

341636

P.- 35.216

Case 1158-D



16 MAY 1968

Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCIÓN por 20 años

a nombre de UNIVERSAL OIL PRODUCTS COMPANY

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 30 Algonquin Road, Des Plaines, Illinois,
Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA EL TRATAMIENTO DE HIDROCARBUROS
PESADOS"



16 JUN 1967

5 Esta invención se refiere a un catalizador de aluminosilicato cristalino perfeccionado, y a un método para su fabricación. Esta invención se refiere también al empleo del catalizador perfeccionado en varios procedimientos catalíticos, tales como el craqueamiento hidrogenante de hidrocarburos, la alcoholación de hidrocarburos, la isomerización de hidrocarburos, y el craqueamiento catalítico de hidrocarburos. Más específicamente, esta invención se refiere a la fabricación de un catalizador de aluminosilicato cristalino por medio de una técnica que permite la agregación o aglomeración del aluminosilicato en una forma y un tamaño útiles, sin utilizar ningún aglomerante.

10 Por consiguiente, la presente invención proporciona un método para la fabricación de un aluminosilicato cristalino de una forma y tamaño deseados, caracterizado por preparar y después aislar dicho aluminosilicato cristalino en forma de un sólido, poner en suspensión dichos sólidos en agua, secar por pulverización la mezcla resultante para producir partículas sólidas que fluyen libremente, y transformar dichas partículas sólidas en un compuesto de dichos tamaño y forma.

15 Existen varias maneras en las que pueden formarse aluminosilicatos cristalinos. Una forma corriente es mezclar disoluciones de silicato de sodio y aluminato de sodio, con o sin hidróxido de sodio en exceso, y dejar que estas disoluciones reaccionen y formen un aluminosilicato cristalino sólido. Otro método es poner en contacto un óxido inorgánico sólido seleccionado del grupo que consta de sílice y sílice-alúmina, con una disolución



acuosa de tratamiento que contiene cationes de metales
alcalinos (preferiblemente sodio) y aniones seleccionados
del grupo que consta de hidroxilo, silicato y aluminato,
y dejar que la mezcla de sólido-líquido reaccione hasta
5 que se forma el alúminosilicato cristalino deseado. Un ter-
cer método es poner en contacto ciertas arcillas, u otros
materiales que contienen sílice y alúmina, con un material
básico, preferiblemente hidróxido de sodio, bajo condicio-
nes en las que se lleve a cabo la cristalización a alúmi-
10 nosilicato. Se ha comprobado hasta ahora que al preparar
alúminosilicatos cristalinos, especialmente la clase for-
mada en presencia de hidróxido de sodio en exceso, tal
como la faujasita de elevado contenido de sílice, se obtie-
ne como resultado un producto de tamaño muy fino, usualmen-
15 te de un tamaño del orden de aproximadamente 5 micrones.
Este polvo extremadamente fino tiene propiedades deficien-
tes de fluidez y de formación de píldoras o pastillas.
Para manejar este polvo fino ha sido necesario añadir una
proporción importante de un aglomerante tal como la arci-
20 lla, con el fin de aglomerar de modo efectivo el polvo has-
ta un tamaño útil. La mezcla de polvo fino y aglomerante
se llevaba después al tamaño y forma deseados por técnicas
tales como la extrusión, formación de píldoras, etc.

Por lo tanto, es un objeto de esta invención fa-
25 bricar un catalizador que contiene faujasita, extruída o
transformada en píldoras sin aglomerante, con propiedades
de resistencia y tenacidad, adecuado para ser empleado en
procedimientos comerciales tales como el craqueamiento hi-
drogenante, y que muestra superiores características de
30 extrusión y formación de píldoras.

341636



Hay muchos tipos de alúminosilicatos cristalinos, tanto sintéticos como naturales, que pueden ser producidos en un tamaño y forma deseados por el método de esta invención. Los ejemplos de estos alúminosilicatos cristalinos incluyen la filipsita, Tipo A, la faujasita, y el Tipo U. El tipo de alúminosilicato cristalino producido depende de las condiciones bajo las que tiene lugar la cristalización, y puede ser variado controlando la relación de $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, la relación de $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$, la relación $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$, la temperatura y el tiempo de reacción. Cualquiera que sea el tipo de alúminosilicato cristalino formado, el método de esta invención puede emplearse para aglomerar el alúminosilicato cristalino a un tamaño y forma deseados.

Una vez formado el alúminosilicato cristalino sólido, la disolución agotada es separada de los sólidos por métodos tales como la decantación. En la presente invención, preferiblemente, los sólidos son lavados después con agua para separar los iones no deseables, y son puestos de nuevo en suspensión en agua a una concentración de sólidos de desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 50 por ciento en peso. La nueva formación de la suspensión se lleva a cabo añadiendo una cantidad suficiente de agua al recipiente en que se formaron los sólidos, y agitando violentamente el contenido de dicho recipiente. Generalmente, al formar los sólidos cristalinos, las aguas madres contienen una cantidad apreciable de reaccionantes. Al formar faujasita, por ejemplo, hay una cantidad sustancial de silicato de sodio que queda en disolución. Si los sólidos no son lavados con agua antes de su formación, el si-

4-6-67

341636



licato de sodio actúa como una cola, manteniendo unidas
de una forma irregular muchas piezas de sólido cristalino,
obstaculizando así la formación de partículas del tamaño
y forma deseados. Por lo tanto, es preferible lavar con
5 agua los sólidos antes de ponerlos de nuevo en suspensión,
con el fin de separar la mayor parte del silicato de sodio.
No obstante, no es necesario separar por completo todo el
silicato de sodio, ya que una pequeña cantidad ayuda a la
formación de partículas secadas por pulverización. Los
10 sólidos han de ser lavados, preferiblemente, con al menos
de 1 a 5 volúmenes de agua por volumen de sólidos para
separar suficiente silicato de sodio.

El lavado con agua se lleva a cabo añadiendo agua
al recipiente y vertiendo el contenido sobre un filtro.
15 La torta del filtro, que contiene el alúminosilicato cris-
talino sólido, es lavada con agua en el grado deseado, y
se pone de nuevo en suspensión con agua hasta un contenido
de sólidos de, preferiblemente, desde aproximadamente 10
hasta aproximadamente 20% en peso. La torta y el agua
20 son agitados violentamente y homogeneizados, es decir has-
ta que se rompen los aglomerados y los sólidos son disper-
sados uniformemente en lo que parece ser una suspensión
coloidal. Después, la suspensión es secada por pulveriza-
ción, haciendo entrar a presión la suspensión, a través de
25 un orificio, en una cámara seca caliente, para formar par-
tículas secadas por pulverización que tiene un contenido
de humedad cercano a desde aproximadamente 12 hasta 14%
en peso, y que tienen una distribución de tamaños de par-
tículas similar a un catalizador de craqueamiento catalí-
tico fluido. Preferiblemente, la distribución de tamaños
30



de partículas muestra un diámetro medio de partículas de desde aproximadamente 50 hasta aproximadamente 75 micrones, y todas están en el intervalo de tamaños de desde aproximadamente 15 hasta aproximadamente 150 micrones de diámetro.

Estas partículas secadas por pulverización de alúminosilicato cristalino tienen superiores propiedades de formación de píldoras y de fluidez. Se cree que estas propiedades superiores son debidas al contenido de humedad y a la distribución de tamaños de las partículas. La distribución de los tamaños de partículas se controla por variaciones adecuadas en variables tales como la concentración de sólidos en la suspensión, el diámetro del orificio, la presión de pulverización, grado de homogeneidad de la suspensión, etc.

Estas partículas sólidas son descargadas de la cámara de secado, y son adecuadas para ser transformadas en partículas acabadas de la forma y tamaño deseados. Una manera preferible de formar la partícula acabada comprende transformar en píldoras las partículas secadas por pulverización. Las partículas secadas por pulverización tienen excelentes propiedades de fluidez y de formación de píldoras, y se introducen directamente en las máquinas de formación de píldoras, sin añadir ningún lubricante o aglomerante extraño. Puede hacerse que las máquinas formadoras de píldoras produzcan partículas que tienen una resistencia al aplastamiento de desde aproximadamente 0,9 hasta aproximadamente 9 kg. de resistencia al aplastamiento y, preferiblemente, desde aproximadamente 2,3 hasta aproximadamente 4,5 kg. de resistencia al aplastamiento.



(Se define en la Memoria la resistencia al aplastamiento como el peso requerido para romper la píldora). El intervalo preferible de resistencia al aplastamiento da como resultado partículas que tienen suficiente resistencia para ser manejadas y utilizadas en operaciones comerciales, que tienen al mismo tiempo una estructura suficientemente porosa para producir un área superficial adecuada para fines catalíticos.

Una realización alternativa e igualmente preferible es mezclar las partículas secadas por pulverización con una cantidad muy pequeña de aglomerante provisional, tal como el poli(alcohol vinílico), u otros aglomerantes comercialmente disponibles, en cantidades de desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 10% en peso, y preferiblemente 5% en peso aproximadamente. Este aglomerante provisional es útil como auxiliar al formar las píldoras en la producción comercial, en la que las condiciones del secado por pulverización no son controladas tan cuidadosamente. Las partículas secadas por pulverización que contienen la pequeña proporción de aglomerante provisional, se transforman en partículas del tamaño y forma deseados por métodos tales como la formación de píldoras o la extrusión. Después, las partículas formadas se ponen en contacto con un gas que contiene oxígeno, tal como el aire, a temperaturas elevadas, y el aglomerante provisional es eliminado por combustión, dejando formado un alúminosilicato cristalino sustancialmente puro, del tamaño y forma deseados. Las temperaturas requeridas para eliminar por combustión el aglomerante pueden ser superiores a aproximadamente 399°C e inferiores a las temperaturas que perju-

341636



dican a la estructura del alúminosilicato cristalino, y preferiblemente a aproximadamente 538°C.

5. Los alúminosilicatos cristalinos transformados en píldoras resultantes pueden emplearse en aplicaciones tales como adsorción, separación por tamaños moleculares, y catálisis. Un empleo preferido de estas partículas en píldoras están el campo de la catálisis, ya que los materiales extraños, tales como los aglomerantes, están eliminados de las partículas resultantes. Frecuentemente los
10 aglomerantes añaden actividad catalítica a una partícula de catalizador, y pueden favorecer reacciones secundarias o no deseables. Por consiguiente, los aglomerantes han de ser elegidos cuidadosamente, y aunque no sean catalíticamente activos, ocupan aún un espacio utilizable en una
15 partícula, necesitando así mayores dispositivos de reacción para conseguir el mismo efecto que un catalizador sin aglomerante. Por lo tanto, el alúminosilicato cristalino en píldoras sin aglomerante constituye un soporte preferido para catalizadores.

20 Un producto preferible que puede ser fabricado por medio de la presente invención es un catalizador de faujasita en píldoras sin aglomerante. La faujasita es un alúminosilicato cristalino que tiene aberturas de poros de un tamaño de aproximadamente 10 Angstroms. La faujasita
25 se compone de tetraedros con centro de silicio y con centro de aluminio (SiO_4 y AlO_4), dispuestos de una manera ordenada, y reticulados por la compartición de átomos de oxígeno para producir entradas uniformes de poros. La faujasita tiene una estructura muy abierta, y por consiguiente
30 te es un soporte preferible para catalizadores. La pala-

341636



bra "soporte" no quiere decir inercia catalítica. La faujasita puede ser preparada fácilmente como se explica en el Ejemplo I, y después es puesta de nuevo en suspensión, secada por pulverización, y transformada en píldoras según el método de esta invención. La faujasita en píldoras es activada catalíticamente convirtiendo la forma de sodio, bien en la forma divalente, en la forma de hidrógeno, o en mezclas de las mismas. La forma divalente es preparada cambiando los iones de sodio ya presentes en la faujasita con cationes divalentes, tales como el calcio, magnesio o berilio, hasta que es separada al menos una parte sustancial del sodio. La forma de hidrógeno es preparada cambiando los iones de sodio con iones de amoníaco hasta que es separada al menos una parte sustancial del sodio, y por tratamiento térmico posterior de las partículas sometidas al cambio de iones, a temperaturas de desde aproximadamente 100°C hasta aproximadamente 350°C, descomponiendo así los iones de amonio. De modo similar, puede ser preparada una forma mixta combinando estas operaciones, precediendo preferiblemente el cambio con ión divalente al cambio con ión de amonio. El cambio de iones se lleva a cabo poniendo en contacto la faujasita sólida en píldoras con una disolución acuosa que contiene los cationes desecados.

Puede preferirse introducir otro ingrediente catalítico en la faujasita en píldoras. No obstante, en muchos casos, la forma de hidrógeno o la forma divalente de la faujasita en píldoras sólo puede ser el catalizador preferido, por ejemplo en el craqueamiento catalítico.

En algunas aplicaciones es preferible añadir un

341636



metal del Grupo VIII a la forma activada de las partículas de faujasita en píldoras, y especialmente los metales seleccionados del grupo que consta de platino, paladio, níquel, y sus compuestos. Estos metales pueden ser añadidos a la faujasita en píldoras activada por medio de técnicas tales como la impregnación o el cambio de iones. Preferiblemente, la concentración en el catalizador es desde aproximadamente 0,05 hasta aproximadamente 3% en peso para metales nobles tales como el platino, y desde 0,5 hasta aproximadamente 20% en peso para metales no nobles tales como el níquel. Estos catalizadores de metales del Grupo VIII y faujasita en píldoras sin aglomerante, son preferiblemente catalizadores para activar las reacciones de hidrocarburos, tales como la isomerización, alcoholación, y craqueamiento hidrogenante.

Cuando se emplean en craqueamiento hidrogenante, las condiciones de trabajo preferibles comprenden velocidades espaciales horarias líquidas (LHSV) de desde aproximadamente 0,3 hasta aproximadamente 10, presiones manométricas de desde aproximadamente 57,8 hasta aproximadamente 170 atmósferas, temperaturas de desde aproximadamente 204°C hasta aproximadamente 482°C, y relaciones de hidrógeno a material de alimentación de desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 8,9 m³/litro. Los materiales de alimentación adecuados comprenden las fracciones de petróleo más pesadas, tales como gasoils, aceites de ciclo destilados medios, querosenos e incluso naftas. Generalmente, las naftas se emplean como material de alimentación para producir gasolinas ligeras en el intervalo de C₅ a C₈, o, en algunos casos, gas de petróleo líquido en el intervalo

341636



de C_3 a C_4 .

5 La nueva formación de la suspensión y la técnica de secado por pulverización permiten la producción de faujasita sin aglomerante, del tamaño, forma y resistencia deseada. El empleo de esta faujasita sin aglomerante permite poner en práctica un procedimiento acertado de craqueamiento hidrogenante en el que los reaccionantes pueden alcanzar fácilmente los puntos activos del catalizador, y en el que no existen dilución ninguna ni reacciones secundarias no deseables debidas a la presencia de un aglomerante extraño. Además, las propiedades físicas del material producto dan como resultado catalizadores sorprendentemente activos y estables, que pueden resistir las exigencias físicas rigurosas de las condiciones del procedimiento de craqueamiento hidrogenante sin romperse y obstaculizar el equipo de tratamiento.

10 Los ejemplos siguientes se presentan para ilustrar más el método de esta invención, pero no se pretende limitar con ellos la invención.

20

EJEMPLO I

Se disolvió aluminato de sodio sólido, que pesaba aproximadamente 78 gramos y que contenía aproximadamente 46% en peso de Al_2O_3 y 31% en peso de Na_2O , en aproximadamente 952 cc. de agua, para formar una disolución de aluminato de sodio. A esta disolución se añadieron aproximadamente 194.4 gramos de lentejas de hidróxido de sodio (98% en peso de $NaOH$). Esta mezcla fué enfriada a 24°C, y se añadió a la misma una disolución de silicato que contenía 35% en peso de SiO_2 y que pesaba 1180 gramos

30

341636



5 durante un período de aproximadamente 15 minutos. La di-
solución resultante fué agitada suavemente durante apro-
ximadamente 1 hora a temperatura ambiente, y después se
envejeció durante 20 horas, con agitación suave ocasional
10 durante el período de 20 horas. La mezcla fué calentada
hasta aproximadamente 95°C, bombeándola sólo una vez, a
través de un cambiador de calor, a un recipiente forrado
de vidrio. Esta mezcla fué envejecida después a aproxima-
damente 95°C durante un período de 48 horas. Las aguas ma-
15 dres fueron separadas de los cristales formados por decan-
tación. Al recipiente se añadió agua, y los cristales y
el agua fueron vertidos sobre un filtro. Los cristales si-
tuados sobre el filtro fueron lavados después con agua has-
ta que fueron separados la mayor parte de los iones de si-
20 licato. Los cristales lavados con agua fueron puestos de
nuevo en suspensión en agua hasta una concentración de só-
lidos de aproximadamente 20% en peso. La mezcla puesta de
nuevo en suspensión fué hecha pasar a presión, a través de
un orificio, a una cámara caliente, en condiciones que pro-
25 dujeron partículas secadas por pulverización de un diáme-
tro medio de aproximadamente 65 micrones. Las partículas
secadas por pulverización fueron introducidas en una má-
quina formadora de píldoras, en la que fueron transforma-
das satisfactoriamente en cilindros de 3,18 mm., que tenían
30 una resistencia al aplastamiento de desde aproximadamente
2,3 hasta aproximadamente 4,5 kg. Estas píldoras fueron
analizadas después, y se comprobó que eran faujasita sus-
tancialmente pura.

30

4-6-67

341636

EJEMPLO II



5 Las píldoras producidas en el Ejemplo I fueron
sometidas a un cambio de iones con disoluciones de cloru-
ro de amonio en operaciones de lavado discontinuas repe-
tidas, hasta que ya no hubo más separación de iones de
sodio de las píldoras. Las píldoras sometidas al cambio de
10 iones fueron calentadas en una estufa hasta una tempera-
tura de aproximadamente 150°C. Las píldoras resultantes
fueron puestas en contacto con una disolución de ácido
cloroplatínico en un evaporador giratorio hasta que se hu-
bo evaporado la disolución. La cantidad de ácido cloropla-
tínico añadido fué suficiente para depositar, por impreg-
nación, aproximadamente un 0,5% en peso de platino sobre
el catalizador acabado. Las píldoras impregnadas fueron
15 después oxidadas suavemente para producir el catalizador
acabado.

Una carga del catalizador acabado fué introduci-
da en un dispositivo de reacción y reducida en hidrógeno,
para ser utilizada en un ensayo de actividad de craquea-
20 miento hidrogenante y de estabilidad. En dicho dispositi-
vo de reacción fué introducido un material de alimentación
que constaba de un gasoil en el que los compuestos orgá-
nicos de azufre y de nitrógeno habían sido convertidos
en SH₂ y NH₃ por conversión en una operación previa de
25 refinado hidrogenante, manteniendo al mismo tiempo una ve-
locidad espacial horaria líquida de aproximadamente 1,5,
una presión manométrica en el dispositivo de reacción de
aproximadamente 102 atmósferas, y se añadió y se hizo cir-
cular hidrógeno suficiente para mantener una relación de
30 hidrógeno a aceite de aproximadamente 1,78 m³/l. El mate-



rial de alimentación fué convertido predominantemente en hidrocarburos del intervalo de ebullición de la gasolina, y el catalizador se mostró estable. Cuando finalizó el tratamiento de este gasoil, las píldoras fueron retiradas del dispositivo de reacción, y estaban sustancialmente inalteradas en tamaño y forma, con pocas roturas.

EJEMPLO III

En un recipiente seco puesto a presión se introdujeron esferas de sílice, que pesaban 0,511 kg. y que tenían un diámetro nominal de aproximadamente 1,59 mm. Al recipiente se añadió una disolución que contenía 0,316 kg. de vidrio soluble, 0,318 kg. de aluminato de sodio (conteniendo dicho aluminato de sodio 46% en peso de Al_2O_3 y 31% en peso de Na_2O), 0,333 kg. de hidróxido de sodio (gránulos de 98% de NaOH) y 3,705 kg. de agua. La mezcla fué envejecida a temperatura ambiente y a 3,4 atmósferas manométricas durante 4 horas. La temperatura de la mezcla fué aumentada después hasta 152°C, y la presión hasta 6,8 atmósferas manométricas, a lo largo de un período de 6 horas. El recipiente puesto a presión fué mantenido a 152°C y 6,8 atmósferas manométricas durante un período adicional de 6 horas. Después, el recipiente fué enfriado hasta la temperatura ambiente y puesto a presión normal, después de lo cual las aguas madres fueron separadas de los sólidos por decantación. Se añadió agua al recipiente, y los cristales y el agua se vertieron sobre un filtro. Los cristales situados sobre el filtro fueron lavados con agua hasta que pasaron a través del mismo 10 volúmenes de agua por volumen de cristales. Los cristales lavados con

341636



5 agua fueron puestos de nuevo en suspensión en agua hasta una concentración de sólidos de aproximadamente 10% en peso. La mezcla puesta de nuevo en suspensión fué hecha pasar a presión, a través de un orificio, a una cámara caliente, en condiciones que produjeron partículas secadas por pulverización de un diámetro medio de aproximadamente 65 micrones. Las partículas secadas por pulverización fueron introducidas en una máquina formadora de píldoras, en la que fueron transformadas satisfactoriamente en píldoras en forma de cilindros de 3,18 mm que tenían una resistencia al aplastamiento de desde aproximadamente 2,3 hasta aproximadamente 4,5 kg. Después, las píldoras fueron analizadas, y se comprobó que eran faujasita sustancialmente pura.

15

EJEMPLO IV

Las píldoras producidas en el Ejemplo II fueron convertidas en la forma de hidrógeno por medio de la operación de cambio de iones con amonio mostrada en el Ejemplo II. Estas píldoras en forma de hidrógeno fueron puestas en contacto después con una disolución diluída de NO_3Ni , hasta que se hubo incorporado bastante tanto por ciento de níquel en las píldoras, después de lo cual fueron oxidadas suavemente para producir un catalizador acabado.

25 Este catalizador de níquel fué evaluado según el mismo experimento de evaluación de catalizador de craqueamiento hidrogenante explicado en el Ejemplo II, a las mismas condiciones de trabajo y con el mismo material de alimentación.

30 Este catalizador demostró ser aproximadamente tan activo como el catalizador del Ejemplo II, con el mismo grado de

30



estabilidad. Cuando se acabó este experimento, el catalizador fué retirado del dispositivo de reacción, fué examinado, y se comprobó que estaba intacto, sin esencialmente ninguna rotura.

5

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, con fecha 16 de marzo de 1.966, bajo el número 534.630, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

N O T A

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

15

1.- Un procedimiento para el tratamiento de hidrocarburos pesados, en particular para el craqueamiento hidrogenante de un material de alimentación que contiene hidrocarburos pesados, caracterizado por someter dicho material de alimentación a contacto, a una temperatura dentro del intervalo de 204° a 482°C, a una presión en el intervalo de desde aproximadamente 57,6 a aproximadamente

20

341636

14.5.68



170 atmósferas manométricas, y en presencia de hidrógeno que circula a una velocidad suficiente para proporcionar una relación de hidrógeno a material de alimentación dentro del intervalo desde aproximadamente 0,534 a aproximadamente 8,90 metros cúbicos por litro, con un catalizador preparado produciendo un aluminosilicato cristalino en forma sólida, suspender dicho sólido en agua, secar por pulverización la suspensión para producir partículas de sólido libres para fluir, agregar dichas partículas libres para fluir en partículas de tamaño mayor y depositar sobre dichas partículas mayores un ingrediente catalíticamente activo elegido entre los metales níquel, paladio y platino y compuestos de dichos metales, efectuándose dicho contacto de material de alimentación con catalizador a una velocidad espacial horaria en el intervalo de desde aproximadamente 0,3 a aproximadamente 10, y recuperar los hidrocarburos más ligeros resultantes.

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado además porque es depositado platino sobre el soporte en una proporción en el intervalo de desde aproximadamente 0,05 hasta aproximadamente 3 por ciento en peso.

3.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado además porque es depositado níquel sobre el soporte en una proporción en el intervalo de desde aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 20 por ciento en peso.

4.- Un procedimiento para el tratamiento de hidrocarburos pesados.

341636



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

16 MAY: 1968

P.A.

Alberto de la Torre
Alberto de la Torre

341636

14.5.68

- 18 -

MGM/-