

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 396 532 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
10.03.2004 Bulletin 2004/11

(51) Int Cl.⁷: C10G 29/20, C10G 50/00

(21) Numéro de dépôt: 03292157.9

(22) Date de dépôt: 03.09.2003

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK

(30) Priorité: 04.09.2002 FR 0210951

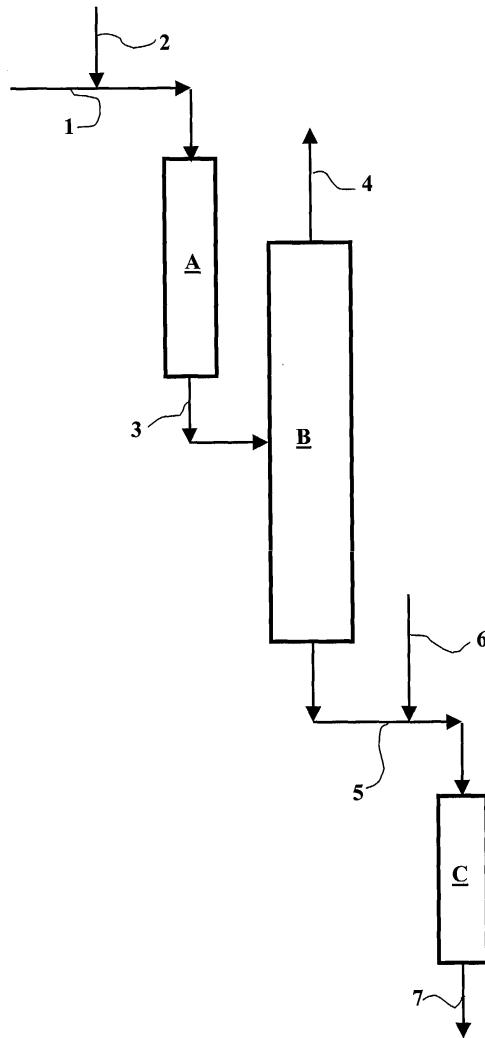
(71) Demandeur: Institut Français du Pétrole
92852 Rueil-Malmaison Cedex (FR)

(72) Inventeurs:

- Briot, Patrick
38260 Pommier de Beaurepaire (FR)
- Couvard, Vincent
69120 Vaulx en Velin (FR)
- Forstière, Alain
69390 Vernaison (FR)
- Poussereau, Thierry
69007 Lyon (FR)

(54) Procédé de valorisation d'une charge d'hydrocarbures et de diminution de la tension de vapeur de ladite charge

(57) On décrit un procédé de valorisation d'une charge d'hydrocarbures et de diminution de la tension de vapeur de ladite charge comprenant trois étapes : une étape a) consistant à séparer ladite charge d'hydrocarbures en une fraction (O1) comprenant essentiellement des composés contenant 5 atomes de carbone dont au moins 2% poids de pentènes, une étape b) consistant à mettre en contact ladite fraction (O1) avec une coupe d'hydrocarbures (O2) comprenant au moins en partie des hydrocarbures présentant un nombre d'atomes de carbone compris entre 6 et 10, dont au moins 2% poids d'oléfines, et une étape c) consistant à séparer les effluents issus de l'étape b) en une coupe essence (α) dont le point supérieur de distillation est inférieur à 100°C et une coupe kérosoène (β) d'intervalle de distillation compris entre 100°C et 300°C.



Description

[0001] La présente invention se rapporte à un procédé de valorisation d'une charge d'hydrocarbures liquide, typiquement une coupe essence. Le procédé selon la présente invention permet non seulement de valoriser ladite charge en diminuant sa tension de vapeur mais également de produire un kérósène synthétique présentant un haut point de fumée. Typiquement, la charge d'hydrocarbures initiale comprend au moins en partie une coupe C5, c'est-à-dire comprenant majoritairement des molécules contenant 5 atomes de carbone. De façon préférée, ladite charge d'hydrocarbures liquide est une coupe essence issue d'un procédé de vapocraquage, de craquage catalytique (FCC) ou de cokage.

[0002] La fraction C5 contenue dans les hydrocarbures est à l'heure actuelle utilisée pour sa plus grande partie directement comme base essence bien que celle-ci présente un faible indice d'octane. Une alternative connue permettant une meilleure valorisation de ladite coupe réside dans son utilisation comme intermédiaire pétrochimique. Dans ce cas, la fraction C5 est généralement séparée des autres hydrocarbures par un dépentaniseur. Elle constitue alors une source importante d'oléfines et de dioléfines dont les utilisations sont variées : résines, élastomères et produits de spécialités. Les besoins estimés pour cette application seront d'environ 1,5 Mt (millions de tonnes) en 2005. A titre d'indication, la disponibilité en coupe C5 pour la seule partie issue du vapocraquage est d'environ 5 Mt en 1995. Il apparaît donc que les besoins en hydrocarbures C5 pour la pétrochimie sont à l'heure actuelle largement remplis et la partie disponible excédentaire doit être utilisée dans les essences, malgré son faible indice d'octane, tel qu'indiqué précédemment.

[0003] Aussi la présente invention se propose t'elle de fournir un procédé alternatif permettant de traiter et de valoriser des quantités importantes et croissantes de ladite coupe C5. L'un des objets de la présente invention est un nouveau schéma de procédé de valorisation d'une telle coupe pour permettre de traiter des quantités beaucoup plus importantes de ladite coupe que les procédés pétrochimiques précédemment décrits.

[0004] D'autre part, dans le cadre de spécifications environnementales de plus en plus sévères, il est très vraisemblable que la diminution progressive de la tension de vapeur (Reid) des essences sera imposée par la législation des pays industrialisés dans les années qui viennent.

[0005] Aussi la présente invention se propose t'elle également de fournir une solution permettant de diminuer la tension de vapeur Reid d'une charge d'hydrocarbures liquide, par exemple des essences, tout en proposant une solution alternative permettant de valoriser au moins une partie, voire la totalité de la fraction C5 à faible indice d'octane contenue dans ces mêmes hydrocarbures.

[0006] De façon la plus générale, l'invention se rap-

porte à un procédé de valorisation d'une charge d'hydrocarbures liquide, avantageusement une coupe essence, et de diminution de la tension de vapeur de ladite charge et comprenant les étapes suivantes :

- 5 a) la séparation à partir de ladite charge d'hydrocarbures d'une fraction (O1) comprenant essentiellement des composés contenant 5 atomes de carbone dont au moins 2% poids de pentènes,
- 10 b) une mise en contact de ladite fraction (O1) avec une coupe d'hydrocarbures (O2) comprenant au moins en partie des hydrocarbures présentant un nombre d'atomes de carbone compris entre 6 et 10, dont au moins 2% poids d'oléfines, en présence d'au moins un catalyseur favorisant les réactions de dimérisation et d'alkylation des espèces présentes dans le mélange issu de ladite mise en contact,
- 15 c) une séparation des effluents issus de l'étape b) en au moins deux coupes dont :
- 20 - une coupe essence (α) dont le point supérieur de distillation est inférieur à 100°C et comprenant la majorité des réactifs n'ayant pas réagi et
- 25 - une coupe kérósène (β) d'intervalle de distillation compris entre 100°C et 300°C comprenant la majorité des produits issus des réactions d'alkylation et de dimérisation.

[0007] Par "essentiellement des composés contenant 5 atomes de carbone", il est entendu au sens de la présente description que ladite fraction (O1) comprend au moins 30% poids de composés contenant 5 atomes de carbone, de préférence au moins 50% poids et de façon très préférée au moins 70% poids de composés contenant 5 atomes de carbone. Lorsque la séparation de l'étape a) est effectuée par un dépentaniseur, ladite fraction peut, sans sortir du cadre de l'invention, contenir des quantités d'hydrocarbures C5 supérieures à 90% poids, de préférence supérieures à 95% poids et de manière très préférée supérieures à 99% poids. De préférence, ladite charge d'hydrocarbures (O1) comprend au moins 10% poids de pentènes, préférentiellement au moins 30% poids, et très préférentiellement au moins 50% poids de pentènes.

[0008] Le procédé selon l'invention permet ainsi d'une part de valoriser ladite charge d'hydrocarbures, par exemple une coupe essence, grâce à la séparation, le plus souvent par distillation, de tout ou partie de la fraction C5 contenue dans celle-ci, et d'autre part d'obtenir 50 un carburant dont la demande est grandissante : le kérósène, par réaction de dimérisation et d'alkylation de ladite coupe C5 avec une coupe (O2) telle que précédemment décrite. Ladite coupe (O2) est avantageusement issue d'un autre procédé de raffinerie, et est de préférence choisie dans le groupe constitué par les essences issues d'un procédé de craquage catalytique (FCC), les produits issus de l'oligomérisation de l'éthylène, de la déshydrogénération de paraffines, de la dimé-

risation et/ou de l'oligomérisation des butènes et des propènes tel que le procédé Dimersol® (voir aussi Hydrocarbon Processing, Vol 89, pp 143-149, (1980) et Vol 91 pp 110-112 (1982)). En général, on choisira pour favoriser un bon rendement en kérósène une coupe (O2) comprenant au moins 30% poids d'hydrocarbures contenant de 6 à 10 atomes de carbone, de préférence au moins 50% poids d'hydrocarbures contenant de 6 à 10 atomes de carbone et de façon très préférée au moins 70% poids d'hydrocarbures contenant de 6 à 10 atomes de carbone. Il a été trouvé par le demandeur que les propriétés de la coupe kérósène (β) obtenue et particulièrement son point de fumée sont d'autant plus intéressantes que la quantité d'oléfines présente dans ladite coupe d'hydrocarbures (O2) est plus importante. Ainsi et de préférence, la charge d'hydrocarbures (O2) comprend au moins 10% poids d'oléfines, de manière préférée au moins 30% poids d'oléfines et de manière très préférée au moins 50% poids d'oléfines. Une amélioration sensible du point de fumée du kérósène produit et/ou l'élimination d'éventuelles impuretés soufrées contenues dans la coupe kérósène est avantageusement obtenue en mettant en oeuvre une étape d) supplémentaire consistant à hydrogénérer les composés insaturés contenus dans la coupe kérósène (β) issue de l'étape c) du procédé selon l'invention.

[0009] On rappelle que le point de fumée est un essai normalisé qui mesure la hauteur maximale d'une flamme n'émettant pas de fumée dans une lampe à pétrole (lampe à mèche). Le point de fumée s'exprime en mm. Plus le point de fumée est élevé indiquant un rapport C/H plus faible, meilleures sont les qualités du kérósène.

[0010] Selon un mode particulier de réalisation du procédé selon la présente invention, ladite coupe (O2) est constituée exclusivement par une oléfine ou un mélange d'oléfines, c'est-à-dire constituée par une oléfine pure ou un mélange d'oléfines pures.

[0011] Selon une autre réalisation possible de l'invention le point supérieur (final) de distillation de la coupe essence (α) est inférieur à 100°C et le point inférieur (initial) de distillation de la coupe kérósène (β) est d'au moins 100°C, de préférence supérieur à 120°C et très préférentiellement supérieur à 150°C.

[0012] La composition de la fraction C5 peut varier selon l'origine du procédé. Elle contient notamment des cyclo-oléfines comme le cyclopentène dont la réactivité est limitée. Ladite teneur en cyclopentène varie selon le procédé d'origine de la coupe C5. Par exemple, pour la coupe C5 contenue dans les essences obtenues par un procédé de craquage catalytique en lit fluidisé (FCC), la teneur en cyclopentène est de l'ordre de 0,2% poids. Cette teneur peut atteindre 30 à 35 % poids dans le cas de la fraction C5 contenue dans une essence issue d'un procédé de vapocraquage. La composition suivante (en poids) est donnée à titre d'exemple représentatif d'une telle fraction :

- n-pentane : 13 %

- isopentane : 10 %
- cyclopentane : 4 %
- méthyl-butènes : 21 %
- n- pentènes : 16 %
- 5 - cyclopentène : 25,4 %

[0013] Le catalyseur des réactions de dimérisation et d'alkylation d'oléfines est un catalyseur acide tel que par exemple décrit dans le brevet US 4,902,847. Il est préférentiellement choisi dans le groupe constitué par la silice, les silices-alumines, les silicoaluminates, les titanosilicates, les silices-zircons, les mixtes alumine-titanate, les zéolithes, les argiles, les résines échangeuses d'ions, les oxydes mixtes obtenus par greffage d'au moins un composé organométallique soluble dans les solvants organiques et/ou aqueux (choisi le plus souvent dans le groupe formé par les alkyl et/ou les alcoxy métaux d'au moins un élément des groupes IVA, IVB, VA, tels que titane, zirconium, silicium, germanium, étain, tantale, niobium) sur au moins un oxyde minéral tel que l'alumine (formes gamma, delta, éta, seules ou en mélange) et tout autre solide présentant une acidité quelconque. Un mode particulier de l'invention peut consister à mettre en oeuvre un mélange physique d'au moins deux catalyseurs tels que ceux mentionnés ci-dessus dans des proportions variant de 95/5 à 5/95 préférentiellement 85/15 à 15/85 et très préférentiellement 70/30 à 30/70. On peut également utiliser de l'acide sulfurique supporté ou de l'acide phosphorique supporté.

30 Dans ce cas le support est habituellement un support minéral tel que par exemple l'un de ceux cités ci-dessus et plus particulièrement la silice, l'alumine ou une silice-alumine.

[0014] Selon une variante du procédé selon la présente invention, les étapes b) et c) peuvent être effectuées simultanément, par exemple à l'aide de réacteurs placés en parallèle ou dans une colonne de distillation catalytique.

[0015] Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, au moins une fraction d'au moins une coupe essence issue de l'étape c) constitue au moins en partie la coupe d'hydrocarbures (O2) de l'étape b) de mise en contact.

Alternativement, les coupes essences issues de l'étape c) sont utilisables comme base essence.

[0016] L'invention sera mieux comprise à la lecture du mode de réalisation qui va suivre, étant entendu que celui-ci est fourni à titre illustratif et que la présente invention n'est pas limitée à ce seul mode de réalisation.

[0017] Une coupe C5 obtenue par distillation d'une essence issue d'un procédé de vapocraquage et telle que caractérisée précédemment est acheminée par la ligne 1 vers une unité réactionnelle A. Une charge d'hydrocarbures comprenant au moins 2% poids d'oléfines dont le nombre d'atomes de carbone est compris entre 6 et 10 est mélangée à la coupe C5 grâce à la ligne 2. Selon un mode avantageux de l'invention, le rapport molaire entre les oléfines contenues dans la coupe C5 et

les oléfines contenues dans la charge (O2) est compris entre 0,01 et 100, préférentiellement entre 0,1 et 10. Le mélange des deux charges est envoyé dans l'unité A contenant un catalyseur acide des réactions conjointes de dimérisation et d'alkylation desdites oléfines (étape a). Le catalyseur peut être indifféremment l'un de ceux cités précédemment. Ledit catalyseur est avantageusement choisi parmi les résines échangeuses d'ions, les silices-alumines, les zéolites, les argiles, l'acide sulfurique supporté et l'acide phosphorique supporté. De manière générale, il peut s'agir de tout silico-aluminate présentant une acidité quelconque, éventuellement apportée par l'absorption d'acides sur ce support. La vitesse volumique horaire, c'est-à-dire le volume de charge injecté par heure sur le volume de catalyseur est d'environ 0,1 à environ 10 h⁻¹ (litre/litre/heure) et de préférence d'environ 0,5 à environ 4 h⁻¹. La température des réactions conjointes d'alkylation et de dimérisation est habituellement d'environ 30 °C à environ 350 °C, souvent d'environ 50 °C à environ 250 °C, et le plus souvent d'environ 50 °C à environ 220 °C et dépend généralement du type de catalyseur et/ou de la force de l'acidité du catalyseur. A titre d'exemple, pour une résine acide organique de type échangeuse d'ions, la température est d'environ 50 °C à environ 150 °C de préférence d'environ 50 °C à environ 120 °C.

La pression est choisie de telle façon que la charge se trouve sous forme liquide dans les conditions de température et de pression. Ladite pression est ainsi habituellement supérieure à 0,5 MPa. Les effluents issus de l'unité A sont acheminés par la ligne 3 à une colonne de distillation ou dans toute autre unité B de séparation connue de l'homme du métier pour permettre sa séparation en deux fractions :

- une fraction (α) constituée d'une partie de la coupe C5 et d'oléfines non converties, qui pourra être soit recyclée à l'entrée de l'unité A en partie ou en totalité, soit utilisée comme base essence, évacuée par la ligne 4.
- une fraction (β) dont les points d'ébullition sont compatibles avec l'utilisation de cette coupe comme kérosène, c'est-à-dire par exemple dont la température initiale d'ébullition est d'au moins 100 °C, de préférence d'au moins 120 °C et très préférentiellement d'au moins 150 °C, évacuée par la ligne 5.

[0018] Cette coupe (β) ou kérosène pourra être par la suite éventuellement hydrogénée dans une unité C après mélange avec un gaz contenant de l'hydrogène et amené par la ligne 6. Ladite hydrogénéation a pour but d'éliminer d'éventuelles impuretés soufrées et/ou d'améliorer sensiblement le point de fumée du kérosène produit.

[0019] Les exemples qui suivent illustrent sans la limiter la présente invention. Les exemples 1 et 2 permettent de comprendre les mécanismes réactionnels mis en jeu sur des molécules modèles et les exemples 3 et

4 mettent en oeuvre un procédé utilisant chacun une charge issue d'un procédé de raffinerie.

Exemple 1 : Réactions entre oléfines de même nombre d'atomes de carbone.

[0020] Dans cet exemple, la charge est constitué de 169 g d'heptane dans lequel il a été dissous 3,6 g de cyclopentène et de 4 g de méthyl-2-butène-2. Le mélange est injecté dans un réacteur contenant 60 cm³ de catalyseur acide du type résine sulfonique. Le mélange de la charge et du catalyseur est chauffé à 100 °C. Les analyses par chromatographie gazeuse montrent que le méthyl-2-butène-2 et le cyclopentène ont complètement disparu et que trois produits plus lourds sont apparus. Les analyses par spectrométrie de masse permettent d'identifier les trois produits dans les recettes :

- un produit de masse moléculaire 136 g et de formule brute C₁₀H₁₆ que l'on peut identifier comme le produit de la dimérisation du cyclopentène,
- un produit de masse moléculaire 138 g et de formule brute C₁₀H₁₈ que l'on peut identifier comme le produit de l'alkylation du cyclopentène par le méthyl-2-butène-2 et
- un produit de masse moléculaire 140 g et de formule brute C₁₀H₂₀ que l'on peut identifier comme le produit de la dimérisation du méthyl-2-butène-2.

Exemple 2 : Réactions avec des oléfines de longueurs différentes

[0021] Le protocole suivi dans cet exemple est identique à celui de l'exemple précédent. La charge est constituée de 136 g d'heptane, de 2,9 g de cyclopentène et de 2,8 g de méthyl-3-heptène-2. La température réactionnelle est fixée à 100 °C. Il y a disparition du cyclopentène et du méthyl-3-heptène-2. De la même façon que précédemment, il y a apparition de trois composés plus lourds dont la spectrométrie de masse permet l'identification :

- un produit de masse moléculaire 136 g et de formule brute C₁₀H₁₆ que l'on peut identifier comme le produit de la dimérisation du cyclopentène,
- un produit de masse moléculaire 180 g et de formule brute C₁₃H₂₄ que l'on peut identifier comme le produit de l'alkylation du méthyl-3-heptène-2 sur le cyclopentène et
- un produit de masse moléculaire 224 g et de formule brute C₁₆H₃₂ que l'on peut identifier comme le produit de la dimérisation du méthyl-3-heptène-2.

Exemple 3 : Réaction sur charges réelles (comparatif)

[0022] Dans cet exemple, on utilise comme charge une coupe C5 issue de la distillation d'une essence

d'une unité de vapocraquage. Cette coupe C5 a subi une étape préliminaire d'hydrogénéation sélective des dioléfines.

Elle est constituée de 70% poids d'oléfine dont 25% de cyclopentène et 23% poids de méthyl-butènes. L'intervalle de distillation de cette charge est compris entre -6°C et 55°C.

[0023] Ladite coupe est envoyée sur un catalyseur acide de type Nafion® commercialisé par la société DuPont de Nemours. Ce catalyseur est un mélange de silice et de Nafion NR50®, le Nafion NR50® étant un copolymère perfluorocarboné présentant des groupements sulfoniques SO_3H . La pression régnant dans l'unité est de 1,2 MPa, la température réactionnelle est égale à 100°C et la vitesse volumique horaire (V VH) est fixée à 0,5 litre/ litre de catalyseur/ heure. L'effluent en sortie d'unité est envoyé dans une colonne de distillation afin de séparer deux coupes :

- une coupe d'essence légère dont le point supérieur de distillation est inférieur à 100 °C, avec un rendement de 88% poids et
- une coupe de kérósène d'intervalle de distillation compris entre 100 °C et 250 °C avec un rendement de 12% poids.

Le point de fumée de cette coupe, mesurée selon la norme ASTM D1322, est de 15 mm.

Exemple 4 : Réaction sur charges réelles (selon l'invention)

[0024] La même coupe C5 que celle utilisée dans l'exemple 3 a été mélangée à poids égal avec une coupe C8 issue du procédé de dimérisation/oligomérisation des butènes décrit dans le brevet FR-B-2 765 573. Cette coupe est constituée à 60% poids de méthyl-heptène et à 35% poids de diméthyl-heptène.

Le mélange est envoyé dans la même unité que précédemment où se produisent les réactions d'alkylation et de dimérisation dans les mêmes conditions opératoires que précédemment en présence du même catalyseur. L'effluent en sortie de l'unité est envoyé dans une colonne de distillation où il est distillé en deux coupes :

- une coupe d'essence légère dont le point supérieur de distillation est inférieur à 100°C avec un rendement de 20% poids et
- une coupe kérósène d'intervalle de distillation 100°C-250°C, avec un rendement de 80% poids.

Le point de fumée de cette coupe, mesurée selon la norme ASTM D1322, est de 25 mm.

Exemple 5 : Hydrogénéation de la coupe kérósène

[0025] Les kérósènes issus des exemples 3 et 4 sont hydrogénés sur un catalyseur à base de palladium dé-

posé sur charbon. Cette hydrogénéation a été effectuée à $\text{VVH} = 1 \text{ l/l/h}$, une température de 150°C et une pression de 5 MPa. Cette hydrogénéation ne modifie pas les rendements en kérósène, mais permet d'améliorer leur point de fumée, mesuré selon la norme ASTM D1322 :

Exemple 3 : le point de fumée passe de 15 mm à 28 mm

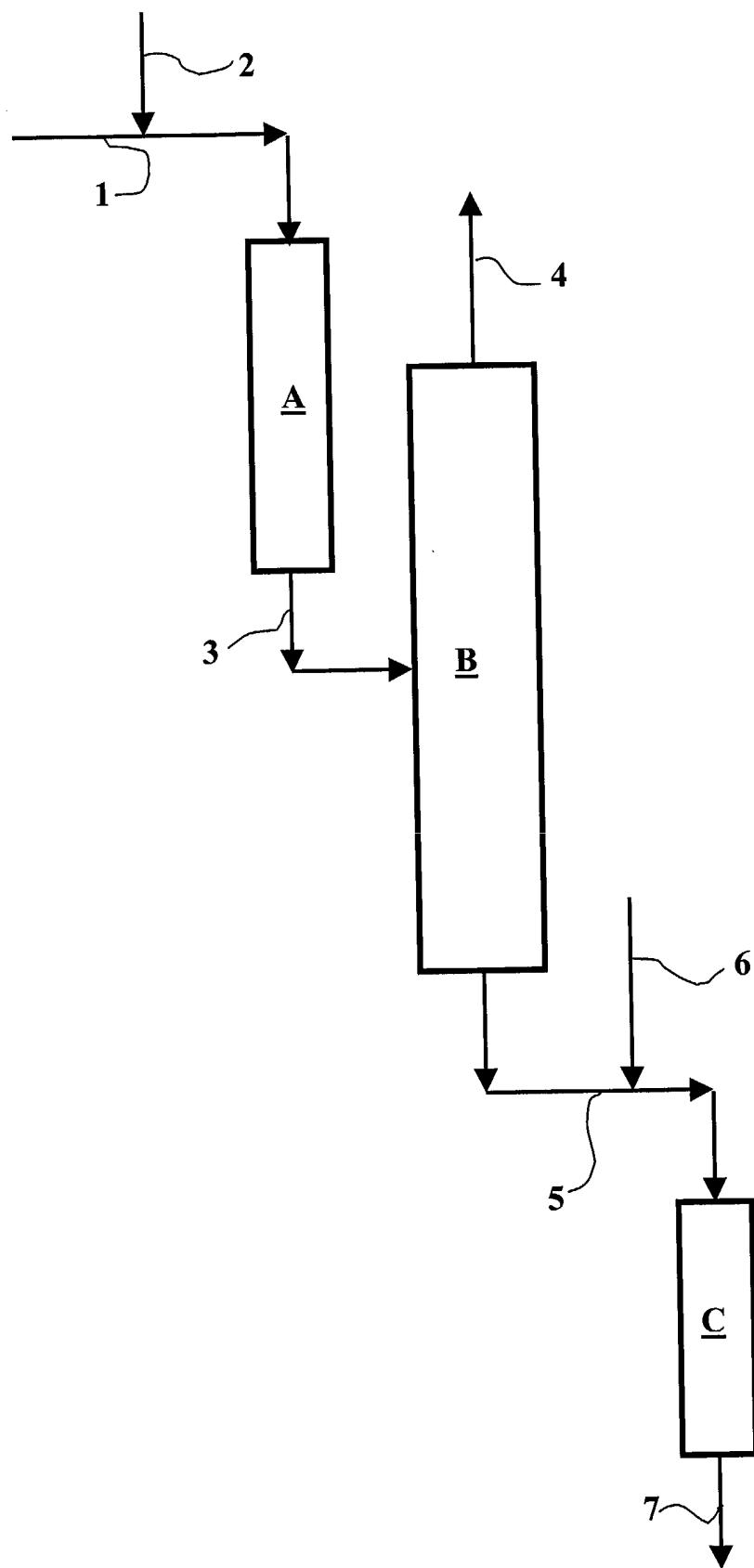
Exemple 4 : le point de fumée passe de 25 mm à 42 mm

[0026] Le procédé selon l'invention permet ainsi de valoriser des coupes d'essence légère en produisant majoritairement à partir desdites coupes un kérósène synthétique à haut point de fumée, c'est-à-dire très supérieur aux spécifications actuelles.

Revendications

1. Procédé de valorisation d'une charge d'hydrocarbures liquide et de diminution de la tension de vapeur de ladite charge comprenant les étapes suivantes :
 - a) la séparation à partir de ladite charge d'hydrocarbures d'une fraction (O1) comprenant essentiellement des composés contenant 5 atomes de carbone dont au moins 2% poids de pentènes,
 - b) une mise en contact de ladite fraction (O1) avec une coupe d'hydrocarbures (O2) comprenant au moins en partie des hydrocarbures présentant un nombre d'atomes de carbone compris entre 6 et 10, dont au moins 2 % poids d'oléfines, en présence d'au moins un catalyseur favorisant les réactions de dimérisation et d'alkylation des espèces présentes dans le mélange issu de ladite mise en contact,
 - c) une séparation des effluents issus de l'étape b) en au moins deux coupes dont :
 - une coupe essence (α) dont le point supérieur de distillation est inférieur à 100°C et comprenant la majorité des réactifs n'ayant pas réagi et
 - une coupe kérósène (β) d'intervalle de distillation compris entre 100°C et 300°C comprenant la majorité des produits issus des réactions d'alkylation et de dimérisation.
2. Procédé selon la revendication 1 comprenant en outre une étape d) consistant à hydrogénier les composés insaturés contenus dans la coupe kérósène (β) issue de l'étape c).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2 dans lequel

- ladite charge d'hydrocarbures liquide est une coupe essence issue d'un procédé de vapocraquage, de craquage catalytique (FCC) ou de cokage.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3 dans lequel ladite coupe d'hydrocarbures (O2) est issue d'un procédé de raffinerie choisi dans le groupe constitué par le craquage catalytique (FCC), l'oligomérisation de l'éthylène, la déshydrogénération de paraffines, la dimérisation et/ou l'oligomérisation des butènes et des propènes. 5
 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 dans lequel ladite fraction (O1) comprend au moins 70% poids de composés contenant 5 atomes de carbone. 15
 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5 dans lequel ladite fraction (O1) comprend au moins 10% poids de pentènes. 20
 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6 dans lequel ladite coupe d'hydrocarbures (O2) comprend au moins 30 % poids d'hydrocarbures contenant de 6 à 10 atomes de carbone. 25
 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7 dans lequel ladite coupe d'hydrocarbures (O2) comprend au moins 30 % poids d'oléfines. 30
 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8 dans lequel ladite coupe d'hydrocarbures (O2) est constituée par une oléfine pure ou un mélange d'oléfines pures. 35
 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9 dans lequel ledit catalyseur des réactions de dimérisation et d'alkylation d'oléfines est un catalyseur acide.
 11. Procédé selon la revendication 10 dans lequel ledit catalyseur est choisi dans le groupe constitué par les résines échangeuses d'ions, les silices-aluminés, les zéolites, les argiles, l'acide sulfurique supporté et l'acide phosphorique supporté. 40
 12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11 dans lequel les étapes b) et c) sont effectuées simultanément.
 13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12 dans lequel au moins une fraction d'au moins une coupe essence issue de l'étape c) constitue au moins en partie la coupe d'hydrocarbures (O2) de l'étape b) de mise en contact. 50
 14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 13 dans lequel les coupes essences issues de l'étape c) sont utilisées comme base essence.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 03 29 2157

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.7)
X	US 6 059 962 A (ALEXANDER BRUCE D ET AL) 9 mai 2000 (2000-05-09) * colonne 4, ligne 26 - ligne 33; figure 1 * * colonne 10, ligne 3 - ligne 9 * * colonne 17, ligne 18 - colonne 18, ligne 19 * ---	1-6, 10-14	C10G29/20 C10G50/00
X	US 5 326 466 A (HARANDI MOHSEN N) 5 juillet 1994 (1994-07-05) * colonne 4, ligne 12 - ligne 40; figure 2 * * colonne 6, ligne 54 - ligne 68 * ---	1,3-6, 10,11,14	
A	US 2 684 325 A (DEANESLY RICHARD M) 20 juillet 1954 (1954-07-20) * colonne 7, ligne 22 - ligne 46 * -----	1-14	
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)			
C10G			
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	11 décembre 2003	Bertin-van Bommel, S	
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 : arrrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 03 29 2157

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

11-12-2003

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 6059962	A	09-05-2000	AU	747037 B2		09-05-2002
			AU	5807499 A		27-03-2000
			EP	1029024 A1		23-08-2000
			JP	2002524607 T		06-08-2002
			WO	0014181 A1		16-03-2000
US 5326466	A	05-07-1994	US	5202015 A		13-04-1993
US 2684325	A	20-07-1954	AUCUN			