



P. - 31.350

P.6036 Sp.

29 MAR 1933

324827

324827

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ N.V.,
entidad holandesa, establecida en 30, Carel van Bylandtlaan,
La Haya, Holanda, por:

"PROCEDIMIENTO PARA EL CRAQUEO HIDROGENANTE DE UN ACEITE HI-
DROCARBONADO".

La presente invención se refiere a un procedimiento
para el craqueo hidrogenado de un aceite hidrocarbonado.

Se conoce un procedimiento para el craqueo hidrogena
do de un aceite hidrocarbonado, en dos operaciones o etapas
5 para preparar gasolina que tiene un índice de octano relati
vamente alto. Mediante este método, un aceite hidrocarbona
do se pone en contacto con un catalizador, en presencia de
hidrógeno, en una primera operación, bajo condiciones tales
que solo tenga lugar un grado ligero de craqueo, tras lo --

324827

29



5 cual todo el producto de reacción se pone en contacto, en una segunda operación, con un catalizador, bajo condiciones tales que se forma una gasolina que tiene un índice de octano relativamente alto. Este procedimiento tiene el inconveniente de no ser adecuado para preparar queroseno, -- gas oil o aceite lubricante de buena calidad.

10 Se ha descubierto ahora que se puede preparar queroseno, gas oil y aceite lubricante de buena calidad, por -- craqueo hidrogenante de un aceite hidrocarbonado, en una -- primera zona de reacción; separando después del producto -- de reacción un gas que contiene hidrógeno, y una o más fracciones hidrocarbonadas de bajo punto de ebullición, y sometiendo luego a craqueo hidrogenante la parte restante del producto de reacción, que hierve más alto, en una segunda zona de reacción.

15 Por tanto, la invención se refiere a un procedimiento para el craqueo hidrogenante de un aceite hidrocarbonado, caracterizado porque el aceite hidrocarbonado se pone en contacto, en presencia de hidrógeno o un gas que contiene hidrógeno, en una primera zona de reacción, con un catalizador que contiene un componente de hidrogenación y un componente de craqueo que actúa como ácido, bajo condiciones tales que el contenido de hidrocarburos que hierven a no más de 525°C, en la mezcla hidrocarbonada que sale de la -- primera zona de reacción, no es menor del 5% en peso y no es mayor del 65% en peso por encima del contenido en el -- aceite hidrocarbonado que se introduce en la primera zona de reacción, tras lo cual se separa del producto de reacción un gas que contiene hidrógeno, y una o más fracciones hidrocarbonadas que tienen un punto final de ebullición no



mayor de 525°C, y al menos una parte del resto del producto de reacción se pone después en contacto, igualmente en presencia de hidrógeno o un gas que contiene hidrógeno, en una segunda zona de reacción, con un catalizador que también contiene un componente de hidrogenación y un componente de craqueo que actúa como ácido. Tanto la primera como la segunda zona de reacción constan de uno o más reactores.

El procedimiento según la presente invención se puede usar para preparar queroseno, gas oil y aceite lubricante de buena calidad. Por queroseno de buena calidad se quiere decir un queroseno que es muy adecuado para fines de iluminación, y como combustible para motores de propulsión a chorro. Los querosenos de este tipo tienen alto punto de humo y bajo contenido de azufre. Por gas oil de buena calidad se quiere decir un gas que es muy adecuado como combustible para motores diesel. El gas oil de este tipo tiene alto índice diesel. Los aceites lubricantes de buena calidad tiene alto índice de viscosidad.

Para elegir el aceite hidrocarbonado que se introduce en la primera zona de reacción, es conveniente tomar cuidadosamente en consideración cuál producto o productos se desean preparar. Si se desea un queroseno de buena calidad, el material de partida debe ser un aceite hidrocarbonado que tenga un intervalo de ebullición total o parcialmente por encima del punto final de ebullición del gas oil. Para preparar un aceite lubricante de buena calidad, el material de partida debe ser un aceite hidrocarbonado que tenga un intervalo de ebullición total o parcialmente por encima del punto final de ebullición del aceite lubricante deseado. Desde luego, es posible, según la invención, pre-



parar simultáneamente queroseno, gas oil y aceite lubricante, o queroseno y gas oil, o gas oil y aceite lubricante.- En este caso se usa como material de partida un aceite lubricante que tenga un intervalo de ebullición total o parcialmente por encima del punto final de ebullición del gas oil o del aceite libricante.

Los aceite hidrocarbonados adecuados para su uso como materiales de partida, para la primera zona de reacción, son los destilados o residuos obtenidos por destilación atmosférica del petróleo crudo, o los destilados o residuos obtenidos en la destilación a vacío de una fracción residual de aceite. También se puede someter un residuo o destilado a "rotura de viscosidad", tratamiento para disminuir la viscosidad, o a un tratamiento de craqueo catalítico, y usar uno o más de los destilados resultantes, como material de partida para el procedimiento según la presente invención.

Para preparar un aceite lubricante de buena calidad, es preferible efectuar el craqueo hidrogenante en la primera zona de reacción bajo condiciones tales que el contenido de hidrocarburos que hierven entre 370 y 525°C, en la mezcla hidrocarbonada que sale de la primera zona de reacción, no sea menor del 5% en peso ni mayor del 50% en peso por encima del contenido en el aceite hidrocarbonado introducido en la primera zona de reacción. Son condiciones muy adecuadas aquellas bajo las que el contenido de hidrocarburos que hierven entre 370 y 525°C, en la mezcla hidrocarbonada que sale de la primera zona de reacción, está comprendida entre el 10 y el 30% en peso por encima del contenido en el aceite hidrocarbonado introducido en la primera zona



de reacción.

Para preparar gas oil de buena calidad, es preferi--
ble efectuar el craqueo hidrogenante, en la primera zona -
de reacción, bajo condiciones tales que el contenido de hi
drocarburos que hierven entre 160 y 370°C, en la mezcla hi
drocarbonada que sale de la primera zona de reacción, no -
5 sea menor del 5% en peso no mayor del 50% en peso por enci
ma del contenido en el aceite hidrocarbonado introducido -
en la primera zona de reacción. Son condiciones muy adecua
das aquellas bajo las que el contenido de hidrocarburos --
10 que hierven entre 160 y 370°C, en la mezcla hidrocarbonada
que sale de la primera zona de reacción, está comprendido
entre el 10 y el 30% en peso por encima del contenido en -
el aceite hidrocarbonado introducido en la primera zona de
15 reacción. Si este último aceite hidrocarbonado tiene un --
contenido de aceites hidrocarbonados que hierven entre 160
y 370°C tal que ascienda al 25% en peso, estos hidrocarbu
ros constituirán entonces, por ejemplo, aproximadamente el
45% en peso de la mezcla hidrocarbonada que sale de la pri
20 mera zona de reacción.

Para preparar queroseno de buena calidad se prefiere
efectuar el craqueo hidrogenante en la primera zona de re-
acción bajo condiciones tales que el contenido de hidrocar
25 buros que hierven entre 140 y 300°C, en la mezcla hidrocar
bonada que sale de la primera zona de reacción, no sea me
nor del 5% en peso no mayor del 50% en peso por encima del
contenido en el aceite hidrocarbonado que se introduce en
la primera zona de reacción. Son condiciones muy adecuadas -
aquellas bajo las que el contenido de hidrocarburos que --
30 hierven entre 140 y 300°C, en la mezcla hidrocarbonada que

324827

29 MAR



sale de la primera zona de reacción, está comprendida entre el 10 y el 30% en peso por encima del contenido en el aceite hidrocarbonado que se introduce en la primera zona de reacción.

52 Como se ha dicho antes, el procedimiento según la --
presente invención no está limitado a la preparación de --
productos de buena calidad que tienen intervalos de ebullición comprendidos entre 140 y 300°C, y 160 y 370°C, o entre 370 y 525°C. Al contrario, el procedimiento se puede --
10 emplear para preparar productos de buena calidad que tienen intervalos de ebullición comprendidos en la totalidad del intervalo de 140 a 525°C, por ejemplo para preparar un producto que tiene un intervalo de ebullición de 200 a 350°C. En este último caso se prefiere efectuar el craqueo hidrogenante en la primera zona de reacción bajo condiciones tales que el contenido de hidrocarburos que hierven entre --
15 200 y 350°C, en la mezcla hidrocarbonada que sale de la -- primera zona de reacción, no sea menor que el 5% en peso -- no mayor que el 50% en peso por encima del contenido en el
20 aceite hidrocarbonado que se introduce en la primera zona de reacción.

 Como se ha dicho antes, el procedimiento según la presente invención no está limitado a la preparación de productos de buena calidad que tienen intervalos de ebullición --
25 comprendidos entre 140 y 300°C, 160 y 370°C, o entre 370 y 525°C. Al contrario, el procedimiento se puede emplear para preparar productos de buena calidad que tienen intervalos de ebullición comprendidos en la totalidad del intervalo de 140 a 525°C, por ejemplo para preparar un producto --
30 que tiene un intervalo de ebullición de 200 a 350°C. En es-



te último caso se prefiere efectuar el craqueo hidrogenante en la primera zona de reacción bajo condiciones tales - que el contenido de hidrocarburos que hierven entre 200 y 350°C, en la mezcla de hidrocarburos que sale de la primera zona de reacción, no sea menor que el 5% en peso no mayor que el 50% en peso por encima del contenido en el aceite hidrocarbonado que se introduce en la primera zona de -
5 reacción.

El grado deseado de craqueo hidrogenante se puede --- ajustar por la combinación de catalizador, temperatura, velocidad espacial, presión, y relación hidrógeno/aceite. Dado que el efecto de la presión, y sobre todo el de la relación hidrógeno/aceite, tiene menos importancia sobre el --- craqueo hidrogenante, se puede decir que la conversión deseada, en fracciones que hierven más bajo, se puede efectuar en particular por variación de la temperatura, de la -
10 velocidad espacial, y por elección del catalizador.

Las condiciones bajo las que tiene lugar el craqueo hidrogenante en la primera zona de reacción son, preferiblemente, las siguientes: temperatura de 250 a 475°C; velocidad espacial de 0,4 a 5 litros de aceite por hora por litro de catalizador; presión de 50 a 500 atm; relación hidrógeno /aceite de 250 a 5000 litros (condiciones normales) de hidrógeno por kg de aceite.
15

Si en la primera zona de reacción se usa un catalizador muy activo, las condiciones en esta zona se han de seleccionar más bien hacia la zona suave, para no obtener más del grado deseado del craqueo hidrogenante. Por ejemplo, en tal caso se puede escoger una temperatura de 300°C y una -
25 velocidad espacial de 4 litros de aceite por hora por litro
30



de catalizador. Por otra parte, si el catalizador de la primera zona de reacción no es muy activo, se han de elegir para esta zona condiciones más severas, para obtener el grado deseado de craqueo hidrogenante. En tal caso se prefiere --
5 elegir una temperatura de 400°C y una velocidad espacial horaria de líquido igual a 2 litros de aceite por hora por litro de catalizador.

El procedimiento según la invención se usa con ayuda de un catalizador que contiene un componente de hidrogenación y un componente de craqueo, que actúa como ácido. Este
10 catalizador se usa en ambas zonas de reacción. Como componente de hidrogenación del catalizador, en la primera y segunda zona de reacción, se usa preferiblemente uno o más metales de los grupos Ib, VIb o VIII de la Tabla periódica de los elementos, y/o sus sulfuros y/o sus óxidos, dándose particular preferencia al cobalto, níquel, wolframio, molibdeno, platino, paladio, cobre y/o plata, y/o sus sulfuros y/o
15 sus óxidos.

El componente de craqueo, que actúa como ácido, del catalizador, en la primera y segunda zona de reacción, contiene preferiblemente sílice, alúmina, óxido de magnesio, óxido de circonio, óxido de titanio y/o óxido de boro, además de no menos de 0,1% en peso y no más de 8% en peso de fluor basado en el peso total del catalizador.
20

El contenido de sílice en el soporte, en la segunda zona de reacción, preferiblemente no es mayor del 50% en peso; se obtienen resultados muy buenos con un contenido de sílice comprendido entre el 15% en peso y el 20% en peso.
25

Si el procedimiento según la invención se usa para preparar un aceite lubricante de buena calidad, se prefiere
30



re separar, tras el craqueo hidrogenante en la primera zona de reacción, aquella parte del producto de reacción que tiene un punto final de ebullición no mayor de 525°C. A su vez, esta parte se puede dividir en más fracciones incluyendo una o más fracciones de aceite lubricante, que hierven entre 370 y 525°C. Las fracciones de aceite lubricante así obtenidas en la primera zona de reacción resultan ser de calidad menos satisfactoria que las fracciones de aceite lubricante recuperadas en la segunda zona de reacción.

Si el procedimiento según la invención se usa para preparar gas oil de buena calidad se prefiere separar, tras el craqueo hidrogenante en la primera zona de reacción, aquella parte del producto que tiene un punto final de ebullición no mayor de 370°C. A su vez, esta parte se puede dividir en más fracciones, incluyendo una o más fracciones de gas oil que hierven entre 160 y 370°C. Las fracciones de gas oil así obtenidas en la primera zona de reacción resultan ser menos adecuadas, como combustible para motores diesel, que las fracciones de gas oil producidas en la segunda zona de reacción.

Si el procedimiento según la invención se usa para preparar un queroseno de buena calidad, se prefiere separar, tras el suave craqueo hidrogenante en la primera zona de reacción, aquella parte del producto de reacción que tiene un punto final de ebullición no mayor de 300°C. A su vez, esta parte se puede dividir en más fracciones, incluyendo una o más fracciones de queroseno, que hierven entre 140 y 300°C. Las fracciones de queroseno así obtenidas en la primera zona de reacción resultan ser menos adecuadas para fines de iluminación y como combustible para motores

324827



de propulsión a chorro, pero son perfectamente satisfactorios como combustible para motores de tractor.

5 El material de menor punto de ebullición que se ha separado del producto de craqueo de la primera operación, resulta ser un material de alimentación excelente para la producción de gasolina por hidrocraqueo. La gasolina así obtenida tiene alto índice de octano.

10 Después de haberse separado del producto de reacción obtenido en la primera zona de reacción un gas que contiene hidrocarburo, y una o más fracciones hidrocarbonadas -- que tienen un punto final de ebullición no mayor de 525°C, la parte restante del producto de reacción se pone en contacto, total o parcialmente, en una segunda zona de reacción, en presencia de hidrógeno y/o de un gas que contiene
15 hidrógeno, con un catalizador que contiene un componente de hidrogenación y un componente de craqueo, que actúa como ácido.

También se puede hacer que una porción de la parte restante del producto de reacción participe de nuevo en el craqueo hidrogenante, en la primera zona de reacción.
20

El producto de buena calidad que se desea producir se forma en la segunda zona de reacción. Si el presente procedimiento se usa para preparar un aceite lubricante de buena calidad se prefiere efectuar el craqueo hidrogenante en la segunda zona de reacción bajo condiciones tales que
25 la mezcla de reacción que sale de esta zona de reacción, una vez separados los componente normalmente gaseosos, con tenga de 20 a 75% en peso de hidrocarburos que hierven por encima de 525°C. Son condiciones muy adecuadas aquellas bajo las cuales la mezcla de reacción que sale de la segunda
30

324827



zona de reacción, una vez separados los componentes normalmente gaseosos, contiene de 40 a 60% en peso de un residuo que tiene un punto inicial de ebullición de 525 \pm C.

Si se desea preparar un gas oil de buena calidad mediante el presente procedimiento, se prefiere efectuar el craqueo hidrogenante en la segunda zona de reacción bajo condiciones tales que la mezcla de reacción que sale de esta zona, una vez separados los componentes normalmente gaseosos, contenga de 20 a 75% en peso de hidrocarburos que hierven por encima de 370 \pm C. Son condiciones muy adecuadas aquellas bajo las que la mezcla de reacción que sale de la segunda zona de reacción, una vez separados los componentes normalmente gaseosos, contiene de 40 a 60% en peso de un residuo que tiene un punto inicial de ebullición de 370 \pm C.

Si el presente procedimiento se usa para preparar un queroseno de buena calidad, se prefiere efectuar el craqueo hidrogenante en la segunda zona de reacción bajo condiciones tales que la mezcla de reacción que sale de la segunda zona de reacción, una vez separados los componentes normalmente gaseosos, contenga de 20 a 75% en peso de hidrocarburos que hierven por encima de 300 \pm C. Son condiciones muy adecuadas aquellas bajo las cuales la mezcla de reacción que sale de la segunda zona de reacción, una vez separados los componentes normalmente gaseosos, contiene de 40 a 60% en peso de un residuo que tiene un punto inicial de ebullición de 300 \pm C.

En la segunda zona de reacción, el craqueo hidrogenante se efectúa preferiblemente a una temperatura de 325 a 440 \pm C, con velocidad espacial de 0,2 a 5 litros de acei

324827



te por hora por litro de catalizador, presión de 50 a 500 atm., y relación hidrógeno/aceite de 250 a 5000 litros -- (condiciones normales) de hidrógeno por kg. de aceite.

5 Si en la segunda zona de reacción se usa un catalizador muy activo, las condiciones de esta zona se han de elegir más bien hacia el lado suave, para no obtener más del grado deseado de craqueo. Por ejemplo, en este caso - se puede elegir una temperatura de 400^o C y una velocidad espacial horaria de líquido de 1,7 litros de aceite por -
10 hora por litro de catalizador. Por otra parte, si el catalizador de la segunda zona de reacción no es tan activo, se han de elegir condiciones más severas en esta zona, para obtener el grado deseado de craqueo hidrogenante. En -
15 una velocidad espacial horaria de líquido de 0,8 litros - de aceite por hora por litro de catalizador.

Como se ha dicho antes, al elegir las condiciones - de reacción se ha de tener también cuidadosamente en cuenta la naturaleza del aceite hidrocarbonado introducido en
20 la primera zona de reacción. Si se desea preparar un queroseno de buena calidad, y se usa como material de partida un destilado obtenido por destilación a vacío de un -- aceite residual, será necesario mantener en la primera y segunda zona de reacción unas condiciones más severas que
25 las necesarias si se desea preparar un gas oil de buena - calidad, a partir de dicho destilado.

En relación con esto, también se debe observar que si la alimentación a la primera zona de reacción contiene compuestos de nitrógeno, estos se descompondrán en grado
30 considerable durante el craqueo hidrogenante, formando --

324827

2



amoniaco. Preferiblemente, este amoniaco se elimina del -
producto de reacción de la primera zona de reacción, in--
yectando en este producto agua, en la que se disuelve el
amoniaco. Después se separa el agua del producto de reac--
5 ción. Tras haberse separado una o más fracciones que hier--
ven más bajo, del producto de reacción que sale de la pri--
mera zona de reacción, como se ha dicho antes, la parte -
restante se lleva a la segunda zona de reacción. Esta par--
te restante tendrá, en general, una concentración de com--
10 puestos de nitrógeno mucho menor que la de la alimenta--
ción original a la primera zona de reacción. Es sabido --
que los compuestos de nitrógeno hacen disminuir la activi--
dad de los catalizadores de craqueo hidrogenante. Por es--
tas razones, las condiciones en la segunda zona de reac--
15 ción pueden ser más suaves que en la primera operación. -
Por ejemplo, en la segunda zona de reacción se puede usar
una temperatura menor que la necesaria en la primera zona
de reacción.

Si el procedimiento se usa para preparar un aceite
20 lubricante de buena calidad, del producto de reacción se
separará, tras el craqueo hidrogenante en la segunda zona
de reacción, un gas que contiene hidrógeno y una o más --
fracciones hidrocarbonadas que tienen un punto final de -
ebullición no mayor de 525 \pm C, tras lo cual al menos una
25 parte del producto de reacción restante se devolverá, pre--
feriblemente, a la segunda zona de reacción. A partir de
las fracciones hidrocarbonadas separadas se puede preparar
después, además de fracciones más ligeras, unas fracciones
de aceite lubricante que tienen un intervalo de ebullición
30 de 370 a 525 \pm C. Las fracciones lubricantes así obtenidas

324827

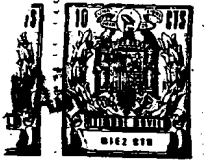


resultan ser muy adecuadas como material de partida para preparar aceite lubricante.

Si el método se usa para preparar gas oil de buena calidad, tras el craqueo hidrogenante en la segunda zona de reacción se separará del producto de reacción un gas --
5 que contiene hidrógeno, y una o más fracciones hidrocarbonadas que tienen un punto final de ebullición no mayor de 370° C, tras lo cual al menos una parte del producto de --
reacción restante se devolverá, preferiblemente, a la se--
10 gunda zona de reacción. A partir de las fracciones hidro--
carbonadas separadas se puede preparar después, además de fracciones más ligeras, unas fracciones de gas oil que tie--
nen un intervalo de ebullición de 160 a 370° C. Estas frac--
ciones de gas oil resultan ser muy adecuadas como combusti--
15 ble para motores diesel. Si de dichas fracciones más ligeras se separa una fracción de queroseno, resulta ser muy --
adecuada para fines de iluminación, y como combustible para motores de propulsión a chorro.

El aceite hidrocarbonado que se desea introducir como alimentación a la primera zona de reacción puede con--
20 tener a veces componentes carbonosos, que tienden a depositarse sobre el catalizador, y otras impurezas tales como --
los compuestos de nitrógeno, antes mencionados, que impiden el craqueo y/o se pueden depositar sobre el cataliza--
25 dor. Por tanto, se puede someter el aceite hidrocarbonado a un tratamiento previo, para separar los componentes carbonosos y/o disminuir el contenido de nitrógeno. Las for--
mas adecuadas de hacer esto son un tratamiento con ácido sulfúrico concentrado, o una hidrogenación, por ejemplo --
30 con ayuda de un catalizador que contenga cobalto, níquel --

324827



y/o molibdeno sobre alúmina.

Sin embargo, por regla general, este tratamiento --
previo reduce también el contenido de azufre en el aceite
hidrocarbonado. Sin embargo, dado que los compuestos de -
5 azufre tienen un efecto favorable sobre la actividad de -
algunos catalizadores de craqueo hidrogenante, puede ser
ventajoso inyectar sulfuro de hidrógeno y/o otros compues-
tos de azufre, en la primera y/o segunda zona de reacción.

Esto es también válido para el caso de que la ali-
10 mentación hidrocarbonada introducida en la primera zona -
de reacción tenga bajo contenido de azufre, sin haberse -
sometido a tratamiento previo.

El gas que contiene hidrógeno, que se separa del --
producto de reacción de la primera zona de reacción, se -
15 puede devolver a esta zona de reacción, si se desea, des-
pués de reducir su contenido de amoniaco. Este gas se pue-
de introducir también en la segunda zona de reacción. El
gas que contiene hidrógeno, que se separa del producto de
reacción que sale de la segunda zona de reacción, se pue-
20 de recircular de nuevo a la zona de reacción, preferible-
mente después de reducir el contenido de amoniaco. Tam-
bién se pueden mezclar los dos gases que contienen hidró-
geno, que han sido separados, para reducir el contenido -
de amoniaco en esta mezcla e introducir una parte de esta
25 mezcla purificada en la primera zona de reacción, y otra
parte en la segunda zona de reacción. La reducción del --
contenido de amoniaco en el gas que contiene hidrógeno se
puede efectuar de formas conocidas por sí mismas.

Si como alimentación a la primera zona de reacción
30 se usa un aceite de muy alto contenido de azufre, puede -

324827



ser conveniente liberar de sulfuro de hidrógeno el gas de recirculación que viene de la primera o segunda zona de reacción. Análogamente, esta purificación se puede efectuar de forma conocida.

5 A continuación se aclarará más el procedimiento de la invención, con referencia al dibujo diagramático adjunto, en el que, por lo general, no se muestran los accesorios tales como válvulas, bombas, instrumentos de control y similares. En la figura 1 del dibujo se muestra diagramáticamente un método para preparar un aceite lubricante de buena calidad, en el que se usa el procedimiento según la presente invención. Por la tubería 1 se introduce un aceite hidrocarbonado, junto con un gas consistente sustancialmente en hidrógeno, y que viene por la tubería 2, en un calentador 3 en el que se calienta la mezcla de ---
10 aceite e hidrógeno a una temperatura de 250 a 425^o C. La mezcla calentada fluye después por la tubería 4 al reactor 5. En uno o más lechos, en el reactor 5, se halla un catalizador que contiene un componente de hidrogenación y
15 un componente de craqueo, que actúa como ácido. El craqueo hidrogenante se efectúa en el reactor 5, preferiblemente a temperaturas de 250 a 475^o C, con velocidad espacial horaria de líquido de 0,4 a 5 litros de aceite por hora por litro de catalizador, a presión de 50 a 500 atm.
20 y con una relación hidrógeno/aceite de 250 a 5000 litros (condiciones normales) de hidrógeno por kg. de aceite. En el reactor 5 se puede inyectar hidrógeno gaseoso frío, -- alimentación fría y/o aceite de recirculación frío, para evitar las temperaturas excesivamente altas que se pueden
25 originar, debido al hecho de que el craqueo hidrogenante
30

324827

29



es una reacción exotérmica. Si el reactor 5 contiene va--
rios lechos de catalizador, esta inyección se efectúa pre--
feriblemente entre los lechos.

La mezcla de reacción sale del reactor 5 por la tu--
bería 6, y pasa luego a un sistema 7 de separación de gas/
líquido, que, para mayor sencillez, se representa en la
figura 1 como un solo separador, pero que puede constar -
también de varios separadores. Se pueden disponer enfria--
dores antes y después de estos separadores, para que se -
pueda efectuar la separación entre gas y líquido tanto a
la temperatura a que sale la mezcla del reactor 5 como a
menores temperaturas. En la tubería 6 se inyecta agua, --
por la tubería 8, para absorber el amoníaco, sulfhidrato
amónico, sulfuro amónico y/o sulfuro de hidrógeno allí --
formados durante el craqueo hidrogenante. El gas resultan--
te de la separación gas/líquido, que consiste sustancial--
mente en hidrógeno, circula desde el sistema 7 de separa--
ción de gas/líquido, por la tubería 2, de nuevo a la tu--
bería 1. También se podría recircular total o parcialmen--
te el gas a la tubería 4, o retirarlo total o parcialmen--
te del procedimiento. En la tubería 2 se introduce hidró--
geno nuevo, por una tubería 10. El agua que se acumula en
la parte inferior del sistema 7 de separación de gas/lí--
quido se descarga del sistema por una tubería 9, junto --
con el amoníaco, sulfhidrato amónico, sulfuro amónico y/o
sulfuro de hidrógeno, disueltos en ella. El aceite presen--
te en el sistema 7 de separación de gas/líquido se lleva
por la tubería 11 a un aparato de destilación 12, donde -
se separan del producto de reacción las fracciones hidro--
carbonadas que tienen un punto final de ebullición no ma--



yor de 525°C. En la tubería 11 se puede situar otro separador gas/líquido, en el que el gas se libera de aceite, a menor presión que en el sistema 7 de separación. Por lo general, este gas no es recirculado. En este caso, las fracciones separadas en el aparato 12 de destilación son una fracción gaseosa, que aún puede contener restos de amoníaco y sulfuro de hidrógeno, y fracciones de gasolina, queroseno, gas oil y aceite lubricante, que salen del aparato de destilación 12 por las tuberías 13, 14, 15, 16 y 17, respectivamente. En este caso se preparan independientemente las fracciones separadas de gasolina, queroseno, gas oil y --- aceite lubricante, pero también se pueden recuperar estas fracciones total o parcialmente combinadas. Una vez separadas las fracciones hidrocarbonadas que tienen un punto final de ebullición no mayor de 525°C, la parte restante del producto de reacción circula por la tubería 18, junto con un gas procedente de la tubería 19 y consistente sustancialmente en hidrógeno, hasta el interior de un calentador 20, en el que la mezcla aceite/hidrógeno se calienta a una temperatura de 325 a 450°C. La mezcla calentada circula -- después por la tubería 21 hasta el reactor 22, en el que -- hay uno o más lechos de un catalizador que contiene un componente de hidrogenación y un componente de craqueo que actúa como ácido. El craqueo hidrogenante se efectúa en el reactor 22, preferiblemente a temperatura de 323 a 450°C, con velocidad espacial horaria de líquido de 0,2 a 5 litros de aceite por hora por litro de catalizador, a presión de 50 a 500 atm, y con relación hidrógeno/aceite de 250 a 5000 litros (condiciones normales) de hidrógeno por kg de aceite. En el reactor 22 se puede inyectar hidrógeno

324827



gaseoso frío y/o aceite frío, para evitar las temperaturas
excesivamente altas. Si en el reactor 22 el catalizador es
está distribuido en varios lechos, el gas y/o aceite se inyec
tan preferiblemente entre los lechos. La mezcla de reacción
5 sale del reactor 22 por la tubería 23, y pasa después a un
sistema 24 separador de gas/ líquido, el cual, para mayor
sencillez, está representado en la figura 1, por un separa
dor, pero que puede constar también de varios separadores.
Antes y entre estos separadores, se pueden disponer unos -
10 refrigerante, de manera que la separación entre gas y lí--
quido se pueda efectuar tanto a la temperatura a que sale
la mezcla del reactor 22 como a menores temperaturas. En -
la tubería 23 se inyecta agua por la tubería 25, para ab--
sorber el amoniaco, sulfhidrato amónico, sulfuro amónico -
15 y/o sulfuro de hidrógeno, allí formados durante el craqueo
hidrogenante. El gas desprendido en la separación gas/lí--
quido, consistente sustancialmente en hidrógeno, sale del
separador 24 gas/líquido por la tubería 26, hasta una ins--
talación 22 de purificación, opcional, en la que se sepa--
20 ran los restos de amoniaco y/o agua y/o hidrocarburos lige
ros. El gas purificado en la instalación 27 vuelve por la
tubería 19 a la tubería 18. También se podría devolver es--
te gas, total o parcialmente, a la tubería 21, o retirarlo
total o parcialmente del procedimiento. En la tubería 19 -
25 se introduce hidrógeno nuevo, por la tubería 25. En la fi
gura 1, la tubería 2 de hidrógeno, de la primera zona de -
reacción, y la tubería 19 de hidrógeno, de la segunda zona
de reacción son independientes entre sí. Sin embargo, se -
puede hacer que el gas que circula por la tubería 19, y --
30 que está sustancialmente exento de sulfuro de hidrógeno --

324827

29



5 y/o amoniaco, pase total o parcialmente a la tubería 2. En este caso, las dos tuberías de suministro, 10 y 25, se pueden combinar de manera que formen una sola tubería de suministro. El agua que se acumula en la parte inferior del separador 24 gas/líquido se descarga del sistema por la tubería 28, junto con el amoniaco, sulfhidrato amónico, sulfuro amónico y/o sulfuro de hidrógeno disueltos en ella.

10 El aceite presente en el separador 24 gas/líquido se lleva por la tubería 29 al aparato de destilación 30, en el que, en este caso, las fracciones separadas son una --- fracción gaseosa que aún puede contener trazas de amoníaco y sulfuro de hidrógeno, y fracciones de gasolina, queroseno, gas oil y aceite lubricante, que salen del aparato de destilación 30 por las tuberías 21, 32, 33, 34 y 35, respectivamente. En la tubería 29 se puede disponer otro separador gas/líquido, en el que se libera gas del aceite, a presión menor que en el sistema 24 de separación. Por regla general, este gas no se recircula. A partir de la fracción resultante de aceite lubricante se recupera uno o más aceites lubricantes de buena calidad, generalmente tras una o más operaciones adicionales de tratamiento, tales como desparafinado, por ejemplo. Análogamente, las cantidades relativamente pequeñas, de queroseno y gas oil que se forman, además de la fracción de aceite lubricante preparada, son de gran calidad. Para mayor sencillez, el aparato de destilación 30 se representa como un solo aparato. En la práctica será posible efectuar la recuperación de la fracción de aceite lubricante, que se saca por la tubería 35, en una instalación independiente, mediante destilación a vacío. -

15

20

25

30 En este caso se preparan independientemente las fracciones



separadas de gasolina, queroseno y gas oil. pero también -
se pueden recuperar estas fracciones total o parcialmente
combinadas. Una parte de las colas del aparato de destila-
ción 30 se recircula por la tubería 36 y tubería 18, al re-
5 actor 20, y la parte restante se descarga por la tubería -
37. Análogamente, se puede recircular al reactor 20 una o
más fracciones de menor punto de ebullición, tales como --
una fracción de gas oil, por ejemplo.

En la figura 2 del dibujo se muestra diagramáticamen-
10 te un método para preparar a la vez gas oil y queroseno de
buena calidad usando el procedimientos de la presente in-
vención. En esta figura, los elementos indicados con el --
mismo número que en la figura 1 tienen las mismas funcio-
nes que en esta última figura. En el caso presente, en el
15 aparato de destilación no se forma una fracción indepen-
diente de aceite lubricante, y el craqueo hidrogenante se
efectúa en el reactor 5 bajo condiciones tales que el con-
tenido de hidrocarburos que hierven entre 140 y 370°C, en la
mezcla hidrocarbonada que sale de la primera zona de reac-
20 ción, resulta ser no menor del 5% en peso y no mayor del --
50% en peso, por encima del contenido en el aceite hidrocar-
bonado que se introduce en la primera zona de reacción. En
el aparato de destilación 12 se separan las fracciones hi-
drocarbonadas que tienen un punto final de ebullición no -
25 no mayor de 370°C. Además, en el aparato de destilación 30
no se forma ninguna fracción independiente de aceite lubri-
cante, y el craqueo hidrogenante se efectúa en el reactor
22 bajo condiciones tales que el líquido que circula por -
la tubería 29 contiene de 20 a 75% en peso de un residuo -
30 que tiene un punto inicial de ebullición igual a 370°C. En



el aparato de destilación 30 se separan, como destilados, unas fracciones hidrocarbonadas que tienen un punto final de ebullición no mayor de 370°C. El queroseno de buena calidad y el gas oil de buena calidad saleh del aparato de destilación 30 por las tuberías 33 y 34, respectivamente. Los siguientes ejemplos aclaran más la presente invención.

Ejemplo I

Un destilado, obtenido por destilación a vacío de un aceite residual que se había obtenido por destilación atmosférica de un petróleo crudo, tenía las siguientes propiedades:

	Punto inicial de ebullición	310 ± C
	Punto final de ebullición	530 ± C
	Contenido de azufre	2,9% en peso
15	Contenido de nitrógeno	280 ppm en peso

El contenido de hidrocarburos que hervían entre 310 y 345°C fué igual al 9% en peso.

Este destilado se usó como material de partida para preparar gas oil de alto grado. Con este fin, se le hizo pasar en una primera operación a través de un reactor, junto con un suministro de hidrógeno, a temperatura de 410°C, con velocidad espacial horaria de líquido igual a 1,4 litros de aceite por hora por litro de catalizador, presión de 140 atm y relación hidrógeno/aceite igual a 1800 litros (condiciones normales) de hidrógeno por kg. de aceite, sobre un catalizador que contenía 3% en peso de níquel, 10% en peso de wolframio, 3% en peso de fluor y 84% en peso de alúmina.

Del producto de reacción del primer reactor se separó un gas que contenía hidrógeno, que se recirculó al pri-

324827

29



mer reactor. En un aparato de destilación se separó una -- fracción gaseosa que contenía pentano, fracciones más ligeras, H_2S y NH_3 , una fracción de gasolina y una fracción de gas oil. Las propiedades del gas oil se indican en la Tabla I.

5

Tabla I

Intervalo de ebullición, $^{\circ}C$	Gas oil de la operación		Gas oil obtenido sin separar fracciones del producto de la operación I.
	I	II	
Punto inicial de ebullición	173	169	171
10%	210	211	209
50%	270	271	272
90%	328	330	328
Punto final de ebullición	345	347	346
Densidad 15/15	0,861	0,851	0,855
Punto de turbidez $^{\circ}C$	-14	-15	-15
Indice diesel	35	49	42
Contenido de azufre, % en peso	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Contenido de nitrógeno, ppm	15	5	10

Una vez separadas las fracciones hidrocarbonadas que hierven por debajo de $345^{\circ}C$, la parte restante del producto de reacción de la primera operación se llevó a una se--



gunda operación, junto con un suministro de hidrógeno, a un reactor a temperatura de 390°C, con velocidad espacial horaria de líquido igual a 1,0 litros de aceite por hora por litro de catalizador, presión de 140 atm y relación hidrógeno/aceite igual a 2000 litros (condiciones normales) de hidrógeno por kg de aceite, sobre un catalizador que contenía 3% en peso de níquel, 5% en peso de wolframio, 4% en peso de fluor y 88% en peso de alúmina. Del producto de reacción del segundo reactor se separó un gas que contenía hidrógeno, que se devolvió a este reactor. En un aparato de destilación se dividió el producto líquido en una fracción gaseosa que contenía pentano, hidrocarburos más ligeros, NH_3 y H_2S , una fracción de gasolina, una fracción de gas oil, y una fracción que hervía por encima del intervalo de ebullición del gas oil, y que ascendía al 47% en peso del producto total del segundo reactor. Esta última fracción se devolvió al segundo reactor. Las propiedades del gas oil se indican en la Tabla I.

A continuación, un material de partida idéntico al usado en el experimento antes descrito fué sometido a craqueo hidrogenante, en el primero y segundo reactores, bajo las mismas condiciones antes indicadas. Sin embargo, en esta ocasión no se separó gas, gasolina no fracciones de gas oil, del producto de reacción del primer reactor, una vez separado el hidrógeno de este producto; en vez de ello, la totalidad de este producto de reacción se introdujo directamente en el segundo reactor. El producto de reacción del segundo reactor, una vez separado un gas que contenía hidrógeno, se dividió en fracciones gaseosa, de gasolina y de gas oil, y una fracción que hervía por encima del inter



valo de ebullición del gas oil, y que se recirculó al segundo reactor. Las propiedades del gas oil se indican en la Tabla I.

5 La Tabla I muestra que el gas oil obtenido en la segunda operación mediante el procedimiento según la invención, fué superior al gas oil obtenido en la primera operación, y el gas oil obtenido en la segunda operación sin haberse efectuado la separación de las fracciones de menor punto de ebullición del producto del primer reactor.

10 En la Tabla 2 se presenta un balance de materiales del procedimiento según la invención, y del procedimiento en el que no se separaron las fracciones de menor punto de ebullición del producto del primer reactor. En ambos casos, el consumo de hidrógeno fué de aproximadamente 2% en peso, basado en el material de partida.

Tabla 2

Producto final, % en peso, basado en el material de partida	Procedimiento según la invención		Procedimiento sin separar las fracciones de menor punto de ebullición, del producto del reactor I
	Operación I	Operación II	
Gas	5	3	9
Gasolina	5	15	19
Gas oil	25	49	74
Fracción que hierve por encima de 345°C	66	-	-

324827

Ejemplo 2

Un destilado que tenía un punto inicial de ebullición de 283°C, un punto final de ebullición de 470°C, un peso específico de 0,876 kg/litro, un contenido de azufre igual a 0,54% en peso y un contenido de nitrógeno igual a 530 ppm, se convirtió en queroseno de buena calidad, mediante el procedimiento de la invención. Con este fin, se le introdujo en una primera operación, junto con hidrógeno, en un reactor a temperatura de 400°C, con velocidad espacial horaria de líquido igual a 1 litro de aceite por hora por litro de catalizador, presión de 160 atm., y relación hidrógeno/aceite igual a 1500 litros (condiciones normales) de hidrógeno por kg de aceite, sobre un catalizador que contenía 3% en peso de níquel, 10% en peso de wolframio, 4% en peso de fluor y 83% en peso de alúmina.

Del producto de reacción del primer reactor se separó un gas que contenía hidrógeno, que se devolvió a este reactor. En un aparato de destilación se separó del producto líquido una fracción gaseosa que contenía pentano, hidrocarburos más ligeros, NH_3 y H_2S , una fracción de gasolina y una fracción de queroseno. Las propiedades del queroseno se indican en la Tabla 3.



324827

TABLA 3

	Queroseno de la operación		Queroseno obtenido sin separar fracciones del producto de la operación I
	I	II	
Intervalo de ebullición			
Punto inicial de -- ebullición	178	176	177
10%	201	196	200
50%	223	221	221
90%	261	265	262
Punto final de ebullición	279	279	278
Peso específico, Kg /litro	0,835	0,792	0,810
Punto de humo, mm.	18	34	22
Contenido de azufre ppm.	-50	-30	-40
Contenido de nitrógeno ppm.	< 1	< 1	< 1
Punto de congelación 2C.	-55	-54	-55

Una vez separadas las fracciones hidrocarbonadas que hierven por debajo de 2792C, la parte restante del producto de reacción de la primera operación se introdujo, junto con un suministro de hidrógeno, en una segunda operación, por un reactor a temperatura de 3902C, con velocidad espacial horaria de líquido igual a 1 litro de aceite por hora por litro de catalizador, presión de 105 atm. y relación -



hidrógeno/aceite igual a 2300 litros (condiciones normales) de hidrógeno por kg de aceite, sobre un catalizador que contenía 2% en peso de platino, 1% en peso de fluor y 97% en peso de alúmina.

5 Del producto de reacción del segundo reactor se separó un gas que contenía hidrógeno, que se devolvió a este reactor. En un aparato de destilación, el producto líquido se dividió en una fracción gaseosa que contenía pentano, hidrocarburos más ligeros, NH_3 y H_2S , una fracción de gasolina, una fracción de queroseno, y una fracción que hervía por encima del intervalo de ebullición del queroseno, y que ascendió al 51% en peso del producto del segundo reactor. Esta última fracción se devolvió al segundo reactor. Las propiedades del queroseno se indican en la Tabla 3

15 A continuación, un material de partida idéntico al -- usado en el experimento antes descrito se sometió a craqueo hidrogenante, en el primero y segundo reactores, bajo las mismas condiciones antes indicadas. Sin embargo, en este caso no se separó ninguna fracción gaseosa, de gasolina y de queroseno del producto de reacción del primer reactor, después de haberse separado de este producto el hidrógeno; en lugar de ello, la totalidad de este producto de reacción se introdujo directamente al segundo reactor. El producto de reacción del segundo reactor se dividió, una vez separado el gas que contenía hidrógeno, en una fracción gaseosa que contenía pentano, hidrocarburos más ligeros, NH_3 y H_2S , una fracción de gasolina, una fracción de queroseno, y una fracción que hervía por encima del intervalo de ebullición del queroseno, y que se recirculó al segundo reactor. Las propiedades de la fracción de queroseno se indican en la Tabla



3. La Tabla 3 muestra que el queroseno obtenido en la segunda operación, mediante el procedimiento según la invención, fué superior al queroseno obtenido en la segunda operación, sin haber tenido lugar la separación de fracciones de punto de ebullición más bajo, del producto del primer reactor.

En la Tabla 4 se presenta un balance de materiales -- del procedimiento según la invención, y del procedimiento -- en el que no se separaron fracciones de menor punto de ebullición, del producto del primer reactor. En ambos casos, -- el consumo de hidrógeno fué de aproximadamente el 3% en peso, basado en el material de partida.

Tabla 4

Producto final, % en peso, basado en el material de partida	Procedimiento según la invención		Procedimiento sin separación de fracciones de menor punto de ebullición del producto del reactor I
	Operación I	Operación II	
Gas	4	4	9
Gasolina	14	32	47
Queroseno	19	30	47
Fracción que hierve por encima de 279°C	64	-	-

Ejemplo 3

Un aceite residual que tiene un peso específico de 0,994 kg/litro, un contenido de azufre del 3,8% en peso, un contenido de nitrógeno de 3000 ppm., y una viscosidad cinemática a 100°C igual a 225 cs, se convirtió en un gas oil --



de buena calidad y en un aceite lubricante de buena calidad mediante el procedimiento según la invención. Con tal fin, el aceite, que contenía aproximadamente 2% en peso de hidrocarburos que hervían por debajo de 510°C, se introdujo, junto con hidrógeno, en una primera operación, a través de un reactor a temperatura de 420°C, con velocidad espacial horaria del líquido igual a 0,5 litros de aceite por hora por litro de catalizador, presión de 150 atm., y relación hidrógeno/aceite igual a 3000 litros (condiciones normales) de hidrógeno por kg de aceite, sobre un catalizador que contenía 3% en peso de cobalto, 10% en peso de molibdeno, 5% en peso de fluor y 82% en peso de alúmina.

Del producto de reacción del primer reactor se separó un gas que contenía hidrógeno, que se devolvió a este reactor. En un aparato de destilación se separó del producto líquido una fracción gaseosa que contenía pentano, hidrocarburos más ligeros, NH_3 y H_2S , una fracción de gasolina, una fracción de gas oil, y una fracción de aceite lubricante. A partir de la fracción de aceite lubricante se obtuvo, por desaparafinado, un aceite lubricante acabado. Las propiedades del gas oil y del aceite lubricante se indican en la Tabla 5.



29 MAR

324827

324827

	Gas oil de la operación		Gas oil obtenido sin separar fracciones del producto de la operación I	Aceite lubricante de la operación		Aceite lubricante obtenido sin separar fracciones del producto de la operación I
	I	II		I	II	
Punto inicial de ebullición	181	175	180	375	381	368
Punto final de ebullición	365	361	364	510	520	507
Peso específico, kg./litro	0,865	0,850	0,860	0,910	0,886	0,903
Contenido de azufre, % en peso	0,15	0,05	0,06	0,15	0,10	0,10
Contenido de nitrógeno, ppm.	110	14	17	550	70	105
Viscosidad cinemática a 100°C, cs	-	-	-	9	8	9
Índice de viscosidad	-	-	-	67	94	71
Índice diesel	38	46	41	-	-	-



Una vez separadas las fracciones hidrocarbonadas que hierven por debajo de 510°C, la parte restante del producto de reacción del primer reactor se hizo pasar, junto con un suministro de hidrógeno, en una segunda operación, a --
5 través de un reactor a temperatura de 420°C, con velocidad espacial horaria del líquido igual a 0,5 litros de aceite por hora por litro de catalizador, presión de 170 atm y relación hidrógeno/aceite igual a 3000 litros (condiciones normales) de hidrógeno por Kg. de aceite, sobre un catali-
10 zador que contenía 3% en peso de níquel, 8% en peso de wolframio, 3% en peso de fluor, 21,5% en peso de sílice y --- 64,5% en peso de alúmina.

Del producto de reacción del segundo reactor se separó un gas que contenía hidrógeno, que se devolvió a este -
15 reactor. En un aparato de destilación, el líquido se dividió en una fracción que contenía pentano, hidrocarburos -- más ligeros, H₂S y NH₃, una fracción de gasolina, una fracción de gas oil, y una fracción de aceite lubricante, además de un residuo que ascendió a aproximadamente 59% en pe-
20 so del producto del segundo reactor, y aproximadamente la mitad del cual se recirculó a la segunda operación. A partir de la fracción de aceite lubricante se obtuvo, por des-
25 parafinado, un aceite lubricante acabado. Las propiedades del gas oil y del aceite lubricante se indican en la Tabla 5.

A continuación, un material de partida idéntico al -
usado en el experimento antes descrito se sometió a craqueo hidrogenante, en el primero y segundo reactores, bajo las -
mismas condiciones antes indicadas. Sin embargo, en esta -
30 ocasión no se separó ninguna fracción gaseosa, de gasolina,

324827



gas oil o aceite lubricante del producto de reacción del primer reactor, después de haberse separado el hidrógeno de este último; en lugar de ello, la totalidad de este -- producto de reacción se llevó directamente al segundo ---

5 reactor. El producto de reacción del segundo reactor se - dividió, una vez separado un gas que contenía hidrógeno, en una fracción gaseosa que contenía pentano, hidrocarburos más ligeros, H_2S y NH_3 , una fracción de gasolina, una fracción de gas oil y una fracción de aceite lubricante,

10 además de un residuo que ascendió aproximadamente al 59% en peso del producto del segundo reactor, y aproximadamente la mitad del cual se recirculó a la segunda operación. A partir de la fracción de aceite lubricante se obtuvo, - por desparafinado, un aceite lubricante acabado. Las propiedades del gas oil y del aceite lubricante se indican -

15 en la Tabla 5. Esta tabla muestra que el gas oil y el aceite lubricante obtenidos en la segunda operación, mediante el procedimiento según la invención, poseen propiedades - superiores a las del gas oil y aceite lubricante obteni-

20 dos en la primera operación, o a las del gas oil y aceite lubricante obtenidos en la segunda operación sin haber tenido lugar la separación de las fracciones de menor punto de ebullición, del producto del primer reactor.

En la Tabla 6 se muestra un balance de materiales del procedimiento según la invención, y del procedimiento en el que no se separaron fracciones de menor punto de ebullición, del producto del primer reactor. En ambos casos, el consumo de hidrógeno fue aproximadamente del 4% en peso, basado en el material de partida.

25

29 MAR 1966

324827

Tabla VI

	Producto final, % en peso, basa- do en el mate- rial de partida	Procedimiento se gún la invención		Procedimiento sin se parar las fracciones de menor punto de -- ebullición del pro- ducto del reactor I
		Operación I	Operación II	
5				
	Gas	4	2	8
	Gasolina	4	3	8
10	Gas oil	11	17	30
	Aceite lubrican te	11	19	27
	Cera parafínica	2	3	5
15	Fracción que hier ve por encima de 510°C.	70	28	26

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en
 Holanda, con fecha 31 de marzo de 1.965, bajo el Número -
 20 65-04066, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vi
 gente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

NOTA

Los puntos de invención propia y nueva, que se pre-
 sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente
 25 de Invención, en España, por VEINTE años, son los siguien
 tes:

12. - Procedimiento para el craqueo hidrogenante de
 un aceite hidrocarbonado, caracterizado porque el aceite



hidrocarbonado se pone en contacto, en presencia de hidrógeno o de un gas que contenga hidrógeno, en una primera zona de reacción, con un catalizador que contiene un componente de hidrogenación y un componente de craqueo que actúa como ácido, bajo condiciones tales que el contenido de hidrocarburos que hierven a no más de 525°C, en la mezcla hidrocarbonada que sale de la primera zona de reacción no es menor del 5% en peso ni mayor del 65% en peso por encima del contenido en el aceite hidrocarbonado introducido en la primera zona de reacción, tras lo cual se separa del producto de reacción un gas que contiene hidrógeno y una o más fracciones hidrocarbonadas que tienen un punto final de ebullición no mayor de 525°C, y al menos una porción de la parte restante del producto de reacción se pone después en contacto, en presencia de hidrógeno o de un gas que contenga hidrógeno, en una segunda zona de reacción, con un catalizador que también contiene un componente de hidrogenación y un componente de craqueo que actúa como ácido.

20 22. - Procedimiento según el punto 1, caracterizado porque el craqueo hidrogenante en la primera zona de reacción se efectúa bajo condiciones tales que el contenido de hidrocarburos que hierven entre 370 y 525°C, en la mezcla hidrocarbonada que sale de la primera zona de reacción no es menor del 5% en peso ni mayor del 50% en peso por encima del contenido en el aceite hidrocarbonado introducido en la primera zona de reacción.

25 32. - Procedimiento según el punto 1, caracterizado porque el craqueo hidrogenante en la primera zona de reacción se efectúa bajo condiciones tales que el contenido -
30



de hidrocarburos que hierven entre 160 y 370°C, en la mezcla hidrocarbonada que sale de la primera zona de reacción, no es menor del 5% en peso ni mayor del 50% en peso por encima del contenido en el aceite hidrocarbonado introducido en la primera zona de reacción.

5

42. - Procedimiento según el punto 1, caracterizado porque el craqueo hidrogenante en la primera zona de reacción se efectúa bajo condiciones tales que el contenido de hidrocarburos que hierven entre 140 y 300°C, en la mezcla hidrocarbonada que sale de la primera zona de reacción, no es menor del 5% en peso ni mayor del 50% en peso por encima del contenido en el aceite hidrocarbonado introducido en la primera zona de reacción.

10

52. - Procedimiento según uno o más de los puntos precedentes, caracterizado porque el craqueo hidrogenante en la primera zona de reacción se efectúa a una temperatura de 250 a 475°C, con velocidad espacial horaria de líquido comprendida entre 0,4 y 5 litros de aceite por hora por litro de catalizador, a presión de 50 a 500 atm., y con relación hidrógeno/aceite comprendida entre 250 y 5000 litros (condiciones normales) de hidrógeno por kg de aceite.

15

20

62. - Procedimiento según uno o más de los puntos anteriores, caracterizado porque los catalizadores, en la primera y/o segunda zona de reacción contienen uno o más metales de los grupos Ib, VIb o VIII de la Tabla periódica de los elementos.

25

72. - Procedimiento según uno o más de los puntos precedentes, caracterizado porque los catalizadores de la primera y/o segunda zona de reacción contienen cobalto, -

30



níquel, wolframio, molibdeno, platino, paladio, cobre y/o plata.

5 82. - Procedimiento según uno o más de los puntos -
anteriores, caracterizado porque el craqueo hidrogenante,
en la primera y/o segunda zona de reacción, se efectúa con
un catalizador cuyo componente que actúa como ácido con-
tiene sílice, alúmina, óxido de magnesio, óxido de circo-
nio, óxido de titanio y/o óxido de boro, además de no me-
nos de 0,1% en peso ni más de 8% en peso de fluor.

10 92. - Procedimiento según uno o más de los puntos -
anteriores, caracterizado porque el craqueo hidrogenante,
en la segunda zona de reacción, se efectúa con un catali-
zador que contiene no más de 50% en peso de sílice.

15 102. - Procedimiento según uno o más de los puntos
anteriores, caracterizado porque, después del craqueo hi-
drogenante en la primera zona de reacción, se separa del
producto de reacción aquella parte que tiene un punto fi-
nal de ebullición no mayor de 370°C.

20 112. - Procedimiento según uno o más de los puntos
anteriores, caracterizado porque, después del craqueo hi-
drogenante en la primera zona de reacción, se separa del
producto de reacción aquella parte que tiene un punto fi-
nal de ebullición no mayor de 300°C.

25 122. - Procedimiento según uno o más de los puntos
anteriores, caracterizado porque el craqueo hidrogenante,
en la segunda zona de reacción, se efectúa bajo condicio-
nes tales que la mezcla de reacción que sale de esta zona
de reacción, una vez separados los componentes gaseosos,
contiene de 20 a 75% en peso de hidrocarburos que hierven
30 por encima de 525°C.



132. - Procedimiento según uno o más de los puntos anteriores, caracterizado porque el craqueo hidrogenante, en la segunda zona de reacción, se efectúa bajo condiciones tales que la mezcla de reacción que sale de esta zona de reacción, una vez separados los componentes normalmente gaseosos, contiene de 20 a 75% en peso de hidrocarburos que hierven por encima de 370°C.

142. - Procedimiento según uno o más de los puntos anteriores, caracterizado porque el craqueo hidrogenante, en la segunda zona de reacción, se efectúa bajo condiciones tales que la mezcla de reacción que sale de esta zona de reacción, una vez separados los componentes normalmente gaseosos, contiene de 20 a 75% en peso de hidrocarburos que hierven por encima de 300°C.

152. - Procedimiento según uno o más de los puntos anteriores, caracterizado porque el craqueo hidrogenante, en la segunda zona de reacción, se efectúa a temperatura de 325 a 450°C, con velocidad espacial horaria de líquido comprendida entre 0,2 y 5 litros de aceite por hora por litro de catalizador, a presión de 50 a 500 atm., y con relación hidrógeno/aceite comprendida entre 250 y 5000 litros (condiciones normales) de hidrógeno por kg de aceite.

162. - Procedimiento según uno o más de los puntos anteriores, caracterizado porque, después del craqueo hidrogenante en la segunda zona de reacción, se separa del producto de reacción un gas que contiene hidrógeno y una o más fracciones hidrocarbonadas, tras lo cual al menos una parte del producto de reacción restante se vuelve a llevar a la segunda zona de reacción.

324827 29



172. - Procedimiento para el craqueo hidrogenante -
de un aceite hidrocarbonado.

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

La presente Memoria consta de treinta y nueve hojas,
escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, 29 Mayo 1930
P.A.

Alberto de Lencastre
Por Pedro
Alto

ESCALA VARIABLE



324827

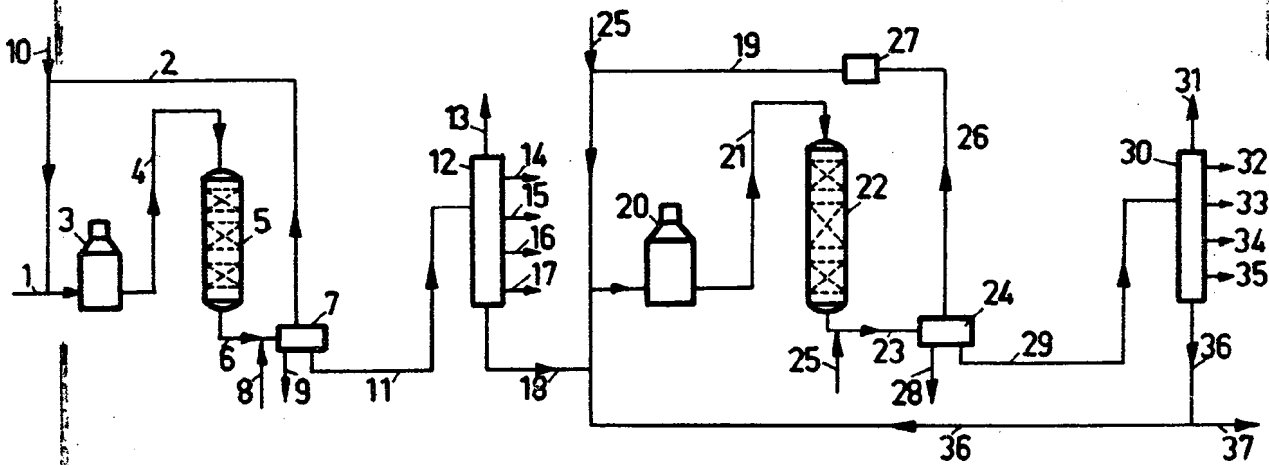


FIG. 1

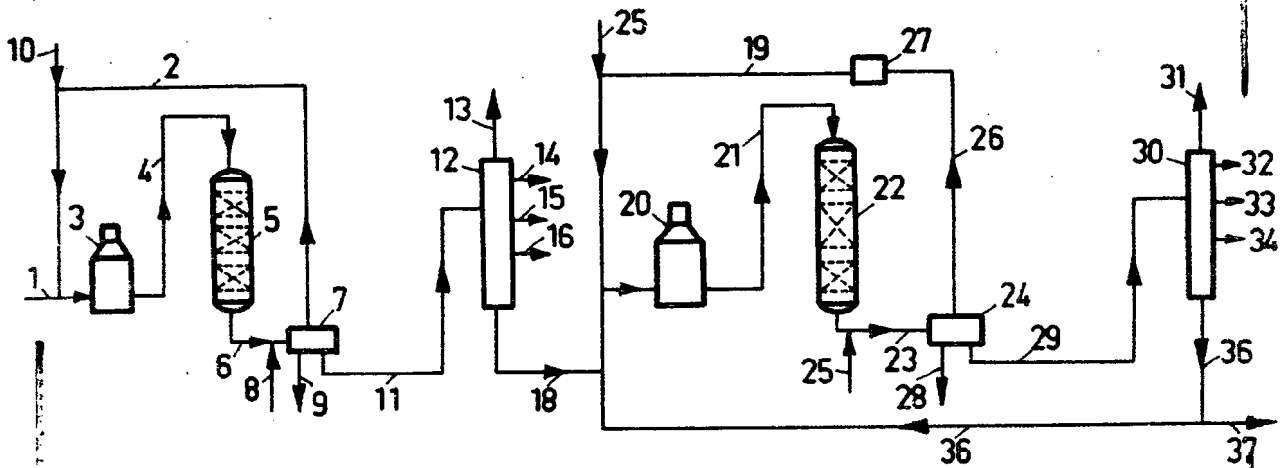


FIG. 2

AG...
F... P...