



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt : **91400637.4**

⑤① Int. Cl.⁵ : **C10G 5/04, C10G 35/00**

⑳ Date de dépôt : **07.03.91**

③① Priorité : **20.03.90 FR 9003652**

④③ Date de publication de la demande :
25.09.91 Bulletin 91/39

⑥④ Etats contractants désignés :
DE GB IT NL

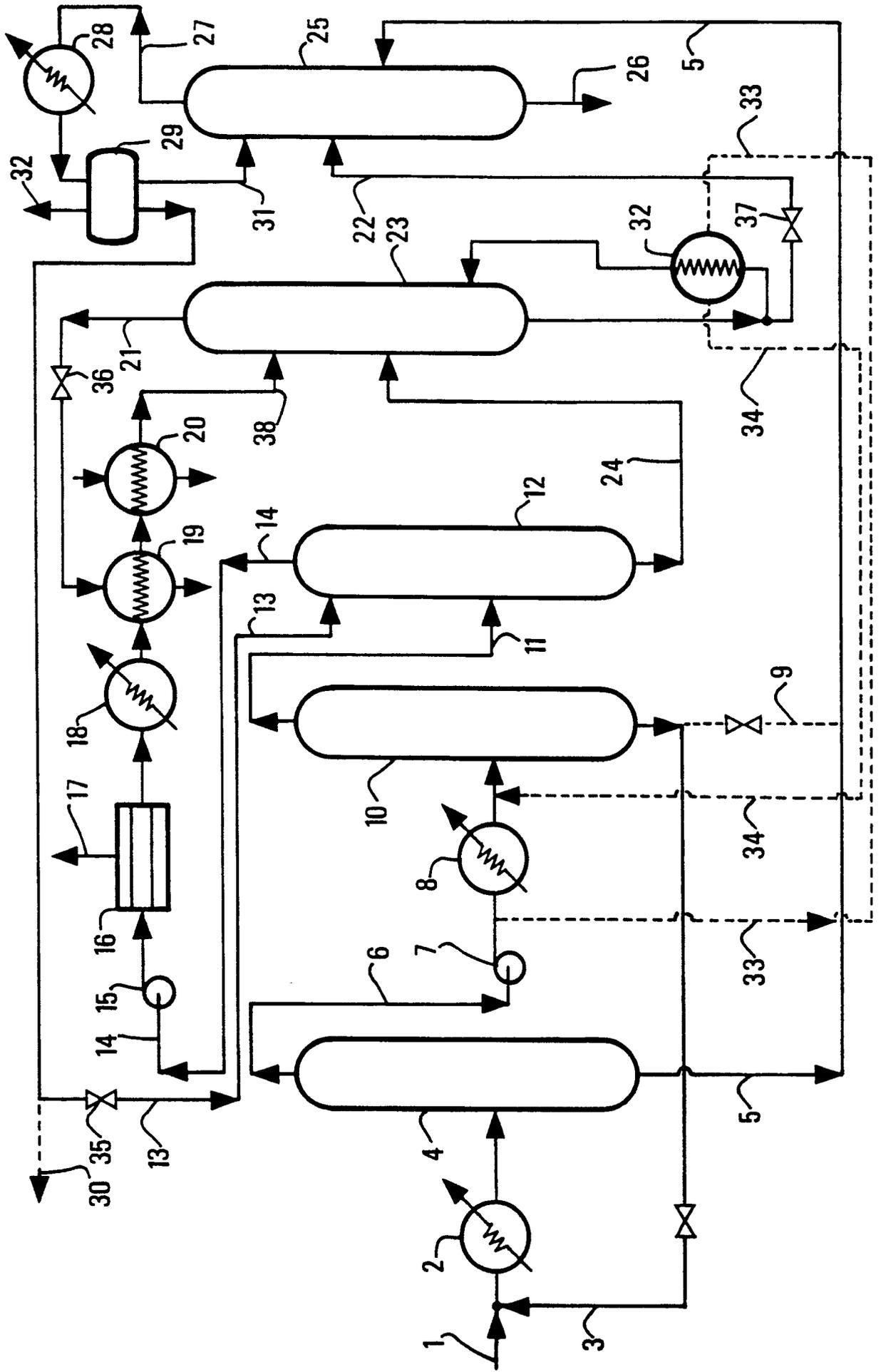
⑦① Demandeur : **INSTITUT FRANCAIS DU
PETROLE**
4, Avenue de Bois-Préau
F-92502 Rueil-Malmaison (FR)

⑦② Inventeur : **Minkkinen, Ari**
6 Leh Paulownias
F-78860 Saint Nom La Breteche (FR)
Inventeur : **Mouratoff, Serge**
36 ter avenue Général Leclerc
F-92340 Bourg La Reine (FR)
Inventeur : **Mank, Larry**
207, rue de Piquenard
F-78630 Orgeval (FR)

⑤④ Procédé de fractionnement d'un mélange gazeux renfermant de l'hydrogène, des hydrocarbures aliphatiques légers et des hydrocarbures légers.

⑤⑦ Procédé de fractionnement d'un mélange gazeux renfermant de l'hydrogène, des hydrocarbures aliphatiques légers et des hydrocarbures aromatiques légers.
Après compression du mélange (7) et séparation d'une ou plusieurs fractions légères (3 et 5), on met en contact le gaz (12) avec des hydrocarbures aliphatiques légers (13) puis on en sépare l'hydrogène par perméation (16). Des distillations (23 et 25) permettent d'isoler les hydrocarbures aliphatiques (27) et les hydrocarbures aromatiques (26).

Le procédé est économe en énergie et évite des cristallisations indésirables.



PROCEDE DE FRACTIONNEMENT D'UN MELANGE GAZEUX RENFERMANT DE L'HYDROGENE DES HYDROCARBURES ALIPHATIQUES LEGERS ET DES HYDROCARBURES AROMATIQUES LEGERS

L'invention est relative à un procédé de fractionnement d'un mélange gazeux renfermant de l'hydrogène, des hydrocarbures aliphatiques légers et des hydrocarbures aromatiques légers.

L'invention vise, plus particulièrement, à recueillir séparément (1) de l'hydrogène de pureté élevée, et ne renfermant notamment que des traces d'hydrocarbures aromatiques, (2), des hydrocarbures aliphatiques C2 - C5, notamment C3 ou C3 - C4, qui peuvent être recyclés, au moins en partie, à un procédé de conversion d'hydrocarbures, par exemple un procédé de déhydrocyclodimérisation, et (3) des hydrocarbures aromatiques légers seuls ou en mélange (BTX).

On connaît divers procédés dans lesquels l'effluent est un mélange d'hydrogène, d'hydrocarbures aliphatiques légers, notamment de C1 à C5, et d'hydrocarbures aromatiques légers, notamment du benzène, du toluène et/ou du xylène ou leurs mélanges (BTX). Parmi ces procédés on peut citer le réformage catalytique, l'aromatisation, la déshydrogénation, la déhydrocyclisation, le craquage à la vapeur et la déhydrocyclodimérisation. Notamment, dans ce dernier procédé, on convertit des paraffines ou oléfines légères, par exemple C3 et C4, en hydrocarbures aromatiques légers au contact de catalyseurs zéolithiques.

La conversion d'hydrocarbures aliphatiques en hydrocarbures aromatiques est décrite, par exemple dans US 4133743, 4210519, 4233268 et US 4172027.

L'aromatisation des hydrocarbures aliphatiques en hydrocarbures aromatiques est décrite, par exemple dans les brevets français 2634139 et 2634140,

A la suite de ces procédés, et de manière conventionnelle, l'hydrogène est séparé dans un séparateur haute pression et les hydrocarbures sont séparés dans un train de colonnes de distillation.

On a aussi proposé l'emploi de membranes perm-sélectives pour séparer l'hydrogène des hydrocarbures, par exemple dans US 4180388, 4398926 et 4654047. L'emploi d'une membrane perm-sélective et de colonnes de fractionnement est décrit dans US 45488619. Dans ce dernier brevet, l'effluent d'une unité de déhydrocyclodimérisation est d'abord fractionné sommairement ; la fraction liquide est distillée pour recueillir les BTX et la fraction gazeuse est comprimée puis lavée par des hydrocarbures aromatiques ou par des hydrocarbures paraffiniques C7 - C10 d'origine externe.

La présente invention concerne un procédé de fractionnement d'un mélange gazeux renfermant de l'hydrogène, des hydrocarbures aliphatiques légers et des hydrocarbures aromatiques, économe en énergie, en particulier dans lequel des besoins en énergie

pour le fractionnement des produits sont réduits ; et également un procédé dans lequel l'hydrogène obtenu est sensiblement libre d'hydrocarbures aromatiques ; un procédé aussi qui permet d'utiliser des membranes sensibles aux hydrocarbures aromatiques, en raison de la quasi-absence de ceux-ci dans le gaz soumis à perméation. Dans le procédé de l'invention, la cristallisation indésirable d'hydrocarbures aromatiques est évitée.

Dans le procédé de l'invention, un mélange gazeux et par exemple, l'effluent gazeux d'un réacteur de conversion d'hydrocarbures, qui renferme de l'hydrogène, des hydrocarbures aliphatiques légers et des hydrocarbures aromatiques légers est d'abord refroidi à une température permettant la condensation d'une partie des hydrocarbures. On sépare une première fraction gazeuse non condensée relativement pauvre en aromatiques et une première fraction liquide relativement pauvre en aromatiques et une première fraction liquide relativement riches en aromatiques.

On comprime la première fraction gazeuse et on la refroidit, de manière à condenser au moins une seconde fraction liquide, et on sépare la seconde fraction liquide d'une seconde fraction gazeuse non condensée. On met en contact la seconde fraction gazeuse avec une phase liquide d'hydrocarbures aliphatiques, définie plus loin, dans une zone de contact, dans des conditions assurant à la fois la vaporisation d'au moins une fraction, par exemple au moins 50 % (de préférence 60-95%), de la phase liquide d'hydrocarbures aliphatiques, et la condensation d'au moins une partie des hydrocarbures aromatiques de la seconde fraction gazeuse, ladite condensation étant provoquée, au moins en partie par le refroidissement dû à la vaporisation des hydrocarbures aliphatiques, et on sépare une troisième fraction gazeuse d'une troisième fraction liquide comprenant des hydrocarbures aliphatiques et des hydrocarbures aromatiques. La seconde et la troisième fractions liquides peuvent aussi être soutirées en mélange.

On traite la troisième fraction gazeuse pour l'amener au-dessus du point de rosée, on la fait circuler au contact d'un moins une membrane perméable à l'hydrogène et on recueille une fraction gazeuse enrichie en hydrogène et une quatrième fraction gazeuse appauvrie en hydrogène. On refroidit la quatrième fraction gazeuse de manière à la condenser partiellement et on recueille une cinquième fraction gazeuse, riche en méthane, qui peut constituer un "fuel-gas" (gaz combustible), et une quatrième fraction liquide renfermant au moins un hydrocarbure de C3 à C5.

On soumet les première, seconde, troisième et

quatrième fractions liquides à une distillation, ensemble ou séparément, en une ou plusieurs colonnes, et on recueille en tête au moins une sixième fraction gazeuse refermant au moins un hydrocarbure C3 ou C5 et en queue au moins une cinquième fraction liquide qui constitue une fraction d'hydrocarbures aromatiques recherchée. Au moins une partie des hydrocarbures de la sixième fraction gazeuse sont condensés et envoyés à la zone de contact pour constituer au moins une partie de la phase liquide d'hydrocarbures aliphatiques.

De préférence une autre partie de la sixième fraction gazeuse est envoyée au réacteur de conversion d'hydrocarbures, comme courant de recyclage, au moins lorsque un ou plusieurs des hydrocarbures de C3 à C5 constituent un réactif pour ladite conversion.

Le réacteur de conversion d'hydrocarbures peut être, par exemple, un réacteur d'aromatisation d'hydrocarbures légers C2-C5, particulièrement C3 et/ou C4, utilisant une zéolithe comme catalyseur, notamment une zéolithe décrite dans le brevet français 2634139 ou 2634140.

La pression en sortie de réacteur est, par exemple de 1,5 à 10 bars, couramment 2-5 bars. Si la température est élevée, on abaisse celle-ci vers 10-60°C, de préférence 30-50°C, de manière à condenser une partie de l'effluent gazeux du réacteur et à recueillir au moins une partie des hydrocarbures aromatiques. Si on le désire, on peut modifier la pression pour favoriser la condensation des hydrocarbures aromatiques.

La première fraction gazeuse est ensuite comprimée jusqu'à, par exemple, 15-40 bars, de préférence 20-30 bars, et refroidie, pour amener sa température vers 0-50°C, de préférence 25-35°C, et condenser au moins une seconde fraction liquide, renfermant des aromatiques. On sépare cette fraction liquide de la seconde fraction gazeuse sous la pression précitée. Au lieu d'un seul étage de compression suivi de refroidissement et de fractionnement, on peut utiliser plusieurs étages de compression, suivis chacun d'une condensation partielle et d'un fractionnement.

La mise en contact de la seconde fraction gazeuse avec la phase liquide recyclée d'hydrocarbures aliphatiques renfermant au moins un hydrocarbure C3 à C5, de préférence C4-C5, constitue un point essentiel de l'invention. La vaporisation d'au moins 50 % des hydrocarbures C3 à C5 de cette phase liquide provoque un refroidissement de la seconde fraction gazeuse et la condensation d'au moins une partie des hydrocarbures aromatiques résiduels. La température est, par exemple, entre - 10 et + 40°C, de préférence entre 5 et 35°C. En tête la température est entre - 10 et + 30°C, de préférence par exemple entre 0 et 20°C. En fond elle est par exemple de 5 à 40°C, de préférence de 10 à 25°C ; la pression pouvant être sensiblement celle de la seconde fraction gazeuse (après compression de la première fraction gazeuse) c'est-à-dire, 15-40 bars,

de préférence 20-30 bars. Exprimée en poids, la quantité de phase liquide d'hydrocarbures aliphatiques peut représenter, par exemple, 5 à 35 % de préférence 10 à 25 % de la quantité de seconde fraction gazeuse, mais l'invention n'est pas limitée à des proportions particulières.

Dans certains cas, notamment quand la seconde fraction gazeuse est très riche en C3-C4, il peut être avantageux que la phase liquide recyclée d'hydrocarbures aliphatiques renferme également une certaine proportion d'hydrocarbures non-aromatiques C6, C7 et/ou C8.

Le courant gazeux résultant est alors amené au-dessus de son point de rosée, par exemple par chauffage ou par dilution avec un gaz sec, mais de préférence par compression supplémentaire assurant une surchauffe (un incrément de 2 à 7 bars est généralement suffisant). Il est ensuite mis au contact d'au moins une membrane de perméation sélective, en un ou plusieurs étages. La surchauffe est de préférence telle qu'aucune condensation ne se produit lors du soutirage d'hydrogène dans la membrane.

Pour la perméation, on peut se référer à l'un des brevets précités, et on opérera de préférence en plusieurs étages avec recompression du gaz entre les étages. La membrane de perméation peut être une membrane du commerce ou de l'art antérieur et ne sera donc pas décrite en détail. Les conditions opératoires dépendent de la membrane, par exemple vers 80-150°C sous 20-40 bars avec les membranes usuelles. A la sortie de l'étage de perméation la fraction de gaz appauvrie en hydrogène et qui renferme usuellement des hydrocarbures C1-C5 est soumise à refroidissement pour condenser une phase liquide renfermant des hydrocarbures C3-C5. Le refroidissement peut utiliser, pour partie, des courants relativement froids du procédé, par exemple le courant de la cinquième fraction gazeuse, et, pour partie, des courants de gaz liquéfié, par exemple un courant de propane ou éthane liquide.

La distillation des fractions liquides (première, seconde, troisième et quatrième) peut être réalisée séparément ou après mélange de 2 ou plus fractions. On peut aussi ne pas distiller directement la seconde fraction liquide et la renvoyer à la première zone de fractionnement pour être fractionnée à nouveau en mélange avec l'effluent du réacteur.

Selon une première forme de réalisation, on peut distiller un mélange de la première fraction liquide et de la seconde fraction liquide ; les troisième et quatrième fractions liquides sont alors distillés séparément. On peut aussi distiller ensemble les première, seconde, troisième et quatrième fractions liquides. D'autres combinaisons de fractions peuvent aussi être utilisées.

Selon un mode préféré de réalisation, à la sortie de la zone de contact, la troisième fraction gazeuse est comprimée avant passage dans la zone de per-

méation. Le compresseur peut alors être en ligne avec les compresseurs des étages précédents. Un avantage important de cette compression et de son effet thermique est de placer le mélange gazeux au-dessus du point de rosée des hydrocarbures privés de l'hydrogène.

Selon une autre forme de réalisation, le compresseur pour la troisième fraction gazeuse reçoit l'énergie, de préférence l'énergie mécanique, produite par un détendeur placé sur le circuit de la cinquième fraction gazeuse. Dans ce cas on utilise de préférence respectivement un turbocompresseur et un turbodétendeur. Selon une variante, il n'y a pas d'étage de compression pour la troisième fraction gazeuse mais un simple chauffage et le turbodétendeur transmet son énergie à un ou plusieurs étages compresseurs de la première fraction gazeuse.

Selon une autre forme de réalisation la sixième fraction gazeuse est soumise à une condensation partielle : une partie au moins du condensat riche en butanes et pentanes, est utilisée comme liquide de mise en contact avec la seconde fraction gazeuse, le reste est renvoyé comme reflux à la colonne où l'on a séparé ladite sixième fraction gazeuse de ladite cinquième fraction liquide ; la partie non-condensée, constituant une septième fraction gazeuse riche en propane, peut être renvoyée au réacteur de déhydrocyclodimérisation.

La figure illustre un mode non limitatif de mise en oeuvre de l'invention.

L'effluent gazeux (1) d'une unité d'aromatization de paraffines C3 - C9 disponible sous 1,5 - 5 bars est refroidi avers 30 - 40°C dans l'échangeur (2). Il reçoit facultativement le courant (3). Dans l'échangeur (2), une partie de la phase gazeuse est condensée et l'on sépare dans le ballon (4) une phase liquide (5) et une phase gazeuse (6). Celle-ci subit une ou plusieurs étapes de compression (7) suivies de refroidissement (8). Les liquides recueillis peuvent être envoyés par la ligne (9) à la distillation ou par la ligne (3) à l'entrée de l'installation. Du ballon (10) sort un courant gazeux (11) qu'on contacte dans le ballon (12) avec un courant liquide C3-C5 de la ligne (13).

La phase gazeuse (14) subit une compression avec surchauffe dans le compresseur (15) puis passe dans l'unité de perméation (16).

De l'hydrogène purifié sort par la ligne (17). Le gaz résiduel (38) subit un refroidissement, par exemple par de l'eau froide (18), par un courant de gaz froid (19-21) et par du propane liquide (20) à basse température, par exemple - 30 à - 40°C. Une liquéfaction partielle se produit et l'on recueille en tête de la colonne (23) un gaz riche en méthane, par la ligne (21) et un courant liquide (22) au bas de la colonne (23). Dans le cas considéré, le courant liquide (24) soutiré du contacteur (12) est aussi envoyé à la colonne (23), mais de préférence en un point plus bas que celui d'admission du courant provenant de l'unité

de perméation. Le liquide (22) est refractionné dans la colonne (25) qui, dans l'exemple considéré, reçoit aussi le liquide de la ligne (5). Ce dernier est de préférence introduit en un point relativement bas de la colonne (25), plus bas que le niveau d'introduction du liquide (22). Un mélange riche en hydrocarbures aromatiques est recueilli par la ligne (26). En tête les vapeurs (27), riches en hydrocarbures (C3-C5) sont refroidies et partiellement condensées (28). Dans le séparateur (29) on recueille une phase liquide, par exemple C3-C5 ou C4-C5, qui est renvoyée en partie au contacteur (12) par la ligne (13). On peut aussi en recycler une partie au réacteur d'aromatization par la ligne (30). On peut assurer un reflux par la ligne (31). S'il reste une phase gazeuse (32), elle peut être renvoyée au réacteur de déhydrocyclodimérisation.

Selon une variante, le séparateur (10) n'est pas utilisé et le courant qui a traversé le refroidisseur (8) est envoyé directement au bas du contacteur (12). Dans ce cas, la seconde et le troisième fractions liquides sortent en mélange par la ligne (24). Les lignes (9) et (3) ne sont alors pas utilisées.

Selon une autre variante, la chaleur dégagée par la compression dans un étage de compression (7) est utilisée pour chauffer le rebouilleur d'une colonne de distillation (23), le gaz sortant (33) du compresseur (7) traverse alors un échangeur dans le rebouilleur (32) de cette colonne puis est envoyé (34) au ballon (10) ou au contacteur (12). Le refroidisseur (8) peut alors être supprimé (35,36,37) sont des vannes de détente.

A titre d'exemple, on traite 7724 parties (pds-)/heure d'une charge renfermant (en poids) 2,4 % d'hydrogène, 11,3 % de C1, C2, 18,8 % de C3-C5, 17,5 % de C6 + aliphatiques et % 50,0 de BTX. Après séparation dans (4), compression dans (7) jusqu'à 22 bars et refroidissement à 35°C dans (8), la colonne (12) reçoit directement (le séparateur 10 n'est pas utilisé) 2922 parties (pds)/heure d'un courant 6,3 % pds de BTX. Par la ligne (13), on envoie 628 parties (pds)/h de coupe C3C4. La température est de 17°C en tête et 34°C en fond. Le courant de tête ne renferme que 0,4 % pds de BTX, la concentration de BTX dans le courant de fond étant de 26 % pds. Environ 30 % des C3C4 sortent en fond et 70 % en tête. Après surcompression de 5 bars (P totale = 27 bars), qui augmente le degré de surchauffe du mélange gazeux de 15°C, on enlève plus de 90 % de l'hydrogène au contact des membranes. Après distillation des courants (5,24,38), on établit le bilan : on a recueilli 198 parties (pds)/h d'hydrogène d'une pureté de 90 %, 603 parties (pds)/h de gaz combustible, 2146 parties (pds)/h de coupe C3-C4 (dont 629 parties (pds)/h sont recyclées) et 5406 parties (pds)/h de coupe riche en BTX. Le taux de récupération des C3-C4 est supérieur à 90 %.

Revendications

1. Procédé de fractionnement d'un mélange gazeux renfermant de l'hydrogène, des hydrocarbures aliphatiques légers et des hydrocarbures aromatiques légers, caractérisé en ce que
 - (a) on refroidit ce mélange pour condenser une partie des hydrocarbures, et on sépare une première fraction gazeuse non condensée, appauvrie en aromatiques et une première fraction liquide condensée, enrichie en aromatiques,
 - (b) on élève la pression de la première fraction gazeuse puis on refroidit cette fraction de manière à former une seconde fraction liquide et une seconde fraction gazeuse non-condensée, et on sépare ces fractions,
 - (c) on met en contact la seconde fraction gazeuse avec une phase liquide d'hydrocarbures aliphatiques, renfermant au moins un hydrocarbure ayant de 3 à 5 atomes de carbone, dans une zone de contact, dans des conditions assurant à la fois la vaporisation d'au moins une fraction des C3 - C5 de la phase liquide d'hydrocarbures aliphatiques et la condensation d'au moins une partie des hydrocarbures aromatiques de la seconde fraction gazeuse, et on sépare une troisième fraction gazeuse, d'une troisième fraction liquide,
 - (d) On traite la troisième fraction gazeuse pour l'amener au-dessus de son point de rosée et on la fait circuler au contact d'au moins une membrane perméable à l'hydrogène, et on recueille une fraction gazeuse enrichie en hydrogène et une quatrième fraction gazeuse appauvrie en hydrogène,
 - (e) on refroidit la quatrième fraction gazeuse de manière à la condenser en partie et on recueille une cinquième fraction gazeuse, enrichie en méthane, et une quatrième fraction liquide renfermant au moins un hydrocarbure ayant 3 à 5 atomes de carbone,
 - (f) on distille, ensemble au séparément, les premières, seconde, troisième, quatrième fractions liquides et on recueille au moins une sixième fraction gazeuse, renfermant au moins un hydrocarbure C3 à C5, et au moins une cinquième fraction liquide contenant des hydrocarbures aromatiques, et
 - (g) on condense au moins une partie des hydrocarbures de la sixième fraction gazeuse et on les envoie à la zone de contact de l'étape (c) pour constituer au moins une partie de la phase liquide d'hydrocarbures aliphatiques.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le mélange à fractionner est le produit d'un réacteur de conversion d'hydrocarbures aliphatiques, et on envoie une partie de la sixième fraction gazeuse audit réacteur comme réactif.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que l'étape (a) est réalisée à 10-60°C sous 1,5 -10 bars, la séparation de l'étape (b) est réalisée à 0-50°C sous 15-40 bars et l'étape (c) est réalisée à - 10°C jusqu'à + 40°C sous 15 -40 bars.
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'étape (a) est réalisée à 30-50°C sous 1,5 - 10 bars, la séparation de l'étape (b) est réalisée à 25-35°C sous 20-30 bars, l'étape (C) est réalisée à 5-35°C sous 20 -30 bars et l'étape (d) est réalisée à 50-150°C sous 20-40 bars.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que l'élévation de température de l'étape (d) est obtenue par compression de la troisième fraction gazeuse.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'on mélange les seconde et troisième fractions liquides et en ce qu'on les distille en mélange.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la troisième fraction gazeuse est comprimée par des moyens mécaniques de compression avant mise en contact avec la membrane, en ce que la cinquième fraction gazeuse est détendue dans des moyens mécaniques de détente et en ce que au moins une partie de l'énergie mécanique produite par la détente est transmise aux moyens de compression de la troisième fraction gazeuse.
8. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la sixième fraction gazeuse est soumise à une condensation partielle, en ce qu'une partie au moins du condensat est mise en contact avec la seconde fraction gazeuse et en ce que au moins une partie de la fraction non-condensée est envoyée au réacteur de conversion d'hydrocarbures.
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le refroidissement de l'étape (b) est réalisé en faisant circuler la première fraction gazeuse comprimée au contact de l'une au moins des fractions liquides dans la distillation de l'étape (f).
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que, dans l'étape (c), on vaporise 60 à 95 % des hydrocarbures aliphatiques de

la phase liquide d'hydrocarbures aliphatiques.

11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10 caractérisé en ce que la phase liquide recyclée d'hydrocarbures aliphatiques renferme également au moins un hydrocarbure non-aromatique de C6 à C8.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 0637

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.5)
A	FR-A-2 265 673 (COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE) * Revendication 1 *	1,2	C 10 G 5/04 C 10 G 35/00
A	EP-A-0 061 259 (MONSANTO) * Revendications 1-20 *	1,2	
A	EP-A-0 002 171 (COSDEN TECHNOLOGY) * Revendications 1-9 *	1,2	
A	FR-A-2 506 744 (AIR PRODUCTS AND CHEMICALS)		
A	EP-A-0 340 465 (LINDE)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			C 10 G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		16-04-1991	DE HERDT O.C.E.
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 (P0402)