

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 819 752 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

21.01.1998 Bulletin 1998/04(51) Int Cl.⁶: **C10G 65/12, C10G 65/10**(21) Numéro de dépôt: **97401730.3**(22) Date de dépôt: **17.07.1997**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**(30) Priorité: **19.07.1996 FR 9609090**(71) Demandeur: **TOTAL RAFFINAGE DISTRIBUTION
S.A.****92800 Puteaux (FR)**

(72) Inventeurs:

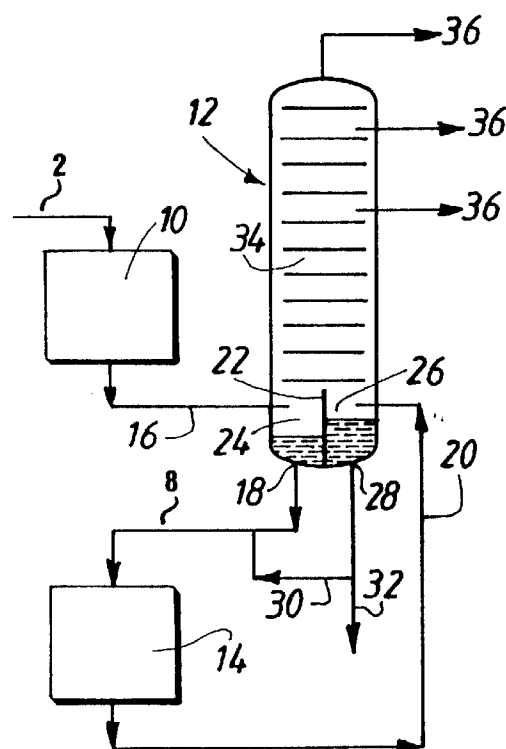
- **Crespin, Pierre**
76620 Le Havre (FR)
- **Mariette, Laurent**
14800 St. Arnould (FR)

(74) Mandataire: **Jolly, Jean-Pierre et al**
Cabinet Jolly
54, rue de Clichy
75009 Paris (FR)

(54) **Procédé et dispositif conversion d'une charge d'hydrocarbures, mettant en oeuvre deux réacteurs d'hydrotraitement et une seule unité de fractionnement**

(57) Selon l'invention :

- les effluents des deux réacteurs (10, 14) sont recueillis au sein d'au moins deux zones distinctes (24, 26) d'une unité de fractionnement (12) disposée entre eux ;
- les fractions des effluents des deux réacteurs (10, 14) vaporisées dans l'unité de fractionnement (12) sont recondensées et soutirées au sein d'au moins une zone commune (34) de cette unité ;
- des soutirages distincts (18, 28) sont effectués sur les résidus de distillation issus des deux zones (24, 26) de l'unité de fractionnement (10) dans lesquelles les effluents des réacteurs (10, 14) sont traités ;
- l'effluent du premier réacteur (10) est recueilli au sein d'une première zone (24) de l'unité de fractionnement, tandis que le soutirage (18) des résidus de distillation issus de cette zone (24) est envoyé à l'entrée du deuxième réacteur (14).

**FIG.1****EP 0 819 752 A1**

Description

La présente invention concerne un procédé et un dispositif améliorés de conversion d'une charge d'hydrocarbures, par hydrotraitement en présence d'un catalyseur, mettant en oeuvre deux réacteurs et une seule unité de fractionnement.

De manière générale, les procédés de conversion par hydrotraitement visent à convertir des charges d'hydrocarbures à haut point d'ébullition et relativement bon marché en charges plus légères, beaucoup mieux valorisables.

A cet effet, il est courant de mettre en série deux unités ou réacteurs de conversion : on sait, en effet, que les charges à haut point d'ébullition contiennent un certain nombre de polluants, en particulier pour les catalyseurs. En conséquence, le premier réacteur contient un catalyseur sélectionné de préférence pour ses qualités de résistance, qui, tout en réalisant une première étape de conversion, permet d'éliminer certains de ces polluants, comme le soufre et l'azote. Le second réacteur contient en revanche un catalyseur plus sensible aux polluants, mais également beaucoup plus actif et donc plus "convertissant".

Les effluents issus du second réacteur sont alors dirigés vers un fractionnement final, dont la partie la plus lourde est partiellement recyclée, en vue d'améliorer sa conversion. Ce procédé présente néanmoins un inconvénient : en effet, les produits déjà convertis au sein de la première unité ne constituent pas une charge intéressante pour le second réacteur.

Afin d'y remédier, une solution consiste à prévoir un fractionnement intermédiaire entre les deux unités de conversion.

On citera à cet égard le brevet américain US-A-4.713.167, selon lequel une charge hydrocarbonée lourde est tout d'abord envoyée vers un premier réacteur d'hydrotraitement, où elle se trouve purifiée de ses impuretés.

Les effluents issus du premier réacteur sont dirigés vers une unité de fractionnement intermédiaire, où les composants plus légers formés par craquage dans ce premier réacteur sont séparés, tandis que la partie lourde non convertie de la charge est conduite vers un second réacteur d'hydrocraquage dit "plus convertissant".

Les effluents de cette seconde étape peuvent alors soit être fractionnés par distillation dans une seconde unité de fractionnement, soit, de façon beaucoup plus économique (puisque l'on n'utilise alors qu'une seule zone de fractionnement au lieu de deux), être recyclés vers l'unité de fractionnement située entre les deux réacteurs.

On sait que, dans ce dernier cas, il convient d'effectuer une purge sur la ligne de recycle, afin de ne pas accumuler, dans cette dernière, les hydrocarbures aromatiques condensés lourds les plus réfractaires à la conversion, de manière à préserver de bonnes performances au sein du second réacteur.

Cette dernière solution, n'utilisant qu'une seule zone de fractionnement, présente néanmoins des inconvénients. En effet, la purge effectuée sur la ligne de recycle contient nécessairement une partie importante d'effluents issus du premier réacteur, ce qui en altère la qualité, alors qu'elle est utilisée, entre autre, pour constituer des huiles de base. En outre, si l'on veut compenser au moins partiellement ce phénomène, il devient nécessaire d'augmenter de manière notable la sévérité des conditions opératoires régnant au sein du premier réacteur, avec pour conséquence une hausse de la pression, ce qui nécessite des réacteurs plus robustes et donc beaucoup plus onéreux.

Il est en outre connu, par le brevet US 3 437 584, d'utiliser un procédé de conversion d'une charge hydrocarbonée relativement lourde telle qu'un résidu de distillation sous vide du type goudron, comprenant l'introduction de cette charge dans une première zone de fond d'une colonne de distillation et de fractionnement munie d'une partition verticale à partir du fond, puis le soutirage du résidu de distillation de la charge issu de cette zone et son envoi à un réacteur d'hydroconversion. Les effluents liquides de celui-ci, après séparation, sont introduits dans une deuxième zone de fond distincte de cette colonne de distillation. Un résidu de distillation est soutiré séparément de cette deuxième zone de fond. Il n'est pas prévu de traiter dans un réacteur de conversion la charge hydrocarbonée lourde avant son introduction dans la colonne de distillation, et le problème du mélange des résidus de distillation provenant de deux réacteurs de conversion en série n'est donc pas abordé.

La présente invention vise à proposer un procédé de conversion permettant de s'affranchir des inconvénients précités.

A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé de conversion par hydrotraitement d'une charge hydrocarbonée, mettant en oeuvre au moins deux réacteurs de conversion et une seule unité de fractionnement, disposée entre ceux-ci, dans laquelle on fractionne l'ensemble des effluents des deux réacteurs, ledit procédé étant caractérisé en ce que :

- les effluents des deux réacteurs sont recueillis au sein d'au moins deux zones distinctes de ladite unité de fractionnement ;
- les fractions des effluents des deux réacteurs vaporisées dans l'unité de fractionnement sont recondensées et soutirées au sein d'au moins une zone commune de cette unité ;
- des soutirages distincts sont effectués sur les résidus de distillation issus des deux zones de l'unité de fractionnement dans lesquelles les effluents des réacteurs sont traités ;

- l'effluent du premier réacteur est recueilli au sein d'une première zone de l'unité de fractionnement, tandis que le soutirage des résidus de distillation issus de ladite zone est envoyé à l'entrée du deuxième réacteur.

Le procédé conforme à l'invention permet d'éviter le mélange entre les résidus de distillation des effluents du premier réacteur et les résidus de distillation des effluents du second réacteur, qui sont issus d'une conversion beaucoup plus poussée et contiennent donc les composés les plus réfractaires.

En outre, les fractions vaporisées, issues de deux zones d'une unité de fractionnement commune, peuvent alors soit être dirigées vers des traitements tels que l'isomérisation ou le réformage des essences, soit encore constituer des coupes carburateurs ou gazole.

De façon usuelle, les résidus de distillation issus de l'unité de fractionnement, après avoir subi une purge, peuvent être recyclés au second réacteur et, selon une caractéristique de l'invention, la purge peut avantageusement être constituée majoritairement par le soutirage des résidus issus de la distillation des effluents du second réacteur.

La fraction recyclée au second réacteur et la purge obtenue sont ainsi de qualité améliorée, dans la mesure où elles sont constituées en majorité de résidus de distillation qui ont été traités en deux passes successives, sans pour autant faire appel à des unités de fractionnement multiples.

Il y a en outre une augmentation de la conversion, puisque les résidus de distillation des effluents provenant du premier réacteur sont en grande partie dirigés vers le second réacteur et y subissent une conversion supplémentaire.

De plus, dans le cas où l'on veut conférer à la fraction recyclée au second réacteur des propriétés données, il est possible, grâce à l'invention, de travailler à des conditions opératoires différentes dans les deux réacteurs et, en particulier, à des conditions de pression moins sévères au niveau du premier réacteur que celles imposées par un procédé classique utilisant un seul fractionnement.

Cette "désévérisation", qui se traduit notamment par une baisse de la pression, permet d'abaisser sensiblement le coût du traitement dans le premier réacteur.

Selon une caractéristique de l'invention, la purge des résidus de distillation des effluents issus du second réacteur peut être effectuée directement sur un plateau de distillation de l'unité de fractionnement situé au-dessus de la zone d'introduction des effluents du premier réacteur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les résidus de distillation issus desdites zones peuvent être séparés les uns des autres un cloisonnement vertical disposé à l'intérieur de l'unité de fractionnement.

L'invention vise également à proposer un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé décrit ci-dessus.

Un autre objet de l'invention est donc constitué par un ensemble de conversion par hydrotraitement d'une charge hydrocarbonée, incluant deux réacteurs disposés en série, une unité de fractionnement disposée entre ces deux réacteurs, ainsi que des conduites d'amenée des effluents des réacteurs à l'unité de fractionnement,

ledit ensemble étant caractérisé en ce que :

- l'unité de fractionnement présente des moyens de séparation délimitant deux zones distinctes, de part et d'autre desquels débouchent respectivement les conduites d'amenée des effluents des deux réacteurs,
- l'unité de fractionnement présente deux soutirages différents, par lesquels sont extraits respectivement les résidus de distillation des effluents des deux réacteurs, et
- la conduite d'amenée de l'effluent du premier réacteur débouche dans la première zone de l'unité de fractionnement, et de cette zone sort le soutirage du résidu de distillation qui est envoyé au deuxième réacteur.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description détaillée qui va suivre de différents modes de réalisation. Dans cette description, on se référera aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un ensemble de conversion conforme à l'invention;
- les figures 2, 3 et 4 sont des vues schématiques représentant différents moyens de séparation, dans l'unité de fractionnement, des effluents des réacteurs ;
- la figure 5 est une vue schématique d'un autre ensemble de conversion conforme à l'invention.

Comme le montre la figure 1, l'ensemble de conversion par hydrotraitement d'une charge d'hydrocarbures, permettant la mise en oeuvre du procédé conforme à l'invention, comprend un premier réacteur 10, une unité de fractionnement 12 et un second réacteur 14.

La charge est amenée tout d'abord par une ligne 2 au sein du réacteur 10, où elle subit une première conversion. L'effluent qui en est issu est alors évacué vers l'unité de fractionnement 12, par l'intermédiaire de la conduite 16. Le résidu de distillation correspondant est extrait de l'unité 12 par soutirage en 18, puis est conduit par la ligne 8 vers le second réacteur 14. L'effluent issu de ce dernier est recyclé par la conduite 20 vers l'unité de fractionnement 12.

Conformément à l'invention, des moyens de séparation 22 qui seront décrits plus en détail par la suite, délimitent deux zones distinctes 24, 26 de l'unité de fractionnement 12. Les conduites 16, 20 d'alimentation de cette unité débou-

chent de part et d'autre des moyens de séparation 22, de manière à isoler les résidus de distillation des effluents provenant de chaque réacteur 10,14. En particulier, le résidu de distillation de l'effluent du second réacteur est extrait au niveau du soutirage 28, dont l'emplacement est différent de celui du soutirage 18.

Ce résidu est alors pour partie recyclé vers le second réacteur 14 par la conduite 30 et la ligne 8, et pour partie évacué hors de l'ensemble de conversion par la conduite 32, afin de constituer une purge de qualité améliorée.

En revanche, les fractions vaporisées des effluents provenant de chaque réacteur 10,14, sont recondensées au niveau d'une zone commune 34 et extraites de l'unité de fractionnement 12 par divers soutirages communs 36

Les figures 2, 3 et 4, montrent de manière plus précise divers types de moyens de séparation, dans l'unité de fractionnement 12, des zones d'admission 24 et 26 des effluents des deux réacteurs.

Ainsi, comme représenté aux figures 2 et 3, les moyens de séparation peuvent être constitués par un cloisonnement vertical, respectivement 22 ou 38, qui s'étend à partir du fond 40 de l'unité de fractionnement 12.

Le cloisonnement 22 peut être disposé suivant un plan vertical transversal dans l'unité 10 du fractionnement 12 et, en particulier, selon un plan passant par l'axe de celle-ci (voir figure 2). Dans ce cas, les conduites d'arrivée 16, 20, des effluents provenant de chaque réacteur débouchent respectivement dans des zones séparées 24, 26, situées de part et d'autre de ce cloisonnement 22. De même, les soutirages 18, 28 de chacun des résidus de distillation, sont disposés, au fond 40 de l'unité 12, de part et d'autre du cloisonnement 22.

Le cloisonnement 38 peut alternativement former une cheminée concentrique à la paroi verticale 42 de l'unité de fractionnement (voir figure 3). Dans ce cas, les conduites d'arrivée 16,20 des effluents débouchent respectivement dans des zones séparées 44,46, situées à l'intérieur et à l'extérieur de la cheminée 38. De même, les soutirages 48, 50 de chacun des résidus sont disposés au fond 40 du réacteur 12, respectivement à l'intérieur et à l'extérieur de la cheminée 38.

Il est à noter que les cloisonnements verticaux 22, 38, ne s'étendent que sur une faible partie de la hauteur de l'unité de fractionnement 12, de manière à laisser une zone 34 de vaporisation commune pour chacun des effluents, qui inclut en outre des soutirages communs 36 des fractions vaporisées recondensées.

Selon un autre mode de réalisation illustré par la figure 4, les moyens de séparation peuvent être constitués par un plateau horizontal 52, de part et d'autre duquel débouchent à des hauteurs différentes, dans l'unité de fractionnement 12, les effluents provenant de chaque réacteur.

Le plateau 52 est dimensionné de manière à recouvrir la totalité de la section transversale de l'unité, afin de recueillir le résidu de distillation 54 de l'effluent provenant de la conduite supérieure 20. Pour sa part, le résidu 56 de l'effluent provenant de la conduite inférieure 16 est recueilli, de manière habituelle, au fond 40 de l'unité 12. En outre, les résidus de distillation 54, 56, sont extraits au niveau de soutirages différents, respectivement 58 et 60.

Le plateau 52 est pourvu d'une cheminée 64, surmontée par une coiffe 66, permettant le passage des fractions vaporisées de l'effluent provenant de la zone inférieure, vers le haut de l'unité 12. La coiffe 66 a une forme sensiblement conique, qui permet de diriger les effluents liquides provenant de la conduite supérieure 20 sur le plateau de séparation 52, en vue d'une parfaite ségrégation des résidus 54, 56.

Il existe ainsi, au sein de l'unité de fractionnement 12, une zone 68 de vaporisation commune des effluents issus de chaque réacteur 10, 14, ainsi que des soutirages latéraux communs 70 des fractions vaporisées recondensées.

La figure 5 représente un autre ensemble de conversion conforme à l'invention. Cet ensemble est analogue à celui montré à la figure 1, excepté le fait que l'unité de fractionnement inclut deux colonnes de distillation 72, 74.

La charge est amenée tout d'abord par la ligne 112 au réacteur 110, où elle subit une première conversion. L'effluent qui en est issu est alors dirigé vers la première colonne de fractionnement 72 par la conduite 76. Le résidu de distillation correspondant est extrait au niveau du soutirage 78, puis conduit vers la seconde colonne de fractionnement 74 par la conduite 80.

Le résidu de distillation obtenu dans cette seconde colonne est extrait au niveau du soutirage 82, puis évacué par la conduite 112 vers le second réacteur 114. L'effluent issu de ce dernier est recyclé par la conduite 84 vers la première colonne de fractionnement 72.

La première colonne 72 est pourvue d'un plateau de séparation 52 analogue à celui représenté à la figure 4, de sorte que les conduites d'alimentation respectives 76, 84 (c'est-à-dire les effluents provenant respectivement du premier et du second réacteur) débouchent de part et d'autre de ce plateau, afin d'isoler les uns des autres les résidus correspondants de distillation.

Il est à noter que les effluents provenant de ces conduites 76, 84 se vaporisent au sein d'une zone commune 86 de la colonne 72, puis sont recondensés et enfin extraits au niveau de soutirages latéraux 88 communs.

Le résidu de distillation de l'effluent du second réacteur 114 est extrait par le soutirage 90, puis dirigé vers la seconde colonne 74 par la conduite 92. Cette colonne 74 est également pourvue d'un plateau 152 horizontal de séparation, de part et d'autre duquel débouchent les conduites 80,92, amenant respectivement le résidu de distillation, dans la première colonne 72, de l'effluent provenant du premier réacteur 110, et le résidu de distillation, dans la première colonne, de l'effluent provenant du second réacteur, afin d'isoler ces résidus les uns des autres.

De manière analogue à ce qui se produit dans la première colonne, les résidus provenant de ces conduites 80,92

se vaporisent au sein d'une zone commune 94 de la colonne 74, et sont recondensés, puis extraits au niveau de soutirages latéraux 96 communs.

Le résidu de la seconde colonne 74, de la distillation de l'effluent provenant du second réacteur 114 est ensuite extrait au soutirage 98, disposé immédiatement au-dessus du plateau de séparation 152.

5 Ce résidu est alors pour partie recyclé vers le second réacteur par la conduite 100, et pour partie dirigé hors de l'ensemble de conversion par la conduite 102, afin de constituer une purge de qualité améliorée.

Le dispositif décrit ci-dessus est applicable à une unité de fractionnement incluant un nombre quelconque de colonnes, atmosphériques ou sous vide, en conservant dans chaque colonne la ségrégation entre les effluents provenant de chaque réacteur.

10 A cet effet, chaque colonne présente:

- des moyens de séparation délimitant deux zones distinctes, dans lesquelles débouchent respectivement les effluents des deux réacteur,
- deux soutirages différents, pour extraire respectivement les fractions liquides résiduelles provenant de la distillation des effluents des deux unités réactionnelles,
- 15 - et une zone de vaporisation commune des effluents issus de chaque unité réactionnelle.

Les exemples ci-après, qui n'ont pas de caractère limitatif, sont destinés à illustrer la mise en oeuvre de l'invention et les avantages de celle-ci.

20

Exemple 1

Une coupe distillat a les propriétés suivantes:

- 25 - point initial de distillation: 325°C,
- point 95 % de distillation: 640°C,
- teneur en soufre: 2,9 % en poids,
- teneur en azote: 1600 ppm,
- teneurs en nickel et en vanadium : inférieures à 2 ppm,
- 30 - teneur en asphaltènes : inférieure à 200 ppm.

Ce distillat est envoyé vers un réacteur d'hydrosolubilisation poussé dont les conditions opératoires sont les suivantes:

- température: 395°C,
- 35 - pression: 190.10⁵ Pa (190 bars) à l'entrée,
- vitesse volumique horaire : 0,5 h⁻¹,
- catalyseur : constitué par une alumine supportant du nickel et du molybdène, du type commercialisé par Procatalyse sous la référence HR 360.

40 L'effluent du premier réacteur est alors dirigé vers une unité de fractionnement, où il est séparé en une fraction de gaz, une fraction d'essence, une fraction de gazole, et une fraction résiduelle distillant au-dessus de l'intervalle de distillation du gazole et représentant environ 40 % du poids total de l'effluent.

Cette dernière fraction est envoyée vers un second réacteur d'hydrocraquage, dont les conditions opératoires sont les suivantes :

45

- température: 350°C,
- pression: 180.10⁵ Pa (180 bars) à l'entrée,
- vitesse volumique horaire: 1 h⁻¹,
- catalyseur comprenant une fonction acide optimisée combinée à un support zéolithique du type Y, et une fonction hydrogénante, du type commercialisé par Procatalyse sous la référence HYC 642.
- 50

L'effluent du second réacteur est alors renvoyé vers l'unité de fractionnement. Une purge est en outre soutirée à partir de la fraction résiduelle provenant du fractionnement.

55 Parallèlement, le même distillat de départ que dans l'expérience ci-dessus, est converti par un procédé conforme à l'invention.

Il est donc dirigé vers un premier réacteur d'hydrotraitement dont les conditions opératoires sont les mêmes que ci-dessus. L'effluent qui en est issu est dirigé vers une unité de fractionnement possédant des moyens de séparation conformes à l'invention.

EP 0 819 752 A1

La fraction résiduelle provenant de ce fractionnement est envoyée vers un réacteur d'hydrocraquage, dont les conditions opératoires sont les mêmes que dans la première expérience. L'effluent issu de ce second réacteur est dirigé vers le fractionnement, où sa fraction résiduelle est isolée de manière à constituer la purge.

Le tableau ci-après rassemble les propriétés du gazole et de la purge obtenus conformément à l'invention d'une part, et sans ségrégation des résidus de fractionnement d'autre part.

Gazole	Sans ségrégation	Selon l'invention
Point initial de distillation (PI)	250°C	250°C
Point final de distillation (PF)	375°C	375°C
Teneur en soufre	15 ppm	15 ppm
Indice de cétane	52	56

Purge	Sans ségrégation	Selon l'invention
PI	375°C	375°C
Point 95 %	600°C	600°C

Viscosité à 100°C (en mm²/s ou cst) :

- avant déparaffinage 5,2 5
- après déparaffinage 5,4 5,2

Indice de Viscosité (VI)* :

- avant déparaffinage 140 145
- après déparaffinage 120 125

Comme le montre le tableau ci-dessus, le procédé conforme à l'invention permet, à sévérité égale, d'obtenir des produits de qualité supérieure (indice de cétane plus élevé pour le gazole, viscosité inférieure et indice VI supérieur pour la purge).

Exemple 2

Une coupe de distillats a les propriétés suivantes :

- point initial de distillation : 325°C,
- point 95 % de distillation : 640°C,
- teneur en soufre : 2,9 % en poids,
- teneur en azote : 1600 ppm,
- teneurs en nickel et en vanadium : inférieures à 2 ppm,
- teneur en asphaltènes : inférieure à 200 ppm.

Ce distillat est traité vers un premier réacteur d'hydrotraitement dans les conditions opératoires suivantes :

- température : 395°C,
- pression: 190.10⁵ Pa (190 bars) à l'entrée,
- vitesse volumique horaire : 0.5 h⁻¹,
- catalyseur : constitué par une alumine supportant du nickel et du molybdène, tel que commercialisé par Procatalyse sous la référence HR 360.

L'effluent du premier réacteur est alors dirigé vers une unité de fractionnement, où il est séparé en une fraction de gaz, une fraction d'essence, une fraction de gazole, et une fraction résiduelle distillant au-dessus de l'intervalle de distillation du gazole et représentant environ 40 % du poids total de l'effluent.

Cette dernière fraction est envoyée vers un hydrocraqueur dont les conditions opératoires sont les suivantes :

* L'indice de viscosité est un nombre qui traduit la sensibilité de la viscosité par rapport à une variation déterminée de température. C'est un nombre sans unité.

- température : 350°C,
- pression : $180 \cdot 10^5$ Pa (180 bars) à l'entrée,
- vitesse volumique horaire : 1 h^{-1} ,
- catalyseur comprenant une fonction acide optimisée combinée à un support zéolithique du type Y, et une fonction hydrogénante, du type commercialisé par Procatalyse sous la référence HYC 642.

L'effluent du second réacteur est alors renvoyé vers le fractionnement. Une purge est en outre soutirée à partir de la fraction résiduelle provenant du fractionnement.

Cette purge possède les propriétés suivantes :

Purge	Sans ségrégation	Selon l'invention
PI	375°C	375°C
Point 95 %	600°C	600°C

Viscosité à 100°C (en mm^2/s ou cst)

- avant déparaffinage 5,2 5
- après déparaffinage Indice VI 5,4 5,2
- avant déparaffinage 140 145
- après déparaffinage 120 125

Parallèlement, le même distillat de départ que dans le procédé usuel ci-dessus est soumis au procédé conforme à l'invention.

On ajuste les conditions opératoires dans le premier réacteur de façon à ce que la purge obtenue présente les mêmes propriétés que dans l'expérience ci-dessus

Les conditions opératoires sont alors les suivantes:

- température : 395°C,
- pression : $140 \cdot 10^5$ Pa (140 bars) à l'entrée,
- vitesse volumique horaire : 0.5 h^{-1} .

Ce second exemple montre qu'à qualités de produits équivalentes, la sévérité du procédé conforme à l'invention est nettement inférieure à celle de l'art antérieur. Ainsi, la pression régnant au sein du premier réacteur est inférieure de $50 \cdot 10^5$ Pa (50 bars), ce qui se traduit par une diminution de coût très sensible.

Revendications

1. Procédé de conversion par hydrotraitement d'une charge hydrocarbonée, mettant en oeuvre au moins deux réacteurs (10, 110, 14, 114) de conversion et une seule unité de fractionnement (12), disposée entre ceux-ci, dans laquelle on fractionne l'ensemble des effluents des deux réacteurs, ledit procédé étant caractérisé en ce que :

- les effluents des deux réacteurs (10, 14) sont recueillis au sein d'au moins deux zones distinctes (24, 26) de ladite unité de fractionnement (12) ;
- les fractions des effluents des deux réacteurs (10, 14) vaporisées dans l'unité de fractionnement (12) sont recondensées et soutirées au sein d'au moins une zone commune (34) de cette unité ;
- des soutirages distincts (18, 28) sont effectués sur les résidus de distillation issus des deux zones (24, 26) de l'unité de fractionnement (12) dans lesquelles les effluents des réacteurs (10, 14) sont traités ;
- l'effluent du premier réacteur (10) est recueilli au sein d'une première zone (24) de l'unité de fractionnement, tandis que le soutirage (18) des résidus de distillation issus de ladite zone (24) est envoyé à l'entrée du deuxième réacteur (14).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une purge (32) de qualité améliorée, contenant les hydrocarbures lourds les plus réfractaires à la conversion, est pratiquée majoritairement sur le soutirage (28) du résidu de distillation issu de l'effluent du deuxième réacteur (14), dans la deuxième zone (26) de l'unité de fractionnement (12).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une partie du résidu de distillation issu du soutirage (28), de la deuxième zone (26) de l'unité de fractionnement, est recyclée vers le second réacteur (14).
- 5 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on travaille à des conditions opératoires différentes dans les deux réacteurs (10, 14), en particulier à des conditions moins sévères de pression au niveau du premier réacteur (10).
- 10 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la purge des résidus de distillation des effluents issus du second réacteur (114) est effectuée directement sur un plateau de distillation (52) situé au-dessus de la zone d'introduction des effluents du premier réacteur (110).
- 15 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les résidus de distillation issus desdites zones (24, 26) de l'unité de fractionnement (12) sont isolés les uns des autres à l'aide d'un cloisonnement vertical (22, 38) disposé à l'intérieur de l'unité de fractionnement.
- 20 7. Ensemble de conversion par hydrotraitement d'une charge hydrocarbonée, incluant deux réacteurs (10, 14) disposés en série, une unité de fractionnement (12) disposée entre ces deux réacteurs, ainsi que des conduites d'amenée des effluents des réacteurs à l'unité de fractionnement, ledit ensemble étant caractérisé en ce que :
 - l'unité de fractionnement (12) présente des moyens de séparation (22, 38) délimitant deux zones distinctes (24, 26), de part et d'autre desquels débouchent respectivement les conduites d'amenée (16, 20) des effluents des deux réacteurs (10, 14),
 - 25 - l'unité de fractionnement (12) présente deux soutirages différents (18, 28) par lesquels sont extraits respectivement les résidus de distillation des effluents des deux réacteurs (10, 14), et
 - la conduite d'amenée de l'effluent du premier réacteur (10) débouche dans la première zone (24) de l'unité de fractionnement, et de cette zone sort le soutirage (18) du résidu de distillation qui est envoyé au deuxième réacteur (14).
- 30 8. Ensemble de conversion selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de séparation sont constitués par un cloisonnement vertical (22, 38) qui s'étend à partir du fond (60) de l'unité de fractionnement (12).
- 35 9. Ensemble de conversion selon la revendication 8, caractérisé en ce que le cloisonnement forme une cheminée (38) concentrique à la paroi verticale (42) de l'unité de fractionnement (12).
- 40 10. Ensemble de conversion selon la revendication 8, caractérisé en ce que le cloisonnement est une paroi (22) disposée dans un plan transversal de l'unité de fractionnement (12).
- 45 11. Ensemble de conversion selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de séparation (52) sont horizontaux et en ce que les deux conduites (16, 20) d'amenée des effluents des deux réacteurs (10, 14) débouchent à des hauteurs différentes de l'unité de fractionnement (12).
12. Ensemble de conversion selon la revendication 11, caractérisé en ce que les moyens de séparation horizontaux sont constitués par un plateau (52) pourvu d'au moins une cheminée (54).
- 50 13. Ensemble de conversion selon l'une des revendications 7 à 12, caractérisé en ce que l'unité de fractionnement (12) inclut une zone de vaporisation commune (34) des effluents issus de chaque réacteur (10, 14).
- 55 14. Ensemble de conversion selon l'une des revendications 7 à 13, dans lequel l'unité de fractionnement comprend au moins deux colonnes (72, 74), atmosphériques ou sous vide, disposées en série, caractérisé en ce que chaque colonne comporte :
 - des moyens de séparation (52, 152) délimitant deux zones distinctes, de part et d'autre desquels débouchent respectivement les effluents des deux réacteurs (110, 114),
 - deux moyens de soutirage différents (80, 90 ; 82, 98), par lesquels sont extraites respectivement les fractions liquides résiduelles des effluents des deux réacteurs,
 - et une zone de vaporisation commune (86, 94) des effluents issus de chaque réacteur.

- 15.** Ensemble de conversion selon l'une des revendications 7 à 14, caractérisé en ce que le premier réacteur est un réacteur d'hydrotraitement, et en ce que le second réacteur est un réacteur d'hydrocraquage.

5

10

15

20

25

30

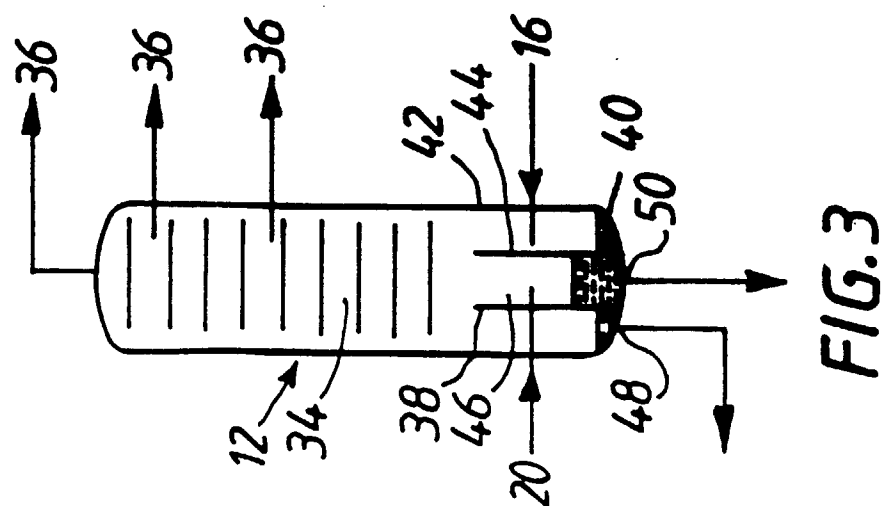
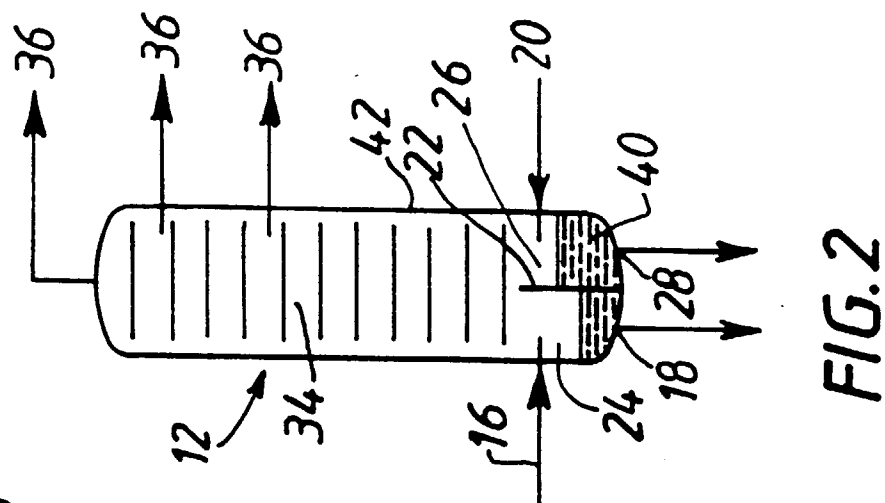
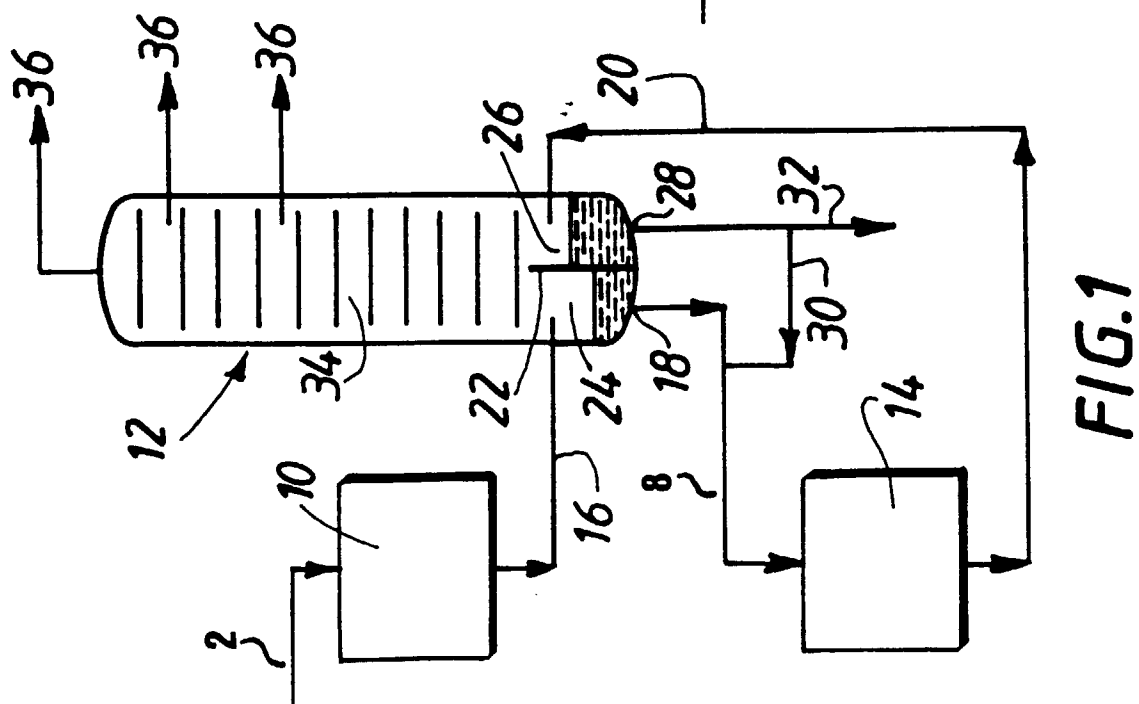
35

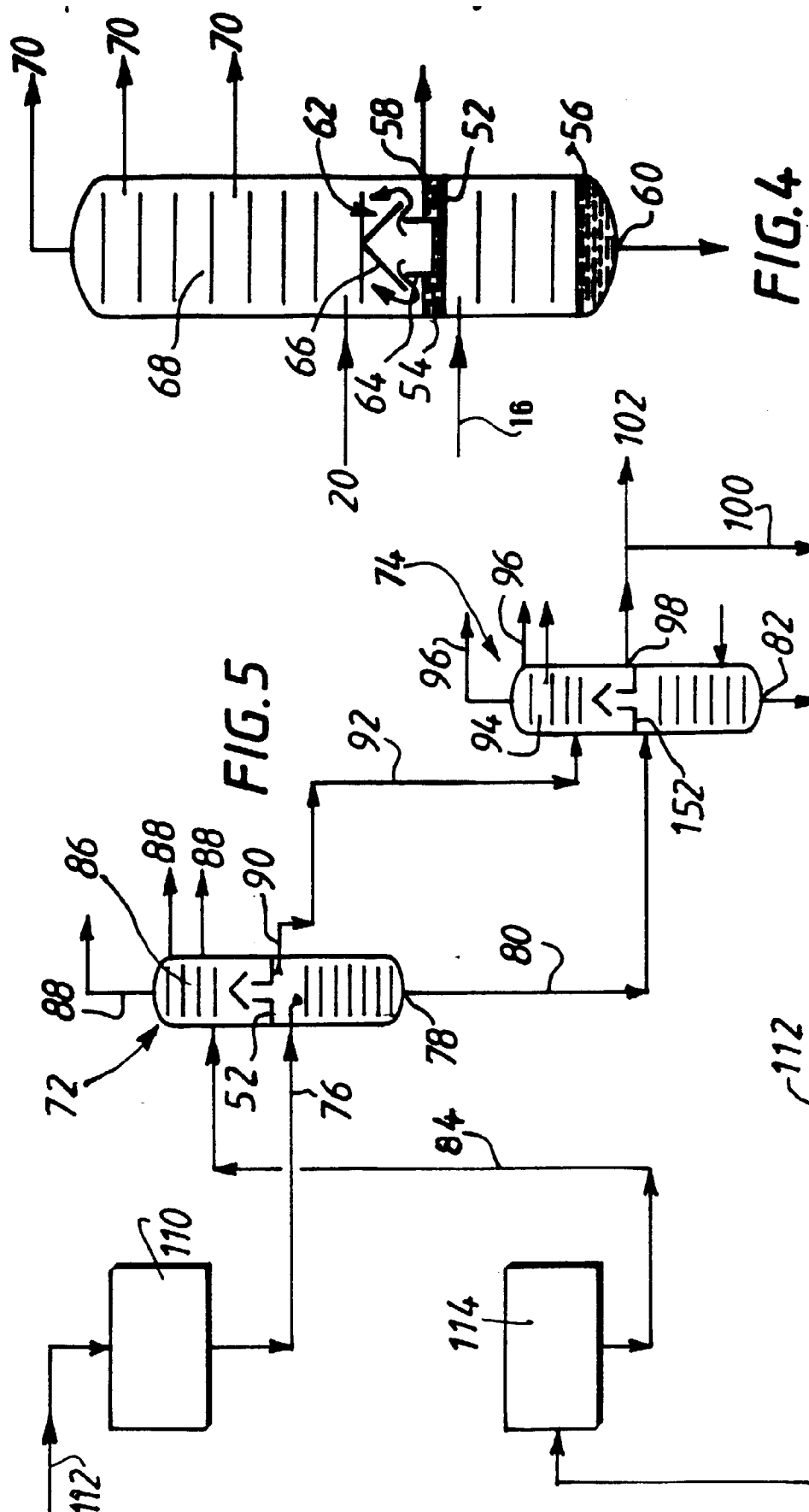
40

45

50

55







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 97 40 1730

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)
D,Y	US 4 713 167 A (UOP) * le document en entier *	1-8,15	C10G65/12 C10G65/10
Y	US 3 437 584 A (UOP) * figure 1 *	1-8,15	
A	GB 394 858 A (LUMMUS COMPANY) * figure 1 *	9-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
			C10G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25 septembre 1997	Examineur Michiels, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)