

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 15.07.08.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.01.10 Bulletin 10/03.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : IFP Etablissement public à caractère
industriel et commercial — FR.

72 Inventeur(s) : AUGIER FREDERIC et BOYER
CHRISTOPHE.

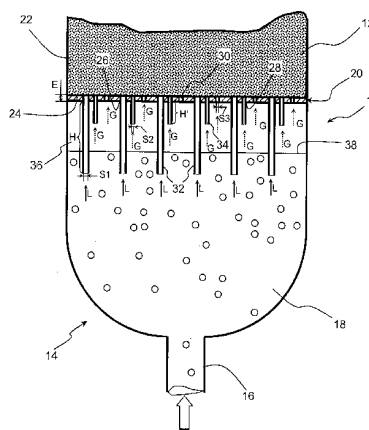
73 Titulaire(s) : IFP Etablissement public à caractère
industriel et commercial.

74 Mandataire(s) : IFP.

54 REACTEUR DE TRAITEMENT OU D'HYDROTRAITEMENT AVEC UN LIT GRANULAIRE AINSI QU'UNE PHASE
ESSENTIELLEMENT LIQUIDE ET UNE PHASE ESSENTIELLEMENT GAZEUSE TRAVERSANT LE LIT.

57 La présente invention concerne un réacteur de traite-
ment ou d'hydrotraitement comprenant au moins un lit granu-
laire (12), une phase essentiellement liquide (L) et une
phase essentiellement gazeuse (G) présentes dans le fond
du réacteur en étant séparées par une interface (38), et un
plateau distributeur (20) avec au moins une cheminée prin-
cipale (32) permettant la circulation de la phase liquide (L)
en direction du lit et au moins un passage (30) pour introdui-
re la phase gazeuse (G) dans ledit lit.

Selon l'invention, le plateau (20) porte en outre au moins
une cheminée mixte (34) pour la circulation de la phase li-
quide en direction du lit ou pour l'introduction de la phase
gazeuse dans ledit lit.



La présente invention se rapporte à un réacteur comprenant un dispositif de distribution d'au moins une phase gazeuse et au moins une phase liquide circulant en un écoulement co-courant ascendant dans ce réacteur.

Elle concerne notamment un réacteur avec un tel dispositif qui est placé
5 en amont d'une zone réactionnelle ou de contact gaz/liquide pouvant être composée d'un lit granulaire de particules solides, éventuellement catalytiques.

Elle se rapporte plus particulièrement à un réacteur de traitement ou d'hydrotraitement d'une charge fluide, comme pour le traitement catalytique de
10 distillats issus des bruts de pétrole lourd.

Il est largement connu que, dans le type de réacteur avec un lit catalytique fixe, il est nécessaire de distribuer d'une façon la plus homogène possible non seulement la phase gazeuse mais aussi la phase liquide.

15 Il est aussi nécessaire d'assurer une répartition la plus égale et la plus uniforme possible de ces deux phases tout au long de la section frontale de ce réacteur pour optimiser le contact gaz-liquide dans le réacteur et pour faire fonctionner les différentes zones de ce réacteur de manière sensiblement identique.

20

Comme cela est déjà connu par le document US 3 441 418, cette répartition peut se réaliser par un plateau distributeur équipé de cheminées verticales et de perforations dont le but est d'obtenir une distribution sensiblement uniforme de la phase gazeuse et de la phase liquide sur toute la
25 section d'un réacteur le plus souvent de forme cylindrique.

Ce type de plateau distributeur permet ainsi de distribuer la phase gazeuse par les perforations du plateau et la phase liquide par les cheminées.

Egalement dans le brevet US 6 123 323, il est décrit un dispositif de
30 distribution utilisable en écoulement ascendant dans un réacteur alimenté par un mélange de liquide et de gaz.

Ce dispositif est composé d'un plateau distributeur occupant tout ou partie de la section totale du réacteur délimitant un volume dans lequel le gaz et le liquide vont se séparer. Le gaz s'écoule ensuite au travers d'orifices répartis sur toute la section du plateau. Le liquide s'écoule de façon séparée au travers de
5 cheminées verticales traversant le plateau et se prolongeant en dessous de l'interface liquide/gaz ou au travers des fractions de la section du réacteur non couvertes par la plaque.

Ce réacteur, qui comprend une alimentation en gaz et en liquide par une
10 conduite située en fond d'enceinte, est techniquement intéressant, mais présente néanmoins des inconvénients non négligeables.

En effet, le fonctionnement n'est pas optimisé, car le gaz se disperse mal sur la section transversale du réacteur et un panache de ce gaz monte généralement au centre de celle-ci. Ceci perturbe l'interface gaz-liquide sous le
15 plateau distributeur et entraîne une mauvaise répartition du gaz sous le plateau.

De plus, du gaz peut éventuellement pénétrer à l'intérieur des cheminées de manière non souhaitée. Dans le cas de panache de gaz, il en suivra une mauvaise distribution de gaz avec une présence de ce gaz plus importante dans la zone centrale du plateau.

20 En outre, le désengagement du gaz va donc créer des perturbations importantes qui peuvent induire des pulsations de l'écoulement et déséquilibrer localement la distribution du gaz.

La présente invention se propose de remédier aux inconvénients précités
25 grâce à un réacteur à lit catalytique comprenant un plateau distributeur qui permet d'obtenir une distribution de la phase gazeuse régulièrement répartie tout au long de la section du réacteur et ne venant pas gêner la distribution de la phase liquide, même en cas de perturbation de l'interface gaz-liquide.

30 A cet effet, la présente invention concerne un réacteur de traitement ou d'hydrotraitement comprenant au moins un lit de garnissage, une phase essentiellement liquide et une phase essentiellement gazeuse présentes dans

le fond du réacteur en étant séparées par une interface, et un plateau distributeur avec au moins une cheminée principale permettant la circulation de la phase liquide en direction du lit et au moins un passage pour introduire la phase gazeuse dans ledit lit, caractérisé en ce que le plateau porte en outre au moins une cheminée mixte pour la circulation de la phase liquide en direction du lit ou pour l'introduction de la phase gazeuse dans ledit lit.

La cheminée mixte peut comprendre une hauteur plus petite que la hauteur de la cheminée principale et plus grande que la hauteur du passage.

La cheminée mixte peut comprendre une section de traversée de fluide plus petite que la section de traversée de fluide de la cheminée principale.

La cheminée mixte peut être un tube ouvert à ses deux extrémités et sa section de traversée de fluide peut être la section diamétrale de ce tube.

La cheminée mixte peut être un tube ouvert à ses deux extrémités et sa section de traversée de fluide peut être une restriction de la section diamétrale de cette cheminée mixte.

La restriction peut être une rondelle évidée placée à l'une des extrémités de la cheminée mixte.

La cheminée mixte peut être un tube fermé à son extrémité inférieure et la section de traversée de cette cheminée peut être au moins un orifice portée par la paroi périphérique de cette cheminée.

La cheminée principale peut être logée coaxialement dans un trou porté par ledit plateau et de dimension diamétrale supérieure à celle de ladite cheminée.

Une cheminée mixte peut être placée entre la cheminée principale et le trou et coaxialement à ceux-ci.

Les autres caractéristiques et avantages de l'invention vont apparaître à la
5 lecture de la description qui va suivre, donnée à titre uniquement illustratif et non limitatif, et à laquelle sont annexées :

- la figure 1 qui montre un schéma partiel, en coupe axial, d'un réacteur selon l'invention comportant un plateau de distribution ;
- la figure 2 est une vue fragmentaire, à grande échelle, d'une variante du
10 réacteur selon l'invention ;
- la figure 3 une autre vue fragmentaire, à grande échelle, d'une autre variante du réacteur selon l'invention et
- la figure 4 une autre vue fragmentaire à grande échelle d'une troisième variante du réacteur selon l'invention.

15

Sur la figure 1, le réacteur fermé 10, préférentiellement de forme tubulaire allongée verticale, comprend généralement à sa partie supérieure des moyens d'introduction de produits (non représentés) qui permettent de former au moins un lit granulaire 12.

20

Par lit granulaire, il est entendu un ensemble de particules solides ayant la forme de grain de dimensions de l'ordre de quelques millimètres et présentant avantageusement une activité catalytique permettant de former un lit catalytique qui est composé aussi bien de catalyseur frais que de catalyseur régénéré.

25

De même, il est entendu que le terme réacteur utilisé ci-dessus couvre aussi bien les enceintes que les colonnes.

Ce réacteur comporte dans la région de son fond 14, et de préférence
30 dans la zone médiane de celui-ci, une conduite d'alimentation 16 d'un mélange d'alimentation 18 (ou charge) d'une phase gazeuse et d'une phase liquide.

Avantageusement, la phase gazeuse comprend un mélange contenant de l'hydrogène pur, ou un mélange contenant de l'hydrogène pur ainsi que de l'hydrogène résiduel, et des hydrocarbures vaporisés alors que la phase liquide comprend essentiellement des hydrocarbures.

- 5 Le mélange d'alimentation peut éventuellement comporter d'autres phases comme de l'eau avec de l'air ou de l'oxygène, un ou des hydrocarbure(s) avec de l'air ou de l'oxygène.

- 10 Le lit granulaire est délimité en partie basse de ce réacteur par un plateau perforé transversal 20, placé à distance du fond 14 du réacteur, qui s'étend jusqu'à la paroi périphérique 22 de celui-ci et dont le rôle sera explicité dans la suite de la description.

- 15 Comme cela est largement connu, un tel réacteur permet la distribution et le mélange d'un écoulement de gaz et de liquide dans ce réacteur opérant en écoulement ascendant. Pour obtenir la réaction catalytique souhaitée, il est donc nécessaire de réaliser un contact réactionnel gaz/liquide/solide. Pour cela, le catalyseur du lit granulaire est maintenu immobile dans le réacteur ou est mis en ébullition par l'écoulement gaz/liquide.

20

Comme mieux visible sur la figure 1, le plateau distributeur 20, ou plateau de distribution, délimite le lit granulaire 12 tout en étant placé en aval de la conduite d'alimentation 16 et du fond 14 du réacteur.

- 25 Ce plateau est constitué d'une plaque plane 24 occupant toute la section du réacteur jusqu'à sa paroi périphérique 22.

- 30 Cette plaque comprend une multiplicité de trous 26, 28, 30 le traversant. Les trous 26 reçoivent, à étanchéité, des tubes creux verticaux 32 ouverts à leurs deux extrémités, désignés dans la suite de la description par le terme de "cheminée principale", et destinés à être parcourue par la phase essentiellement liquide L du mélange d'alimentation. Les trous 28 sont destinés à recevoir à étanchéité des tubes creux verticaux 34 également ouverts à leurs deux extrémités, désignés en tant que "cheminée mixte". Ces cheminées

mixtes sont parcourues, soit par la phase essentiellement liquide L du mélange d'alimentation, soit par la phase essentiellement gazeuse G du mélange d'alimentation. Les trous 30 de la plaque sont en l'état en étant préférentiellement dépourvues de tubes creux et forment des passages
 5 traversés par la phase essentiellement gazeuse G du mélange.

Le plateau de distribution est donc composé d'une série de cheminées principales 32, de cheminées mixtes 34 et de passages 30.

Ce plateau permet ainsi la communication des fluides gazeux et liquide du
 10 fond du réacteur vers le lit granulaire.

La hauteur axiale H des cheminées principales 32 est plus grande que la hauteur axiale H' des cheminées mixtes 34 qui est elle-même plus grande que la hauteur des passages 30, ici confondue avec l'épaisseur E de la plaque 24.
 15 Les hauteurs H et H' sont considérées entre la face inférieure de la plaque 24 et l'extrémité inférieure ouverte dans laquelle est introduit le fluide, respectivement de la cheminée principale et de la cheminée mixte.

La section transversale de traversée S1 des cheminées principales 32, considérée radialement, est préférentiellement plus grande que la section
 20 transversale de traversée S2 des cheminées mixtes 34 et que la section transversale de traversée S3 des passages 30. Avantageusement, les sections S2 et S3 sont égales entre elles mais elles peuvent être différentes tout en étant inférieures à la section S1.

25 Ici, les sections S1 à S3 correspondent aux sections ouvertes au travers desquelles circule le fluide (gaz ou liquide) vers le lit 12. Les sections S1 et S2 sont considérées au niveau des sections diamétrales internes des tubes formant les cheminées principales 32 et mixtes 34, et la section S3 correspond à la section diamétrale des passages 30.

30

Bien entendu les passages, les cheminées et les trous qui portent ces cheminées peuvent posséder des géométries de section pouvant être de forme

quelconque, identiques ou différentes entre elles, telle que circulaire, elliptique ou toute autre forme.

De même, le nombre, la disposition et la taille des cheminées 32, 34 et
5 des passages 30 sur la plaque 24 seront choisis selon toute technique connue
par l'homme du métier en fonction de valeurs de fonctionnement minimale et
maximale du débit gazeux souhaité.

Plus précisément, et quelle que soit la plage de fonctionnement en débit
gazeux, cela doit permettre la formation d'un ciel gazeux 36 sous le plateau 20
10 et d'une interface liquide/gaz 38 située au-dessus des extrémités inférieures
des cheminées principales 32.

De manière préférentielle et comme cela est représenté à titre d'exemple
sur la figure 1, les cheminées principales 32 sont parcourues par la phase liquide
15 L du mélange, et les cheminées mixtes par la phase gazeuse G de ce mélange
ainsi que les passages 30. De ce fait, les extrémités inférieures des cheminées
principales 32 plongent dans le mélange d'alimentation 18 contenu dans le fond
14 du réacteur et les extrémités supérieures de ces cheminées sont en
communication avec le lit granulaire 12.

20 Similairement, les extrémités inférieures des cheminées mixtes 34
aboutissent dans le ciel gazeux 36 alors que leurs extrémités supérieures sont
en communication avec le lit granulaire 12.

Les passages 30 permettent de mettre en communication le ciel gazeux
36 avec le lit granulaire 12.

25

Avantageusement et comme cela est déjà connu, il peut être possible de
prévoir un espace entre le plateau 20 et une grille qui supporte le lit granulaire.

Ceci permet de limiter la perte de charge du plateau dans le cas où les
phases liquides et/ou gaz circulent à fortes vitesses.

30

Les termes "supérieure(s)" et "inférieure(s)" utilisés dans la présente description sont à considérer à la lecture du schéma du réacteur comme illustré sur la figure 1.

5 Durant le fonctionnement de ce réacteur, le mélange d'alimentation est introduit dans le fond 14 du réacteur par la conduite 16. Au fur et à mesure de l'ascension de ce mélange vers le plateau distributeur 20, la phase gazeuse, qui y est contenue, est désengagée de ce mélange. Cette phase gazeuse désengagée arrive en dessous du plateau 20 pour former le ciel gazeux 36
10 avec un interface gaz/liquide 38 entre ce ciel gazeux et la phase liquide dégazé du mélange d'alimentation.

Bien entendu et comme cela a déjà été mentionné plus haut, le ciel gazeux 36 résulte de la perte de charge réalisée par les différentes cheminées
15 et passages dont le nombre, les dimensions et les configurations seront déterminés de façon à ce que l'interface 38 soit située, au mieux, au-dessus des extrémités inférieures des cheminées principales 32 et au dessous des extrémités inférieures des cheminées mixtes et, au pire, au-dessus des extrémités inférieures des cheminées mixtes sans pour cela atteindre la face
20 inférieure du plateau 20.

Ainsi, dans la configuration de la figure 1, la phase liquide dégazée L parcourt les cheminées principales 32 pour aboutir dans le lit 12 et la phase gazeuse désengagée G du ciel 36 circule à la fois au travers des cheminées
25 mixtes 34 et des passages 30 pour aboutir également dans le lit 12.

Ces phases liquide et gazeuse, qui ont été avantageusement distribuées de manière homogène tout au long du plateau 20, traversent le lit en un mouvement ascendant pour y réaliser la réaction chimique souhaitée pour ensuite en ressortir par tous moyens connus par l'homme du métier.

30

Bien entendu, dans la configuration du réacteur où l'interface 38 est située au-dessus des extrémités inférieures des cheminées mixtes 34, la phase

gazeuse du ciel 36 ne traverse que les passages 30 alors que la phase liquide dégazée parcourt à la fois les cheminées principales 32 et les cheminées mixtes 34 pour aboutir dans le lit 12.

- 5 Ce plateau autorise ainsi une plus grande souplesse d'utilisation en terme de débits en gaz et en liquide, du fait de la présence des deux types de cheminées.

De plus, ce plateau permet de respecter les contraintes de compacité du réacteur en mettant en œuvre des cheminées de faibles hauteurs.

- 10 En outre, ce réacteur rend possible l'utilisation d'un grand nombre de voies de circulation de gaz, notamment lorsque le débit de gaz augmente, tout en évitant une coalescence de gaz.

- 15 La variante de la figure 2 se distingue de la figure 1 par le fait que les cheminées mixtes 34' comportent une section diamétrale identique à celle des cheminées principales et porte une section transversale de traversée S2 plus petite que la section transversale de passage S1 des cheminées principales 32.

- 20 Cette section de passage plus petite est réalisée par une restriction 40 portée par les cheminées mixtes 34'. Avantageusement, cette restriction de section est formée par une rondelle, de préférence évidée centralement, dont le diamètre extérieur est confondu avec le diamètre intérieur du tube formant la cheminée et dont le diamètre intérieur permet de définir la section de traversée S2.

- 25 Préférentiellement, cette restriction est située à l'une ou à l'autre des extrémités des cheminées mixtes mais peut également être placée dans un endroit quelconque entre les deux extrémités de ces cheminées.

- 30 Sur la variante de la figure 3, les extrémités inférieures des cheminées mixtes 34'' en direction du fond du réacteur sont fermées alors que les extrémités supérieures restent en communication avec le lit granulaire 12. Pour assurer la communication du ciel gazeux 36 avec le lit 12, la paroi périphérique des cheminées mixtes porte au moins un orifice 42. Cet orifice, qui est ici

circulaire, comporte une section de traversée S2 dont l'étendue correspond à celle des figures 1 ou 2.

C'est donc au travers de cet orifice, dont le point le plus bas détermine avec la face inférieure de la plaque 24 la hauteur H' de cette cheminée, qu'est
5 introduite la phase gazeuse du ciel 36 pour ensuite parcourir les cheminées mixtes 34 et aboutir dans le lit 12.

Bien entendu, il peut être prévu une multiplicité d'orifices 42 disposés aussi bien circonférentiellement les uns à cotés des autres qu'axialement les uns au-dessus des autres ou une combinaison deux dispositions d'orifices.

10 De même, l'orifice peut être d'une forme différente de la forme circulaire, comme des fentes.

Dans la variante de la figure 4, la plaque 24 porte des trous 44, de préférence circulaire, logeant, de manière coaxiale, à la fois les cheminées
15 principales ainsi que les cheminées mixtes et formant les passages précédemment mentionnés.

Comme visible sur cette figure, les cheminées principales 46 et les cheminées mixtes 48 sont logées coaxialement l'une dans l'autre tout en étant placées coaxialement aux trous 44. Pour cela, ces trous 44 présentent une
20 dimension radiale plus grande que la dimension radiale des cheminées mixtes 48, qui elles-mêmes présentent une dimension radiale plus grande que la dimension radiale des cheminées principales 46.

De même, la hauteur H des cheminées principales est plus grande que la hauteur H' des cheminées mixtes qui est elle-même plus grande que la hauteur
25 des trous 44, ici confondue avec l'épaisseur E de la plaque 24.

De manière avantageuse, les extrémités supérieures des cheminées principales et mixtes sont logées dans le trou 44 avec leurs extrémités supérieures placées dans le même plan horizontal, comme cela est mieux visible sur la figure 4.

30 Bien entendu, l'homme du métier envisagera tous les moyens permettant de réaliser l'assemblage entre les différentes cheminées et le trou, comme par exemple des entretoises radiales 50 soudées entre la périphérie externe de la

cheminées principale et la périphérie interne de la cheminée mixte ainsi que des entretoises 52 soudées entre la périphérie externe de la cheminée mixte et la périphérie interne du trou 44.

5 Dans cette configuration, la section de traversée S1 correspond à la section diamétrale de la cheminée principale, la section S2 correspond à l'étendue surfacique transversale entre la périphérie externe de la cheminée principale et la périphérie interne de la cheminée mixte et la section S3 à l'étendue surfacique transversale entre la périphérie externe la cheminée mixte et la périphérie du trou 44.

10 Comme précédemment mentionné en relation avec les figures 1 à 3, la section S1 est plus grande que la section S2 qui est elle-même plus grande ou égale à la section S3.

15 Ainsi, les extrémités inférieures des cheminées principales 46 plongent dans la phase liquide dégazée et les extrémités supérieures débouchent dans le lit granulaire 12 en permettant ainsi la traversée de la phase liquide vers ce lit granulaire. L'espace de section S2 entre les cheminées principales et les cheminées mixtes ainsi que l'espace de section S3 entre les cheminées mixtes et les trous 44 permettent la circulation et la traversée de la phase gazeuse du
20 ciel gazeux 36 vers le lit 12.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits mais englobe toutes variantes et tous équivalents.

25 Notamment, en substitution du mélange d'alimentation comme décrit ci-dessus, il peut être envisagé d'introduire la phase liquide L en fond de réacteur par un premier moyen d'alimentation et d'injecter la phase gazeuse G en dessous du plateau distributeur par un autre moyen d'alimentation de façon à créer un ciel gazeux et une interface liquide/gaz.

30

REVENDEICATIONS

1) Réacteur de traitement ou d'hydrotraitement comprenant au moins un lit de garnissage (12), une phase essentiellement liquide (L) et une phase
5 essentiellement gazeuse (G) présentes dans le fond du réacteur en étant séparées par une interface (38), un plateau distributeur (20) avec au moins une cheminée principale (32) permettant la circulation de la phase liquide (L) en direction du lit et au moins un passage (30) pour introduire la phase gazeuse (G) dans ledit lit, caractérisé en ce que le plateau (20) porte en outre au moins
10 une cheminée mixte (34) pour la circulation de la phase liquide en direction du lit ou pour l'introduction de la phase gazeuse dans ledit lit.

2) Réacteur de traitement ou d'hydrotraitement selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cheminée mixte (34) comprend une hauteur (H') plus
15 petite que la hauteur (H) de la cheminée principale (32) et plus grande que la hauteur (E) du passage (30).

3) Réacteur de traitement ou d'hydrotraitement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la cheminée mixte (34) comprend une section de
20 traversée de fluide (S2) plus petite que la section de traversée de fluide (S1) de la cheminée principale (32).

4) Réacteur de traitement ou d'hydrotraitement selon la revendication 3, caractérisé en ce que la cheminée mixte (34) est un tube ouvert à ses deux
25 extrémités et en ce que la section de traversée de fluide (S2) de la cheminée mixte est la section diamétrale de ce tube.

5) Réacteur de traitement ou d'hydrotraitement selon la revendication 3, caractérisé en ce que la cheminée mixte (34) est un tube ouvert à ses deux
30 extrémités et en ce que la section de traversée de fluide (S2) est une restriction (40) de la section diamétrale de la cheminée mixte.

- 6) Réacteur de traitement ou d'hydrotraitement selon la revendication 5, caractérisé en ce que la restriction une rondelle évidée (40) placée à l'une des extrémités de la cheminée mixte (34).
- 5 7) Réacteur de traitement ou d'hydrotraitement selon la revendication 3, caractérisé en ce que la cheminée mixte est un tube fermé à son extrémité inférieure et en ce que la section de traversée (S2) de la cheminée mixte est au moins un orifice (42) portée par la paroi périphérique de cette cheminée.
- 10 8) Réacteur de traitement ou d'hydrotraitement selon la revendication 1 à 3, caractérisé en ce que la cheminée principale (46) est logée coaxialement dans un trou (44) porté par ledit plateau et de dimension diamétrale supérieure à celle de ladite cheminée.
- 15 9) Réacteur de traitement ou d'hydrotraitement selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'une cheminée mixte (48) est placée entre la cheminée principale (46) et le trou (44) et coaxialement à ceux-ci.



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 710315
FR 0804057

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 553 300 A (HYDROCARBON RESEARCH INC [US]) 19 avril 1985 (1985-04-19) * page 7, ligne 1 - page 9, ligne 6 * * page 10, colonne 19 - page 11, colonne 9 * * figures 1,2,4 *	1-9	B01D3/20 B01J8/02 C10G49/00
X	US 5 958 220 A (REYNOLDS BRUCE E [US] ET AL) 28 septembre 1999 (1999-09-28) * colonne 5, ligne 10-14 * * colonne 6, ligne 64 - colonne 7, ligne 36 * * colonne 8, ligne 36 - colonne 9, ligne 34 * * composés 1,2,3,6 *	1-9	
X	WO 2004/018199 A (KAO THOMAS Y [US]; CHANG ROBERT [US]; HYDROCARBON TECHNOLOGIES INC [US]) 4 mars 2004 (2004-03-04) * page 3, ligne 9-23 * * page 9, ligne 22 - page 10, ligne 7 * * page 11, ligne 27 - page 13, ligne 4 * * figures 1,3a,4a,4b * & WO 2009/004186 A (IFP [FR]; AUGIER FREDERIC [FR]; BEAUMONT ROBERT [FR]; BOYER CHRISTOPHE) 8 janvier 2009 (2009-01-08)	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B01J C10G B01D
X	US 3 197 286 A (FARKAS GEORGE B ET AL) 27 juillet 1965 (1965-07-27) * colonne 2, ligne 32 - colonne 3, ligne 40 * * figures 2-4 *	1-9	
X	US 3 441 498 A (JUBIN JOHN C JR ET AL) 29 avril 1969 (1969-04-29) * colonne 4, ligne 35 - colonne 5, ligne 59 * * figures 1,3 *	1-9	
-/-			
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 mars 2009		Baumlin, Sébastien	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 710315
FR 0804057

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 3 414 386 A (MATTIX EMORY D) 3 décembre 1968 (1968-12-03) * colonne 2, ligne 38 - colonne 3, ligne 27; figure 1 *	1-9	
E,X	WO 2009/004186 A (IFP [FR]; AUGIER FREDERIC [FR]; BEAUMONT ROBERT [FR]; BOYER CHRISTOPHE) 8 janvier 2009 (2009-01-08) * figure 3 *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 mars 2009		Baumlin, Sébastien	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0804057 FA 710315**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **18-03-2009**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2553300	A	19-04-1985	CA 1237874 A1	14-06-1988
			DE 3434336 A1	02-05-1985
			GB 2148141 A	30-05-1985
			JP 1746338 C	25-03-1993
			JP 4032695 B	01-06-1992
			JP 60097041 A	30-05-1985
			ZA 8407002 A	29-05-1985

US 5958220	A	28-09-1999	AU 1693097 A	10-10-1997
			CN 1214077 A	14-04-1999
			IT MI970606 A1	18-09-1997
			JP 3792727 B2	05-07-2006
			JP 2000506924 T	06-06-2000
			RU 2162877 C2	10-02-2001
			WO 9734968 A1	25-09-1997
			US 5885534 A	23-03-1999
			ZA 9700184 A	25-07-1997

WO 2004018199	A	04-03-2004	AU 2002348274 A1	11-03-2004
			US 2005169822 A1	04-08-2005
			US 2005129595 A1	16-06-2005
			US 2005129587 A1	16-06-2005
			US 2005244311 A1	03-11-2005
			US 2005129586 A1	16-06-2005

WO 2009004186	A	08-01-2009	FR 2917306 A1	19-12-2008
			US 2008308460 A1	18-12-2008

US 3197286	A	27-07-1965	AUCUN	

US 3441498	A	29-04-1969	AUCUN	

US 3414386	A	03-12-1968	AUCUN	

WO 2009004186	A	08-01-2009	FR 2917306 A1	19-12-2008
			US 2008308460 A1	18-12-2008
