

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO _____
PROCEDIMIENTO DE FRACCIONAMIENTO DE CORRIENTE DE GAS
CRAQUEADO PARA OBTENER CORTE RICO EN ETILENO Y UNA
CORRIENTE DE COMBUSTIBLE, E INSTALACION ASOCIADA

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE _____
TECHNIP FRANCE

DOMICILIO _____
COURBEVOLE, FRANCIA

74. APODERADO _____
LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D. C., _____



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 12-069769- -00000-0000
Fecha: 2012-04-27 17:20:16 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

1 ☒ Patente de Invención. ☒ Capítulo I. ☐ Patente de Modelo de Utilidad. ☐ Capítulo II.			
2 SOLICITANTE (71)	Nombre: TECHNIP FRANCE Sociedad constituida y existente bajo las leyes de Francia. Dirección: 6-8 Allée de l'Arche, Faubourg de l'Arche – ZAC Danton, F-92400 Courbevoie, Francia Domicilio: Courbevoie, Francia	IDENTIFICACIÓN C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número _____	
3 REPRESENTANTE O APODERADO	Nombre: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35 Teléfono: 347 36 11 Fax: 211 86 50 E-mail: clientes@cavelier.com Domicilio: Bogotá, Colombia.	IDENTIFICACIÓN C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Cual _____ Número <u>35.456.344</u> T.P <u>23.555</u>	
4 INVENTOR (ES) (72)	1. Jean-Paul LAUGIER 11, rue Nicolas Fortin, F-75013 Paris, Francia 2. Yvon SIMON 121 rue du Général Leclerc, F-78570 Andresy, Francia		
5 PCT (86) Solicitud Internacional No. <u>PCT/FR2010/052290</u> Fecha: <u>26 de octubre de 2010</u> Publicación Internacional No. <u>WO 2011/051614 A2</u> Fecha: <u>05 de mayo de 2011</u>			
6 Título (54) <u>PROCEDIMIENTO DE FRACCIONAMIENTO DE CORRIENTE DE GAS CRAQUEADO PARA OBTENER CORTE RICO EN ETILENO Y UNA CORRIENTE DE COMBUSTIBLE, E INSTALACION ASOCIADA</u>			
7 Clasificación Internacional (51) <u>F25J 003/002</u>			
8 Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen <u>FR</u>	(32) Fecha <u>27 de octubre de 2009</u>	(31) Número de Solicitud <u>09 57537</u>
9 Comprobante de pago No.: <u>12-0036572</u> Fecha: <u>16 abril de 2012</u> Comprobante de pago No.: <u>12-0036531</u> Fecha: <u>16 de abril de 2012</u> Comprobante de pago No.: <u>12-0040952</u> Fecha: <u>26 de abril de 2012</u>			

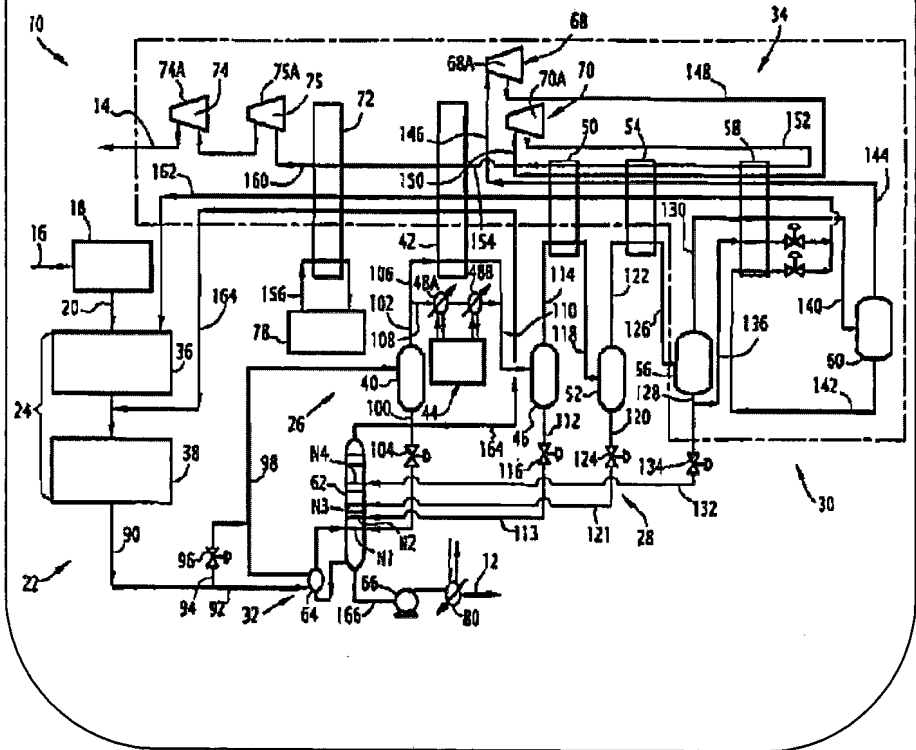
10

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 590.000.oo.
- ☒ Comprobante de pago 6 por reivindicaciones adicionales después de la décima reivindicación por \$180.000.oo.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poder de
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☐ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia de la carátula de la Publicación Internacional WO 2011/051614 A2.
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

FIGURA CARACTERÍSTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

FIRMA : Luz Clemencia de Paez
C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P. 23.555

SCT

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional WO 2011/051614 A2

Descripción:

Páginas 24 en español

Reivindicaciones: Número (s) 16

Figuras: Número (s) 1

2. ☒ Extracto de publicación.

**NO SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA FASE
INTERNACIONAL**

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
5 mai 2011 (05.05.2011)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/051614 A2

(51) Classification internationale des brevets :
F25J 3/02 (2006.01) C10G 70/04 (2006.01)

(74) Mandataires : DOMENEGO, Bertrand et al.; Cabinet
Lavoix, 2, Place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex
09 (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2010/052290

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international :

26 octobre 2010 (26.10.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

09 57537 27 octobre 2009 (27.10.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
TECHNIP FRANCE [FR/FR]; 6-8 Allée de l'Arche,
Faubourg de l'Arche - ZAC Danton, F-92400 Courbevoie
(FR).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

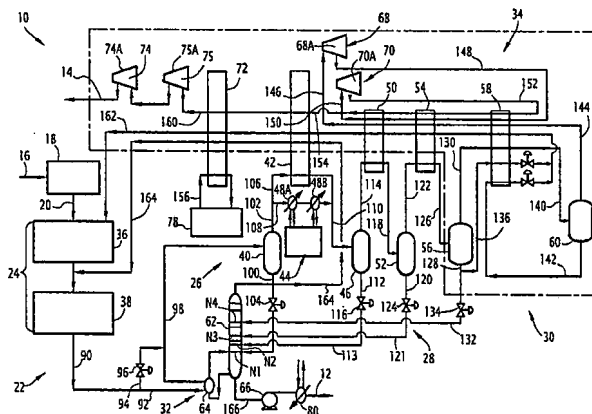
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
LAUGIER, Jean-Paul [FR/FR]; 11, rue Nicolas Fortin,
F-75013 Paris (FR). SIMON, Yvon [FR/FR]; 121 rue du
Général Leclerc, F-78570 Andresy (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR FRACTIONATING A CRACKED GAS FLOW IN ORDER TO OBTAIN AN ETHYLENE-RICH CUT AND A FUEL FLOW, AND ASSOCIATED FACILITY

(54) Titre : PROCÉDÉ DE FRACTIONNEMENT D'UN COURANT DE GAZ CRAQUÉ POUR OBTENIR UNE COUPE RICHE EN ÉTHYLÈNE ET UN COURANT DE COMBUSTIBLE, ET INSTALLATION ASSOCIÉE



(57) Abstract : The invention relates to a method for fractionating a cracked gas flow in order to obtain an ethylene-rich cut and a fuel flow, and associated facility. Said method comprises injecting a downstream cracked gas flow (140) from a downstream heat exchanger (58) into a downstream separator (60) and recovering a high-pressure gaseous fuel flow (144) at the head of the downstream separator (60). The method comprises passing the flow (144) of fuel through the downstream exchanger (58) and an intermediate exchanger (50, 54) to form a reheated high-pressure fuel flow (146), expanding the reheated high-pressure fuel flow (146) in at least one first dynamic expansion device (68) and passing the flow (148) of partially expanded fuel from the intermediate exchanger (50, 54) into a second dynamic expansion device (70) in order to form an expanded fuel flow (152). The expanded fuel flow (152) from the second dynamic expansion device (70) is reheated in the downstream heat exchanger (58) and in the intermediate heat exchanger (50, 54).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2011/051614 A2

WO 2011/051614 A2

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport (règle 48.2.g)*

Procédé de fractionnement d'un courant de gaz craqué pour obtenir une coupe riche en éthylène et un courant de combustible, et installation associée. Ce procédé comporte l'introduction d'un courant (140) de gaz craqué aval issu d'un échangeur thermique aval (58) dans un séparateur aval (60) et la récupération, en tête du séparateur aval (60), d'un courant (144) gazeux de combustible à haute pression. Le procédé comporte le passage du courant (144) de combustible à travers l'échangeur aval (58) et un échangeur intermédiaire (50, 54) pour former un courant (146) combustible haute pression réchauffé, la détente du courant (146) de combustible haute pression réchauffé dans au moins un premier appareil (68) de détente dynamique et le passage du courant (148) de combustible partiellement détendu issu de l'échangeur intermédiaire (50, 54) dans un deuxième appareil de détente dynamique (70) pour former un courant (152) de combustible détendu. Le courant (152) de combustible détendu issu du deuxième appareil de détente dynamique (70) est réchauffé dans l'échangeur thermique aval (58) et dans l'échangeur thermique intermédiaire (50, 54).

**PROCEDIMIENTO DE FRACCIONAMIENTO DE CORRIENTE DE GAS
CRAQUEADO PARA OBTENER CORTE RICO EN ETILENO Y UNA CORRIENTE
DE COMBUSTIBLE, E INSTALACION ASOCIADA**

5

Descripción de la Invención

La presente invención se refiere a un procedimiento de fraccionamiento de una corriente de gas craqueado salido de una instalación de pirólisis de hidrocarburos para obtener un corte rico en etileno y una corriente de combustible pobre en hidrocarburos de C_2^+ , el procedimiento comprende las siguientes etapas:

- enfriamiento río arriba y condensación parcial de una corriente de gas craqueado sin refinar por intercambio térmico al menos parcial con un fluido refrigerante que circula en un primer ciclo de refrigeración externa y separación de un líquido río arriba hacia al menos un recipiente acumulador río arriba para formar una corriente intermedia del gas craqueado pre-enfriado a una primera temperatura;

- enfriamiento intermedio y condensación parcial de la corriente intermedia del gas craqueado en al menos un intercambiador térmico intermedio y separación de un líquido intermedio en al menos un recipiente acumulador de separación intermedia para formar una corriente río abajo del gas craqueado enfriado a una segunda temperatura inferior a la primera temperatura;

- enfriamiento río abajo y condensación parcial de la corriente río abajo del gas craqueado en al menos un intercambiador térmico río abajo hasta una tercera temperatura inferior a la segunda temperatura;

- introducción de la corriente río abajo del gas craqueado parcialmente condensado salido del intercambiador térmico río abajo hacia un separador río abajo;

5 - recuperación, en la parte superior del separador río abajo, de una corriente gaseosa de combustible a alta presión, pobre en hidrocarburos de C_2^+ , y recuperación, en el fondo del separador río abajo, de un líquido río abajo, rico en hidrocarburos de C_2^+ ;

10 - el paso de la corriente de combustible a alta presión a través del intercambiador río abajo y del intercambiador intermedio para formar una corriente de combustible a alta presión recalentado;

15 - expansión de la corriente del combustible a alta presión recalentado en al menos un primer aparato de expansión dinámica para obtener una corriente de combustible parcialmente expandida;

- recalentamiento de la corriente de combustible parcialmente expandida a través del intercambiador río abajo y el intercambiador intermedio;

20 - tratamiento de al menos un líquido obtenido en el momento de las etapas de enfriamiento río arriba, del enfriamiento intermedio y del enfriamiento río abajo para formar el corte rico en etileno.

25 El gas craqueado se hace salir de una instalación de pirólisis de hidrocarburos tal como un horno de vapocraqueo. El gas introducido en la instalación de pirólisis presenta ventajosamente al menos 70 % de etano, en asociación con el propano, el butano, la nafta, y/o el gasóleo.

El procedimiento del tipo precitado está destinado a tratar el gas craqueado para obtener un corte de etileno que presenta un contenido de etileno superior al 99.95 % en mol, recuperando más del 99.5 % en mol del etileno contenido en el gas craqueado.

Un procedimiento del tipo precitado que permite obtener tales funcionamientos se describe por ejemplo en EP 1 215 459.

Este procedimiento está destinado a ser puesto en funcionamiento para tratar volúmenes muy grandes del gas craqueado, por ejemplo superior a 50 toneladas, especialmente superior a 100 toneladas por hora.

Para garantizar a la vez una pureza muy grande de la corriente de etileno producida y una tasa de recuperación de etileno máxima, es necesario enfriar el gas tratado hasta temperaturas inferiores a -100°C y especialmente inferiores a -120°C .

Para este efecto, la corriente del gas craqueado se pone en relación de intercambio térmico sucesivamente con el propileno que circula en un primer ciclo de refrigeración externa, luego con el etileno que circula en un segundo ciclo de refrigeración externa.

El ciclo de refrigeración de etileno comprende generalmente tres niveles térmicos, con un primer intercambiador térmico a aproximadamente -50°C , un segundo intercambiador térmico a aproximadamente -75°C y un tercer intercambiador térmico a aproximadamente -100°C .

Después de cada intercambio térmico, el gas craqueado parcialmente condensado es introducido en un separador para evacuar el líquido formado.

Los líquidos recibidos, que son generalmente ricos en hidrocarburos de C_2^+ , son enviados hacia una unidad de tratamiento que lleva al menos una columna de fraccionamiento. La columna de fraccionamiento produce la corriente que contiene el etileno recuperado por el procedimiento criogénico.

Tomando en cuenta la utilización de dos ciclos de refrigeración y de un ciclo a base de etileno a tres niveles térmicos, el consumo energético del procedimiento todavía puede ser mejorado.

Un objeto de la invención es así obtener, con una inversión inferior (por la supresión de un nivel térmico suministrado por un ciclo de refrigeración), un procedimiento de fraccionamiento que permita recuperar siempre una corriente rica en etileno, con una tasa de recuperación muy elevada, presentando funcionamientos energéticos mejorados.

Para este efecto, la invención tiene por objeto un procedimiento del tipo precitado, caracterizado porque el procedimiento comprende las siguientes etapas:

- el paso de la corriente de combustible parcialmente expandido salido del intercambiador intermedio hacia un segundo aparato de expansión dinámica para formar una corriente de combustible expandido;

- el recalentamiento de la corriente de combustible expandido salido del segundo aparato de expansión dinámica en el intercambiador térmico río abajo y en el intercambiador térmico intermedio;

- la compresión de la corriente de combustible expandido recalentado en al menos un compresor acoplado al menos a una turbina de expansión del primer aparato de

expansión dinámica y/o del segundo aparato de expansión dinámica para formar la corriente de combustible pobre en hidrocarburos de C_2^+ .

El procedimiento según la invención puede comprender una o más de las características siguientes, tomadas aisladamente o siguiendo toda(s) la(s) combinación(es) técnicamente posible(s):

- la potencia térmica necesaria para el enfriamiento de la corriente intermedia del gas craqueado hacia la segunda temperatura es provista en el intercambiador térmico intermedio por el intercambio térmico con la corriente de combustible a alta presión, por el intercambio térmico con la corriente de combustible parcialmente expandida y por el intercambio térmico con la corriente de combustible expandido, sin intercambio térmico con un fluido refrigerante externo que circula en un ciclo de refrigeración;

- el procedimiento comprende la recuperación del líquido río abajo y su recalentamiento a través del intercambiador térmico río abajo, y el intercambiador térmico intermedio;

- el líquido río abajo es sub-enfriado en el intercambiador térmico río abajo antes de su recalentamiento en el intercambiador térmico río abajo, luego hacia el intercambiador térmico intermedio;

- al menos una fracción de un líquido intermedio recuperado en la etapa de enfriamiento intermedio es recalentada en el intercambiador térmico río abajo y hacia el intercambiador térmico intermedio;

- la fracción del líquido intermedio recuperado en la etapa de enfriamiento intermedia es sub-enfriado en el intercambiador térmico río abajo antes de ser reintroducido hacia el intercambiador térmico río abajo, luego hacia el intercambiador térmico intermedio;

- al menos una entre al menos una fracción del líquido intermedio y el líquido río abajo se evapora en el momento de su paso hacia el intercambiador térmico río abajo y hacia el intercambiador térmico intermedio para formar una corriente gaseosa de recirculación, la corriente de recirculación es mezclada con la corriente del gas craqueado sin refinar, antes del paso de la corriente del gas craqueado sin refinar hacia al menos un compresor;

- la etapa de tratamiento comprende la introducción de al menos una corriente formada a partir del líquido río arriba, del líquido intermedio y/o del líquido río abajo en una columna de fraccionamiento y la producción en la columna de fraccionamiento de una corriente rica en etileno destinada a formar el corte rico en etileno;

- en la etapa de tratamiento, el líquido río arriba y el líquido intermedio son introducidos en la columna de fraccionamiento;

- la corriente de la parte superior salida de la columna de fraccionamiento es transportada hacia el intercambiador térmico río arriba y ventajosamente hacia un intercambiador río arriba de recalentamiento, antes de ser mezclado con el gas craqueado sin refinar;

- el primer aparato de expansión dinámica y el segundo aparato de expansión dinámica comprenden cada uno al menos una turbina de expansión dinámica, que comprende

ventajosamente cada una entre dos y tres turbinas de expansión dinámica;

- el contenido molar de hidrógeno en la corriente de combustible a alta presión es superior al 75 %; y

5 - la primera temperatura es inferior a -63°C , la segunda temperatura es inferior a -85°C , y la tercera temperatura es inferior a -120°C .

La invención tiene igualmente por objeto una instalación de fraccionamiento de una corriente de gas
10 craqueado salido de una instalación de pirólisis de hidrocarburos para obtener un corte rico en etileno y una corriente de combustible pobre en hidrocarburos de C_2^+ , la instalación comprende:

- medios río arriba de enfriamiento y de
15 condensación parcial de una corriente de gas craqueado sin refinar que lleva medios de intercambio térmico al menos parciales con un primer ciclo de refrigeración externa y medios de separación de un líquido río arriba que lleva al menos un recipiente acumulador río arriba para formar una
20 corriente intermedia de gas craqueado pre-enfriado a una primera temperatura;

- medios intermedios de enfriamiento y de condensación parcial de la corriente intermedia del gas craqueado que lleva al menos un intercambiador térmico
25 intermedio y medios de separación de un líquido intermedio que llevan al menos un recipiente acumulador de separación intermedia para formar una corriente río abajo del gas craqueado enfriado a una segunda temperatura inferior a la primera temperatura;

- medios de enfriamiento río abajo y de condensación parcial de la corriente río abajo del gas craqueado que lleva al menos un intercambiador térmico río abajo para enfriar la corriente río abajo del gas craqueado hasta una tercera temperatura inferior a la segunda temperatura;

- un separador río abajo y medios de introducción de la corriente río abajo del gas craqueado salido del intercambiador térmico río abajo hacia el separador río abajo;

- medios de recuperación, en la parte superior del separador río abajo, de una corriente gaseosa del combustible a alta presión pobre en hidrocarburos de C_2^+ y medios de recuperación, en el fondo del separador río abajo, de un líquido río abajo rico en hidrocarburos de C_2^+ ;

- medios para el paso de la corriente de combustible a alta presión a través del intercambiador río abajo y el intercambiador intermedio para formar una corriente de combustible de alta presión recalentado;

- medios de expansión de la corriente de combustible a alta presión recalentado que lleva al menos un primer aparato de expansión dinámica para formar una corriente de combustible parcialmente expandida;

- medios de recalentamiento de la corriente de combustible parcialmente expandido a través del intercambiador río abajo y el intercambiador intermedio;

- medios de tratamiento de al menos un líquido obtenido a partir de los medios de enfriamiento río arriba, medios de enfriamiento intermedios y medios de enfriamiento río abajo para formar el corte rico en etileno;

caracterizado porque la instalación comprende:

- un segundo aparato de expansión dinámica y medios para el paso de la corriente de combustible parcialmente expandido salido del intercambiador intermedio hacia el
5 segundo aparato de expansión dinámica para formar una corriente de combustible expandido;

- medios de recalentamiento de la corriente de combustible expandido salido del segundo aparato de expansión dinámica en el intercambiador térmico río abajo y en el
10 intercambiador térmico intermedio; y

- medios de compresión de la corriente de combustible expandido recalentado que llevan al menos un compresor acoplado al menos a una turbina de expansión del primer aparato de expansión dinámica y/o del segundo
15 aparato de expansión dinámica para formar la corriente de combustible pobre en hidrocarburos de C_2^+ .

La invención será mejor comprendida con la lectura de la descripción que sigue, dada únicamente en calidad de ejemplo, y se hace referencia a la figura
20 anexa, en la cual:

- **la figura 1** es un esquema sinóptico funcional de una primera instalación de fraccionamiento según la invención, destinada a poner en funcionamiento un primer procedimiento según la invención.

25 En lo que sigue, una misma referencia designa una corriente que circula en un conducto y el conducto que transporta esta corriente. Por otra parte, salvo indicación contraria, los porcentajes son porcentajes molares y las presiones se entienden en bares relativos.

Una primera unidad 10 de vapocraqueo según la invención está representada sobre la Figura 1.

Esta unidad 10 está destinada a formar un corte 12 rico en etileno y una corriente 14 de gas combustible pobre en hidrocarburos de C_2^+ , a partir de una carga 16.

La unidad 10 comprende una instalación 18 de pirólisis de hidrocarburos que lleva un horno de vapocraqueo destinado a producir una corriente 20 de gas craqueado sin refinar. La misma lleva además una instalación 22 de fraccionamiento del gas tratado sin refinar para formar la corriente de gas combustible 14 y el corte rico en etileno 12.

La carga 16 está formada ventajosamente de al menos 70 % en mol de etano, en asociación con el propano, butano, nafta y/o gasóleo.

El horno de vapocraqueo 18 está propuesto para hacer circular la carga 16 para el calentamiento a una temperatura superior a 800 °C. Esto provoca el craqueo térmico de las moléculas de hidrocarburos contenidas en la carga 16 a fin de formar la corriente del gas craqueado sin refinar 20.

La instalación de fraccionamiento 22 lleva sucesivamente un conjunto 24 de enfriamiento y de compresión, y un conjunto río arriba 26, un conjunto río abajo 28 y un conjunto intermedio 30 de enfriamiento y de separación del gas craqueado.

La instalación 22 lleva además un conjunto 32 de tratamiento de los líquidos formados en los conjuntos 26 a 30, y un conjunto 34 de expansión y de recalentamiento del gas combustible.

El conjunto de compresión 24 lleva una etapa de enfriamiento y un compresor primario 36 y un compresor secundario 38, el compresor secundario está colocado río abajo del compresor primario 36.

5 El conjunto río arriba 26 de enfriamiento y de separación lleva un primer recipiente acumulador de separación río arriba 40, un intercambiador térmico río arriba 42, un ciclo de refrigeración 44 de etileno, y un segundo recipiente acumulador de separación río arriba 46.

10 El ciclo del etileno 44 lleva dos intercambiadores térmicos del ciclo 48A, 48B en el cual circula el etileno. La temperatura de entrada del etileno es inferior a -45°C , comprendida ventajosamente entre -45°C y -60°C en el intercambiador 48A, y es inferior a -65°C y comprende
15 especialmente entre -65°C y -80°C en el intercambiador 48B. Los intercambiadores 48A y 48B pueden ser integrados en el intercambiador térmico río arriba 42.

El ensamblaje intermedio 28 de enfriamiento y de separación lleva, desde río arriba hasta río abajo, un primer
20 intercambiador térmico intermedio 50, un primer recipiente acumulador de separación intermedia 52, luego un segundo intercambiador térmico intermedio 54, y un segundo recipiente acumulador de separación intermedia 56.

El conjunto río abajo 30 de enfriamiento y de
25 separación comprende un intercambiador térmico río abajo 58, y un recipiente acumulador de separación río abajo 60 destinado a producir la corriente de gas combustible.

El conjunto 32 de tratamiento de los líquidos lleva una columna de fraccionamiento 62, un intercambiador térmico
30 de reflujo interno de la evaporación 64, y una bomba 66 del

fondo de la columna.

El conjunto 34 de expansión y de recalentamiento comprende un primer aparato de expansión dinámica 68, un segundo aparato de expansión dinámica 70, los aparatos 68, 70
5 presentan cada uno al menos una turbina de expansión dinámica 68A, 70A.

El conjunto 34 de expansión y de recalentamiento lleva además un intercambiador térmico 72 de recalentamiento, un primer aparato 74 de compresión y un segundo aparato 75 de
10 compresión, los aparatos 74 y 75 presentan cada uno al menos un compresor 74A y 75A, que son cada uno acoplados a una turbina de expansión 68A, 70A respectiva del primer aparato de expansión dinámica 68 y del segundo aparato de expansión dinámica 70.

El intercambiador térmico de recalentamiento 72 enfría un fluido refrigerante que circula en un ciclo 78 de refrigeración de propileno. El ciclo de propileno 78 lleva un intercambiador térmico en el fondo 80 colocado río abajo de la bomba 66 del fondo de la columna. El intercambiador 80
15 puede ser integrado en el intercambiador 42.

Un primer procedimiento según la invención, utilizado en la unidad 10 para tratar la corriente de gas craqueado salido del vapocraqueo de una carga 16, ahora va a ser descrita.

25 Inicialmente, la carga 16 que contiene en su mayor parte etano es introducida en el horno de vapocraqueo 18 para ser calentada a una temperatura superior a 800 °C y sufre un fraccionamiento térmico.

Una corriente de gas craqueado sin refinar 20 es
30 extraída del horno 18 a una temperatura superior a 800 °C y a

una presión superior a 1 bar.

Esta corriente 20 es enfriada enseguida e introducida en el compresor primario 36 para ser comprimida a una presión superior a 10 bares sensiblemente inferior a la presión en la columna de fraccionamiento 62, luego hacia el compresor secundario 38 para ser comprimida a una presión superior a 30 bares.

La corriente del gas craqueado 90 comprimido salido del compresor secundario 38 es separada enseguida en una primera fracción de reflujo interno de evaporación 92 y en una segunda fracción 94.

La fracción de reflujo interno de evaporación 92 es introducida en el intercambiador térmico 64 del fondo de la columna para ser enfriado allí y condensado parcialmente. La segunda fracción 94 es pasada a través de una primera válvula 92 de control del caudal, antes de ser mezclada con la fracción 92 del reflujo interno de evaporación salida del intercambiador 64 para formar una corriente del gas craqueado 98 parcialmente condensado.

En una variante del procedimiento, la corriente del gas craqueado 90 puede circular ventajosamente, parcialmente o en su totalidad, a través del intercambiador térmico de recalentamiento 72 antes de la separación en los flujos 92 y 96, a fin de enfriarse en el intercambiador 72.

La relación molar de la primera fracción del reflujo interno de evaporación 92 con respecto a la segunda fracción 94 está comprendida entre 5 % y 20 %. La corriente de gas craqueado 98 parcialmente condensada contiene al menos 15 % de las moles del líquido. El mismo presenta una temperatura inferior a -30 °C.

Luego, la corriente 98 es introducida en el primer recipiente acumulador de separación río arriba 40 para formar un primer líquido río arriba 100 y una corriente río arriba del gas craqueado 102.

5 El primer líquido río arriba 100 es extraído del fondo del primer recipiente acumulador de separación 40 y es introducido a un nivel inferior N1 de la columna de fraccionamiento 62, después de su paso y expansión hacia una segunda válvula 104 del control del caudal.

10 La presión en la columna de fraccionamiento 62 está comprendida ventajosamente entre 10 y 14 bares.

La corriente río arriba 102 es separada enseguida en un primer flujo gaseoso 106 del gas craqueado y en el segundo flujo gaseoso 108 del gas craqueado. La relación del
15 caudal molar del primer flujo 106 con respecto al caudal molar de la corriente río arriba 102 es superior al 8 %.

El primer flujo 106 es enfriado hasta una temperatura inferior a -63°C y especialmente comprendida sensiblemente entre -63°C y -78°C hacia el intercambiador
20 térmico río arriba 42.

El segundo flujo gaseoso 108 es introducido sucesivamente hacia el primer intercambiador térmico del ciclo 48A para ser enfriado hasta una temperatura inferior a -43°C por el intercambio térmico con el etileno que circula
25 en el ciclo 44. Luego, el mismo es introducido en el segundo intercambiador térmico del ciclo 48B para ser enfriado hasta una temperatura inferior a -63°C , y comprendida especialmente entre -63°C y -78°C .

Después del enfriamiento, los flujos 106 y 108,
30 son mezclados y forman una corriente río arriba 110

parcialmente condensada del gas craqueado que es introducida en el segundo recipiente acumulador de separación río arriba 46.

El contenido molar del líquido en la corriente río arriba del gas craqueado parcialmente condensado 110 está comprendido entre 30 % y 60 %. En el segundo recipiente acumulador de separación río arriba 46, la corriente 110 se separa en un segundo líquido río arriba 112 y en una primera corriente gaseosa intermedia 114 del gas craqueado enfriado a una primera temperatura inferior a -63°C .

El segundo líquido río arriba 112 es recuperado en el fondo del segundo recipiente acumulador de separación 46. El mismo forma la corriente 113 después del paso y expansión en una tercera válvula 116 del control del caudal y es introducida a un nivel N2 de la columna de fraccionamiento 62 situada arriba del nivel N1.

La primera corriente intermedia 114 del gas craqueado es introducida en el primer intercambiador térmico intermedio 50 para ser enfriado allí a una temperatura inferior a -85°C y formar una corriente intermedia 118 parcialmente condensada del gas craqueado. La corriente 118 presenta una temperatura inferior a -85°C , y un contenido de líquido comprendido entre 8 % en mol y 30 % en mol.

La corriente 118 es introducida enseguida en el primer recipiente acumulador de separación intermedia 52 para formar un primer líquido intermedio 120 y una segunda corriente gaseosa intermedia 122 del gas craqueado.

El primer líquido intermedio 120 es recuperado en el fondo del recipiente acumulador 52. El mismo forma la corriente 121, después del paso y expansión a través de una

cuarta válvula 124 del control del caudal, antes de ser introducida a un tercer nivel N3 de la columna de fraccionamiento 62, situado arriba del nivel N2.

En una variante del procedimiento, las corrientes 113 y 121 pueden ser combinadas antes de alimentar la columna de fraccionamiento 62.

La segunda corriente gaseosa intermedia 122 es introducida enseguida en el segundo intercambiador térmico intermedio 54 para ser enfriada allí a una segunda temperatura inferior a -105°C y comprendida entre -105°C y -120°C .

A la salida del segundo intercambiador térmico intermedio 54, la segunda corriente intermedia 126 parcialmente condensada es introducida en el segundo recipiente acumulador de separación intermedia 56 para ser separado allí en un segundo líquido intermedio 128 y en una corriente río abajo del gas craqueado 130.

Una primera fracción 132 del segundo líquido intermedio 128 es introducida a un nivel N4 de la columna de fraccionamiento 62 situada arriba del nivel N3, después del paso y expansión en una quinta válvula 134 del control del caudal. Una segunda fracción 136 de recirculación del segundo líquido intermedio 128 es sub-enfriado en el intercambiador térmico río abajo 58, como se señalará posteriormente.

La corriente río abajo del gas craqueado 130 es introducida enseguida en el intercambiador térmico río abajo 58 para ser enfriado allí y formar una río abajo 140 del gas craqueado parcialmente condensado. La temperatura de la corriente 140, a la salida del intercambiador térmico río abajo 58 es inferior a -125°C y está comprendida

especialmente entre -125°C y -140°C .

La corriente 140 es introducida enseguida en el recipiente acumulador de separación río abajo 60 para ser separada ahí en un líquido río abajo 142 y en una corriente
5 de gas combustible 144 a alta presión destinado a ser expandido. La corriente del gas combustible 144 lleva más del 75 % de moles de hidrógeno y menos de 0.5 % de moles de hidrocarburos de C_2^+ .

La corriente 144 es introducida una primera vez en
10 el intercambiador térmico río abajo 58 para recalentarse por el intercambio térmico en contracorriente con la corriente río abajo 130 del gas craqueado enfriado, luego hacia el segundo intercambiador térmico intermedio 54 para recalentarse a contracorriente especialmente con la segunda
15 corriente 122 intermedia del gas craqueado, hasta una temperatura superior a -110°C .

Enseguida se introduce la misma en el primer intercambiador térmico río abajo 50 para ser recalentado allí por el intercambio térmico con la primera corriente
20 intermedia del gas craqueado 114 hasta una temperatura superior a -85°C .

La corriente de gas combustible a alta presión 146 recalentada a una temperatura superior a -85°C es introducida enseguida en una turbina de expansión dinámica
25 68A del primer aparato de expansión dinámica 68 para ser expandida hasta una presión inferior a 12 bares y para formar una corriente 148 del gas combustible a presión intermedia.

La temperatura de la corriente 148 es inferior a
30 -115°C . La corriente 148 es introducida entonces de nuevo en

el intercambiador térmico río abajo 58, hacia el segundo intercambiador térmico intermedio 54, luego hacia el primer intercambiador térmico intermedio 50 para recalentarla sucesivamente por intercambio térmico respectivamente con la corriente 130, la corriente 122 y la corriente 114, como se describió precedentemente. Este paso de la corriente 148 a través de los intercambiadores 50, 54, 58 se efectúa entre una turbina 68A del primer aparato 68 y una turbina 70A del segundo aparato 70.

La corriente 150 del gas combustible recalentado a presión intermedia es introducida enseguida en una turbina 70A de expansión dinámica del segundo aparato 70 de expansión dinámica para ser expandido allí a una presión inferior a 4 bares y formar una corriente de gas combustible 152 a baja presión, enfriado.

La temperatura de la corriente 152 es inferior entonces a -115°C , y su presión es inferior a 4 bares.

La corriente 152 es introducida enseguida sucesivamente hacia el intercambiador térmico río abajo 58, hacia el segundo intercambiador térmico intermedio 54, hacia el primer intercambiador térmico 50 para ser recalentada allí en contracorriente respectivamente con la corriente 130, con la corriente 122, y con la corriente 114 como se describió anteriormente.

La corriente gas combustible 154 de baja presión recalentada salida del primer intercambiador térmico intermedio 50 es introducida enseguida sucesivamente hacia el intercambiador térmico río arriba 42 para ser colocada en relación de intercambio térmico con el primer flujo gaseoso 106 salido de la primera corriente gaseosa del gas craqueado

102, luego hacia el intercambiador térmico de recalentamiento 72.

En el intercambiador térmico de recalentamiento 72,
5 la corriente 154 es recalentada por el intercambio térmico con el fluido refrigerante 156 de propileno que circula en el ciclo de refrigeración 78.

La corriente 160 del gas combustible recalentado a baja presión salido del intercambiador 72 presenta así una
10 presión próxima a la presión atmosférica.

La corriente 160 es introducida entonces sucesivamente en el compresor 75A del segundo aparato de compresión 75, luego hacia el compresor 74A del aparato de compresión río abajo 74 para formar la corriente de
15 combustible 14 destinada a alimentar la red de la instalación. La presión de la corriente 14 es superior a 5 bares.

El contenido de etileno en el gas combustible 144 a alta presión, como en el gas combustible 14 es inferior a
20 0.5 % molar. La tasa de recuperación del etileno en la instalación es superior al 99.5 %.

La corriente de combustible 14 comprende ventajosamente más del 99 % del metano contenido en la corriente del gas craqueado sin refinar 20.

25 El líquido río abajo 142 lleva más del 25 % en mol de hidrocarburos de C_2^+ . El mismo se introduce en el intercambiador térmico río abajo 58 para ser sub-enfriado allí hasta una temperatura inferior a $-120\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Después de su paso hacia el intercambiador 58, los
30 líquidos 136, 142 son mezclados y son introducidos

26
sucesivamente en los intercambiadores térmicos 58, 54, 50, 42 y 72 para recalentarse y evaporarse por el intercambio térmico con las corrientes respectivas que circulan en estos intercambiadores.

5 Los mismos forman entonces una corriente gaseosa 162 de reciclaje, recalentada, que presenta una temperatura superior a 10 °C. La corriente gaseosa 162 es reintroducida en la corriente del gas craqueado sin refinar 20, hacia el compresor primario 36. En una variante del procedimiento, los
10 líquidos 136 y 142 son introducidos separadamente en los intercambiadores térmicos 58, 54, 50, 42, 72 para recalentarse, antes de ser reintroducidos en la corriente del gas craqueado sin refinar 20.

La columna de fraccionamiento 62 produce una
15 corriente de la parte superior 164 rica en metano y una corriente de los fondos 166 rica en etileno.

La corriente de la parte superior 164 es introducida, después del recalentamiento en el intercambiador térmico río arriba 42, luego después del recalentamiento
20 hacia el intercambiador térmico de recalentamiento 72, en la corriente de gas craqueado sin refinar 20, entre el compresor primario 36 y el compresor secundario 38.

La corriente de los fondos 166 salida de la columna de fraccionamiento 62 es bombeada por la bomba 66, antes de
25 ser introducida en el intercambiador térmico de recuperación 80 (que puede ser integrado en el intercambiador 72). El mismo es recalentado entonces por el contacto con el propileno formando el fluido refrigerante del ciclo 78. Después del paso hacia el intercambiador 80, el corte 12 rico
30 en etileno es formado. Este corte 12 lleva más de 99.5 % en

mol del etileno contenido en la corriente del gas craqueado sin refinar 20.

Según la invención, la corriente intermedia del gas craqueado 114 que es enfriada a una temperatura inferior a -63 °C gracias a la refrigeración provista por el ciclo de etileno 44 es enfriada enseguida hasta una temperatura inferior a -90 °C exclusivamente por intercambio térmico con la corriente de gas combustible 144 a alta presión, con la corriente de gas combustible parcialmente expandida 148 y con la corriente del gas combustible expandido 152, y por el recalentamiento de los líquidos 142, 136 salidos de los recipientes acumuladores 56, 60, hacia los intercambiadores térmicos 50, 54 y 58.

No es necesario así proveer un ciclo de refrigeración de etileno 44 que lleva un nivel térmico a -100 °C (usualmente entre -95 °C y -102 °C), entre el recipiente acumulador río arriba 46 y el recipiente acumulador río abajo 60. Esto disminuye el consumo energético del procedimiento y la inversión necesaria para su puesta en funcionamiento.

Así, la utilización adecuada del potencial de expansión y de la capacidad calorífica elevada del gas combustible de alta presión 144 formado a la salida del recipiente acumulador río abajo 60, en razón de su riqueza de hidrógeno, permite reducir ampliamente el consumo energético del procedimiento. Así es posible reducir al menos 30 KWh por tonelada de etileno producido por hora de la potencia específica de refrigeración con respecto a una unidad conocida en los antecedentes de la invención, y porque conserva una tasa de recuperación del etano superior a 99.5 %

y produciendo un corte 12 rico en etileno.

Este resultado es obtenido disminuyendo la inversión necesaria para la instalación, puesto que es más necesario proveer un compresor específico y un intercambiador
5 térmico específico para un nivel térmico a -100°C en el ciclo del etileno 44.

En una variante, cada aparato de expansión dinámica
68 comprende una pluralidad de turbinas de expansión dinámica, por ejemplo de 2 a 3 turbinas de expansión
10 dinámica. En otra variante, un compresor adicional es colocado río abajo de los compresores 76A, 76B para la compresión a una presión más elevada del gas combustible 14.

En otras variantes, la unidad de tratamiento comprende una pluralidad de columnas de fraccionamiento como
15 se describe por ejemplo en EP 1 215 459.

Se observará, como está representado sobre la Figura única, que la totalidad de la corriente de combustible de alta presión 144 es recalentada sucesivamente en el intercambiador térmico río abajo, y en los intercambiadores
20 térmicos intermedios 50, 54 antes de ser introducida en su totalidad en el primer aparato de expansión dinámica 68.

Así mismo, la totalidad de la corriente del combustible parcialmente expandido 148 salido del primer aparato de expansión dinámica 68 se hace pasar sucesivamente
25 hacia el intercambiador río abajo 58 y hacia los intercambiadores intermedios 50, 54, antes de ser introducido en su totalidad hacia el segundo aparato de expansión dinámica 70. La totalidad de la corriente de combustible expandido 152 salido del segundo aparato de expansión
30 dinámica 70 es introducida enseguida en el intercambiador

térmico río abajo 58 y hacia los intercambiadores térmicos intermedios 50, 54.

Así, la recuperación del frío es máxima para permitir el enfriamiento del gas.

5 Se observará además que los recipientes acumuladores 40, 46 y 52, 56 y 60 son recipientes acumuladores simples, de separación, y no columnas de destilación. Así, estos recipientes acumuladores están desprovistos de placas o de un empaque.

10 La columna de fraccionamiento 62 es una columna de tipo separadora. Así, la corriente de la parte superior 164 rica en metano salida de la columna 62 es reenviada totalmente hacia el gas craqueado sin refinar 20, sin que una fracción de esta corriente 164 sea condensada para ser
15 enviada a reflujo hacia la columna 42.

 Por otra parte, la potencia térmica necesaria para el enfriamiento de la corriente río abajo del gas craqueado 130 hasta la tercera temperatura es provista en el intercambiador térmico río abajo 58 para el intercambio
20 térmico con la corriente de combustible de alta presión 144, para el intercambio térmico con la corriente de combustible parcialmente expandida, y por el intercambio térmico con la corriente de combustible expandido 152, sin el intercambio térmico con un fluido refrigerante externo que circula en un
25 ciclo de refrigeración, y especialmente sin intercambio térmico con el fluido refrigerante que circula en el ciclo de refrigeración 44.

 Como se ha subrayado anteriormente, no es necesario proveer el ciclo 44 con una etapa de refrigeración a una
30 temperatura del orden de -100°C , y especialmente comprendida

entre -85 °C y -102 °C.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de fraccionamiento de una corriente de gas craqueado salido de una instalación de pirólisis de hidrocarburos para obtener un corte rico en etileno y una corriente de combustible pobre en hidrocarburos de C_2^+ , caracterizado porque comprende las siguientes etapas:
- enfriamiento río arriba y condensación parcial de una corriente de gas craqueado sin refinar por intercambio térmico al menos parcial con un fluido refrigerante que circula en un primer ciclo de refrigeración externa y separación de un líquido río arriba hacia al menos un recipiente acumulador río arriba para formar una corriente intermedia del gas craqueado pre-enfriado a una primera temperatura;
 - enfriamiento intermedio y condensación parcial de la corriente intermedia del gas craqueado en al menos un intercambiador térmico intermedio y separación de un líquido intermedio en al menos un recipiente acumulador de separación intermedia para formar una corriente río abajo del gas craqueado enfriado a una segunda temperatura inferior a la primera temperatura;
 - enfriamiento río abajo y condensación parcial de la corriente río abajo del gas craqueado en al menos un intercambiador térmico río abajo hasta una tercera temperatura inferior a la segunda temperatura;
 - introducción de la corriente río abajo del gas craqueado parcialmente condensado salido del intercambiador térmico río abajo hacia un separador río abajo;
 - recuperación, en la parte superior del separador río abajo, de una corriente gaseosa de combustible a alta

presión, pobre en hidrocarburos de C_2^+ , y recuperación, en el fondo del separador río abajo, de un líquido río abajo, rico en hidrocarburos de C_2^+ ;

- el paso de la corriente de combustible a alta presión a través del intercambiador río abajo y del intercambiador intermedio para formar una corriente de combustible a alta presión recalentado;

- expansión de la corriente del combustible a alta presión recalentado en al menos un primer aparato de expansión dinámica para obtener una corriente de combustible parcialmente expandida;

- recalentamiento de la corriente de combustible parcialmente expandida a través del intercambiador río abajo y el intercambiador intermedio;

- tratamiento de al menos un líquido obtenido en el momento de las etapas de enfriamiento río arriba, del enfriamiento intermedio y del enfriamiento río abajo para formar el corte rico en etileno;

en donde el procedimiento comprende las siguientes etapas:

- el paso de la corriente de combustible parcialmente expandido salido del intercambiador intermedio hacia un segundo aparato de expansión dinámica para formar una corriente de combustible expandido;

- el recalentamiento de la corriente de combustible expandido salido del segundo aparato de expansión dinámica en el intercambiador térmico río abajo y en el intercambiador térmico intermedio;

- la compresión de la corriente de combustible expandido recalentado en al menos un compresor acoplado al

menos a una turbina de expansión del primer aparato de expansión dinámica y/o del segundo aparato de expansión dinámica para formar la corriente de combustible pobre en hidrocarburos de C_2^+ .

5 2. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la potencia térmica necesaria para el enfriamiento de la corriente intermedia del gas craqueado hacia la segunda temperatura es provista en el intercambiador térmico intermedio por el intercambio térmico
10 con la corriente de combustible a alta presión, por el intercambio térmico con la corriente de combustible parcialmente expandida y por el intercambio térmico con la corriente de combustible expandido, sin intercambio térmico con un fluido refrigerante externo que circula en un ciclo de
15 refrigeración.

 3. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque la potencia térmica necesaria para el enfriamiento de la corriente río abajo del gas craqueado hasta la tercera temperatura es provista en el
20 intercambiador térmico río abajo por el intercambio térmico con la corriente de combustible a alta presión, para el intercambio térmico con la corriente de combustible parcialmente expandida y por el intercambio térmico con la corriente de combustible expandida, sin intercambio térmico
25 con un fluido refrigerante externo que circula en un ciclo de refrigeración.

 4. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende la recuperación del líquido río abajo y su
30 recalentamiento a través del intercambiador térmico río

abajo, y el intercambiador térmico intermedio;

el líquido río abajo es sub-enfriado en el intercambiador térmico río abajo antes de su recalentamiento en el intercambiador térmico río abajo, luego hacia el
5 intercambiador térmico intermedio.

5. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la totalidad de la corriente del combustible a alta presión, recalentado, salido del intercambiador intermedio, es
10 introducida en el primer aparato de expansión dinámica, la totalidad de la corriente del combustible parcialmente expandido, recalentado, salida del intercambiador intermedio es introducida en el segundo aparato de expansión dinámica.

6. El procedimiento de conformidad con cualquiera
15 de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque al menos una fracción de un líquido intermedio recuperado en la etapa de enfriamiento intermedio es recalentada en el intercambiador térmico río abajo y en el intercambiador térmico intermedio.

20 7. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque la fracción del líquido intermedio recuperado en la etapa de enfriamiento intermedia es sub-enfriado en el intercambiador térmico río abajo antes de ser reintroducida hacia el intercambiador
25 térmico río abajo, luego hacia el intercambiador térmico intermedio.

8. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque al menos una entre al menos una fracción del líquido intermedio y el
30 líquido río abajo se evapora en el momento de su paso hacia

el intercambiador térmico río abajo y hacia el intercambiador térmico intermedio para formar una corriente gaseosa de recirculación, la corriente de recirculación es mezclada con la corriente del gas craqueado sin refinar, antes del paso de la corriente del gas craqueado sin refinar hacia al menos un compresor.

9. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la etapa de tratamiento comprende la introducción de al menos una corriente formada a partir del líquido río arriba, del líquido intermedio y/o del líquido río abajo en una columna de fraccionamiento y la producción en la columna de fraccionamiento de una corriente rica en etileno destinada a formar el corte rico en etileno.

10. El procedimiento de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque en la etapa de tratamiento, el líquido río arriba y el líquido intermedio son introducidos en la columna de fraccionamiento.

11. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la corriente de la parte superior salida de la columna de fraccionamiento es transportada en su totalidad hacia el intercambiador térmico río arriba y ventajosamente hacia un intercambiador río arriba de recalentamiento, antes de ser mezclado con el gas craqueado sin refinar, sin que una fracción de esta corriente sea condensada para ser enviada a reflujo hacia la columna de fraccionamiento.

12. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el primer aparato de expansión dinámica y el segundo aparato de

expansión dinámica comprenden cada uno al menos una turbina de expansión dinámica, que comprenden ventajosamente cada una entre dos y tres turbinas de expansión dinámica.

13. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el contenido molar de hidrógeno en la corriente del combustible a alta presión es superior a 75 %.

14. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la primera temperatura es inferior a -63°C , la segunda temperatura es inferior a -85°C , y la tercera temperatura es inferior a -120°C .

15. El procedimiento de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el primer ciclo de refrigeración está desprovisto del nivel térmico entre -95°C y -102°C entre el recipiente acumulador río arriba y el recipiente acumulador río abajo.

16. Una instalación de fraccionamiento de una corriente de gas craqueado salido de una instalación de pirólisis de hidrocarburos para obtener un corte rico en etileno y una corriente de combustible pobre en hidrocarburos de C_2^{+} , caracterizada porque comprende:

- medios río arriba de enfriamiento y de condensación parcial de una corriente de gas craqueado sin refinar que lleva medios de intercambio térmico al menos parciales con un primer ciclo de refrigeración externa y medios de separación de un líquido río arriba que lleva al menos un recipiente acumulador río arriba para formar una corriente intermedia de gas craqueado pre-enfriado a una primera temperatura;

- medios intermedios de enfriamiento y de condensación parcial de la corriente intermedia del gas craqueado que lleva al menos un intercambiador térmico intermedio y medios de separación de un líquido intermedio
5 que llevan al menos un recipiente acumulador de separación intermedia para formar una corriente río abajo del gas craqueado enfriado a una segunda temperatura inferior a la primera temperatura;

- medios de enfriamiento río abajo y de
10 condensación parcial de la corriente río abajo del gas craqueado que lleva al menos un intercambiador térmico río abajo para enfriar la corriente río abajo del gas craqueado hasta una tercera temperatura inferior a la segunda temperatura;

15 - un separador río abajo y medios de introducción de la corriente río abajo del gas craqueado salido del intercambiador térmico río abajo hacia el separador río abajo;

- medios de recuperación, en la parte superior del
20 separador río abajo, de una corriente gaseosa del combustible a alta presión pobre en hidrocarburos de C_2^+ y medios de recuperación, en el fondo del separador río abajo, de un líquido río abajo rico en hidrocarburos de C_2^+ ;

- medios para el paso de la corriente de
25 combustible a alta presión a través del intercambiador río abajo y el intercambiador intermedio para formar una corriente de combustible de alta presión recalentado;

- medios de expansión de la corriente de combustible a alta presión recalentado que lleva al menos un
30 primer aparato de expansión dinámica para formar una

corriente de combustible parcialmente expandida;

- medios de recalentamiento de la corriente de combustible parcialmente expandida a través del intercambiador río abajo y el intercambiador intermedio;

5 - medios de tratamiento de al menos un líquido obtenido a partir de los medios de enfriamiento río arriba, medios de enfriamiento intermedios y medios de enfriamiento río abajo para formar el corte rico en etileno;

en donde porque comprende:

10 - un segundo aparato de expansión dinámica y medios para el paso de la corriente de combustible parcialmente expandido salido del intercambiador intermedio hacia el segundo aparato de expansión dinámica para formar una corriente de combustible expandido;

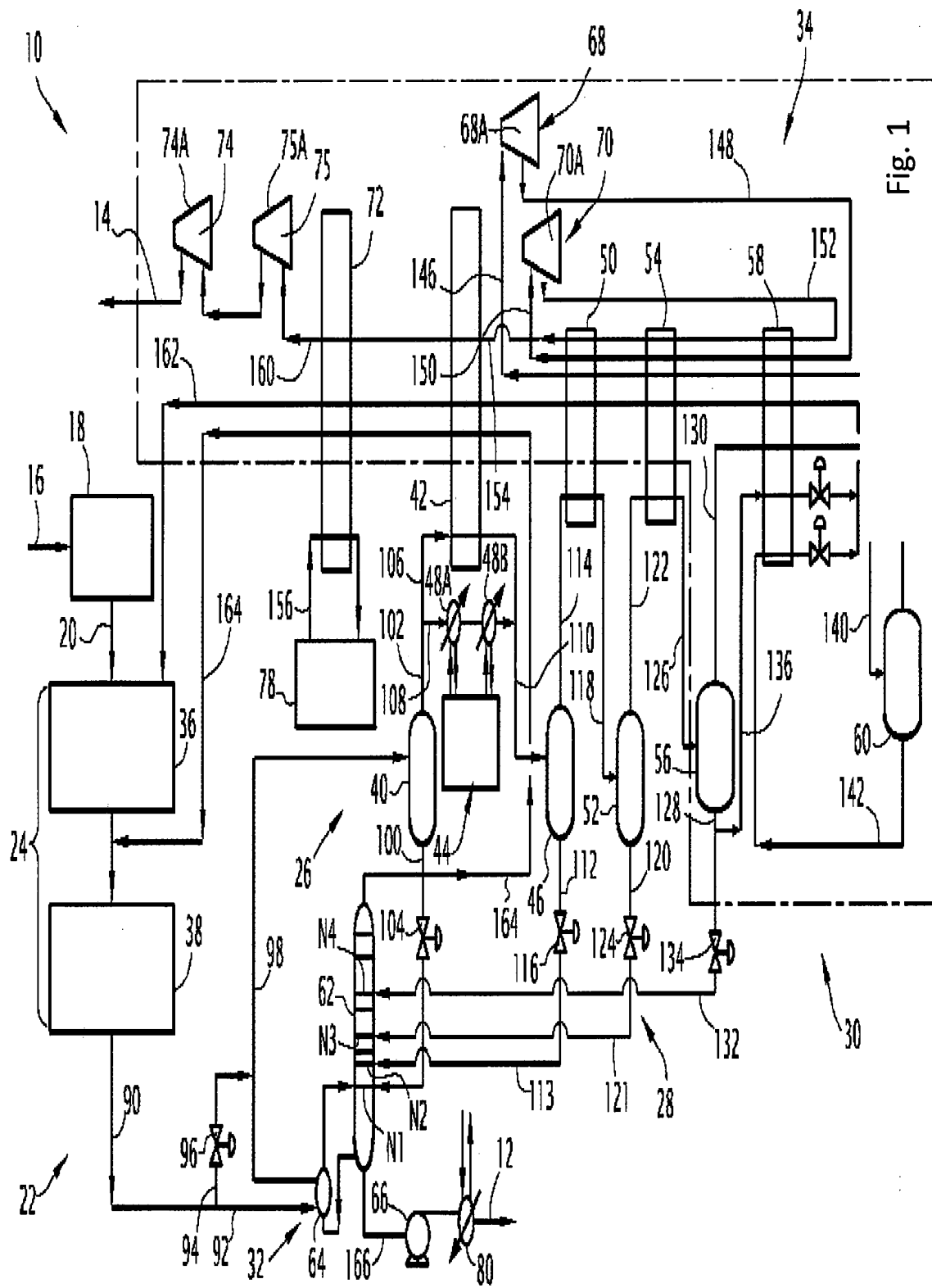
15 - medios de recalentamiento de la corriente de combustible expandido salido del segundo aparato de expansión dinámica en el intercambiador térmico río abajo y en el intercambiador térmico intermedio; y

20 - medios de compresión de la corriente del combustible expandido recalentado que llevan al menos un compresor acoplado al menos a una turbina de expansión del primer aparato de expansión dinámica y/o del segundo aparato de expansión dinámica para formar la corriente de combustible pobre en hidrocarburos de C_2^+ .

25

RESUMEN DE LA INVENCION

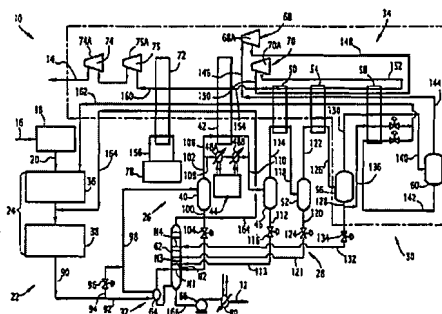
La presente invención se refiere a un procedimiento de fraccionamiento de una corriente de gas craqueado para obtener un corte rico en etileno y una corriente de combustible, y una instalación asociada. Este procedimiento comprende la introducción de una corriente (140) de gas craqueado río abajo salido de un intercambiador térmico río abajo (58) en un separador río abajo (60) y la recuperación, en la parte superior del separador río abajo (60), de una corriente (144) gaseosa de combustible a alta presión. El procedimiento comprende el paso de la corriente (144) de combustible a través del intercambiador río abajo (58) y un intercambiador intermedio (50, 54) para formar una corriente (146) de combustible a alta presión recalentado, la expansión de la corriente (146) de combustible a alta presión recalentado en al menos un primer aparato (68) de expansión dinámica y el paso de la corriente (148) de combustible parcialmente expandida salida del intercambiador intermedio (50, 54) hacia un segundo aparato de expansión dinámica (70) para formar una corriente (152) de combustible expandido. La corriente (152) de combustible expandido salida del segundo aparato de expansión dinámica (70) es recalentada en el intercambiador térmico río abajo (58) y en el intercambiador térmico intermedio (50, 54).



(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl:	
22) Fecha de solicitud:		(71) Solicitante(s) TECHNIP FRANCE	
(30) Prioridad	(31) Prioridad 09 57537	(32) Fecha 27/10/2009	(33) País FR
		(72) Inventor(es) JEAN-PAUL LAUGIER YVON SIMON	
		(74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	
(85)	Fecha limite inicio fase nacional: 27/05/2012		(87) Publicación internacional
(86)	Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 05/05/2011
	Fecha de presentación de la solicitud: 26/10/2010		N° publicación: WO 2011/051614
	No. de solicitud PCT/FR2010/052290		
(54) Título: PROCEDIMIENTO DE FRACCIONAMIENTO DE CORRIENTE DE GAS CRAQUEADO PARA OBTENER CORTE RICO EN ETILENO Y UNA CORRIENTE DE COMBUSTIBLE, E INSTALACION ASOCIADA			

Resumen:

La presente invención se refiere a un procedimiento de fraccionamiento de una corriente de gas craqueado para obtener un corte rico en etileno y una corriente de combustible, y una instalación asociada. Este procedimiento comprende la introducción de una corriente (140) de gas craqueado río abajo salido de un intercambiador térmico río abajo (58) en un separador río abajo (60) y la recuperación, en la parte superior del separador río abajo (60), de una corriente (144) gaseosa de combustible a alta presión. El procedimiento comprende el paso de la corriente (144) de combustible a través del intercambiador río abajo (58) y un intercambiador intermedio (50, 54) para formar una corriente (146) de combustible a alta presión recalentado, la expansión de la corriente (146) de combustible a alta presión recalentado en al menos un primer aparato (68) de expansión dinámica y el paso de la corriente (148) de combustible parcialmente expandida salida del intercambiador intermedio (50, 54) hacia un segundo aparato de expansión dinámica (70) para formar una corriente (152) de combustible expandido. La corriente (152) de combustible expandido salida del segundo aparato de expansión dinámica (70) es recalentada en el intercambiador térmico río abajo (58) y en el intercambiador térmico intermedio (50, 54).



42

Sobre
con
Art45

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-069769- -00000-0000

Fecha: 2012-04-27 17:20:16

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 44

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

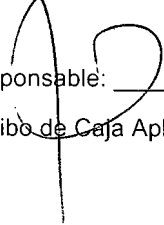
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 0036572
		Bogotá D.C., Abril 16 de 2012 - 08:28:54

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS	NI 860.041.367
---------------------------------	----------------

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	455953234	16/04/2012	48.143.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	590.000.00 590.000.00
			\$590.000.00
=====			

SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 12-069769- -00000-0000
Fecha: 2012-04-27 17:20:16 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

Cto. 19337-841-001-6.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 12 - 0041912

Bogotá D.C., Abril 27 de 2012 - 17:17:32

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	36531	16/04/2012		165.000,00
RECIBO DE CA	999999999	40952	26/04/2012		15.000,00

RECIBO DE CA	999999999	36531	16/04/2012	165.000.00
--------------	-----------	-------	------------	------------

RECIBO DE CA	999999999	40952	26/04/2012	15.000.00
--------------	-----------	-------	------------	-----------

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO

6 50005-01-01 SOLICITUDES

CONCEPTO

1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL
A LAS 10 INICIALES

1607 REIVINDICACION A LAS 10 INICIALES

Vr.UNDITARIO

30.000.00

Vr.CONCEPTO

180.000.00

\$180.000.00

SON: **CIENTO OCHENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-069769- -00000-0000

Fecha: 2012-04-27 17:20:16

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 44

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

. Abril 27 de 2012 - 17:17:33



No. 12-069769- -00000-0000

Fecha: 2012-04-27 17:20:16 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD

- ☐ Indicación que se solicita una patente.
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Descripción de la invención
- ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

- ☒ Indicación que se solicita una PCT
- ☒ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
- ☒ Dibujos de ser estos pertinentes
- ☒ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
- Completa ☒ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita Diseño industrial
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Representación gráfica de un esquema de trazado
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐