



332483

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 20 de Octubre de 1.966, con el nº. 332.483.

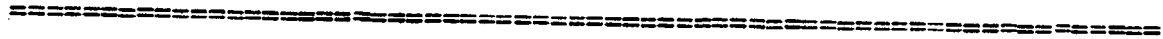
en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de UNIVERSAL OIL PRODUCTS COMPANY, entidad norteamericana, establecida en 30 Algonquin Road, Des Plaines, Illinois, Estados Unidos de América, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA SEPARACION DE HIDROCARBUROS AROMATICOS DESDE UNA ALIMENTACION QUE CONTIENE TAMBIEN HIDROCARBUROS NO AROMATICOS".



5 La presente invención se refiere a un procedimiento para separar y recuperar los componentes hidrocarbonados aromáticos de mezclas hidrocarbonadas, con ayuda de un disolvente selectivo. En una de sus aplicaciones más específicas, el procedimiento de la presente invención sirve para separar las especies concretas de hidrocarburos aromáticos, tales como benceno, tolueno, y/o aromáticos C₈, de otra clase de hidrocarburos que están contenidos normalmente en los destilados de petróleo, y utiliza un disolvente que se puede recircular indefinidamente en el sistema, produce el deseado producto hidrocarbonado en

10



estado de gran pureza, y le separa de forma sustancialmente -
total de los materiales de alimentación cargados en el proce -
dimiento.

5 La presente invención trata de un perfeccionamiento -
en el tipo de procedimiento de separación en el que se han de
separar los componentes aromáticos de una mezcla de alimenta -
ción que tiene una concentración de hidrocarburos aromáticos -
tan alta que dicha mezcla tiende a ser miscible con el disolven -
te, es decir, tiende a disolverse completamente con el disol -
10 vente. Para evitar este efecto, que en caso contrario, desde -
luego, impediría cualquier separación, se recircula y combina
con la alimentación una porción suficiente de una fase de re -
finamiento, de manera que la mezcla global de alimentación y -
refinado recirculado sea inmisible con el disolvente.

15 Por tanto, la presente invención proporciona un pro -
cedimiento para separar hidrocarburos aromáticos de una alimen -
tación que contiene también hidrocarburos no aromáticos, po -
niendo en contacto dicha alimentación con un disolvente selec -
20 tivo, en una zona de extracción, y separando el extracto resul -
tante, que contiene hidrocarburos aromáticos, del refinado que -
contiene hidrocarburos no aromáticos, desde dicha alimentación,
debido a la gran concentración de hidrocarburos aromáticos en -
ella, tiende a formar una fase única con dicho disolvente, ca -
25 racterizado el procedimiento por recircular y combinar con di -
cha alimentación una cierta proporción de dicho refinado, lo -
que hace que dicha alimentación sea inmisible con dicho disol -
vente, y por someter la mezcla resultante, de alimentación y -
refinado, a contacto con disolvente en la zona de extracción.

30 La presente invención se aplica preferiblemente en
un sistema en el que una alimentación, que comprende una mezcla



de diversas clases de hidrocarburos, se introduce en una zona de extracción, por un punto intermedio de la misma, y se pone en contacto en contracorriente, en ella, con un disolvente selectivo para los hidrocarburos aromáticos; por la parte del extremo de la zona de extracción por el que se introduce el disolvente se retira una fase refinada, que comprende sustancialmente todos los hidrocarburos no aromáticos del material de alimentación; por la parte del otro extremo de la zona de extracción se retira una fase extracto, que comprende los componentes aromáticos del material de alimentación, disueltos en el disolvente selectivo; y después se recupera el soluto aromático, por separación y fraccionamiento de la fase extracto.

En una operación preferida según la presente invención, la fase extracto es liberada sustancialmente, antes de retirarla de la zona de extracción, de los componentes no aromáticos disueltos por el disolvente, introduciendo en la zona de extracción, por un punto situado entre el punto de retirada de la fase extracto y el punto de introducción del material de alimentación, una fracción que comprende hidrocarburos ligeros que son más volátiles en presencia del disolvente que los componentes aromáticos o el refinado del material de alimentación, y desplazando así a la corriente de refinado el residuo de componentes no aromáticos disueltos del material de alimentación disueltos en el disolvente, dejando así en la corriente de extracto el hidrocarburo ligero más volátil y separando luego dicho hidrocarburo ligero más volátil de la fase extracto resultante, por separación del extracto después de retirarle de la zona de extracción.



La invención se aplica preferiblemente a la separación y recuperación de hidrocarburos aromáticos de una mezcla hidrocarbonada que tiene un contenido en aromáticos de al menos 75% en peso, y empleando un disolvente tipo sulfolano. La invención se efectuará preferiblemente introduciendo el disolvente sulfolano pobre por un punto superior de la altura de una zona de extracción; introduciendo la mezcla global (alimentación más refinado recirculado) por un punto intermedio de la altura de la zona de extracción; y poniendo en contacto en contracorriente dicha mezcla global con el disolvente sulfolano, en dicha zona de extracción, a alta temperatura y a una presión suficiente para mantener sustancialmente a dicho disolvente y a dicha mezcla en fase líquida; formando así una fase ascendente de refinado líquido y una fase descendente de extracto líquido; retirando la fase refinada de la parte superior de dicha zona, y recirculando una porción suficiente de la fase refinada, devolviéndola a dicha mezcla hidrocarbonada, para producir dicha mezcla global, poner en contacto en contracorriente la fase extracto, en la parte inferior de dicha zona, con una fracción que comprende hidrocarburos ligeros que hierven, en presencia del disolvente, a una temperatura menor que el punto de ebullición del hidrocarburo aromático que se está extrayendo, pero que permanecen en estado líquido a la temperatura y presión de la zona de extracción, introduciéndose dicha fracción por un punto inferior de la zona de extracción, en cantidad tal que desplace de la fase extracto a una cantidad sustancial de los hidrocarburos no aromáticos de dicha mezcla, y los reemplace por dichos hidrocarburos ligeros; esperando por la parte inferior de dicha zona la fase extrac-



to, que contiene los hidrocarburos ligeros; introduciendo -
la fase extracto, que contiene los hidrocarburos ligeros; -
en una columna separadora, retirando de dicha columna una co-
rriente de cabeza que comprende los hidrocarburos ligeros -
5 y devolviendo los hidrocarburos ligeros al punto inferior de
la zona de extracción; retirando de la parte inferior de la -
columna separadora una corriente de disolvente rico, que -
comprende hidrocarburos aromáticos y disolvente; introduciendo
10 las colas de la columna en una torre de fraccionamiento; -
retirando de la torre una corriente de cabeza que comprende -
el producto hidrocarbonado aromático separado, y una corriente
te de cabeza que comprende el producto hidrocarbonado aromá -
tico separado, y una corriente de cola de la torre que com -
prende disolvente pobre; y devolviendo al menos una porción
15 de la corriente de cola de la torre al punto superior de la -
zona de extracción.

Se han conocido durante muchos años procedimientos -
de extracción con disolvente para recuperar hidrocarburos aro-
máticos de mezclas hidrocarbonadas. Estas separaciones se -
20 efectúan usualmente por procedimientos tales como destila -
ción extractora, o bien, como alternativa, poniendo en con -
tacto en contracorriente la alimentación, en un extractor, con
un disolvente, en fase líquida, selectivo para los aromáticos.
La presente invención se refiere al último de estos procedi -
25 mientos. Si los componentes no aromáticos presentes en la fa-
se extracto no son desplazados en la zona de extracción, los
más pesados de estos componentes no se separarán fácilmente de
la mezcla de aromáticos y disolventes en el separador extractor,
y debido a la similaridad de los puntos de ebullición, diluirá
30 la pureza final de los aromáticos. Así, se han observado que -



cuando se recuperan aromáticos de una alimentación C_6 a C_9 , -
usando sulfolano como disolvente, algo de los no aromáticos C_9
permanece en la fase extracto, y eventualmente pasará a la co -
rriente de aromáticos C_8 , reduciendo así la pureza de dicha co -
rriente de aromáticos C_8 . Este problema se acentúa más por el -
5 uso en aumento de aceites de pirólisis tratados con hidrófeno,
como materiales de alimentación para procedimientos de extrac -
ción con disolvente, ya que la etapa de tratamiento con hidró -
geno tiende a hidrogenar una porción de los aromáticos, produ -
10 ciendo así cantidades apreciables de naftenos, y estos naftenos
más pesados, son más solubles en el sulfolano que las parafinas
pesadas correspondientes. Si los naftenos pesados y parafinas
pesadas son reemplazados por un hidrocarburo ligero, es posi -
ble la separación de hidrocarburos ligeros de los aromáticos, en
15 el separador extractor.

Como se ha indicado, un problema significativo que se
encuentra con el uso de disolventes del tipo sulfolano es que -
cuando la concentración de aromáticos del material de alimenta -
ción hidrocarbonada se hace lo suficientemente alto (por encima
20 de aproximadamente 75% en peso), la fase de material de alimen -
tación se hace miscible con la fase disolvente. Así, bajo estas
circunstancias, se hace imposible poner en contacto en contra -
corriente el disolvente y la fase hidrocarbonada, en la fase -
líquida, en un extractor, y conseguir la separación deseada. En
25 tiempos pasados se han hecho intentos para resolver este proble -
ma de miscibilidad introduciendo la alimentación, muy aromática,
en el separador extractor, enviando al extractor la corriente
de cabeza del separador (teniendo esta corriente la cabeza -
menor concentración de aromáticos), poniendo en contacto en -
30 él esta corriente de cabeza, contracorriente, con disolvente -



pobre y devolviendo la fase extracto desde el extractor hasta el separador extractor. Tal procedimiento se describe en la Patente EE.UU. nº. 3.146190. Sin embargo, este procedimiento conocido no permite usar el lavado por retorno con hidrocarburo ligero para separar de la fase extracto los no aromáticos más pesados, y por tanto hará muy difícil la separación de naftenos y parafinas C_9 del disolvente, en el separador, y por tanto reducirá la pureza de los hidrocarburos aromáticos finalmente separados.

10 La naturaleza de la invención será más evidente por la siguiente descripción, con referencia al dibujo adjunto, en el que ilustra una realización preferida.

Haciendo referencia al dibujo, la alimentación suministrada por la tubería 1 fluye hasta un punto intermedio del extractor 2. Preferiblemente, la alimentación se introduce en el extractor a aproximadamente la tercera parte de su altura desde el fondo. Ello permite que la alimentación esté en contacto con el disolvente en los dos tercios superiores del extractor, y también permite que la fase de lavado por retorno, de hidrocarburo ligero, en el tercio del fondo del extractor. Por la tubería 37 circula hidrocarburo no aromático adicional, procedente de una fuente que se describe más adelante, y que se mezcla con la alimentación antes de entrar en el extractor 2. Este hidrocarburo adicional fluye con caudal suficientemente grande para hacer que la mezcla global que entra en el extractor sea inmiscible con el disolvente. Por la tubería 20 se introduce en la parte superior del extractor 2 disolvente pobre, que desciende en contacto en contracorriente, con la mezcla global. El extractor se mantiene a alta temperatura y a una presión suficiente para mantener el disolvente y la mezcla de alimentación en fase-



líquida, Dado que el disolvente tiene selectividad para los -
aromáticos, y que el disolvente es inmisible con la mezcla -
de alimentación e hidrocarburo adicional, los aromáticos se -
disolverán preferentemente en la fase disolvente. Así, a me -
5 dida que el disolvente desciende por los dos tercios superiores
del extractor, aumenta gradualmente la concentración en -
él. El disolvente que se introduce primero en el extractor se
llama, de forma apropiada, disolvente pobre, y el disolvente -
que contiene aromáticos disueltos se llama disolvente rico. -
10 La mezcla de alimentación e hidrocarburo adicional avanza por
el extractor, ya que es menos densa que la fase disolvente. -
El extractor contiene medios adecuados para efectuar un con -
tacto íntimo y eficaz entre la fase hidrocarbonada y la fase -
disolvente. A medida que la fase hidrocarbonada avanza por el
15 extractor, los aromáticos y una pequeña cantidad de no aromá -
ticos, se disuelven gradualmente en la fase disolvente, de for -
ma que cuando la fase hidrocarbonada llega a la parte superior
del extractor no contiene esencialmente nada de aromáticos. Se
llama fase refinada. La fase refinada se retira del extractor -
20 por la tubería 23, y una parte de ella se recircula de nuevo
al punto intermedio del extractor, mediante la bomba 36 y tube -
ría 37. Esta corriente es el hidrocarburo no aromático adicio -
nal antes mencionado. La parte restante de la fase refinada se
25 retira por la tubería 23, y se puede fraccionar y/o lavar con
agua, para separar pequeñas cantidades de disolvente disuelto.
La fase extracto pasa al tercio inferior del extractor, donde
entra en contacto en contracorriente con una corriente inmisi -
cible de hidrocarburo ligero, llamada de lavado por retorno. -
30 La etapa de lavado por retorno, produce el desplazamiento de -



los componentes no aromáticos de la alimentación, presentes en la fase extracto, que pasan desde la fase extracto a la fase - hidrocarbonada de lavado por retorno. Se ha de recordar que - los disolventes del tipo sulfolano disolverán algo de los no -
5 aromáticos, junto con los aromáticos de la alimentación; y el objeto del lavado por retorno consiste en desplazar de la fase extracto los hidrocarburos no aromáticos, más pesados, con los hidrocarburos más ligeros. El lavado por retorno se efectúa introduciendo el hidrocarburo ligero por el punto inferior
10 del extractor 2, por la tubería 11.

La fase extracto lavado por retorno, se retira de la parte inferior del extractor 2 por la tubería 3, por la que se envía el separador extractor 4. El separador 4 es capaz de separar los componentes no aromáticos de la fase extracto, -
15 debido a que la presencia del disolvente en el separador tiene menos efecto sobre el punto de ebullición de los compuestos no aromáticos disueltos en el disolvente, que sobre los compuestos aromáticos también disueltos en el disolvente. En general, el disolvente tiende a conservar en solución al componente aromático, más soluble, incluso a temperaturas considerablemente por encima del punto de ebullición normal de los aromáticos solos. Sin embargo, cuando se tratan materiales de alimentación de intervalos de ebullición más amplios, el separador separará eficazmente por la cabeza los aromáticos más ligeros, pero tendrá
20 dificultad para separar por la cabeza los no aromáticos más pesados sin evaporar también a los aromáticos más ligeros. Además, cuando entre los no aromáticos más pesados se incluyen cantidades apreciables de naftenos, se aumenta esta dificultad, ya que el disolvente tenderá generalmente a conservar en solución a los naftenos, con más facilidad que a las parafinas. En-
30



presencia de sulfolano, el benceno y los naftenos C_9 tienen -
aproximadamente la misma volatilidad y, por tanto, resulta im-
posible separar naftenos C_9 en el separador, sin separar tam-
bién algo de aromáticos C_6 . Si no se separan en el separador -
5 los naftenos C_9 , permanecen en el producto aromático cuando -
posteriormente se separa el disolvente de la fase extracto y, -
debido a que sus puntos de ebullición son muy próximos a los -
puntos de ebullición de los aromáticos C_8 , no se pueden separar
fácilmente de los últimos con fraccionamiento corriente. Ello,
10 desde luego produce unos aromáticos C_8 de baja impureza. Por -
tanto, los no aromáticos más pesados son desplazados por los -
hidrocarburos no aromáticos más ligeros, en la etapa de lavado
por retorno, para permitir que los no aromáticos más ligeros -
sean evaporados más fácilmente en el separador. Las parafinas -
15 ligeras son menos eficaces que los naftenos ligeros para despla-
zar naftenos pesados y, por tanto, se prefiere que el material -
ligero de lavado por retorno, contenga una concentración apre-
ciable de naftenos, por ejemplo al menos aproximadamente 5%. -
Cuando se usa sulfolano saturado como disolvente, la relación -
20 de la selectividad del disolvente para el nafteno, en compara-
ción con una parafina del mismo número de carbonos, es aproxi-
madamente de 1,4 a 1,0. Además, a medida que aumenta el peso -
molecular de los naftenos, la selectividad del sulfolano saturado
para dicho nafteno disminuye según un factor de aproximadamente
25 1,2 por átomo de carbono. Así, un material de lavado por retor-
no, que contiene nafteno ligero es eficaz y muy satisfactorio -
para desplazar los no aromáticos más pesados de la fase extrac-
to. El separador se hace funcionar a altas temperaturas y pre-
siones intermedias (en relación con la presión del extractor),
30 para separar sustancialmente todos los no aromáticos, algo del -



agua y aromáticos, y una pequeña cantidad del disolvente, -
por la cabeza. Esta corriente de cabeza se retira del separa-
rador 4 por la tubería 5, por la que pasa el condensador 6,-
tubería 7 y el receptor o colector 8 del separador. Allí el-
5 material de cabeza se condensa y divide en dos partes; una -
de ellas una fase de agua-disolvente, y la otra una corriente
de hidrocarburo ligero. La fase de hidrocarburo ligero se
retira del receptor 8 por la tubería 11, y se recircula al -
punto inferior del extractor 2. La fase agua-disolvente se -
10 sedimenta en el receptáculo 9, se retira de allí por la tube-
ría 10, y se envía a unos medios de recuperación de disolven-
te, que no se muestran. Una porción de fracción de cola del -
separador fluye por la tubería 38, por la que pasa a través
del calentador 39 del calderín, (caldera de intercambio de -
15 calor) y vuelve al separador 4. La parte restante (neta) de -
colas, que comprende aromáticos y disolvente, se retira del se-
parador 4 y pasa por la tubería 12 a la columna 14 de recupera-
ción de disolvente.

La columna 14 se hace funcionar a baja presión -
20 (en relación con la presión del extractor) y altas temperatu-
ras, para separar el disolvente de los aromáticos. Los aromá-
ticos, y una pequeña cantidad de agua, se separan como vapor -
por la cabeza de la columna 14, y pasan por la tubería 15, con-
densador 16 y el receptor 17. El material de cabeza es dividido
25 en una fase hidrocarbonada que comprende aromáticos, y una fase
hidrocarbonada que comprende aromáticos, y una fase acuosa. Los
aromáticos se retiran por la tubería 18, devolviéndose una par-
te de los mismos a la columna 14, como reflujo, mientras que -
la parte restante de aromáticos se retira por la tubería 19 -
30 como producto neto. En general, el producto neto se envía a -

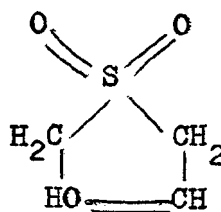
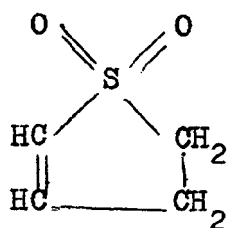


una serie de fraccionadores, para recuperar los aromáticos individuales, como componentes sustancialmente puros, tal como benceno, tolueno, oxileno, etilbenceno, etc. Una parte del material de cola de la columna 14 se hace pasar por el conducto 40 y calderín 41, para suministrar calor a la columna 14. La parte restante de colas, que comprende disolvente pobre, se retira por la tubería 20. Al menos una parte de ella se recircula al punto superior del extractor 2. Sin embargo, deseablemente, una parte de ella pasa por la tubería 13 y se mezcla con la fase extracto, antes de entrar en el separador. 4. Ello perfecciona más la separación de aromáticos y no aromáticos en el separador, ya que una cantidad mayor de disolvente hace aumentar más la diferencia de puntos de ebullición entre los no aromáticos y los aromáticos, en la fase extracto. En el procedimiento puede tener lugar una pequeña magnitud de descomposición de disolvente, y otras reacciones formadoras de lodos, y es deseable separar una pequeña corriente secundaria de disolvente pobre, de la tubería 20, por la tubería 21, y regenerar el disolvente, en equipo que no se muestra, para evitar la acumulación de lodos. Después de la regeneración, preferiblemente volviendo a tratar (fraccionando) el disolvente, el disolvente regenerado se devuelve a la tubería 20 mediante la tubería 22.

Como se ha indicado antes, el procedimiento de la invención se aplicará preferiblemente a la separación de hidrocarburos aromáticos de mezclas hidrocarbonadas fluidas que contienen al menos 75% en peso de aromáticos. Una fuente de tales alimentaciones se halla en los efluentes desbutanizados o despentanizados, procedentes de reactores de reformación.



que consta de un átomo de hidrógeno, un grupo alcoholo que tiene hasta 10 átomos de carbono, un radical alcoxi que tiene hasta 8 átomos de carbono, y un radical arilo alcoholo que tiene hasta 12 átomos de carbono. Otros disolventes preferidos son los sulfolenos, tales como 2-sulfoleno o 3-sulfoleno, que tienen la siguiente estructura:



Los disolventes de sulfolano se preparan condensando una diolefina conjugada con dióxido de azufre, y sometiendo el producto resultante a hidrogenación, alcoholación hidratación y/o otras reacciones de sustitución o adición. Análogamente, se puede preparar un 2-sulfoleno isomerizando, en vez de hidrogenando, el producto resultante de la condensación de la diolefina conjugada con dióxido de azufre. Otros disolventes útiles que se pueden emplear en el procedimiento de la invención son el 2-metilsulfolano 2,4-dimetilsulfolano éter metil 2-sulfonílico, n-aril-3-sulfonilamina, acetato de 2-sulfonilo, dietilenglicol, diversos polietilenglicoles, dipropilenglicol, diversos polipropilenglicoles, sulfóxido de dimetilo y N-metilpirrolidona.

La selectividad de los disolventes de sulfolano para los aromáticos se puede reforzar más por adición de agua al disolvente. Preferiblemente, este aumento de selectividad por adición de agua se conseguirá sin reducir sustancialmente la solubilidad de la fase disolvente para los hidrocarburos aromáticos. La presencia de agua en la composición disolvente proporciona además un material relativamente volátil que se destila del disolvente rico en el separador extractor, ayudando a evaporar



las últimas trazas de hidrocarburo no aromático de la corriente de disolvente rico, por destilación con vapor de agua. La composición disolvente contiene preferiblemente de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 20% en peso de agua, o diluyente equivalente, y preferiblemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 15%, según el sulfoleno concretamente utilizado como disolvente, y las condiciones de procedimiento a las que se hagan funcionar el extractor y el separador extractor.

Las temperaturas adecuadas para el funcionamiento del extractor están comprendidas entre 27 y aproximadamente 204°C y preferiblemente entre aproximadamente 93 y aproximadamente 150°C. Las presiones adecuadas están comprendidas entre aproximadamente la presión atmosférica y aproximadamente 27,2 atm. manom., y preferiblemente entre aproximadamente 3,4 y aproximadamente 10,2 atm. manom. Es preferible que el volumen de material es lavado por retorno introducido en el punto inferior del extractor sea al menos 10% en volumen de la fase extracto que sale del extractor, para desplazar eficazmente del extracto a los hidrocarburos no aromáticos más pesados.

El separador extractor se hace funcionar a presiones moderadas, y a temperaturas del calderín lo suficientemente elevadas para expulsar por la cabeza todos los componentes no aromáticos ligeros de lavado y algo de los aromáticos, agua y disolvente. Las presiones típicas del separador están comprendidas entre la presión atmosférica y aproximadamente 6,8 atm. manom., aunque por lo general se mantiene preferiblemente la parte superior del separador a de aproximadamente 0,7 a aproximadamente 1,3 atm. manom., la temperatura del calderín depende de la composición del material de alimentación y del disolvente. En general,



para un material de alimentación C_6 a C_9 , usando sulfolanosaturado, son satisfactorias las temperaturas de 135 a aproximadamente 182°C en el fondo del separador.

5 La columna de recuperación de disolvente se hace funcionar a bajas presiones y temperaturas lo suficientemente altas para expulsar por la cabeza los hidrocarburos aromáticos, y producir así una corriente de cola de disolvente pobre. De nuevo, la elección de las condiciones de funcionamiento depende del material de alimentación y de la composición del disolvente. 10 Preferiblemente, la parte superior de la columna de recuperación de disolvente se hace funcionar a un vacío de aproximadamente 100 a aproximadamente 400 mm. Hg abs. Se han de emplear bajas presiones, para mantener una temperatura del calderín lo suficientemente baja para evitar la descomposición térmica del disolvente. 15 Preferiblemente, la temperatura del calderín se debe mantener por debajo de aproximadamente 182°C, cuando se usa sulfolano saturado como disolvente.

El aparato empleado en el procedimiento de la invención puede ser cualquier tipo usual conveniente, conocido 20 por las personas versadas en la técnica. Para mayor sencillez, en el dibujo no se muestran todas las bombas, depósitos, cambiadores de calor, válvulas, derivaciones, purgas, calderines, condensadores, enfriadores, válvulas de control, medios de accionamiento de válvulas de control, y otros elementos auxiliares que 25 puedan ser necesarios para el funcionamiento adecuado del procedimiento, pero que están evidentes para las personas versadas en la materia.

El presente ejemplo se presenta para ilustrar más 30 el procedimiento de la invención, pero no se pretende limitar -



la invención a los materiales usados ni a las condiciones de funcionamiento indicadas en el mismo.

Se emplea como material de alimentación un producto tratado con hidrógeno, procedente de pirólisis de etileno, que hierve primordialmente en el intervalo de ebullición de los hidrocarburos C_6 . La alimentación nueva se introduce por la tubería 1 y por un punto intermedio del extractor 2, en cantidad de 75,9 moles/horas, consistentes en 61,2 moles de benceno, 1,4 moles de tolueno y 13,3 moles de no aromáticos. La concentración de aromáticos en la alimentación nueva es de aproximadamente 78%. Aproximadamente el 85% de la fracción no aromática consiste en naftenos. Por el punto superior del extractor 2 se introduce sulfolano saturado, que contiene aproximadamente 5,2 % en moles de agua, con caudal de 81,2 moles/hora. Por el punto inferior del extractor 2 se introduce el material de lavado por retorno ligero, que contiene aproximadamente 30% en moles de naftenos, con caudal de 78,4 moles/hora. El material de lavado por retorno contiene aproximadamente 99% en moles de hidrocarburos C_6 , siendo primordialmente el resto hidrocarburos C_7 . Por la tubería 23 se retira un total de 27,4 moles/hora de fase refinada, de los que 13,7 moles/hora de refinado pasan por la tubería 37 y bomba 36, y vuelven a la tubería 1. La fase refinada neta restante se retira del extractor 2, por la tubería 23, con caudal de 13,7 moles/hora (tomando como base el disolvente libre), y contiene 0,3 moles de benceno, 0,1 moles de tolueno y 13,3 moles de no aromáticos. Del extractor 2 se retira un disolvente rico, por la tubería 3, en cantidad de 145,6 moles/hora, y contiene 41,0 moles de benceno, 0,5 moles de tolueno 23,3 moles de no aromáticos y 80,9 moles/hora de disolvente húmedo. Se mezclan -



con el disolvente rico 470,4 moles/hora adicionales de di -
solvente pobre, y la mezcla resultante se introduce en el se -
parador extractor 4. Del separador 4 se retira una corriente
de cabeza, que se lleva al receptor 8, con caudal de 78,4 -
5 moles/hora, y que contiene 41,3 moles de benceno, 0,6 moles
de tolueno y 36,5 moles de no aromáticos. (Esta corriente de
cabeza contiene también 8,3 moles de agua y 0,6 moles de di -
solvente). Este material de cabeza se condensa, y la fase -
hidrocarbonada se devuelve al punto inferior del extractor -
10 2, por la tubería 11. Del separador 4 se retira una corrien -
te neta de cola, con caudal de 604,6 moles/hora, que se envía
directamente a la columna de recuperación del disolvente. Del
receptor 17 se retira, por la tubería 19, una fase hidrocar -
bonada de cabeza, con caudal de 62,2 moles/hora, y que con -
15 tiene 60,9 moles de benceno y 1,3 moles de tolueno.

El extractor es un aparato de puesta en contacto
con disco rotatorio, y se mantiene a una presión de aproxima -
damente 7,1 atm manom., y a una temperatura de aproximadamen -
te 49°C. El separador se mantiene a una presión de aproxima -
20 damente 0,2 atm manom., en la parte superior, temperatura de -
aproximadamente 110°C en la parte superior, y temperatura del
calderín aproximadamente igual a 160°C. La columna de recupe -
ración de disolvente se mantiene a una presión de aproxima -
damente 375 mm. Hg abs. en la parte superior, temperatura de
25 aproximadamente 49°C en la parte superior, y temperatura del -
calderín de aproximadamente 160°C.

Cuando se hace funcionar el mismo sistema sin -
usar corriente ligera de lavado por retorno, en la corriente
que se retira por el conducto de flujo 19 se halla una con -
30 centración apreciable de no aromáticos. Análogamente, cuando



5 se intenta el funcionamiento sin recircular una parte de -
la fase refinada hasta la entrada de la alimentación, hay -
miscibilidad de la alimentación y el disolvente, de manera -
que la alimentación no se puede introducir sin disponer -
directamente la corriente ligera de lavado en un equipo -
adicional.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en
los Estados Unidos de América, el 21 de Octubre de 1.965 -
con el número 499.974, se acoge a los beneficios del artí -
culo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

15 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:

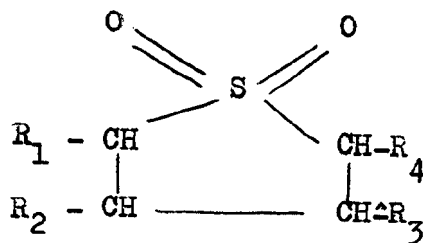
20 1). Un procedimiento para la separación de hidro-
carburos aromáticos desde una alimentación que contiene tam-
bién hidrocarburos no aromáticos, poniendo en contacto dicha
alimentación, en una zona de extracción, con un disolvente se-
lectivo, y separando el extracto resultante, que contiene -
hidrocarburos aromáticos, del refinado que contiene hidrocar-
25 buros aromáticos, del refinado que contiene hidrocarburos aro-
máticos, donde dicha alimentación, debido a la alta concentra-
ción de hidrocarburos aromáticos en ella, tiende a formar -
una fase única con dicho disolvente; caracterizado por recir-
cular y combinar con dicha alimentación una cierta proporción
30 de dicho refinado, lo que hace que dicha alimentación sea in -



miscible con dicho disolvente, y someter dicha mezcla resultante de alimentación y refinado a contacto con disolvente, - en la zona de extracción.

2). Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la corriente de alimentación contiene al menos 75% de hidrocarburos aromáticos.

3). Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado además porque el disolvente comprende un sulfolano de fórmula general:



donde R_1 , R_2 , R_3 y R_4 , se eligen independientemente del grupo que consta de un átomo de hidrógeno, un grupo alcohol que tiene hasta 10 átomos de carbono, un radical alcoxi que tiene hasta 8 átomos de carbono, y un radical arilalcohol que tiene hasta 12 átomos de carbono.

4). Procedimiento según la reivindicación 3, - caracterizado además porque el sulfolano disolvente contiene hasta 20% en volumen de agua.

5). Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado además porque el disolvente comprende un sulfolano elegido del grupo que consta de 2-sulfolano y 3-sulfolano.

6). Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la mezcla de alimentación y refinado se introduce por un punto intermedio de una zona de extracción,, - alargada verticalmente; se introduce una corriente de sulfola-



no, como disolvente pobre, por un punto superior de dicha zona de extracción, y se pone en ella en contacto en contracorriente con dicha mezcla a una temperatura alta y a una presión suficiente para mantener dicho disolvente y dicha mezcla sustancialmente en fase líquida, formando así una fase refinada líquida que asciende y una fase extracto líquida que desciende; dicha fase refinada se retira por la parte superior de dicha zona, y una parte de ella se recircula y se combina con la alimentación; una fracción, que comprende hidrocarburos ligeros, que hierve, en presencia del disolvente, a una temperatura menor que el punto de ebullición del hidrocarburo aromático que se está extrayendo, pero que permanece en estado líquido a la temperatura y presión de la zona de extracción; se introduce por un punto inferior de la zona de extracción, y se pone en contacto en contracorriente, en la parte inferior de dicha zona, con dicha fase extracto líquida descendente, suministrándose dicha fracción en tal cantidad que reemplaza sustancialmente a los hidrocarburos no aromáticos presentes en dicha fase extracto y derivados de dicha alimentación con dichos hidrocarburos ligeros; la fase extracto resultante, que contiene dichos hidrocarburos ligeros, se retira por la parte inferior de dicha zona, y se introduce en una columna separadora; de dicha columna se retira una corriente de cabeza que comprende hidrocarburos ligeros, y una parte de ella se devuelve al punto inferior de la zona de extracción, formando dicha fracción que comprende hidrocarburos ligeros; por la parte inferior de la columna separadora se retira una corriente de disolvente rico, que comprende hidrocarburos aromáticos y disolventes, y que se introduce en una torre de fraccionamiento; de dicha torre se retira una corriente de cabeza -



que comprende hidrocarburo aromático separado, y una corriente de cola que comprende el punto superior de la zona de extracción, formando dicha corriente de sulfolano utilizado como disolvente pobre.

5 7). Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado además porque los hidrocarburos ligeros contienen de aproximadamente 5 a aproximadamente 7 átomos de carbono por molécula.

10 8). Procedimiento según la reivindicación 6 o 7, caracterizado además porque una parte de dicha corriente de cola se devuelve al punto superior de la zona de extracción, y la otra parte de dicha corriente de cola se mezcla con la fase extracto, antes de entrar en la columna separadora.

15 9). Un procedimiento para la separación de hidrocarburos aromáticos desde una alimentación que contiene también hidrocarburos no aromáticos.

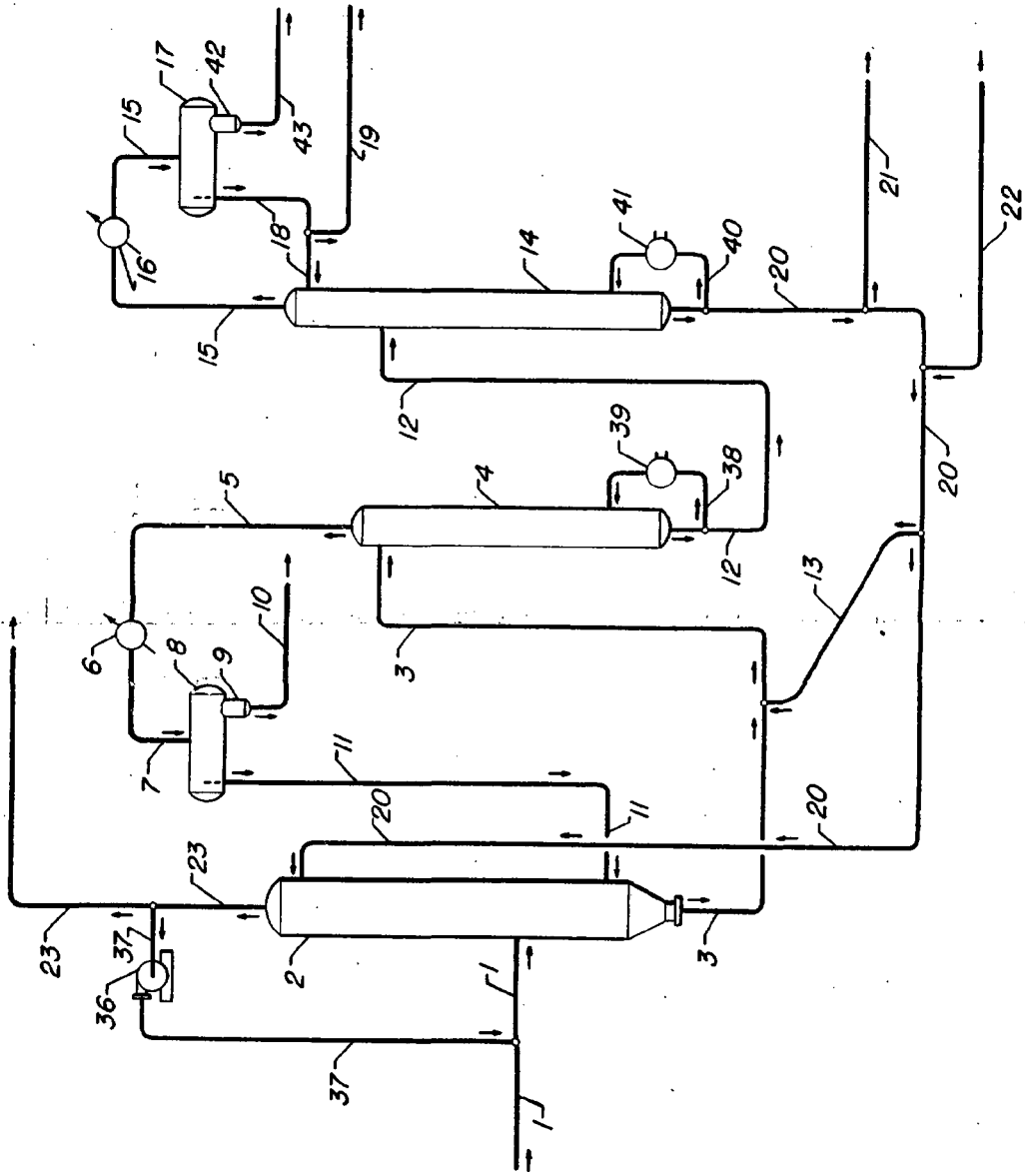
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña, y para los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de veintidos hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

P.A.

25



Arh

