

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
6 mai 2010 (06.05.2010)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/049619 A1

PCT

(51) Classification internationale des brevets :
B01J 8/00 (2006.01) *B01J 8/08* (2006.01)
B01J 8/18 (2006.01) *F23C 10/10* (2006.01)
B01J 8/24 (2006.01)

(74) Mandataires : **LENNE, Laurence** et al.; Feray Lenne Conseil, 39-41, Avenue Aristide Briand, F-92163 Antony Cedex (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/051968

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international :
15 octobre 2009 (15.10.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0857387 30 octobre 2008 (30.10.2008) FR

(72) Inventeur; et

(71) Déposant : **MORIN, Jean-Xavier** [FR/FR]; 39, rue du Cas Rouge Marchandon, F-45170 Neuville aux Bois (FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : FLUIDISED BED DEVICE WITH QUICK FLUIDISATION AND SATURATED FLOW OF CIRCULATING SOLIDS

(54) Titre : DISPOSITIF DE LIT FLUIDISE A FLUIDISATION RAPIDE ET A FLUX SATURE DE SOLIDES CIRCULANTS

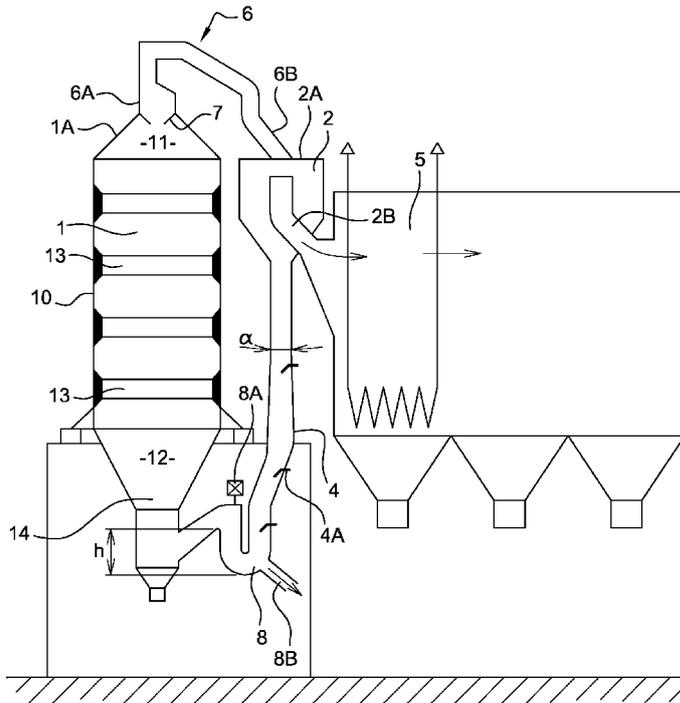


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to a reactor (1) for a quick fluidised bed including a substantially cylindrical housing (10), an upper portion (11) for connecting to the inlet of a solid-separating cyclone (2) and a lower portion (12) for connecting to a duct (4) for the egress of solids from said cyclone. According to the invention, the housing (10) is flared with inclined walls and the lower section thereof is in the upper portion.

(57) Abrégé : L'invention concerne un réacteur (1) pour lit fluidisé rapide comportant une enceinte (10) sensiblement cylindrique, une partie haute (11) de raccordement à l'entrée d'un cyclone (2) de séparation des solides et une partie basse (12) de raccordement à une conduite (4) de sortie des solides dudit cyclone, réacteur. Selon l'invention, ladite enceinte (10) est évasée, à parois inclinées, sa section inférieure étant en partie haute.

WO 2010/049619 A1



TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, —
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues (règle 48.2.h)*

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

DISPOSITIF DE LIT FLUIDISE A FLUIDISATION RAPIDE ET A FLUX SATURE DE SOLIDES CIRCULANTS

5

L'invention concerne un dispositif de lit fluidisé circulant à fluidisation rapide et à flux saturé de solides circulants.

Un dispositif de lit fluidisé circulant présente une configuration en boucle circulante de solides associant un réacteur, un cyclone, un retour de solides, des
10 échangeurs et un ensemble de paramètres opératoires en terme de vitesse de gaz en fût vide, de granulométrie circulante et en débit de solides.

Le document de brevet EP 0 147 445 décrit un dispositif de lit fluidisé circulant à fluidisation rapide. Si avec un dispositif multi solides tel que décrit dans ce document, la vitesse de fluidisation atteint des valeurs relativement élevées, la
15 perte de charge dans la zone de circulation des solides hors lit dense est relativement faible. La concentration du flux de solides circulants est donc relativement faible.

Or, il est souhaitable d'avoir une concentration importante et même un flux saturé de solides circulants, pour de nombreuses raisons et applications, dont
20 certaines sont évoquées ci-après.

En cas de combustion en lit fluidisé circulant, il est recherché de maximiser la teneur en oxygène dans l'oxydant du combustible, ce qui réduit en proportion le débit de fumées de combustion et la taille des équipements mais requiert d'extraire la majeure partie de la chaleur de combustion dans la boucle
25 des solides circulants. Il faut alors circuler des quantités de solides bien supérieures à celles obtenues par la technologie classique du lit fluidisé circulant. La technologie voisine de combustion à l'air enrichi permet de réduire les débits de fumées et de doper éventuellement la puissance d'une installation existante ou la température de combustion pour des minerais à calciner mais il reste une teneur
30 en azote dans les fumées contenant du dioxyde de carbone et de l'eau qui est à traiter en aval si seul du dioxyde de carbone est à produire pour stockage final

après condensation de la vapeur d'eau.

La technologie d'absorption de dioxyde de carbone sur support solides et régénération de ceux-ci avant recyclage a été proposée dès 1999 en utilisant des lits fluidisés, comme décrit dans le document de brevet EP 1 448 876. Le problème technique est de circuler suffisamment de solides pour capter le dioxyde de carbone et s'affranchir des désactivations de support solides au fur et à mesure des cycles absorption/désorption. Il faut alors circuler des quantités de solides bien supérieures à celles obtenues par la technologie classique du lit fluidisé circulant.

La technologie de production de dioxyde de carbone quasiment pur à partir de substances carbonées par circulation d'oxydes alternativement oxydés et recyclés entre deux réacteurs à lit fluidisé remonte aux années 1950 et a été appliquée à différents concepts, comme par exemple celui décrit dans le document de brevet US 5 509 362. Pour pouvoir utiliser des porteurs d'oxygène à partir de minerais naturels permettant l'économie du procédé, le problème technique est d'obtenir la conversion complète des substances carbonées et de circuler suffisamment de solides porteurs d'oxygène à des flux bien supérieurs à ceux obtenus par la technologie classique du lit fluidisé circulant.

La technologie de pré-calcination de cru de cimenterie, utilisant le lit fluidisé circulant, est bien connue depuis 1982, par exemple du document de brevet EP 0 059 508. Le problème posé est de pouvoir atteindre une grande homogénéité de température dans la boucle des solides de façon à maximiser la température de fonctionnement et pré-convertir au maximum la fraction calcinée en bi silicate de calcium qui procure des propriétés hydrauliques. Pour obtenir un mélange interne intense gaz solides sans ségrégation d'écoulement, il faut alors circuler des quantités de solides bien supérieures à celles obtenues par la technologie classique du lit fluidisé circulant.

La technologie des réacteurs de traitement de fumées par réacteur à lit fluidisé circulant est bien connue depuis 1983, comme décrit dans le document de brevet EP 0 084 469. Pour les désulfurations par voie sèche, le problème

technique est de circuler suffisamment de solides pour capter le dioxyde de soufre par la formation de sulfates et de minimiser le calcium injecté, ce qui réduit la quantité de sous produits peu valorisables. Pour minimiser le débit de calcium à la quasi stoechiométrie, il faudrait circuler des quantités de solides bien supérieures
5 à celles obtenues par la technologie classique du lit fluidisé circulant et assurer un temps de séjour adéquat pour des solides très fins adaptés aux absorptions gaz.

Les conceptions de réacteur de lit fluidisé circulant connus génèrent une structure annulaire d'écoulement qui est globalement axial ascendant, c'est-à-dire avec un noyau d'écoulement ascendant gazeux à haute vitesse chargé en solides
10 plus fins et une zone d'écoulement annulaire axial descendant avec des solides plus grossiers. Cette structure résulte du manque d'interaction entre ces deux écoulements concentriques à sens opposés. Cette structure annulaire est préjudiciable à l'homogénéité des températures radiales et au transfert de masse et de chaleur entre les gaz et les différents types de solides présents dans la
15 boucle du lit fluidisé circulant.

L'invention résout ce problème et propose un réacteur à fort mélange interne, minimisant l'inventaire en solides grâce à un profil de concentrations quasiment homogène sur sa hauteur, et un dispositif de lit fluidisé circulant comportant un tel réacteur qui permette d'atteindre des taux de circulation
20 externe en solides trois à cinq fois supérieurs à ceux de la technologie classique à lit fluidisé circulant, tout en abaissant le coût des équipements par une compacité améliorée.

Par minimisation de l'inventaire en solides, il est entendu minimisation de l'énergie consommée par la mise en fluidisation, de la quantité de lit pouvant être
25 d'un coût élevé comme dans le cas de certains oxydes métalliques par exemple et de la quantité de lit à renouveler dans le cas d'une désactivation rapide.

Pour ce faire, l'invention propose un réacteur pour lit fluidisé rapide comportant une enceinte sensiblement cylindrique, une partie haute de raccordement à l'entrée d'un cyclone de séparation des solides et une partie basse
30 de raccordement à une conduite de sortie des solides dudit cyclone, réacteur

caractérisé en ce que ladite enceinte est évasée, à parois inclinées, sa section inférieure étant en partie haute.

Il est ainsi réalisé un décollement des particules solides sans érosion par les particules des couches descendantes et donc une fort remélange et une
5 homogénéité accrue.

L'invention concerne également un dispositif de lit fluidisé rapide comportant un réacteur tel que précisé ci-dessus, un cyclone de séparation des solides en sortie de ce réacteur, une conduite de retour de solides vers le réacteur en sortie de solides dudit cyclone et des échangeurs associés au circuit
10 de fumées en sortie dudit cyclone.

L'invention concerne un procédé de mise en œuvre d'un tel dispositif de lit fluidisé circulant, caractérisé en ce qu'un combustible et/ou un support de réaction de granulométrie inférieure à 100 microns pour 90% de sa quantité est injecté dans ledit réacteur.

15 L'invention concerne enfin un procédé de mise en œuvre d'un tel dispositif de lit fluidisé circulant, caractérisé par une même axiale de gaz comprise entre 7 et 9 m/s dans ledit réacteur et dans ledit cyclone.

L'invention est décrite ci-après plus en détail à l'aide de figures ne représentant que des modes de réalisation préférés de l'invention.

20 La figure 1 est une vue en coupe verticale d'un dispositif de lit fluidisé rapide, conforme à l'invention.

La figure 1A est une vue en coupe de détail du réacteur.

La figure 2 est une vue partielle en perspective d'un dispositif de lit fluidisé circulant conforme à l'invention.

25 La figure 3 est une vue partielle en coupe verticale d'un dispositif de lit fluidisé circulant conforme à l'invention.

La figure 4 est une vue en coupe verticale d'un dispositif de lit fluidisé circulant conforme à l'invention, selon un autre mode de réalisation, notamment sous pression.

Les figures 5 et 6 sont des vues partielles en coupe d'un réacteur conforme à l'invention.

La figure 7 est une demi vue en coupe d'un autre mode de réalisation d'un réacteur conforme à l'invention.

5 La figure 8 est une vue de dessus d'un ensemble de réacteurs conformes à l'invention.

Les figures 9 et 10 sont des vues en coupe verticale et horizontale d'une variante de réalisation.

La figure 11 est une vue en coupe verticale d'une variante de réalisation.

10 Les figures 12 et 13 représentent chacune une installation conforme à l'invention.

Les figures 14A à 14C représentent un détail en coupe verticale, en vue de face et en vue de coupe horizontale, selon une première variante de réalisation.

15 La figure 15 représente un détail en coupe verticale, selon une deuxième variante de réalisation.

Les figures 16A à 16C représentent un détail en coupe verticale, en vue de face et en vue de coupe horizontale, selon une troisième variante de réalisation.

La figure 1 représente un dispositif de lit fluidisé rapide, comportant un réacteur 1, une conduite 6 de liaison avec un cyclone 2 de séparation des solides en sortie de ce réacteur, comportant une paroi supérieure 2A dite plafond, une
20 conduite de retour de solides 4 vers le réacteur en sortie de solides du cyclone 2 et des échangeurs 5 associés au circuit de fumées en sortie du cyclone 2. Les parois des réacteur, conduites et cyclone sont préférentiellement à parois tubées, recouvertes de réfractaires mais peuvent être en tôle avec garnissage réfractaire
25 épais.

Une conduite 6 relie en partie haute le réacteur 1 au cyclone 2 et débouche dans le plafond 2A du cyclone.

Comme également illustré sur la figure 2, cette conduite 6 est sensiblement axiale au réacteur 1 dans un premier tronçon 6A en partie haute du
30 réacteur, à écoulement dirigé vers le haut, aligné sur l'axe vertical de symétrie du

réacteur ou parallèle à celui-ci. Ce premier tronçon 6A, où une vitesse de solides et de gaz de 25 à 35 m/s peut être obtenue en sortie de ce tronçon 6A, est raccordé au réacteur 1 par une partie tronconique d'accélération 1A formant le plafond du réacteur, inclinée de 15 à 60° par rapport à un plan horizontal. Ce
5 plafond 1A peut être de section circulaire ou carrée. Un déflecteur transversal d'entrée 6C est disposé à proximité de l'entrée du premier tronçon 6A de la conduite 6 reliant le réacteur et le cyclone. Ce déflecteur 6C permet d'accélérer et de concentrer les solides dilués en une couche concentrée. Ce premier déflecteur 6C est suivi d'un second déflecteur de changement de direction 6D qui permet de
10 concentrer à nouveau les solides.

Ce premier tronçon 6A comporte à son entrée une jupe de restriction de section 7, assurant une section de 3 à 7 fois moindre que la section transversale du réacteur 1, où de l'air ou du fluide réactif peut être injecté à une vitesse de 80 à 150 m/s pour permettre le contrôle de la circulation externe des solides au
15 niveau désiré par la charge opératoire de l'installation et donc par des temps de séjour des solides dans les zones de conversion de deux réacteurs interconnectés, par exemple. Cette jupe 7 est donc de forme évasée, de section horizontale inférieure à son extrémité inférieure et comporte avantageusement des injections de fluidisation à cette extrémité inférieure et des joints d'expansion à proximité de
20 son extrémité supérieure.

Cette conduite 6 est inclinée dans un dernier tronçon 6B en partie haute du cyclone, à écoulement dirigé vers le bas, l'inclinaison étant d'au moins 35° par rapport à un plan horizontal. Cette inclinaison de 35 ° peut être réduite à 20 ° si ce tronçon possède des fluidisations auxiliaires. Ainsi, il est obtenu un écoulement
25 en phase dense au bas de ce dernier tronçon 6B et un écoulement gravitaire en masse des solides est favorisé.

Selon le mode de réalisation illustré sur la figure 2, ce premier tronçon 6A et ce dernier tronçon 6B sont relié par un tronçon intermédiaire 6E de direction horizontale mais avec un fond inférieur incliné assurant un angle d'écoulement
30 d'au moins 20°.

La conduite 6 débouche dans le plafond 2A du cyclone à proximité de la périphérie de ce dernier par une fente 3 en arc de cercle, de largeur constante. Le bord périphérique externe de cette fente 3 est disposée en continuité avec la paroi cylindrique du cyclone 2, afin de ne pas réduire la vitesse des solides et contribue
5 à un rendement de séparation gaz / solides optimal dans le cyclone.

Le cyclone 2 comporte une sortie des fumées latérale 2B, par son cône inférieur, ou centrale 2B', par son plafond, amenant ces fumées vers les échangeurs 5. Une chaudière de récupération de chaleur à écoulement horizontal, posée, peut être ainsi installée, comme illustré sur la figure 1.

10 Dans le cas d'une sortie latérale 2B, le cyclone est pourvu d'une jupe cylindrique 2B'' interne qui est face à l'extrémité de la sortie 2B avec une distance entre elles. Le but de cette jupe 2B'' est d'empêcher un passage direct des solides circulants vers la sortie 2B.

La conduite de retour de solides 4 en sortie du cyclone est tronconique au moins sur sa partie inférieure, évasée d'un angle global α de 5 à 10°, sa section augmentant en aval de la sortie du cyclone vers son autre extrémité plus basse. Son extrémité plus basse est connectée à un dispositif 8 en forme de U, à angles internes arrondis. En variante représentée sur la figure 3, ce dispositif 8 peut être en forme U, à angles formés par des faces 8A inclinées de 45°.

20 Cette gaine de retour des solides 4 peut être verticale ou inclinée d'au plus 30° par rapport à un plan vertical.

Cette conduite 4 peut comporter une dérivation 8B vers un réacteur adjacent et des moyens d'introduction par gravité 8A de combustibles et/ou de solides réactionnels frais. Elle peut également comporter des injections de fluides
25 en parois et des cannes d'aération 4A perforées situées au cœur de l'écoulement pour lubrifier les parois et diminuer les coefficients de frottement.

Le dispositif en U 8 assure un blocage de passage direct de gaz provenant du bas du réacteur 1 à plus forte pression vers la conduite de retour des solides 4. Il comporte une alimentation 8A par gravité en combustibles et/ou en supports
30 solides de réaction. Sa partie de remontée est d'une hauteur h, de valeur comprise

entre la valeur de son diamètre et trois fois cette valeur de diamètre, afin de minimiser les pertes de charges.

Les figures 9 à 11 représentent des variantes de réalisation de ce dispositif en U et du retour des solides vers le(s) réacteur(s).

5 Les figures 9 et 10 représentent un mode de réalisation de retours multiples des solides vers plusieurs réacteurs. La gaine de retour des solides 4 en sortie du cyclone 2 débouche dans une enceinte 18 pourvue sur son fond inférieur d'injection de fluidisation et portant sur sa partie haute quatre conduites inclinées vers le bas et dont deux 19, 20 peuvent être raccordées au réacteur 1, dont une
10 21 peut être raccordée à un autre réacteur et dont une 22 peut être raccordée à un échangeur. L'agencement de U précédemment décrit est ici conformé de façon tridimensionnelle autour de la gaine de retour 4.

La figure 11 représente un agencement de U 28 accolé à la partie basse 12 du réacteur 1. C'est alors une partie de paroi du réacteur qui forme le U. Cet
15 agencement comporte des injections de fluidisation 29 sur son fond inférieur. La partie basse du réacteur 1 présente quant à elle une paroi inclinée pourvue d'injections de fluidisation primaires 30.

Selon un autre mode de réalisation illustré sur la figure 4, un tel dispositif de lit fluidisé rapide peut être pressurisé, par une mise en pression modérée de
20 l'ordre de 6 à 10 bars, les parois tubées étant alors complétées par une seconde enceinte métallique externe résistant à la pression interne. La conduite 6' de liaison du réacteur 1' et du cyclone 5' présente alors uniquement un premier tronçon 6'A axial, en partie haute du réacteur, à écoulement dirigé vers le haut et un dernier tronçon 6'B incliné, en partie haute du cyclone, à écoulement dirigé
25 vers le bas, l'inclinaison étant d'au moins 20 ° par rapport à un plan horizontal.

Un tel agencement de conduite 6' ne comporte donc pas de tronçon intermédiaire de direction horizontale, comme vu sur la figure 2. Il est à noter que même dans le cas d'un dispositif non pressurisé, un agencement selon la figure 4 peut être utilisé et est même avantageux, car supprimant un transfert de direction
30 horizontal des solides entre le réacteur et le cyclone.

Comme également représenté sur la figure 1, un réacteur 1 pour lit fluidisé rapide conforme à l'invention comporte une enceinte 10 sensiblement cylindrique pour les applications sous pression, de section polyédrique, de préférence carrée ou rectangulaire, une partie haute 11 de raccordement à l'entrée du cyclone de séparation des solides 2 et une partie basse 12 de raccordement à la conduite de sortie des solides 4 du cyclone, de forme tronconique correspondante.

L'enceinte 10 est évasée, à parois inclinées, sa section inférieure étant en partie haute. De préférence, les parois de l'enceinte sont inclinées d'un angle compris entre 5 et 20° par rapport à une droite verticale, et avantageusement égal à 5°.

Compte tenu de la hauteur d'un tel réacteur, cette inclinaison n'est pas visible sur les figures d'ensemble mais est illustrée sur la vue de détail 1A où est représenté l'angle β d'inclinaison par rapport à une droite verticale et compris entre 5 et 20°.

L'enceinte 10 comporte des profils de re-mélange 13 en forme de nervures, annulaires internes de section constante, par exemple trapézoïdale, réparties sur au moins une partie de sa hauteur et de préférence, comme représenté, sur toute la hauteur de l'enceinte. Ces nervures 13 ont des dimensions dépendantes des dimensions du réacteur et ont une épaisseur comprise entre 50 et 400 mm et sont espacées l'une de l'autre d'une distance de 1 à 4 m.

Comme illustré par des flèches sur la figure 5, ces nervures 13 ont pour fonction de décoller la couche d'écoulement annulaire axial descendant de solides qui se forme en partie haute du réacteur et de la dévier en direction du noyau central d'écoulement ascendant gazeux à haute vitesse chargé en solides plus fins. Ainsi il est obtenu une homogénéité des températures radiales entre le centre et la périphérie annulaire de l'écoulement et un transfert optimal de masse et de chaleur entre les gaz et les différents types de solides présents dans le réacteur.

Trois variantes de réalisation des nervures de re-mélange sont représentées sur les figures 14 à 16.

Les figures 14A à 14C montrent des nervures tubées 102 qui sont créées par des tubes déportés selon une certaine périodicité, par exemple un tube sur deux, à partir d'une paroi constituée de tubes courants 101 et d'ailettes soudées 100. Ces nervures sont revêtues d'un garnissage réfractaire 103.

La figure 15 montre des nervures sur ancrages 106 soudés à une paroi constituée de tubes courants 101 et d'ailettes soudées 100, sur lesquels est coulé ou damé un garnissage réfractaire 103 qui donne la géométrie désirée.

Les figures 16A à 16C montrent des nervures sur étagères métalliques horizontales ajourées 104 supportées par des raidissements verticaux 105 soudés périodiquement à une paroi constituée de tubes courants 101 et d'ailettes soudées 100. Un garnissage réfractaire 103 procure la géométrie désirée.

La partie basse 12 du réacteur, représentée sur la figure 6, comporte une entrée 14 sensiblement axiale, c'est-à-dire alignée sur l'axe vertical de symétrie du réacteur, des solides de forme tronconique, multi-tronconique ou conique. Ainsi est minimisée la perte d'énergie cinétique des débits de solides en circulation et donc évitée une accumulation des solides en partie basse du réacteur qui est une caractéristique typique du lit fluidisé circulant. Il n'est donc plus nécessaire d'utiliser autant d'énergie de fluidisation et les érosions internes des réfractaires et des buses de fluidisation sont également minimisées. Les vitesses de fluidisation sont comprises entre 10 et 40 m/s dans cette partie basse.

Le réacteur 1 peut donc être dépourvu de grille de fluidisation à buses multiples, qui est un composant complexe et coûteux en investissement, sujet à bouchage et à érosion.

Le réacteur 1 comporte des injections 15 de moyens de fluidisation sur trois à cinq niveaux en parois de l'enceinte 10 et de la partie basse 12.

Cette partie basse comporte également au moins une entrée par gravité 8A de combustible et/ou de supports solides de réaction, située en aval du dispositif en U 8 qui peut comporter également une injection 15' de moyens de

fluidisation au niveau de sa base, et un agencement d'extraction 16 des solides. Cette entrée par gravité peut être équipée d'une injection axiale concentrique de gaz pour former un écran de gaz et éviter des collages aux parois.

Les injections en moyens de fluidisation 15, 15' permettent de piloter
5 précisément le profil de vitesses des gaz dans la zone primaire d'accélération des solides que forme la partie basse 12 du réacteur. Cette accélération est essentielle pour atteindre un débit approprié de solides en circulation dans la boucle et réaliser les réactions désirées dans le réacteur 1. Ces injections de moyens de fluidisation permettent également de piloter les atmosphères gazeuses locales par
10 exemple d'assurer la libération de l'azote combustible des combustibles en bas du réacteur, grâce à la pyrolyse créée par l'apport de chaleur des solides chauds entrant et donc de réduire les oxydes d'azote dans des combustions à l'air ou à l'oxygène.

Le réacteur 1 peut contenir au moins un lit intégré 14', tel que représenté
15 sur la figure 7, pouvant être installé sur une face ou plusieurs faces du réacteur. Des alimentations en air secondaire 15 peuvent être réglées pour promouvoir le remplissage en solides de ce lit 14'.

Un tel lit intégré peut fonctionner en lit fluidisé ou en lit mobile et permet de contrôler l'inventaire en circulation pour un inventaire global donné et de
20 piloter le débit de solides en circulation externe vers un autre réacteur. Ce lit intégré 14' peut comprendre une conduite 14A vers un autre réacteur et peut assurer un rôle de barrière carbone et soufre entre deux réacteurs interconnectés.

De préférence, un procédé de mise en œuvre d'un tel dispositif de lit fluidisé rapide consiste à injecter dans le réacteur 1 un combustible et/ou un
25 support de réaction, selon l'application, de granulométrie inférieure à 100 microns pour 90% de sa quantité et à injecter un gaz de fluidisation en partie basse du réacteur 1, à une vitesse de l'ordre de 10 à 40 m/s au bas du réacteur 1, la vitesse de gaz étant comprise entre 7 et 9 m/s dans le réacteur 1 et dans le cyclone 2.

La concentration en solides à l'endroit où ladite conduite 6, 6' débouche dans ledit plafond 2A, 2'A du cyclone, comprise entre 20 et 60 kg/Nm³ à pleine charge.

En effet, le dispositif de lit fluidisé circulant conforme à l'invention
5 présente les caractéristiques optimales pour assurer une fluidisation rapide et un flux saturé de solides circulants.

En ce qui concerne la conduite de liaison du réacteur et du cyclone, qui classiquement est horizontale et se raccorde latéralement au réacteur et au cyclone, comme décrite dans le document de brevet EP 0 147 445, la conduite 6
10 conforme à l'invention présente une absence de tronçon horizontal, reliant le premier tronçon 6A et le dernier tronçon 6B, et donc entraîne un minimum de perte de vitesse et d'énergie cinétique et évite toute accumulation de solides qui perturberait l'écoulement, tout en assurant une entrée périphérique dans le cyclone, dirigée de façon optimale pour une séparation des solides et des fumées.

Cet agencement de conduite de liaison permet également d'abaisser
15 sensiblement la hauteur du cyclone 2 par rapport au plafond du réacteur 1 et donc de réduire la hauteur d'ensemble de l'installation et les charpentes de soutien et donc d'améliorer très sensiblement la compacité et de réduire les coûts d'investissement.

En ce qui concerne la conduite de sortie des solides du cyclone, qui
20 classiquement est de section constante, la forme tronconique de cette conduite 4 conforme à l'invention évite tout agglomérat et toute zone stagnante, de type pontage, des solides.

En ce qui concerne le dispositif en partie basse de cette conduite, qui
25 classiquement est de forme en U à angles droits, la forme arrondie ou biseautée du dispositif 8 conforme à l'invention évite des pertes de vitesse et donc d'énergie, au niveau de ces angles.

En ce qui concerne le réacteur, qui classiquement est à parois tubées verticales et à retour latéral en solides, la présence des nervures de re-mélange
30 assure un transfert optimal de masse et de chaleur entre les gaz et les différents

types de solides présents dans le réacteur et l'entrée 14 sensiblement axiale des solides minimise la perte d'énergie cinétique des débits de solides en circulation.

Il est ainsi possible d'obtenir une boucle rapide de circulation des solides, avec homogénéité totale des températures des gaz et des solides et maximisation des flux massiques de solides circulants sur l'ensemble de la boucle, la vitesse axiale étant la même dans le réacteur 1 et le cyclone 2, et d'atteindre une concentration élevée de solides, de l'ordre de 20 à 60 kg/Nm³ en entrée du cyclone. Une installation plus compacte et donc moins coûteuse est également obtenue, particulièrement dans le cas d'un dispositif pressurisé.

10 L'ensemble réacteur 1 et cyclone 2 forme une structure modulaire simple puisque réacteur et cyclone sont caractérisés uniquement par une même vitesse axiale de 7 à 9 m/s. Il est donc possible d'agencer de tels modules élémentaires en lignes ou en polygones. On peut alors construire un ensemble de 2, 3, 4, 6, 8 réacteurs soit l'équivalent de 100 à 800 MWe pour une chaudière de combustion à
15 l'air à pression atmosphérique. La figure 8 illustre le cas d'un ensemble constitué de six modules élémentaires réacteur 1 et cyclone 2.

Il est également possible d'associer plusieurs cyclones à un réacteur 1 comme illustré sur les figures 12 et 13.

Dans les deux exemples représentés, deux cyclones 2₁ et 2₂ sont associés
20 au réacteur 1. Selon la figure 12, les deux cyclones sont conformés selon l'invention, avec la conduite 6₁ et 6₂ reliant le réacteur et le cyclone débouchant dans le plafond de chaque cyclone. Selon la figure 13, seul un cyclone 2₁ est ainsi réalisé, l'autre cyclone 2₂ étant disposé à mi hauteur du réacteur 1 au moyen d'une sortie latérale. Il y a alors soutirage des solides à mi-hauteur et en partie
25 haute.

Un tel dispositif de lit fluidisé rapide trouve de très nombreuses applications et en particulier peut former :

- un système de combustion, de combustibles solides, liquides ou gazeux contenant du carbone d'origine fossile ou non fossile et destiné à la
30 production de vapeur ; cette combustion peut être effectuée à l'air, à l'air enrichi

d'au plus 90% d'oxygène ou aux fumées recyclées enrichies d'au plus 90% d'oxygène ;

- un système de combustion aux oxydes métalliques et alcalins en cycle de transport d'oxygène par oxydation et réduction, comportant des injections d'air ou d'air enrichi pour l'oxydation des oxydes et de vapeur d'eau / CO2 recyclé pour la réduction des oxydes, de combustibles solides, liquides ou gazeux contenant du carbone d'origine fossile ou non fossile et destiné à la production de vapeur ;
- un système de même type que les précédents mais de gazéification de combustibles de toute nature ;
- un système de même type que les précédents mais de pyrolyse de combustibles de toute nature ;
- un système de craquage de coupes pétrolières voire de bitumes et de pétroles bruts ;
- un système de capture des oxydes de soufre, des composés chlorés ou du dioxyde de carbone, en aval de chaudières existantes :
- un système de traitement à haute température de goudrons et d'hydrocarbures d'ordre supérieur en aval d'une unité de gazéification et / ou de craquage et / ou de pyrolyse;
- un système de précalcination et de clinkérisation de cru de cimenterie.

REVENDICATIONS

1. Réacteur (1) pour lit fluidisé rapide comportant une enceinte (10) sensiblement cylindrique, une partie haute (11) de raccordement à l'entrée d'un cyclone (2) de séparation des solides et une partie basse (12) de raccordement à une conduite (4) de sortie des solides dudit cyclone, réacteur caractérisé en ce que ladite enceinte (10) est évasée, à parois inclinées, sa section inférieure étant en partie haute.
5
2. Réacteur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les parois de ladite enceinte sont inclinées d'un angle (β) compris entre 5 et 20° par rapport à une droite verticale.
10
3. Réacteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite enceinte (10) comporte des profils de re-mélange (13) en forme de nervures annulaires internes réparties sur au moins une partie de sa hauteur.
15
4. Réacteur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lesdites nervures annulaires internes (13) sont réparties sur toute la hauteur de ladite enceinte.
5. Réacteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdites nervures (13) ont une épaisseur comprise entre 50 et 400 mm et sont espacées l'une de l'autre d'une distance de 1 à 4 m.
20
6. Réacteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite partie basse (12) comporte une entrée (14) des solides de forme tronconique et sensiblement alignée sur l'axe vertical de symétrie de ladite enceinte.
25

7. Réacteur selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il est dépourvu de grille de fluidisation.
8. Réacteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite partie basse (12) comportent au moins une entrée (17) d'injection par gravité de combustible et/ou de supports solides de réaction.
9. Réacteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il contient au moins un lit intégré (14).
10. Réacteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie basse (12) comporte un agencement d'extraction des solides (16).
11. Dispositif de lit fluidisé rapide comportant un réacteur (1) selon l'une des revendications précédentes, au moins un cyclone de séparation des solides (2) en sortie de ce réacteur, une conduite de retour de solides (4) vers le réacteur en sortie de solides dudit cyclone et des échangeurs (5) associés au circuit de fumées en sortie dudit cyclone.
12. Procédé de mise en œuvre d'un dispositif de lit fluidisé circulant selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'un combustible et/ou un support de réaction de granulométrie inférieure à 100 microns pour 90% de sa quantité est injecté dans ledit réacteur (1).
13. Procédé de mise en œuvre d'un dispositif de lit fluidisé circulant selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce par une même vitesse axiale de gaz comprise entre 7 et 9 m/s dans ledit réacteur (1, 1') et dans ledit cyclone (2, 2').

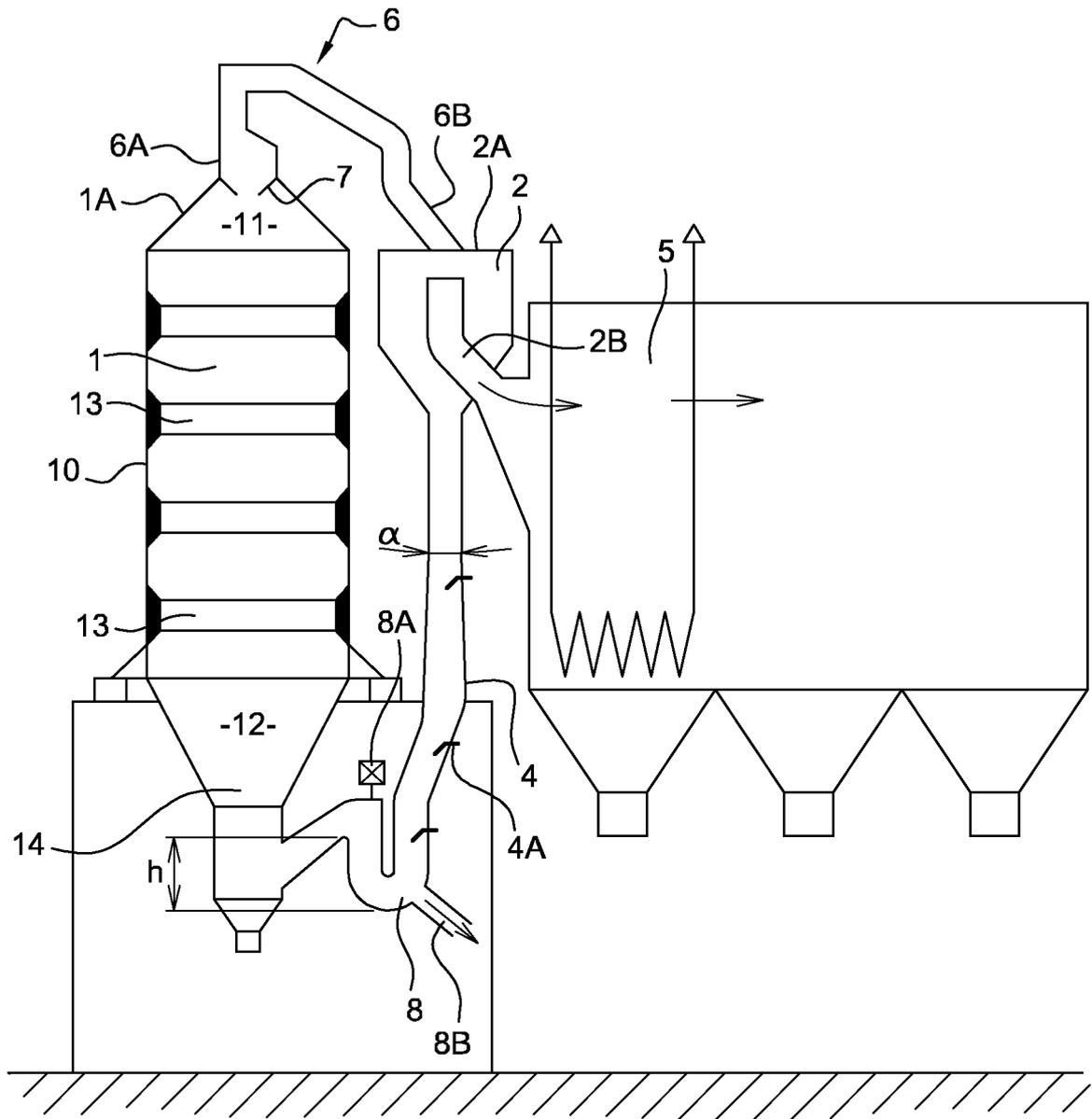


Fig. 1

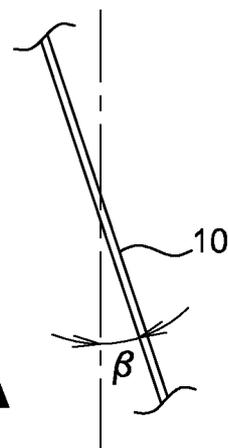
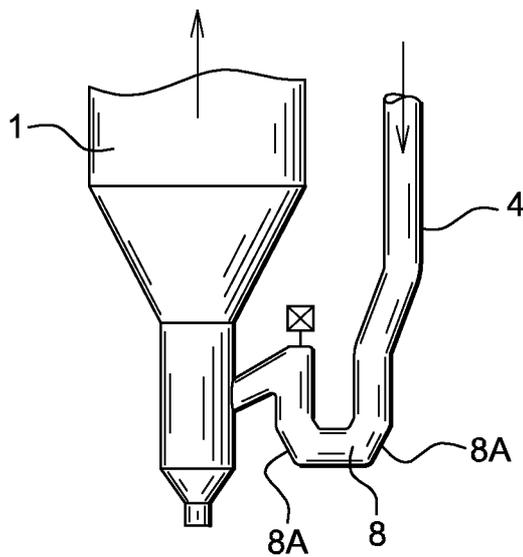
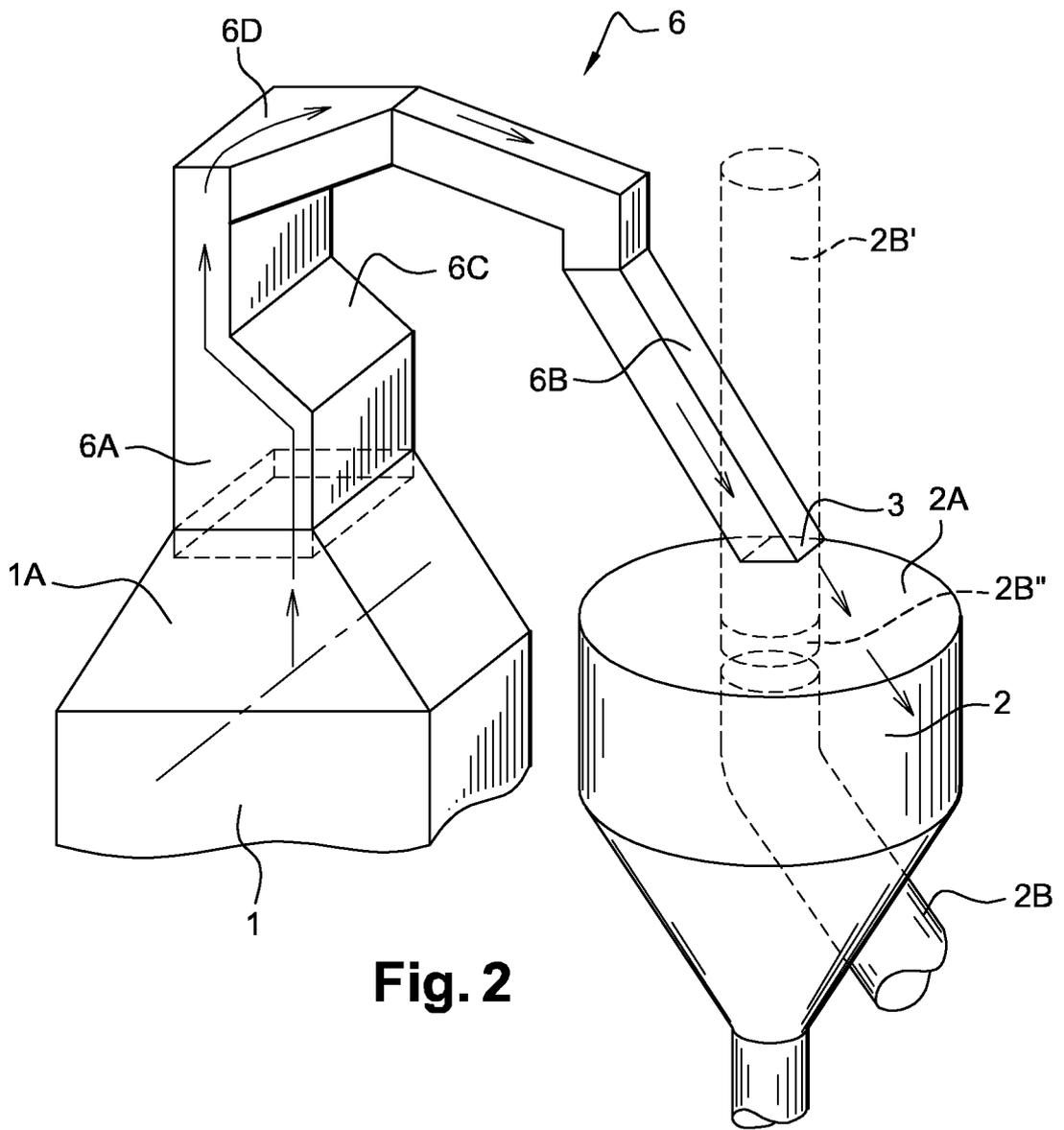


Fig. 1A



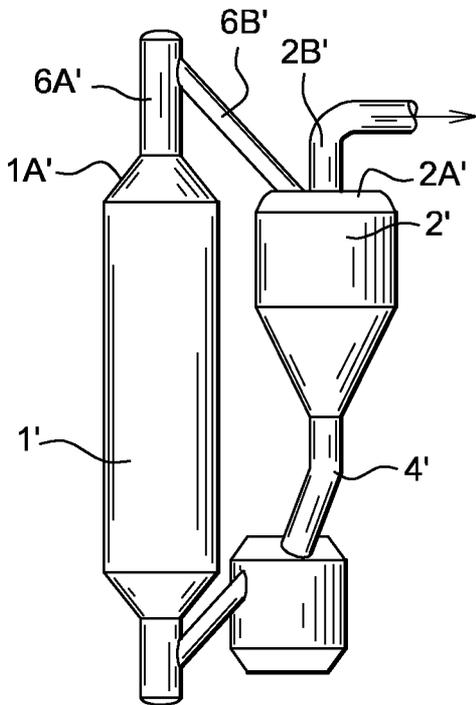


Fig. 4

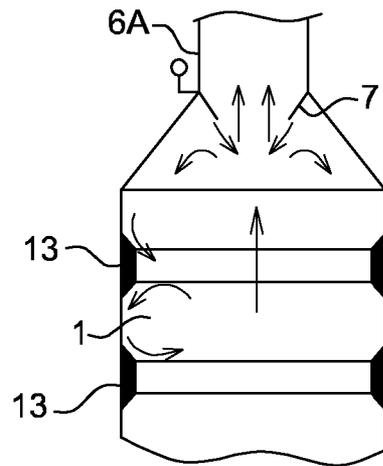


Fig. 5

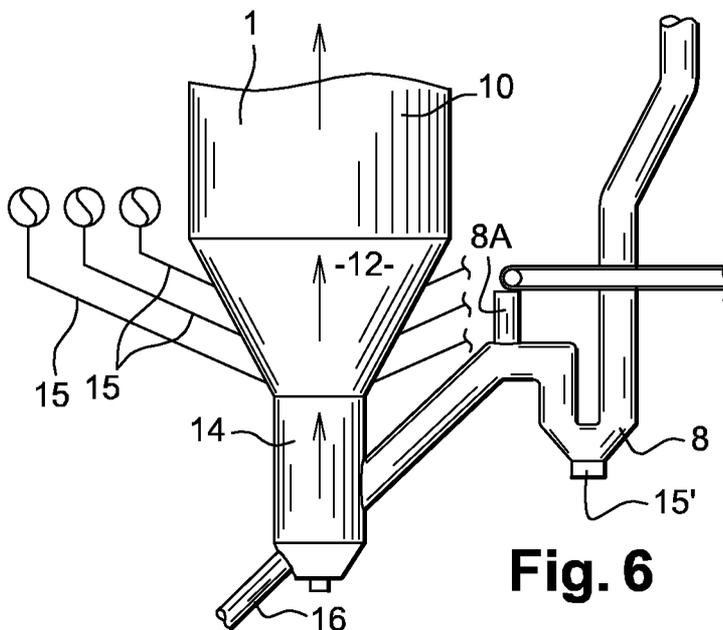


Fig. 6

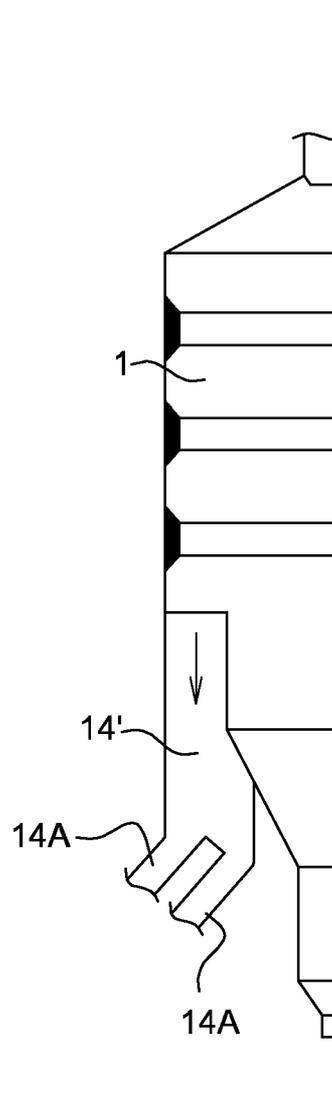


Fig. 7

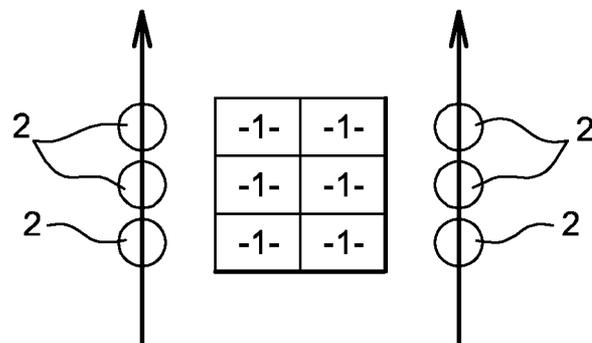


Fig. 8

5 / 7

Fig. 9

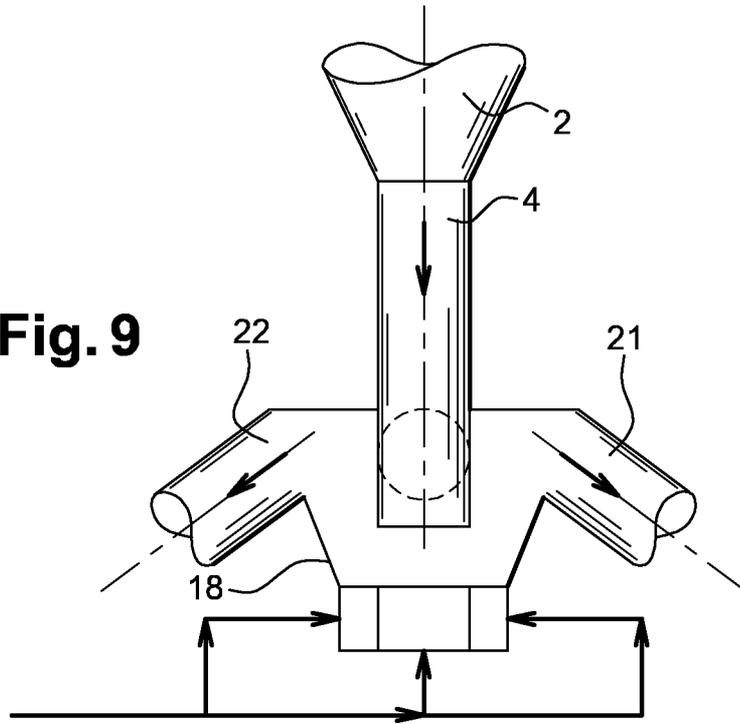


Fig. 10

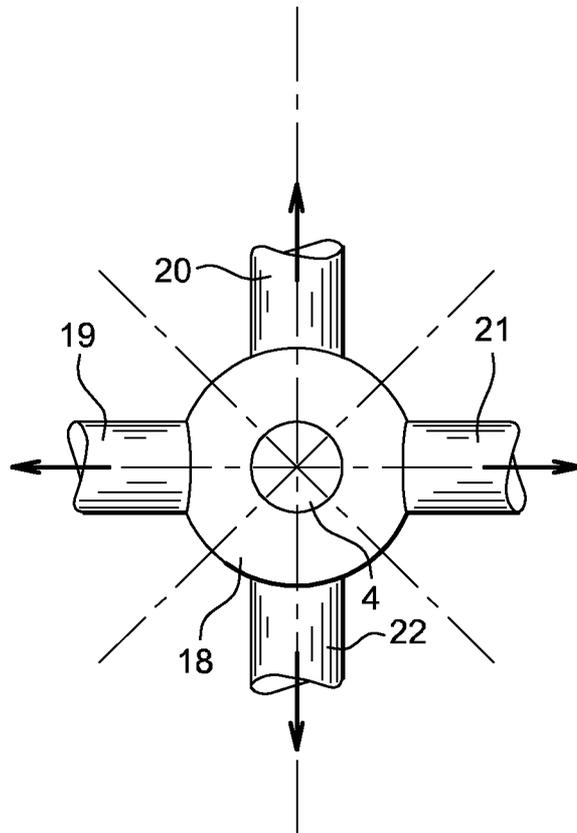


Fig. 11

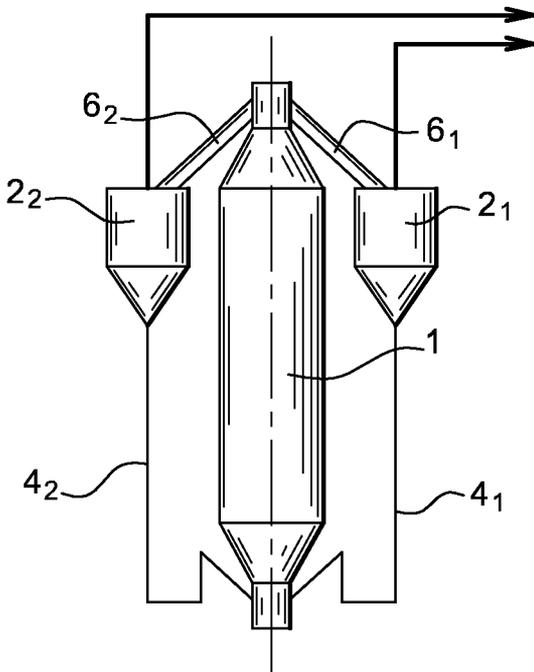
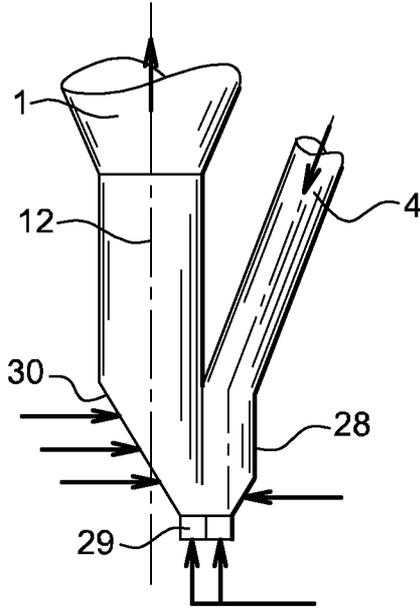


Fig. 12

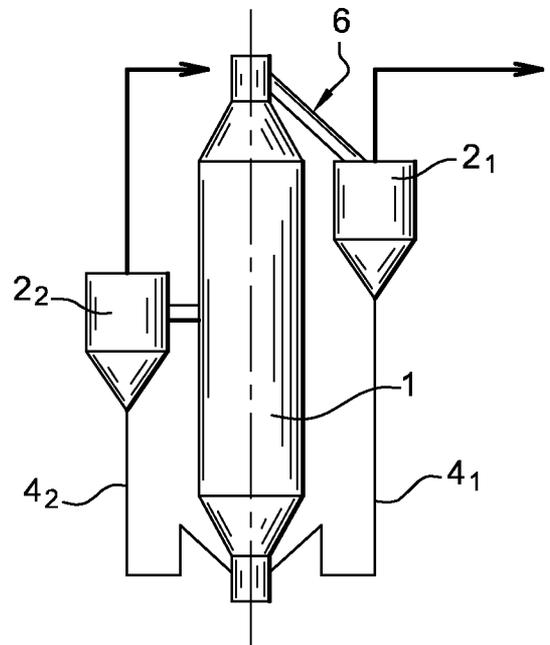


Fig. 13

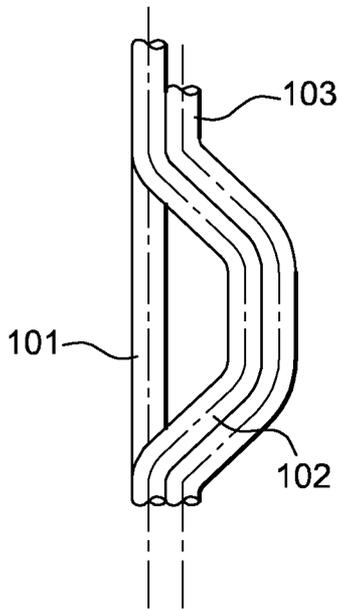


Fig. 14A

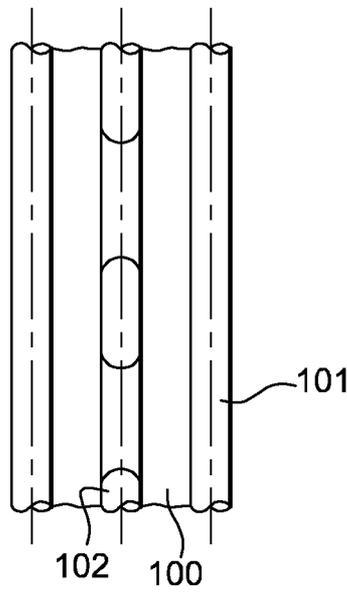


Fig. 14B

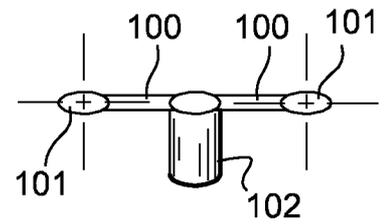


Fig. 14C

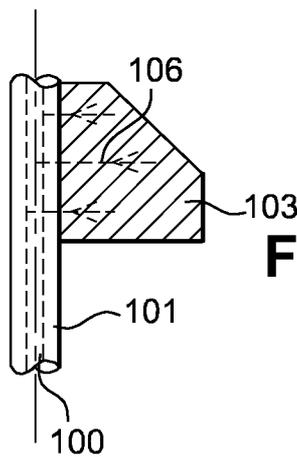


Fig. 15

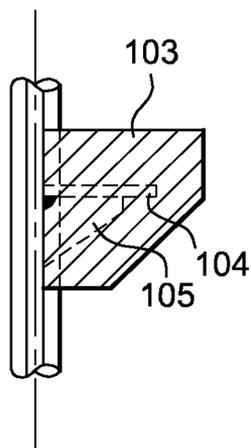


Fig. 16A

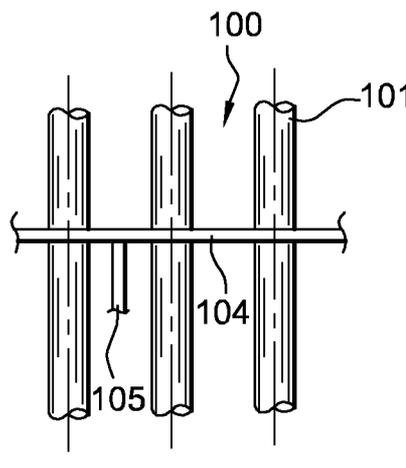


Fig. 16B

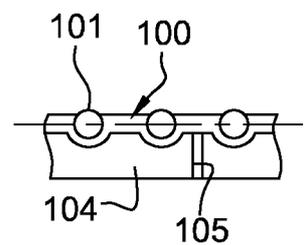


Fig. 16C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/051968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER					
INV.	B01J8/00	B01J8/18	B01J8/24	B01J8/08	F23C10/10
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC					
B. FIELDS SEARCHED					
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01J F23C C10J F23B F27B					
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched					
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data					
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT					
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages			Relevant to claim No.	
Y	US 3 353 925 A (BAUMANN GEORGE P ET AL) 21 November 1967 (1967-11-21) column 1, line 54 - column 2, line 5 column 2, lines 11-23 column 2, line 55 - column 3, line 10 column 3, lines 36-40 column 4, lines 6-28 column 7, lines 21-30,42-62,71-75 figures 1,2			1-13	
Y	US 3 026 186 A (ANNE COTY) 20 March 1962 (1962-03-20) column 1, lines 9-11 column 1, lines 29-46 column 2, lines 3-16 column 5, lines 20-29 figures 1,2			1-13	
	----- -/--				
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.			<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.	
* Special categories of cited documents :					
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention			
"E" earlier document but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone			
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.			
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family			
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed					
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report			
18 February 2010		26/02/2010			
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Baumlin, Sébastien			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/051968

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 613 290 B1 (SENIOR RICHARD C [US]) 2 September 2003 (2003-09-02) column 1, lines 30-49 column 2, lines 46-62 claims 1,2,10,12-14 figures 1-3	1-13
Y	EP 1 800 741 A (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]) 27 June 2007 (2007-06-27) paragraphs [0013], [0014], [0033] - [0039], [0044] - [0047], [0067] - [0071], [0078] claims 1,4 figures 1,2	1-13
A	EP 0 453 373 A (STEIN INDUSTRIE [FR]) 23 October 1991 (1991-10-23) column 5, line 33 - column 6, line 23 column 7, line 23 - column 9, line 42 claims 1,5,7 figure 2	1-13
A	US 2003/194360 A1 (HUZIWARA WILSON KENZO [BR] ET AL) 16 October 2003 (2003-10-16) paragraphs [0002], [0003], [0041], [0053], [0080] figure 1	1-13
A	US 3 267 586 A (VICTOR MOLSTEDT BYRON ET AL) 23 August 1966 (1966-08-23) column 2, lines 8-40 column 3, lines 10-47 figure 1	1-13
A	US 4 969 930 A (ARPALAHTI OLLI E [FI]) 13 November 1990 (1990-11-13) the whole document	1-13
A	WO 92/11499 A (AHLSTROEM OY [FI]) 9 July 1992 (1992-07-09) the whole document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/051968

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 3353925	A	21-11-1967	CH 413808 A DE 1248843 B DK 117008 B GB 1007248 A NL 293037 A	31-05-1966 09-03-1970 13-10-1965
US 3026186	A	20-03-1962	NONE	
US 6613290	B1	02-09-2003	AT 375202 T AU 7891001 A AU 2001278910 B2 CA 2416106 A1 CN 1441694 A DE 60130918 T2 EP 1343580 A1 ES 2294017 T3 JP 2004503672 T TW 228057 B WO 0205941 A1	15-10-2007 30-01-2002 12-05-2005 24-01-2002 10-09-2003 14-02-2008 17-09-2003 01-04-2008 05-02-2004 21-02-2005 24-01-2002
EP 1800741	A	27-06-2007	FR 2894848 A1 WO 2007077352 A2 JP 2007169645 A US 2007261992 A1	22-06-2007 12-07-2007 05-07-2007 15-11-2007
EP 0453373	A	23-10-1991	AT 93747 T AU 635643 B2 BR 9105719 A CA 2057028 A1 CN 1056443 A CZ 9101122 A3 DE 69100318 D1 DE 69100318 T2 DK 0453373 T3 ES 2044694 T3 FI 104053 B1 FR 2661113 A1 WO 9116130 A1 HU 61912 A2 JP 2693864 B2 JP 5501080 T PL 293179 A1 RO 108422 B1 SK 112291 A3 RU 2048904 C1 US 5316736 A	15-09-1993 25-03-1993 04-08-1992 21-10-1991 27-11-1991 14-07-1999 07-10-1993 09-12-1993 27-12-1993 01-01-1994 15-11-1999 25-10-1991 31-10-1991 29-03-1993 24-12-1997 04-03-1993 10-08-1992 31-05-1994 09-08-1995 27-11-1995 31-05-1994
EP 0453373	A		ZA 9102947 A	29-01-1992
US 2003194360	A1	16-10-2003	AR 033133 A1 BR 0101433 A CO 5360653 A1 MX PA02003591 A US 2006286009 A1 UY 27251 A1	03-12-2003 04-02-2003 30-01-2004 12-11-2004 21-12-2006 31-07-2002
US 3267586	A	23-08-1966	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/051968

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4969930	A	13-11-1990	DE 69000323 D1	29-10-1992
			DE 69000323 T2	25-03-1993
			DE 384454 T1	20-12-1990
			EP 0384454 A2	29-08-1990
			ES 2036065 T3	01-05-1993
			FI 890833 A	23-08-1990
			JP 1963951 C	25-08-1995
			JP 2290406 A	30-11-1990
			JP 6097082 B	30-11-1994
			WO 9211499	A
AU 9043991 A	22-07-1992			
CA 2098577 A1	22-06-1992			
FI 906347 A	22-06-1992			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/051968

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE		
INV. B01J8/00	B01J8/18	B01J8/24 B01J8/08 F23C10/10
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B01J F23C C10J F23B F27B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 3 353 925 A (BAUMANN GEORGE P ET AL) 21 novembre 1967 (1967-11-21) colonne 1, ligne 54 - colonne 2, ligne 5 colonne 2, ligne 11-23 colonne 2, ligne 55 - colonne 3, ligne 10 colonne 3, ligne 36-40 colonne 4, ligne 6-28 colonne 7, ligne 21-30,42-62,71-75 figures 1,2	1-13
Y	US 3 026 186 A (ANNE COTY) 20 mars 1962 (1962-03-20) colonne 1, ligne 9-11 colonne 1, ligne 29-46 colonne 2, ligne 3-16 colonne 5, ligne 20-29 figures 1,2	1-13
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention	
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément	
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)	"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier	
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
18 février 2010	26/02/2010	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Baumlin, Sébastien	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 6 613 290 B1 (SENIOR RICHARD C [US]) 2 septembre 2003 (2003-09-02) colonne 1, ligne 30-49 colonne 2, ligne 46-62 revendications 1,2,10,12-14 figures 1-3	1-13
Y	EP 1 800 741 A (INST FRANCAIS DU PETROLE [FR]) 27 juin 2007 (2007-06-27) alinéas [0013], [0014], [0033] - [0039], [0044] - [0047], [0067] - [0071], [0078] revendications 1,4 figures 1,2	1-13
A	EP 0 453 373 A (STEIN INDUSTRIE [FR]) 23 octobre 1991 (1991-10-23) colonne 5, ligne 33 - colonne 6, ligne 23 colonne 7, ligne 23 - colonne 9, ligne 42 revendications 1,5,7 figure 2	1-13
A	US 2003/194360 A1 (HUZIWARA WILSON KENZO [BR] ET AL) 16 octobre 2003 (2003-10-16) alinéas [0002], [0003], [0041], [0053], [0080] figure 1	1-13
A	US 3 267 586 A (VICTOR MOLSTEDT BYRON ET AL) 23 août 1966 (1966-08-23) colonne 2, ligne 8-40 colonne 3, ligne 10-47 figure 1	1-13
A	US 4 969 930 A (ARPALAHTI OLLI E [FI]) 13 novembre 1990 (1990-11-13) le document en entier	1-13
A	WO 92/11499 A (AHLSTROEM OY [FI]) 9 juillet 1992 (1992-07-09) le document en entier	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/051968

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3353925	A	21-11-1967	CH 413808 A DE 1248843 B DK 117008 B GB 1007248 A NL 293037 A	31-05-1966 09-03-1970 13-10-1965
US 3026186	A	20-03-1962	AUCUN	
US 6613290	B1	02-09-2003	AT 375202 T AU 7891001 A AU 2001278910 B2 CA 2416106 A1 CN 1441694 A DE 60130918 T2 EP 1343580 A1 ES 2294017 T3 JP 2004503672 T TW 228057 B WO 0205941 A1	15-10-2007 30-01-2002 12-05-2005 24-01-2002 10-09-2003 14-02-2008 17-09-2003 01-04-2008 05-02-2004 21-02-2005 24-01-2002
EP 1800741	A	27-06-2007	FR 2894848 A1 WO 2007077352 A2 JP 2007169645 A US 2007261992 A1	22-06-2007 12-07-2007 05-07-2007 15-11-2007
EP 0453373	A	23-10-1991	AT 93747 T AU 635643 B2 BR 9105719 A CA 2057028 A1 CN 1056443 A CZ 9101122 A3 DE 69100318 D1 DE 69100318 T2 DK 0453373 T3 ES 2044694 T3 FI 104053 B1 FR 2661113 A1 WO 9116130 A1 HU 61912 A2 JP 2693864 B2 JP 5501080 T PL 293179 A1 RO 108422 B1 SK 112291 A3 RU 2048904 C1 US 5316736 A	15-09-1993 25-03-1993 04-08-1992 21-10-1991 27-11-1991 14-07-1999 07-10-1993 09-12-1993 27-12-1993 01-01-1994 15-11-1999 25-10-1991 31-10-1991 29-03-1993 24-12-1997 04-03-1993 10-08-1992 31-05-1994 09-08-1995 27-11-1995 31-05-1994
EP 0453373	A		ZA 9102947 A	29-01-1992
US 2003194360	A1	16-10-2003	AR 033133 A1 BR 0101433 A CO 5360653 A1 MX PA02003591 A US 2006286009 A1 UY 27251 A1	03-12-2003 04-02-2003 30-01-2004 12-11-2004 21-12-2006 31-07-2002
US 3267586	A	23-08-1966	AUCUN	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/051968

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 4969930	A	13-11-1990	DE	69000323 D1	29-10-1992
			DE	69000323 T2	25-03-1993
			DE	384454 T1	20-12-1990
			EP	0384454 A2	29-08-1990
			ES	2036065 T3	01-05-1993
			FI	890833 A	23-08-1990
			JP	1963951 C	25-08-1995
			JP	2290406 A	30-11-1990
			JP	6097082 B	30-11-1994
WO 9211499	A	09-07-1992	AU	652204 B2	18-08-1994
			AU	9043991 A	22-07-1992
			CA	2098577 A1	22-06-1992
			FI	906347 A	22-06-1992