

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **83401798.0**

51 Int. Cl.³: **C 10 G 53/04**

22 Date de dépôt: **14.09.83**

30 Priorité: **14.09.82 FR 8215501**

71 Demandeur: **COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE**
Société anonyme dite: 5, rue Michel-Ange,
F-75781 Paris Cedex 16 (FR)

43 Date de publication de la demande: **21.03.84**
Bulletin 84/12

72 Inventeur: **Scherrer, Claude, 25, rue Jules Lecesne,**
F-76600 Le Havre (FR)
Inventeur: **Laborde, Michel, 14, rue Edouard Larue,**
F-76600 Le Havre (FR)
Inventeur: **Baumann, Claude, 14, rue Picpus, F-76600 Le**
Havre (FR)

84 Etats contractants désignés: **BE DE FR GB IT NL**

74 Mandataire: **Jolly, Jean-Pierre et al, Cabinet BROT et**
JOLLY 83, rue d'Amsterdam, F-75008 Paris (FR)

54 **Procédé de traitement d'un pétrole brut préalablement à sa distillation à pression atmosphérique.**

57 L'invention concerne un procédé de traitement d'un pétrole brut.

Selon l'invention, préalablement à sa distillation atmosphérique, l'on soumet successivement ledit pétrole brut à au moins une opération de dessalage en phase liquide, puis à au moins une opération de désasphaltage, par traitement du pétrole brut dessalé à l'aide d'un solvant de désasphaltage approprié.

Application à la préparation d'une charge de craquage catalytique.

EP 0 103 528 A1

Procédé de traitement d'un pétrole brut préalablement à sa distillation à pression atmosphérique

La présente invention concerne un procédé de traitement d'un pétrole brut préalablement à sa distillation à pression atmosphérique.

5 Dans la présente description, on entendra par "pétrole brut" aussi bien un pétrole venant directement d'un gisement qu'un pétrole brut lourd dilué, ou un pétrole brut synthétique, c'est-à-dire reconstitué à partir de fractions d'hydrocarbures, obtenues à partir de produits
10 hydrocarbonés ayant éventuellement subi des traitements (pétrole brut, huiles lourdes, schistes bitumineux, charbon).

Plus précisément, l'invention concerne en particulier un
15 procédé de traitement d'un pétrole brut dont la masse volumique à 15,6°C, exprimée en degrés API, est comprise entre 20 et 40, ce qui correspond à une masse volumique à 15°C comprise environ entre 0,934 g/ml et 0,825 g/ml. La limite supérieure de cette gamme, 40° API, correspond
20 à un pétrole brut léger, dans lequel les asphaltènes sont généralement peu abondants, tandis que la limite inférieure de 20° API correspond à la masse volumique des pétroles bruts les plus lourds généralement traités dans les dessaleurs conventionnels de raffinerie.

25 L'invention concerne également un procédé de traitement d'un pétrole brut dont la masse volumique à 15,6°C est inférieure à 20° API. Dans ce cas, le traitement conforme à l'invention est appliqué audit pétrole brut après addition
30 d'un diluant tel qu'une essence légère, également appelée "fluxant", dont la proportion peut être comprise entre 0 et 50% du volume du pétrole brut suivant les cas.

On sait que le pétrole brut, reçu par les raffineries, contient de nombreuses impuretés constituées par de l'eau, des sels en solution dans l'eau, ainsi que des particules solides, qu'il est nécessaire d'éliminer, pour éviter
5 autant que possible la corrosion du matériel et des dépôts de salissures (solides ou boues) dans les bacs de stockage et les unités de traitement des raffineries.

Préalablement au traitement du pétrole brut par distillation, on commence, de façon classique, par effectuer une
10 opération de dessalage, qui consiste à ajouter de l'eau au pétrole brut, puis à provoquer la formation d'une émulsion, de façon à créer un contact intime entre l'eau et le pétrole.

15 Les sels contenus dans le pétrole brut passent ainsi en solution dans l'eau. L'émulsion est ensuite conduite dans un dessaleur, où l'eau et le pétrole brut se séparent. De façon à améliorer cette séparation, on peut créer dans
20 le dessaleur un champ électrostatique à haute tension, pour accélérer la coalescence des gouttelettes d'eau.

On peut ajouter au brut, avant son entrée dans le dessaleur, un agent désémulsifiant.

25 Cette opération de dessalage conduit à l'obtention d'une "phase eau", c'est-à-dire d'une couche aqueuse, contenant notamment des sels en solution, qui se sépare à la partie inférieure du dessaleur, et d'une "phase brut", c'est-à-
30 dire d'une couche de pétrole brut qui se forme à la partie supérieure du dessaleur.

Il peut se former aussi, dans certaines conditions, à l'interface de la phase eau et de la phase brut, une émulsion
35 stable. Cette émulsion stable constitue une phase séparée de la phase eau et de la phase brut ; elle ne peut être résolue dans les conditions de température régnant dans un

dessaleur en l'absence de dispositions particulières.

Cette émulsion stable peut contenir environ de 49 à 19%
en poids de pétrole brut, de 50 à 80% en poids d'eau,
5 et 1% en poids de produits insolubles.

Ces produits insolubles sont constitués par environ 50
à 70% en poids de composés minéraux, et notamment de com-
posés du fer (oxydes, sulfures), et 50 à 30% de composés
10 organiques (asphaltènes, carbènes). Les asphaltènes et les
carbènes sont des composés bitumineux solubles dans le
sulfure de carbone, les carbènes étant insolubles dans le
benzène à chaud, alors que les asphaltènes y sont solu-
bles. Les asphaltènes sont, selon la température, partiel-
15 lement solubles dans le pétrole brut, tandis que les car-
bènes y sont insolubles.

L' "émulsion stable" est du type "eau dans huile", les
gouttelettes d'eau étant dispersées dans le pétrole brut.
20 Les produits insolubles sont concentrés à la périphérie
et à l'intérieur des gouttelettes d'eau et il est impor-
tant que ces gouttelettes ne soient pas entraînées par le
pétrole brut dessalé, car, sinon, les produits insolubles
se déposeraient dans les échangeurs de préchauffage du
25 pétrole brut dessalé précédant le four où passe le pétrole
brut dessalé avant sa distillation. Il en résulterait un
encrassement rapide des échangeurs, avec pour conséquence
la nécessité d'opérations fréquentes d'entretien et une
augmentation de la consommation du combustible nécessaire
30 pour chauffer le pétrole brut dans le four.

Pour résoudre de telles émulsions stables, la Demande-
resse a déjà proposé, dans la demande de brevet français
n° 77-11906, dont elle est co-titulaire, d'injecter dans
35 le dessaleur, en cas de nécessité, outre le premier agent
désémulsifiant généralement ajouté au pétrole brut avant
son entrée dans le dessaleur, un second agent désémulsifiant

tel que le di-2 éthylhexyl sulfosuccinate de sodium.

Il est ainsi possible de résoudre les émulsions stables et de réduire considérablement l'encrassement des installations de préchauffe où le pétrole brut dessalé est conduit.

Le pétrole brut venant du dessalage est en effet généralement soumis, ensuite, à une distillation à pression atmosphérique, qui conduit à l'obtention d'une phase gazeuse, de différents distillats et d'un résidu atmosphérique.

Toutefois, la distillation atmosphérique du pétrole brut ne peut être effectuée industriellement dans de bonnes conditions que si des précautions sont prises pour limiter la corrosion des installations.

En effet, après le dessalage et, éventuellement, une neutralisation complémentaire par de la soude, par exemple, le pétrole brut contient encore du chlorure de sodium, du chlorure de calcium et du chlorure de magnésium. A la différence du chlorure de sodium qui est stable, le chlorure de calcium et le chlorure de magnésium sont hydrolysés par la vapeur d'eau à une température supérieure à 120°C environ et donnent ainsi naissance à de l'acide chlorhydrique, qui se concentre dans les vapeurs de tête, puis dans l'eau de condensation.

Le pétrole brut, après stabilisation, ne contient pratiquement pas d'hydrogène sulfuré à l'état dissous; par contre, le craquage de dérivés soufrés, qui intervient lors de la distillation, donne naissance à de l'hydrogène sulfuré, qui se concentre également dans les vapeurs de tête de la colonne.

Afin de neutraliser les acides présents dans les vapeurs

de tête de la distillation, on injecte donc habituellement un agent neutralisant tel que l'ammoniac en phase gazeuse ou en solution aqueuse dans la ligne de condensation de l'eau qui joint la tête de la colonne au condenseur, ou dans un reflux circulant en tête de la colonne de distillation. Cette injection est destinée à maintenir le pH de l'eau de condensation à une valeur déterminée ou, plus exactement, à maintenir les variations de pH dans une plage déterminée.

10

Le résidu de la distillation atmosphérique est ensuite soumis lui-même à une distillation sous pression réduite, appelée distillation sous vide, qui permet de séparer un gazole lourd, diverses coupes de distillats, pouvant servir de matières premières, par exemple, pour les huiles lubrifiantes et les procédés de craquage, et un résidu sous vide.

20

Ce résidu sous vide, que l'on peut utiliser pour préparer des lubrifiants, contient de l'asphalte en concentration variable. On peut donc le soumettre à une opération de désasphaltage par addition d'un solvant approprié, tel que le propane, qui précipite l'asphalte ou brai, tandis que l'on récupère de l'huile désasphaltée, le solvant étant enfin séparé aussi bien de l'huile désasphaltée que du brai récupéré.

25

Au cours de cette phase de désasphaltage sont également éliminés avec le brai la plupart des métaux (nickel, vanadium, etc.) qui étaient encore présents dans le résidu sous vide.

30

De nombreux types de solvants ont été proposés pour cette phase de désasphaltage et les conditions opératoires ont été minutieusement étudiées. Elle intervient cependant toujours après les opérations de distillation.

35

En étudiant les mécanismes d'encrassement des équipements, par exemple des échangeurs de chaleur, dans lesquels passent les charges des différentes unités d'une raffinerie, la Demanderesse a cependant mis en évidence
5 le rôle important joué par les asphaltènes, l'un des constituants de l'asphalte, dans cet encrassement.

Il est bien connu, en effet, qu'à l'intérieur des échangeurs de chaleur, notamment, se forment des dépôts attribués à la présence dans les charges de matières organiques ou inorganiques.
10

Le mécanisme de cet encrassement est complexe et varié; il peut être provoqué par des accumulations de produits d'oxydation, de dépôts d'asphaltènes, de sels, ou par des
15 phénomènes d'entartrage. Par exemple, dans le cas des échangeurs les plus chauds d'une chaîne de préchauffe du pétrole brut précédant une distillation sous pression atmosphérique, les dépôts sont constitués pour 50 à 70%
20 en poids de composés minéraux, notamment de composés du fer (oxydes, sulfures) et pour 50 à 30% de composés organiques (asphaltènes, carbènes). Il peut s'agir également de composés organiques qui se polymérisent sous l'action de la chaleur, d'oxydes ou d'oxygène dissous dans le
25 pétrole brut.

Ainsi, l'encrassement de ces échangeurs, outre des opérations de nettoyage plus fréquentes, entraîne une augmentation de la consommation de l'énergie nécessaire pour
30 chauffer la charge, due à la perte d'efficacité des échangeurs.

L'emploi d'agents anti-salissures permet de remédier partiellement à cet inconvénient. L'agent anti-salissures
35 est un produit chimique qui est ajouté à la charge à des concentrations très faibles, de l'ordre de quelques parties par million en volume. De nombreux types d'agents

anti-salissures ont déjà été proposés, comme, par exemple, des agents à base d'esters phosphorés ou encore à base de sulfosuccinates (voir, par exemple, le brevet français n° 2 421 958 dont la Demanderesse est co-titulaire).

5

Il est en outre connu d'effectuer directement sur les pétroles bruts, et en particulier sur les pétroles lourds, une opération de désasphaltage. Les charges ainsi débarrassées des asphaltènes peuvent alors être soumises à des opérations de conversion telles qu'un hydrotraitement. Le
10 brevet français n° 2 159 311 montre ainsi que le désasphaltage des résidus de distillation ou de charges lourdes peut être effectué à l'aide de vapeur surchauffée. Cette opération nécessite cependant un niveau thermique élevé,
15 les charges étant soumises à des températures supérieures à 400°C et, de préférence, à près de 450°C, pendant plus d'une heure, ce qui diminue par conséquent l'intérêt économique de ce procédé. Cette opération de désasphaltage à l'aide de vapeur surchauffée occasionne en outre la formation d'une émulsion stable et difficile à résoudre, et
20 conduit généralement à la présence d'importantes quantités d'eau dans la charge effluente, qui peuvent être néfastes lors des traitements ultérieurs. Enfin, cette opération doit souvent être complétée par un traitement complémentaire de désasphaltage au solvant, qui est également coûteux.
25

La présente invention vise à pallier ces inconvénients à l'aide d'un procédé de traitement d'un pétrole brut, caractérisé en ce que, préalablement à sa distillation atmosphérique, l'on soumet successivement ledit pétrole brut à au moins une opération de dessalage en phase liquide,
30 puis à au moins une opération de désasphaltage, par traitement du pétrole brut dessalé à l'aide d'un solvant de désasphaltage approprié.
35

La Demanderesse a en effet établi que l'opération de

dessalage en phase liquide, préalablement à celle du désasphaltage, peut être réalisée de façon économique à des températures inférieures à 160°C, et permet d'enlever non seulement les sels présents dans la charge à
5 traiter, mais aussi les quantités d'eau contenues dans le brut à traiter, évitant ainsi la formation d'une troisième phase liquide au cours de l'opération de désasphaltage ultérieure et d'améliorer en outre la récupération des brais de désasphaltage, dans la mesure où la
10 plupart des sels minéraux ont été retirés de la charge à traiter au cours de l'opération de dessalage.

La présente invention vise, en outre, à limiter l'encrassement des équipements des raffineries de pétrole et, en
15 particulier, des échangeurs de chaleur et à accroître ainsi dans des proportions considérables leur rendement.

L'invention vise également à réduire la corrosion des échangeurs de préchauffe et des dispositifs et zones de
20 condensation en tête des colonnes de distillation atmosphérique, en limitant le risque de voir des composés acides se former au cours du traitement de la charge.

L'invention vise enfin à obtenir des résidus de distillation atmosphérique de meilleure qualité, par élimination,
25 avant la distillation, de la majeure partie des métaux présents dans la charge.

L'opération de dessalage pourra être conduite d'une façon
30 connue en soi, par exemple comme décrit dans le brevet français n° 2 388 037 précité, en ajoutant d'abord au pétrole brut un premier désémulsifiant, par exemple à base de copolymère d'oxyde d'éthylène et de propylène, puis en y ajoutant une quantité d'eau représentant de 2
35 à 10% de volume du pétrole brut. Ce mélange est ensuite introduit dans un dessaleur électrostatique où la température est maintenue au-dessous d'environ 160°C et de préférence 135°C, afin d'éviter une trop grande conductibilité

électrique due aux produits oxygénés et azotés présent dans la charge.

5 Néanmoins, l'opération de dessalage peut être portée à une température légèrement supérieure, sans toutefois dépasser 160°C, lorsque la viscosité API du brut décroît. La pression dans le dessaleur peut être comprise entre 1 et 20 bars.

10 Comme décrit dans le brevet précité, lorsqu'une émulsion stable se forme dans le dessaleur, un second agent désémulsifiant, tel que le di-2 éthylhexyl sulfosuccinate de sodium, est injecté dans le dessaleur.

15 On évacue de ce dessaleur une phase eau, contenant la plus grande partie du chlorure de sodium, ainsi que d'autres sels tels que des sels de calcium et de magnésium, et l'on récupère une phase de pétrole brut dessalé, contenant une petite quantité d'eau et de sels, essentiellement du chlorure de sodium, ainsi que des asphaltènes, 20 dont une fraction est en suspension.

On introduit ensuite dans le pétrole brut un solvant de désasphaltage constitué, par exemple, d'une coupe d'hydrocarbures à 3 et 4 atomes de carbone ou un condensat de 25 gaz de champ de production de pétrole brut ou de gaz (c'est-à-dire une coupe obtenue directement par condensation sur le champ de production et pouvant contenir en quantités variables des hydrocarbures possédant entre 3 30 et 7 atomes de carbone ou plus), en une quantité représentant de 100 à 500% en volume et, de préférence, de 100 à 250%, par rapport au pétrole brut.

35 Selon une caractéristique importante de l'invention, le solvant de désasphaltage sera dépourvu d'eau. En effet, dans ces conditions, l'eau qui est en suspension dans le pétrole brut après dessalage se dissoudra en grande partie

dans le solvant, ce qui se traduira par une augmentation de la concentration en sels de l'eau non dissoute. La masse spécifique des gouttelettes d'eau présentes dans le pétrole brut augmentera donc, ce qui, comme on l'ex-
5 pliquera plus en détail dans la suite de la présente description, favorisera l'élimination avec le brai du sel restant dans la charge, à l'issue du désasphaltage, avec pour conséquence un meilleur dessalage du pétrole brut.

10 Après mélange du solvant de désasphaltage et du pétrole brut, on introduira ce mélange dans une installation de désasphaltage, dans laquelle le brai précipite et se sépare du brut. On récupère ainsi, par des techniques
15 usuelles, un mélange de brai et de solvant, qui sont ensuite séparés de façon conventionnelle, et un mélange de pétrole brut désasphalté et de solvant, séparé aussi par des techniques connues.

Non seulement le brut ainsi traité conformément à l'inven-
20 tion encrasse beaucoup moins les échangeurs de préchauffe de la colonne de distillation atmosphérique, mais il provoque une corrosion beaucoup plus faible de la tête de colonne, où l'acide chlorhydrique est pratiquement absent par suite de l'élimination complète de l'eau de la charge.

25 Il ne sera plus utile, généralement, d'ajouter à la charge, comme il est d'usage, avant de la faire passer par les échangeurs de préchauffe de la distillation sous pression atmosphérique, un agent anti-salissures tel que
30 le di-2 éthyhexylsulfocinate de sodium, comme décrit dans le brevet français n° 2 421 958. En effet, alors qu'avec un tel agent anti-salissures, la vitesse d'en-
crassement des échangeurs est réduite habituellement d'en-
viron 50%, le traitement conforme à l'invention permet
35 de réduire encore cette vitesse d'encrassement du fait de l'élimination des asphaltènes et des sels préalablement à la distillation atmosphérique.

Par ailleurs, le résidu de distillation atmosphérique a des teneurs en carbone Conradson (le carbone Conradson est mesuré selon la norme AFNOR NFT 60-116) et en métaux lourds (vanadium, nickel, etc.) réduites et ne contient
5 pratiquement plus de métaux alcalins et alcalino-terreux.

Ce résidu de distillation atmosphérique pourra donc être soumis directement à un craquage catalytique, en raison d'une teneur acceptable en contaminants.

10

Ainsi qu'il a été indiqué ci-dessus, le traitement conforme à l'invention peut être appliqué à un pétrole brut de masse volumique, exprimée en degrés API, comprise entre 20 et 40. Il est en outre possible de l'appliquer
15 également à des pétroles plus lourds par addition d'un diluant tel qu'une essence légère encore dite "fluxant", représentant de 0 à 50% du volume du brut, avant l'opération de dessalage et, plus précisément, avant l'incorporation du premier agent désémulsifiant.

20

Les dessins annexés illustrent de façon non limitative la mise en oeuvre de l'invention. Sur ces dessins:
- la figure 1 est un diagramme schématique illustrant les diverses opérations du procédé selon l'invention;
25 - la figure 2 est une vue de détail de la partie A de la figure 1, illustrant la phase de désasphaltage.

Le pétrole brut à traiter est soumis d'abord à une phase de dessalage dans un dessaleur électrostatique 1, qu'alimente une ligne 2 équipée d'une pompe 3.
30

De l'eau, destinée à dissoudre les sels présents dans le pétrole brut, est introduite par la ligne 5 dans la ligne 2, en une quantité représentant de 2 à 10% en volume
35 du pétrole brut. Préalablement est injecté dans la ligne 2, par la ligne 4, un premier désémulsifiant, par exemple à base de copolymère d'oxydes d'éthylène et de propylène,

destiné à favoriser la résolution de l'émulsion instable de pétrole et d'eau qui est introduite dans le dessaleur.

5 La pompe 3 introduit en continu dans le dessaleur 1, le mélange de pétrole brut, d'eau et de premier désémulsifiant. Ce mélange séjourne dans le dessaleur entre 20 minutes et une heure, à une température inférieure à 160°C et de préférence à 135°C. L'émulsion instable y est résolue en une "phase eau" 6 et une "phase brut" 7
10 qui sont soutirées en continu, respectivement par les lignes 8 et 9.

Une phase intermédiaire, constituée par une émulsion stable d'eau dans le pétrole brut, peut toutefois se
15 former à l'interface des phases 6 et 7 et, pour résoudre cette émulsion stable, on injecte dans le dessaleur, par la ligne 2', au-dessus du niveau de l'interface des phases 6 et 7, un deuxième agent désémulsifiant tel que le di-2 éthylhexylsulfosuccinate de sodium.

20 Le pétrole brut dessalé qui est évacué du dessaleur par la ligne 9 contient, au total, 0,4 à 0,7% en volume d'eau, dont 0,3 à 0,6% en suspension. Il contient également de 3 à 50 p.p.m. de sels divers, dont la plus grande partie
25 est constituée par du chlorure de sodium. Enfin, des asphaltènes qui ont déjà précipité y sont présents en suspension à une teneur d'environ 100 à 500 p.p.m.

Dans la ligne 9 est alors injecté en 10 un solvant de
30 désasphaltage, en une quantité représentant de 100 à 500% en volume du pétrole brut et, de préférence, de 100 à 250%, et le mélange résultant est introduit dans un mélangeur statique 11.

35 Le solvant de désasphaltage peut être constitué d'une coupe d'hydrocarbures à 4 atomes de carbone, d'une coupe d'hydrocarbures à 3 et 4 atomes de carbone ou encore des

condensats obtenus lors de la production de gaz sur des champs de production de pétrole brut ou de gaz, ces condensats contenant généralement de 20 à 30% en volume d'hydrocarbures à 3 atomes de carbone, 20 à 30% d'hydrocarbures à 4 atomes de carbone, le reste étant constitué principalement d'hydrocarbures à 5 atomes de carbone. Comme indiqué précédemment, le solvant de désasphaltage doit être de préférence sec, afin de favoriser un dessalage complémentaire du pétrole brut lors de l'opération de désasphaltage.

Le mélange de pétrole brut et de solvant de désasphaltage sortant du mélangeur 11 est évacué par une ligne 12 vers une installation de désasphaltage 13, où il séjourne pendant 15 à 30 minutes, à une température comprise entre 80 et 135°C et à une pression comprise entre 30 et 50 bars, lorsque l'on opère avec des coupes d'hydrocarbures à 3 atomes de carbone, ou d'hydrocarbures à 3 et 4 atomes de carbone. De plus, lorsque l'on opère avec des condensats de gaz de champs, cette température peut être de 100 à 250°C et la pression comprise entre 30 et 50 bars dans la mesure où le condensat contient des proportions notables d'hydrocarbures à 5 atomes de carbone ou plus. Dans l'installation 13, le brai précipite et l'on sépare une phase 14, constituée de brai et de solvant, qui est évacuée par la ligne 15 et séparée en 16 en solvant et en brai, évacués respectivement par les lignes 17 et 18. De l'installation 13, on récupère également par la ligne 19 un mélange 20 de pétrole brut désasphalté et de solvant, que l'on peut séparer en 21 en solvant, évacué par la ligne 22, et en pétrole brut désasphalté, évacué par la ligne 23. Lorsque l'on opère avec un condensat de gaz de champs ou lorsque la récupération de ce solvant n'est pas nécessaire, on peut envoyer le mélange directement dans la ligne 23.

Celui-ci, de façon usuelle, alimente, après passage dans deux échangeurs de préchauffe, 24 et 25, et un four 26,

une colonne de distillation atmosphérique 27. Dans cette colonne sont séparés, en tête, des gaz (ligne 28), divers distillats (lignes 29_a, 29_b et 29_c) et, au fond, un résidu de distillation atmosphérique (ligne 30).

5

La figure 2 illustre de façon plus détaillée l'opération de désasphaltage, dans le cas où le solvant est constitué d'une coupe d'hydrocarbures à 4 atomes de carbone (partie A du schéma de la figure 1).

10

Le mélange de pétrole brut dessalé et de solvant arrivant par la ligne 112 est séparé dans l'installation de désasphaltage 113 en une phase 114, constituée de brai imbibé de solvant, qui est évacuée par la ligne 115, et en une phase 116, constituée de pétrole brut désasphalté et de solvant, qui est évacuée par la ligne 117. Le mélange de brai et de solvant est chauffé dans un four 118 et une distillation "flash" permet ensuite, en 119, de séparer le brai, que l'on récupère par la ligne 120, et le solvant, qui emprunte la ligne 121.

20

Le mélange de pétrole brut désasphalté et de solvant est séparé en 122 et l'on récupère, par la ligne 123, du pétrole brut désasphalté et, par la ligne 124, à laquelle est raccordée la ligne 21 provenant de la distillation "flash" 119, du solvant. Celui-ci est soumis, en 125, à une nouvelle distillation, et l'on récupère, par la ligne 126, une coupe d'hydrocarbures à 4 atomes de carbone, sèche, recyclée à la ligne 10 (cf. figure 1), et par la ligne 127, des hydrocarbures à 3 et moins de 3 atomes de carbone, qui peuvent être conduits à la ligne 28 de la colonne 27, après condensation.

25

30

Par le procédé conforme à l'invention, il est possible de régler à volonté le taux de désasphaltage du pétrole brut, pratiquement de 0 à 100%, en ajustant les conditions opératoires et la quantité de solvant de désasphaltage,

35

et il est donc possible de limiter considérablement l'encrassement des échangeurs de préchauffe.

5 La quantité de carbone Conradson éliminée avec le brai peut atteindre 90% du poids total du carbone Conradson présent dans le pétrole avant désasphaltage. De même, la plus grande partie des métaux présents, dont la présence est particulièrement néfaste aux catalyseurs de conversion, tels que les catalyseurs de craquage catalytique,
10 est éliminée avec le brai.

En outre, ainsi qu'il a été indiqué ci-dessus, l'opération de désasphaltage a pour conséquence un dessalage plus complet du pétrole brut. En effet, la solubilité
15 de l'eau dans les hydrocarbures à 4 atomes de carbone, à 130°C, étant de 0,7% en poids, une partie de l'eau va passer dans le solvant de désasphaltage sec. La concentration des sels dans l'eau restante va donc s'accroître, avec pour conséquence une masse spécifique plus élevée
20 de cette eau, et les gouttelettes de cette eau plus lourde seront éliminées avec le brai lors du désasphaltage. Ces gouttes d'eau seront d'autant plus facilement éliminées qu'il est bien connu qu'elles ont tendance à s'entourer d'un film d'asphaltènes.

25 Il est ainsi possible d'obtenir une élimination des sels restant dans le pétrole brut (exprimés en NaCl) de 95 à 100%, avec pour conséquence une corrosion en tête de la colonne de distillation atmosphérique pratiquement
30 nulle.

Le résidu de la distillation atmosphérique (ligne 30 de la figure 1) du pétrole brut dessalé et désasphalté obtenu par le procédé selon l'invention convient particulièrement
35 comme charge d'une unité de craquage catalytique, en raison de la faible quantité de contaminants qu'il contient.

Dans ce cas, le flux de la ligne 30 peut être mélangé par tout ou partie du flux des lignes 29_c et 29_b.

5 Ainsi qu'il a déjà été indiqué, le procédé qui vient d'être décrit peut être appliqué à un pétrole brut de 20 à 40° API. Il peut en outre être appliqué éventuellement à un pétrole plus lourd, c'est-à-dire de degré API inférieur à 20, en lui incorporant par la ligne 31 (figure 1), préalablement à tout autre traitement, c'est-à-
10 dire en amont de l'injection du premier désémulsifiant, une essence légère de dilution, qui peut représenter jusqu'à 50% en volume du pétrole brut.

15 Les exemples suivants illustrent la mise en oeuvre de l'invention et mettent en évidence ses avantages.

EXEMPLE 1

On traite, conformément à l'invention, une charge de pétrole brut, présentant les caractéristiques suivantes avant dessalage:

- 20 - masse volumique à 15°C : 0,9215, (22° API)
(mesurée selon la norme AFNOR NFT 60-101)
- viscosité:
(mesurée selon la norme AFNOR NFT 60-100)
- 25 * à 40°C : 80 centistokes,
* à 20°C : 200 centistokes,
- teneur en :
- 30 * carbone Conradson: 13,2% en poids,
(mesuré selon la norme AFNOR NFT 60-116)
- * asphaltènes: 10,2% en poids,
(mesurés selon la norme AFNOR NFT 60-115)
- * soufre: 3,6% en poids,
(mesuré par dosage chimique)
- 35 * eau: 0,3% en volume,
(mesurée par dosage chimique)
- * sels alcalins et alcalinoterreux: 350 mg/l,
(exprimés en NaCl et mesurés par dosage chimique)

* nickel: 62 p.p.m., } (mesurés par
 * vanadium: 340 p.p.m. } fluorescence X)

5 On injecte en continu dans la charge 10 p.p.m. d'un premier désémulsifiant, à base de copolymère d'oxydes d'éthylène et de propylène, et 8% en volume d'eau rapporté au pétrole brut.

10 La température du dessaleur est de 130°C et le temps de séjour du pétrole brut de 20 mn.

15 On injecte en continu dans le dessaleur 10 p.p.m. d'un second désémulsifiant, à base de 2-di éthylhexylsulfo-succinate de sodium.

Le pétrole brut dessalé ne contient plus que 40 mg/l de sels (exprimé en chlorure de sodium), mais contient 0,6% en volume d'eau.

20 Le désasphaltage est conduit à 130°C, sous une pression de 40 bars, avec un taux de solvant de 160% en volume. Le solvant utilisé est une coupe d'hydrocarbures, de composition (% en volume):

25	- propane :	5,1%
	- isobutane :	21,1%
	- normal butane :	73,0%
	- butènes :	0,4%
	- isopentane :	0,3%
	- normal pentane :	0,1%

30 Le rendement en pétrole brut désasphalté est de 90% en poids. Ce pétrole brut présente les caractéristiques suivantes:

35	- carbone Conradson :	5% en poids,
	- asphaltènes :	0,05% en poids,
	- eau :	moins de 0,1% en volume,
	- nickel :	2 p.p.m.,
	- vanadium :	8 p.p.m.,

- sels alcalins et alcalinoterreux
(exprimés en NaCl) : 1,2 mg/l.

5 Le taux de dessalage, après désasphaltage, est donc de 97% et le taux d'élimination de métaux lourds (vanadium, nickel) est supérieur à 97%.

Cependant, le rendement en brai récupéré est de 10%. Son point de ramollissement est de 130°C.

10

Cet exemple montre qu'il est possible d'abaisser dans des proportions considérables la teneur en contaminants du pétrole traité.

EXEMPLE 2

15 La charge traitée a les caractéristiques suivantes:

- masse volumique à 15°C : 0,8925 (27° API),

- viscosité à 40°C : 20 centistokes,

- teneur en :

* carbone Conradson : 8,6% en poids,

20 * asphaltènes: 4,7% en poids,

* soufre: 2,9% en poids,

* eau: 0,2% en volume,

* sels alcalins et alcalinoterreux (exprimés en NaCl): 180 mg/l,

25 * nickel: 16 p.p.m.,

* vanadium: 55 p.p.m.

Le dessalage est effectué dans les conditions suivantes:
On injecte en continu dans la charge 7 p.p.m. d'un premier désémulsifiant, à base de copolymère d'oxydes d'éthylène et de propylène, et 7% en volume d'eau rapporté au pétrole brut.

35 La température du dessaleur est de 130°C et le temps de séjour du pétrole brut est de 20 mn.

On injecte dans le dessaleur 10 p.p.m. d'un second désémulsifiant, à base de 2-di éthylhexylsulfosuccinate de sodium.

Le pétrole brut dessalé ne contient plus que 15 mg/l (exprimés en chlorure de sodium) de sels alcalins et alcalinoterreux. Il contient 0,5% en volume d'eau.

- 5 Le désasphaltage est effectué à 130°C, sous une pression de 40 bars, avec un taux de solvant de 200% en volume. On utilise comme solvant une coupe d'hydrocarbures, ayant la composition suivante (% en volume):
- propane : 30%
 - 10 - isobutane : 15%
 - normal butane : 53%
 - isopentane : 1,2%
 - normal pentane : 0,8%
- 15 Le rendement en pétrole brut désasphalté est de 90% en poids. Ce pétrole présente les caractéristiques suivantes:
- carbone Conradson : 3% en poids,
 - asphaltènes: moins de 0,05% en poids,
 - vanadium : 4 p.p.m.,
 - 20 - nickel : 2 p.p.m.,
 - sels alcalins et alcalinoterreux (exprimés en chlorure de sodium) : 0,5 mg/l.

Le taux de dessalage, après désasphaltage, est donc de 25 98% et le taux d'élimination de métaux lourds (vanadium, nickel) est supérieur à 90%.

Le rendement en brai récupéré est de 10%. Ce brai a un point de ramollissement de 130°C.

30

Comme le précédent, cet exemple montre que le pétrole traité ne contient plus que de très faibles quantités de contaminants.

EXEMPLE 3

- 35 On répète les mêmes opérations que dans l'exemple 2, sur la même charge et dans les mêmes conditions, mais en faisant varier le taux du solvant de désasphaltage.

Les résultats obtenus pour divers taux de solvant (y compris celui de l'exemple 2, qui a été repris, pour plus de clarté) apparaissent dans le tableau suivant:

TABLEAU

Taux de solvant (% en volume)	Rendement en brai (% en poids)	Taux de désulfuration (% du brut désasphalté)	Taux de démétallisation (% vanadium + nickel du brut désasphalté)	Taux d'élimination du carbone Conradson (% du brut désasphalté)	Taux de dessalage (% sels alcalins et alcalino-terreux du brut désasphalté)
370	20	30	98	80	100
300	15	25	95	70	100
200	10	20	92	65	97
150	5	15	80	60	95

(1) Pourcentage de soufre éliminé de la charge.

(2) Pourcentage de vanadium et nickel éliminés de la charge.

(3) Pourcentage de carbone Conradson éliminé de la charge.

(4) Pourcentage de sels éliminés de la charge.

0103528

- 22 -

Ce tableau montre qu'en faisant varier le taux de solvant de désasphaltage, il est possible d'ajuster à volonté la teneur en divers contaminants du pétrole traité et le rendement en brai.

Revendications

1. Procédé de traitement d'un pétrole brut, caractérisé en ce que, préalablement à sa distillation atmosphérique, l'on soumet successivement ledit pétrole brut à au moins une opération de dessalage en phase liquide, puis
5 à au moins une opération de désasphaltage, par traitement du pétrole brut dessalé à l'aide d'un solvant de désasphaltage approprié.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que
10 l'opération de dessalage en phase liquide est effectuée dans un dessaleur électrostatique maintenu à une température inférieure à 160°C et à une pression comprise entre 1 et 20 bars.
- 15 3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'opération de dessalage est effectuée en présence d'un agent désémulsifiant.
- 20 4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'agent désémulsifiant est le di-2 éthylnhexylsulfosuccinate de sodium.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le solvant de désasphaltage utilisé est
25 dépourvu d'eau.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 et 5, caractérisé en ce que le solvant de désasphaltage est constitué essentiellement d'une coupe d'hydrocarbures à 4 atomes de
30 carbone, ou d'une coupe d'hydrocarbures à 3 et 4 atomes de carbone, ou de condensats des gaz des champs de production de bruts ou de gaz.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'opération de désasphaltage est conduite
35

- 5 dans une installation à une température comprise entre 80 et 135°C, lorsque le solvant est une coupe d'hydrocarbures à 3 atomes de carbone ou à 3 ou 4 atomes de carbone, et entre 100 et 250°C, lorsque le solvant est un condensat de gaz de champs, sous une pression comprise entre 30 et 50 bars, avec un temps de séjour compris entre 15 et 30 minutes.
- 10 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, lorsque le pétrole brut a un degré API inférieur à 20, on ajoute audit pétrole brut, préalablement à tout traitement, une essence légère de dilution.
- 15 9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite essence de dilution représente 0 à 50% en volume du pétrole brut.
- 20 10. Application du procédé selon l'une des revendications 1 à 9 à la préparation d'une charge de craquage catalytique.

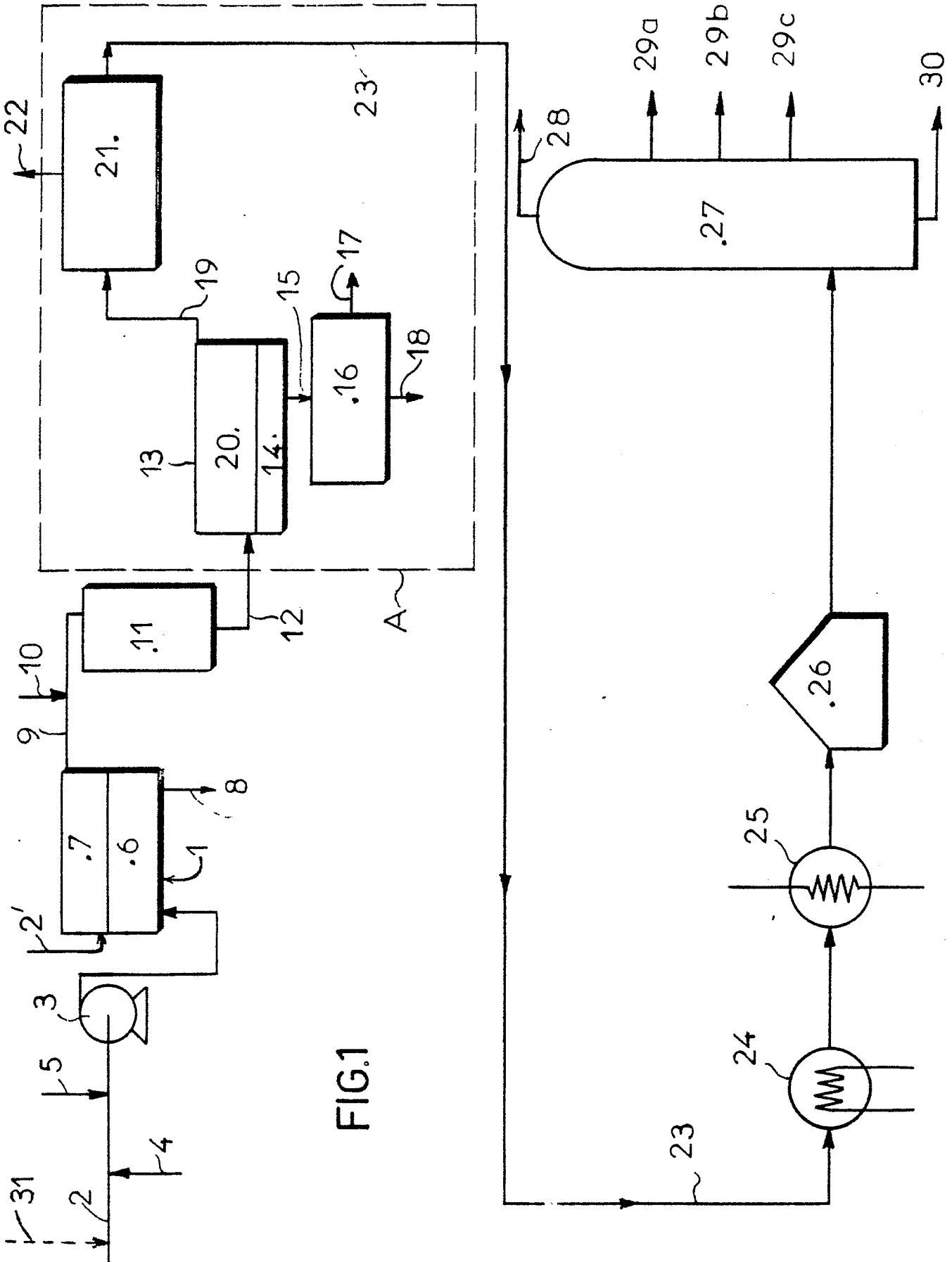


FIG. 1

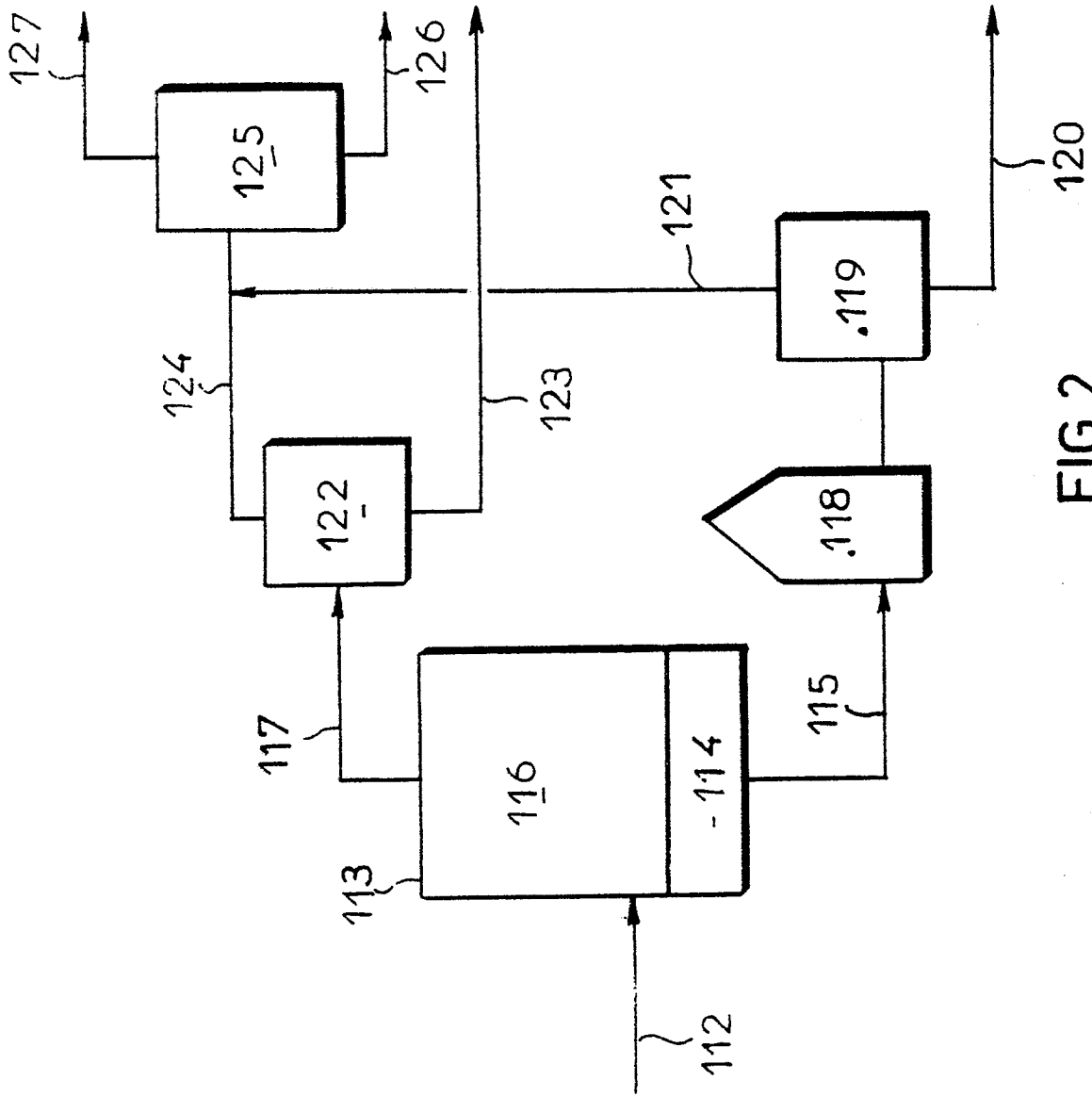


FIG. 2



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. 3)
Y,D	FR-A-2 159 311 (TEXACO) * Revendications 1,6,7; page 2, lignes 24-29; page 5, lignes 2-25 *	1-8	C 10 G 53/04
Y,D	FR-A-2 388 037 (COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE & UNIVERSAL MATTHEY PRODUCTS FRANCE) * Revendications 1-4; page 1, lignes 24-25 *	1-4	
A	BE-A- 342 766 (SOCIETE INTERNATIONALE DES COMBUSTIBLES LIQUIDES) * Résumé, points 1-4 *		
A	FR-A-2 489 835 (ELF FRANCE) * Revendication 1 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			C 10 G
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 25-11-1983	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	
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		& : membre de la même famille, document correspondant	