inférieure (2A) de la chambre (2) et enrobé de sable.

6. Lit selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une canalisation d'alimentation en fluide caloporteur (10) traverse la boîte de fluidisation (3) et est connectée au collecteur d'entrée (6).

5

7. Installation de combustion comprenant un foyer à lit fluidisé circulant comportant une sortie des gaz débouchant dans un cyclone de séparation dont les solides récupérés sont traités dans un lit fluidisé externe conforme à l'une des revendications précédentes.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

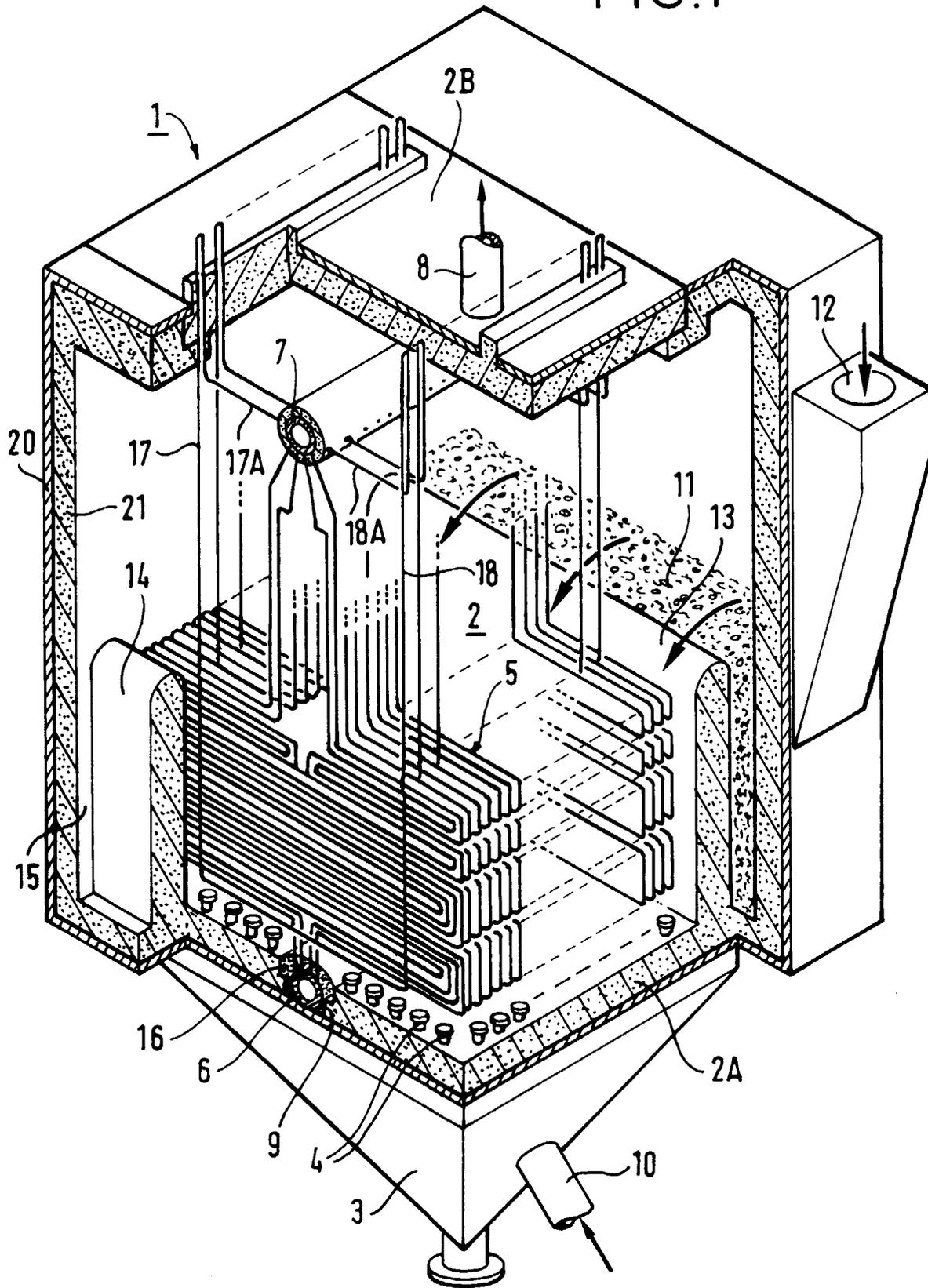
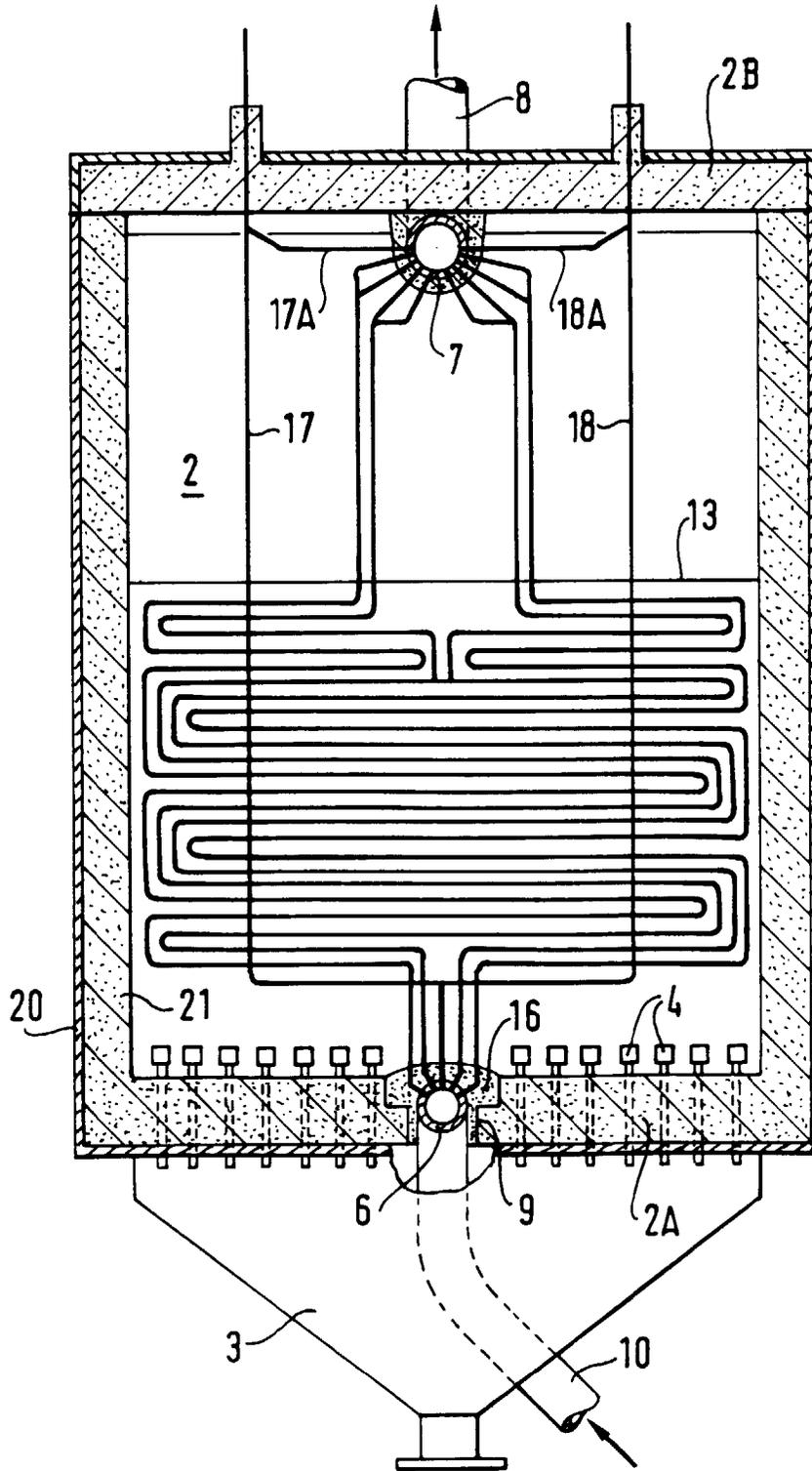


FIG. 2





Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 97 40 0213

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.6)
A	US 5 095 854 A (DIETZ) * colonne 3, ligne 20 - colonne 5, ligne 27; figures *	1	F22B31/00 F28D13/00
A	US 5 239 946 A (GARCIA-MALLOL) * colonne 3, ligne 42 - ligne 65 * * colonne 5, ligne 47 - ligne 56; figures *	1	
A	WO 91 17388 A (ABB CARBON) * page 4, dernier alinéa - page 5, alinéa 3; figures *	1	
A	US 3 983 927 A (STEEVER) * colonne 2, dernier alinéa - colonne 3, ligne 59; figures *	1	
A	US 4 607 690 A (SESHAMANI)		
A	FR 934 373 A (STANDARD OIL)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F22B F28D B01J
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		7 Mai 1997	Van Gheel, J
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 I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)