

301685

13 JUL 1965

301685

P. 27.115

File P/622

Rehecha I



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud  
de

P A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

formulada el 4 de julio de 1964, con el número 301.685

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE LUMMUS COMPANY, entidad norteamericana establecida en 385 Madison Avenue, Nueva York, N.Y., E.U.A., por:  
"UN METODO PARA SEPARAR AGUA DE UNA MEZCLA FLUIDA QUE CONTIENE  
HIDROCARBUROS LIGEROS"

La presente invención se refiere a la separación de mezclas de hidrocarburos, y más particularmente se refiere a un procedimiento mejorado para evitar la formación de hielo o hidrato en una torre de fraccionamiento y para  
5 recuperar el agente deshidratante utilizado para evitar la formación de hielo e hidrato.

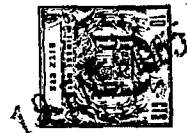
En las instalaciones diseñadas para la producción de etileno, el esquema de procedimiento incluye frecuentemente un despropanizador que opera dentro de un intervalo  
10 de presión de unos 10,5 a 14 kg/cm<sup>2</sup>. Las temperaturas de operación en



la parte superior del despropanizador por encima del punto en el que se introduce la alimentación y en el condensador de reflujo, están normalmente por debajo del punto de congelación del agua. Generalmente, las cabezas del despropanizador se enfrían con un refrigerante a una temperatura en el intervalo de unos  $-28^{\circ}\text{C}$  a unos  $-40^{\circ}\text{C}$ , para condensar una porción de las cabezas a fin de satisfacer las necesidades de reflujo para el despropanizador. Se seleccionan las condiciones particulares de operación para evitar una temperatura excesivamente alta en el hervidor del despropanizador puesto que éste puede llegar a ensuciarse con los polímeros formados por la polimerización del butadieno y otras diolefinas presentes en las corrientes líquidas hidrocarburadas que se están tratando.

Algunos procedimientos emplean un desecante sólido para absorber el vapor de agua de la alimentación de la torre de fraccionamiento. El empleo de un desecante para este propósito tiene la desventaja de que el desecante tiene una vida corta en corriente, como resultado del rápido ensuciado del desecante causado por la absorción de diolefinas de la corriente de alimentación durante el período de secado, y la polimerización de estos componentes durante la regeneración del desecante con gases calientes. Varios métodos alternativos de regeneración se han puesto en práctica para reducir al mínimo la contaminación pero, en general, el coste del desecante para estos métodos sigue siendo excesivamente elevado.

Un método alternativo para evitar la formación de hielo o hidrato es la inyección de una solución de metanol en las cabezas del fraccionador o reflujo. Con me-



tanol u otros alcoholes, tales como glicol, por ejemplo, presentes en el condensador y en el fraccionador, el vapor de agua que se condensa, forma una solución con el alcohol y el punto de congelación de esta solución de alcohol está por debajo de la temperatura reinante en el fraccionador. Como se practica previamente, la solución de alcohol desciende por el fraccionador y una porción del alcohol se disuelve parcialmente o llega a las colas del fraccionador, que consisten de componentes de  $C_4$  y fracciones de gasolina ligera. La porción restante del alcohol se vaporiza y se separa en el producto gaseoso de las cabezas del fraccionador. El alcohol de las cabezas del fraccionador y de las colas no se recupera fácilmente y, como se lleva a cabo actualmente el procedimiento, todo el alcohol introducido en el fraccionador o condensador se pierde completamente y representa un coste de producto químico significativo en las instalaciones que emplean este procedimiento.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento para la separación de la solución alcohólica del líquido hidrocarburado para permitir la recuperación y reconcentración de la solución alcohólica. Este procedimiento consiste en introducir una solución alcohólica concentrada en el fraccionador y eliminar del fraccionador el flujo descendente líquido total a un punto por encima del punto en que se introduce la alimentación y donde la temperatura de operación está por encima del punto de congelación del agua, v.g.  $0^{\circ}C$ . El flujo descendente líquido total se pasa a un tambor de sedimentación en donde se separa entonces la solución alcohólica diluida del líquido hidrocarburado. El líquido hidrocarburado es devuelto al



fraccionador a un punto por debajo del punto en el que se  
separa el flujo descendente líquido total y por encima del  
que se introduce la alimentación. La solución alcohólica se  
pasa a la unidad de destilación que consta de un destilador  
5 en el que se eliminan el agua y los hidrocarburos absorbi-  
dos. La solución alcohólica reconcentrada es entonces de-  
vuelta al fraccionador para volver a emplearla.

Por lo tanto, del alcohol que desciende por  
la torre en la fase líquida, las únicas pérdidas son las  
10 cantidades que son solubles y se incorporan al líquido hi-  
drocarburado eliminado del tambor de sedimentación. Una  
característica importante del procedimiento de la presente  
invención es que el líquido hidrocarburado eliminado del  
fraccionador está fundamentalmente formado de  $C_4$  e hidro-  
15 carburos más ligeros y está relativamente libre de  $C_5$  e  
hidrocarburos más pesados, puesto que el punto en el que  
el flujo descendente líquido total se elimina está muy  
por encima del punto en el que se introduce la alimentación  
en el fraccionador. La solubilidad de alcohol, como el meta-  
20 nol o glicol por ejemplo, en  $C_4$  y en hidrocarburos más li-  
geros es considerablemente menor que en hidrocarburos más  
pesados, particularmente benceno y otros aromáticos que es-  
tán presentes en la alimentación del fraccionador. Retirando  
el alcohol del fraccionador antes que la solución pueda poner  
25 se en contacto con la alimentación del fraccionador, las  
pérdidas químicas se reducen sustancialmente y se eliminan  
las desventajas asociadas con el empleo de un fraccionador  
para este servicio.

No es problema la ausencia de alcohol en aque-  
30 llas porciones del fraccionador por debajo del punto en el



que el flujo descendente líquido se retira, puesto que se selecciona el punto de retirada del líquido como uno donde la temperatura esté por encima del punto de congelación del agua y la condensación de agua no pueda dar por resultado  
5 formación de hielo.

La invención se ilustra ahora por el dibujo que se acompaña, en el que la figura es un diagrama de flujo esquemático de una realización preferida.

La alimentación hidrocarburada se introduce  
10 por la línea 2 en un fraccionador re-hervidor 4, que incluye una sección separadora 6 por debajo del punto de introducción de la alimentación y una sección rectificadora, generalmente como se indica en 8, y localizada por encima del punto en el que se introduce la alimentación en el frac-  
15 cionador 4. Las colas del fraccionador se retiran del fraccionador 4 por la línea 10, mientras que la parte superior del fraccionador se retira por la línea 12. La solución concentrada de un alcohol en la línea 14, como metanol o un alcohol polivalente, como el glicol, se introduce en la parte  
20 superior del fraccionador por la línea 12. La corriente combinada en la línea 16 se pasa luego a través de un condensador de reflujo 18, normalmente operado a una temperatura por debajo de  $0^{\circ}\text{C}$ , y preferiblemente a una temperatura en el intervalo de unos  $-18^{\circ}\text{C}$  a  $-28^{\circ}\text{C}$ . El condensador de reflujo 18 se mantiene a una temperatura dentro de este  
25 intervalo por la introducción de un refrigerante en el condensador de reflujo 18 por la línea 20, a una temperatura en el intervalo de unos  $-28^{\circ}\text{C}$  a unos  $-40^{\circ}\text{C}$ .

Las cabezas del fraccionador así enfriadas  
30 se pasan luego por la línea 22 al tambor de reflujo 24.



Unas cabezas gaseosas se retiran del tambor de reflujo 24 por la línea 26 y forma el producto del fraccionador 4. La solución alcohólica introducida en las cabezas del fraccionador y los hidrocarburos condensados efectúan una separación de fases en el tambor de reflujo 24. Se retira una solución alcohólica de la porción inferior del tambor de reflujo 24 por la línea 28 y se pasa por la bomba 30 para que se combine con la solución alcohólica en la línea 14 para proporcionar buena circulación por el condensador 18. El líquido hidrocarburado se retira del tambor de reflujo 24, junto con una solución alcohólica, a través de la línea 32 y se pasa por la bomba 34 al fraccionador 4 por la línea 36 a una temperatura de unos  $-18^{\circ}\text{C}$ . El hidrocarburo líquido en la línea 36 satisface las necesidades del reflujo para el fraccionador 4.

En un punto del fraccionador 4 por encima del punto en el que se introduce la alimentación, y donde la temperatura en el fraccionador 4 está por encima del punto de congelación del agua, el flujo descendente total del fraccionador se separa por la línea 38 y se pasa al tambor de sedimentación 40. En el tambor de sedimentación 40, la solución alcohólica ahora diluída se separa del hidrocarburo líquido que se retira del tambor de sedimentación 40 por la línea 42. El hidrocarburo líquido en la línea 42 se vuelve a introducir en el fraccionador 4 a un punto inmediatamente por debajo del punto en el que se separa el flujo descendente total del fraccionador. La solución alcohólica diluída en el tambor de sedimentación 40 se retira por la línea 44 y se pasa a una unidad de destilación (no mostrada) en donde se concentra la solución alcohólica



diluida y se devuelve al proceso por la línea 14.

El fraccionador rehervidor 4 se provee de un rehervidor 46 y se opera de forma bien conocida para los expertos en esta especialidad.

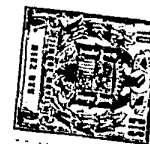
5 A modo ilustrativo de una forma preferida de la invención, fueron introducidos en el fraccionador 4, 1640 kg. mol por hora de una alimentación hidrocarburada, que tiene un análisis como el detallado a continuación en la Tabla I, incluyendo 152 kg. de agua por hora. Las  
 10 corrientes de hidrocarburo netas producidas son 254 kg. mol por hora como colas y 1420 kg. mol por hora como cabezas, teniendo ámbos análisis como los detallados a continuación en la Tabla I. Se introdujeron en el fraccionador 4, 2650 kg. por hora de una solución de glicol al 74% en  
 15 peso, a través de la línea 36, junto con las necesidades de reflujo para el mismo. El flujo descendente líquido total del fraccionador se retiró por la línea 38 y se pasó al tambor de sedimentación 40. Se separaron 2.800 kgs. por hora de una solución de glicol del 70% en peso y a una  
 20 temperatura de 4,4°C. por la línea 44 y se pasó a una unidad de destilación, mientras que el líquido hidrocarburado se retornó por la línea 42 al fraccionador 4.

TABLA I

Composición de las corrientes del fraccionador (moles por ciento)

	Alimentación (línea 2)	Cabezas (línea 26)	Colas (Línea 10)
H <sub>2</sub>	8,8	10,6	--
CH <sub>4</sub>	25,6	29,7	--
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	25,0	29,1	--
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	9,6	11,1	--
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	15,6	18,0	,7
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1,2	1,4	,1
C <sub>4</sub> s	10,8	,1	76,0
C <sub>5</sub> s	2,3	--	16,3
C <sub>6</sub> s	,8	--	5,7
C <sub>7</sub> s	,2	--	,8
C <sub>8</sub> s	,1	--	,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0

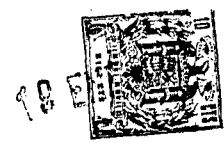
301688



La solución de glicol se concentró hasta formar una solución del 75% en peso y se retornó por la línea 14 a una temperatura de 40°C, y se combinó con la parte superior del fraccionador en la línea 14. La corriente combinada en la línea 16 se enfrió durante el paso a través del condensador 18, y se introdujo en el tambor de reflujo a una temperatura de -23°C y a una presión de 10,6 kg/cm<sup>2</sup>.

Por lo tanto, 152 kgs. por hora de agua fueron separados de la alimentación hidrocarburada mientras se reducían al mínimo las pérdidas de glicol determinables por la solubilidad y arrastre del glicol en la corriente hidrocarburada que sale del tambor de sedimentación 40 y la cantidad requerida para saturar el producto gaseoso. Para proporcionar buena circulación por el condensador 18, se retiraron 6.360 kgs. por hora de una solución de glicol del 74% en peso, de la porción inferior del tambor de reflujo y se pasaron por la línea 28 y se combinaron en la línea 14 con la solución de glicol concentrada.

Ha de entenderse que otros alcoholes además del metanol y glicol serán eficaces en el procedimiento descrito, y que puede emplearse cualquier agente deshidratante líquido, con tal que una solución del mismo sea esencialmente insoluble en la alimentación hidrocarburada y no reaccione perjudicialmente con la alimentación.



Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el día 5 de julio de 1963, bajo el nº 293.100, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.- Un método para separar agua de una mezcla fluida que contiene hidrocarburos ligeros, caracterizado por introducir la mezcla en una zona de fraccionamiento; introducir un agente deshidratante líquido dentro de la zona; 15 retirar una corriente líquida de un punto de la zona en que la temperatura está por encima del punto de congelación del agua; separar una solución del agente deshidratante de la corriente líquida; y devolver la porción restante de la corriente líquida a la zona.

20 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el agente deshidratante líquido es un alcohol.

25 3. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2 caracterizado por el hecho de que el agente deshidratante líquido es metanol.

4. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que el agente deshidratante líquido es un alcohol polivalente.

30 5. Un método de acuerdo con una cualquiera de



las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que la corriente líquida es retirada de la zona de fraccionamiento en un punto por encima del punto en que la mezcla es introducida en la zona.

5                   6. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizado por el hecho de que el agente deshidratante es introducido en la zona de fraccionamiento en un punto por encima del punto en que la mezcla es introducida.

10                   7. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por el hecho de que una corriente descendente líquida total es retirada de la zona de fraccionamiento en un punto por encima del punto en el que la mezcla es introducida, y en que la temperatura en la zona está por encima del punto de congelación del agua.

15                   8. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado por el hecho de que son devueltos hidrocarburos a la zona de fraccionamiento en un punto por encima del punto en que la mezcla es introducida.

20                   9. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 caracterizado por el hecho de que una fracción de cabeza superior gaseosa es retirada de la zona de fraccionamiento; es introducido un alcohol en la fracción de cabeza; una porción de la fracción de cabeza es condensada en una zona de condensación; un producto de cabeza es retirado de la zona de condensación; una solución alcohólica acuosa es retirada de la zona de condensación, la solución alcohólica retirada es combinada con alcohol intro-  
25                   ducido en la fracción de cabeza; y la fracción de cabeza condensada es devuelta a la zona de fraccionamiento para  
30



1303

satisfacer las necesidades de reflujo.

5 10.- Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por el hecho de que la mezcla de hidrocarburos contiene propano, propileno, hidrocarburos de C<sub>2</sub> y ,más ligeros e hidrocarburos de C<sub>4</sub> y más pesados.

11.- Un método para separar agua de una mezcla fluida que contiene hidrocarburos ligeros.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

19 ENE 1965

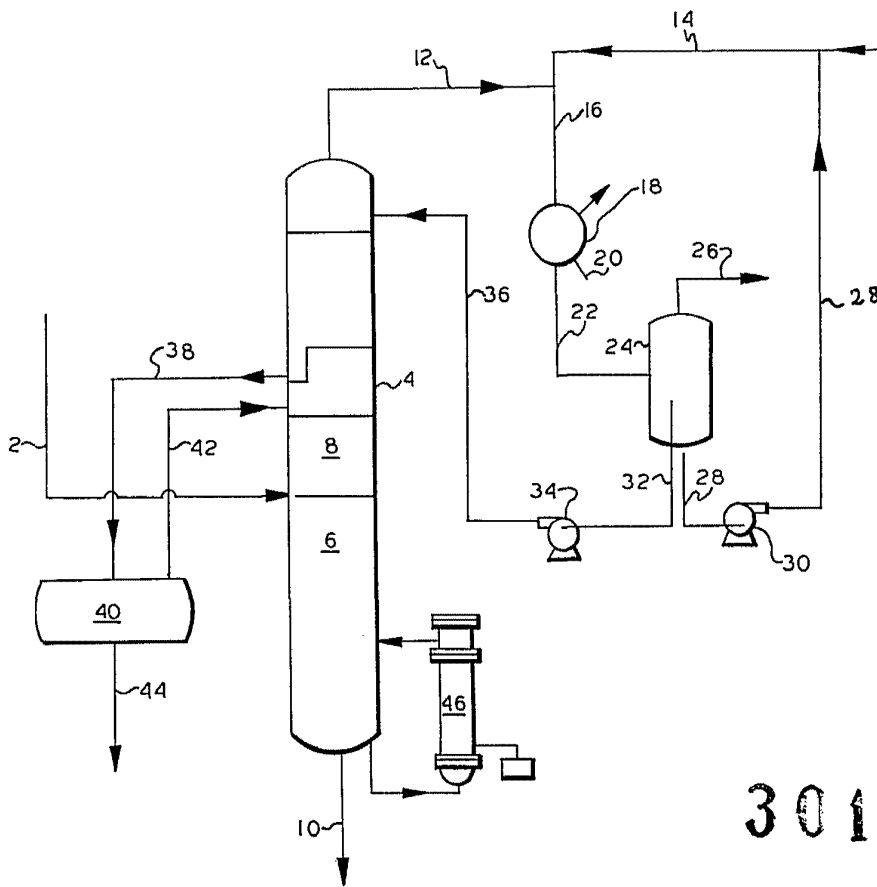
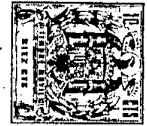
Alfonso de Elizabeta  
Por Poder

15

f.b.

M. Ov

3 0 1 6 8 5



301685

*Arata*  
Arata de Elabura