



19 ES	21	NUMERO	467932	10 A3
		FECHA DE PRESENTACION	16 MAR. 1978	

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

25 OCT. 1978

PATENTE DE INTRODUCCION

67 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL C10G
64 TITULO DE LA INVENCIÓN  PROCEDIMIENTO PARA LA HIDROFORMACION DE UNA FRACCION DE PETROLEO.	
50 PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION Patente Norteamericana No. 3.857.780, concedida el 31 de diciembre de 1.974.	
71 SOLICITANTE (S) AMERICAN CYANAMID COMPANY.	
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Wayne, New Jersey, EE.UU. de A.	
72 INVENTOR (ES)	
73 TITULAR (ES)	
74 REPRESENTANTE GOMEZ-ACEBO	

Esta invención se relaciona con un procedimiento mejorado para la hidroformación de fracciones de petróleo en fase gaseosa. Más particularmente, esta invención se relaciona con la hidroformación de fracciones de petróleo en fase gaseosa, en presencia de hidrógeno, poniendo en contacto dicha fase gaseosa con un catalizador que tiene una forma en sección transversal especial.

En la patente USA No 3.674.630 concedida el 4 de julio de 1.972 a Hockstra, et al., se demuestra que las partículas formadas de una forma particular de pequeño tamaño y con grandes poros, pueden tener un efecto sobre la vida del catalizador en el hidrot ratamiento en lecho percolador. En el hidrot ratamiento en el lecho percolador, la fracción de petróleo se encuentra en fase líquida.

En las reacciones catalíticas descritas anteriormente en donde la difusión juega un importante papel, se sabe que la actividad del catalizador aumenta a medida que disminuye el tamaño de partícula. Sin embargo, y puesto que el tamaño de partícula disminuye, la caída de presión se acumula normalmente hasta niveles intolerables. Mediante el empleo de formas en sección transversal especiales en los catalizadores formados, las caídas de presión se pueden reducir para las partículas más pequeñas, proporcionando una mayor actividad.

En el procesado de fracciones de petróleo en fase líquida, pueden demostrarse igualmente que ciertas formas en sección transversal mejoran la actividad con respecto a la atribuible al tamaño de partícula reducido, pero no todas las formas proporcionan la actividad mejorada. Las formas en sección transversal eficaces son generalmente de naturaleza polilobal y proporcionan depresiones entre los lóbulos sobre la superficie cata

lítica exterior, cuyas depresiones parecen actuar como distribuidores del flujo de aceite, lo cual realza la eficacia de contacto y la difusión a los puntos activos del catalizador.

5 En las reacciones en fase gaseosa, en donde la difusión parece tener también un importante papel, el tamaño de partícula puede tener también un efecto sobre la actividad del mismo modo que en las reacciones en fase líquida. De nuevo, los tamaños de partícula reducidos proporcionarían una mayor actividad del catalizador, pero aumentarían normalmente las caídas de presión al disminuir el tamaño de partícula. Mediante el empleo de formas en sección transversal especiales en los catalizadores formados, las caídas de presión podrían reducirse aparentemente para las partículas más pequeñas.

15 Sin embargo, en las reacciones en fase gaseosa en donde no existen reactantes líquidos, puede que no exista efecto alguno como anteriormente se ha descrito y, por tanto, ninguna ventaja en la actividad del catalizador atribuible a los mismos.

20 El efecto de la difusión en las reacciones catalíticas en donde dicho efecto juega un papel importante, es causar una mayor actividad catalítica al disminuir el tamaño de partícula. El importante factor con respecto a las reacciones de difusión reside en la relación del volumen geométrico de la partícula a la superficie geométrica de la misma. Esta relación disminuye a medida que lo hace el tamaño de partícula. El trazado de un gráfico de la actividad contra la relación de volumen geométrico de la partícula a superficie geométrica de la misma, forma una línea recta con una mayor actividad resultante de una relación disminuida. En consecuencia, el efecto del tamaño de partícula sobre la actividad es fácilmente averiguable a partir

de dicho trazado y, si bien las formas especiales pueden reducir las caídas de presión para ciertas partículas pequeñas, la actividad realmente obtenida debe ser considerada a la luz de la curva actividad-relación discutida.

5                   A la hora de considerar los materiales catalíticos para las reacciones en fase gaseosa, se ha de concentrar el mayor interés en hallar nuevas composiciones catalíticas que proporcionen mejoras en la actividad bajo los tamaños de partícula convencionales, es decir aquellos que produzcan caídas de presión tolerables. Se ha conseguido un gran éxito a la hora de proporcionar composiciones catalíticas mejoradas, cuyo éxito ha despertado el interés incluso mayor de las composiciones catalíticas nuevas a expensas del interés en otras áreas de la investigación.

15                   Una reacción en fase gaseosa que ha despertado una atención considerable es la oxidación de los gases de salida que emanan de los motores de combustión interna. Se ha conseguido un éxito considerable a la hora de proporcionar composiciones catalíticas mejoradas para esta reacción. En adición a las composiciones catalíticas que proporcionan una actividad de oxidación mejorada, se han proporcionado composiciones catalíticas resistentes al envenenamiento por los compuestos de plomo, compuestos de azufre o por ambos. Asimismo, se han proporcionado composiciones catalíticas que resultan eficaces a bajas temperaturas del lecho, permanecen activas a elevadas temperaturas operativas, son resistentes a la contracción térmica y exhiben otras propiedades deseables.

25                   Se han realizado estudios para determinar el efecto de la sección transversal de la partícula sobre las composiciones catalíticas útiles en la oxidación de los gases de es-

30

cape de motores de combustión interna. Se ha encontrado que podrían reducirse las caídas de presión mediante el empleo de partículas de sección transversal especial y que el empleo de dichas partículas permitiría un uso de partículas más pequeñas al mismo tiempo que se mantiene una caída de presión tolerable. Si bien se obtuvo un incremento en la actividad catalítica como resultado del empleo de partículas más pequeñas de catalizador, dicho incremento fue exactamente el predicho a partir del trazado de la actividad contra la relación del volumen geométrico de la partícula a la superficie geométrica de la partícula. De este modo, no surgió ninguna ventaja inesperada del empleo de las partículas catalíticas con una sección transversal especial.

Aunque ciertas características de la forma en sección transversal de las partículas catalíticas pueden tener un efecto beneficioso sobre la caída de presión, mientras se proporciona la actividad esperada asociada con el tamaño de partícula con respecto a las reacciones en fase gaseosa, otras formas de sección transversal pueden tener un efecto adverso sobre la actividad asociada con el tamaño de partícula. Las partículas catalíticas en forma tubular, es decir cilindros huecos, son eficaces para reducir la caída de presión pero tienen un efecto adverso sobre la actividad del catalizador. Se cree que dicha pérdida de actividad está asociada con la orientación de las partículas en el lecho catalítico puesto que cabría esperar una orientación al azar de las partículas en la carga del lecho normal, ello significaría que el hueco de las partículas tubulares estaría en posición opuesta a la dirección del flujo de gas tan a menudo como en paralelo al mismo. Puesto que la superficie catalítica eficaz y su contenido en promotor estaría asociada con el hueco de las partículas tubulares, las partículas orientadas

opuestamente a la dirección del flujo de gas presentarían solo una porción de su superficie catalítica a los gases reactivos y no se conseguiría la actividad total de todas las partículas. Por tanto, las partículas catalíticas tubulares, así como  
5 otras partículas catalíticas de forma distinta, contrarrestan cualquier ventaja lograda en la caída de presión por la desventaja conseguida en la actividad.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona una mejora en el procedimiento de hidroformación de una  
10 fracción de petróleo, en donde dicha fracción de petróleo se pone en contacto en fase gaseosa y en presencia de hidrógeno, con partículas de catalizador compuestas de una base de alúmina porosa conformada que lleva un promotor elegido entre platino,  
15 renio y mezclas de los mismos, comprendiendo la mejora la utilización de partículas catalíticas que son de sección transversal polilobal, siendo tal dicha sección transversal polilobal que los lóbulos vienen definidos por círculos de igual diámetro, cuyos centros están separados entre sí en una distancia del orden  
20 de  $3/8$  a  $15/16$  aproximadamente del diámetro de un círculo y cuando están presentes más de dos lóbulos las líneas que conectan los centros de círculos adyacentes forman un polígono sustancialmente unilateral en donde cada lado del mismo es de  $3/8$  a  $15/16$  aproximadamente del diámetro de un círculo, consistiendo la totalidad del área abarcada por los círculos y polígono en la citada base de alúmina porosa.  
25

En los dibujos adjuntos, la figura 5 es una vista en sección transversal de una partícula catalítica trilobal de la presente invención.

Las figuras 4 y 6 son vistas en sección transversal de otras partículas catalíticas polilobales de la presente  
30

invención, que ilustran respectivamente, formas dilobales y tetralobales.

La figura 1 es un gráfico de la actividad catalítica contra el tamaño de partícula de los materiales catalíticos. Las figuras 2, 3 y 7 son vistas en sección transversal de partículas catalíticas fuera del alcance de la invención.

En la realización del procedimiento de la presente invención, se sigue el proceso convencional para el hidrotratamiento de las fracciones de petróleo excepto en lo que se refiere a las partículas catalíticas específicas empleadas. En el proceso de la presente invención, las partículas catalíticas convencionales son sustituidas por las partículas catalíticas que tienen la forma polilobal específica y que tienen la composición promotora convencional. De este modo, la diferencia esencial del presente proceso con respecto al convencional reside en la forma de sección transversal de las partículas catalíticas empleadas.

El presente proceso proporciona una eficacia grandemente mejorada en la reacción de hidroformación con respecto a la eficacia del proceso convencional. Este resultado es muy inesperado a la vista del hecho de que las reacciones en fase gaseosa no parecían ser afectadas por la forma de las partículas del catalizador, por el hecho de que otras reacciones en fase gaseosa no son aceptadas por la forma de las partículas del catalizador y por el hecho de que no todas las formas de las partículas catalíticas se traducen en una eficacia de reacción mejorada.

La base o soporte del catalizador a partir del cual se preparan los materiales catalíticos, está compuesta de una porción principal de alúmina. En adición, puede estar presente hasta 20% en peso aproximadamente de otro óxido hidratado inorgánico.

5 nico, utilizado normalmente en la preparación de una base de  
alúmina, tal como sílice, estando basado el porcentaje en el pe-  
so total de la base. En el caso de que la sílice per se haya de  
ser incorporada en la base catalítica, se utiliza generalmente  
en cantidades de hasta 5% en peso aproximadamente, basado en el  
10 peso de sílice-alúmina. Si se ha de incorporar un alúminosilica-  
to, es decir una zeolita, en la base catalítica, se puede em-  
plear en cantidades de hasta 25% en peso aproximadamente, basa-  
do en el peso total de alúmina-zeolita. A la vista del contenido  
en sílice de las zeolitas, la incorporación de la misma propor-  
cionará hasta 20% en peso aproximadamente en sílice, basado en  
el peso total de alúmina-sílice de la base.

15 La alúmina se prepara preferiblemente por  
precipitación, tal como añadiendo aluminato sódico a una solu-  
ción acuosa de sulfato de aluminio. El precipitado se lava hasta  
liberarlo de sales y se seca entonces para formar un polvo, pre-  
feriblemente mediante secado por aspersion.

20 El polvo se muele a continuación para propor-  
cionar una pasta de extrusión la cual se extruye a través de ori-  
ficios de sección transversal polilobal, se corta a la longitud  
deseada, se seca y se calcina.

25 La provisión del contenido en sílices se pue-  
de efectuar por incorporación de golpe, empleando un gel de sí-  
lice en la realización del golpe de alúmina o mediante incorpo-  
ración durante la molienda. Dichos métodos de incorporación son  
convencionales y no necesitan nuevas técnicas.

30 La incorporación del promotor sigue también  
las técnicas convencionales. Los promotores se pueden incorpo-  
rar en combinación con la molienda o en combinación con el pro-  
cesado de alúmina antes del secado, pero en general es preferible

impregnar el extruido calcinado con compuestos adecuados que proporcionen el contenido deseado en promotor. Materiales promotores preferidos para la hidroformación son platino y mezclas del mismo con renio, galio, germanio, iridio, rodio y zinc. El metal o metales promotores estarán presentes generalmente en una cantidad que totalice de 0,1 a 1% en peso aproximadamente, basado en el peso total del extruido promovido. En adición, estará presente preferiblemente una cantidad de ión cloruro igual a la cantidad del contenido metálico total. Se puede usar también azufre como aditivo promotor. Los metales promotores, en forma iónica en solución acuosa de ácido clorhídrico, se impregnan sobre la base de alúmina en la cantidad deseada, siendo los procesos convencionales. La base impregnada se activa entonces para convertir los promotores a la forma metálica. La activación se efectúa por secado y calcinación convencionales, aunque una etapa de secado separada no es esencial.

Como anteriormente se ha indicado, el nuevo aspecto del presente proceso catalítico en fase gaseosa es el empleo de partículas catalíticas de sección transversal polilobal. Dicha forma polilobal surge cuando dos o más proyecciones redondeadas o curvadas emergen de una estructura de cuerpo central. En las figuras 5, 4 y 6 se muestran formas típicas en donde se ilustran 3, 2 y 4 lóbulos, respectivamente. Los lóbulos son de igual tamaño y por lo menos deben estar presentes dos de ellos. El número de lóbulos es preferiblemente de tres, pero pueden estar presentes más. El aumento del número de lóbulos a cinco aproximadamente tiende a crear dificultades en el mantenimiento de la forma en combinación con la extrusión y puede causar una pérdida del carácter lobal necesario. La provisión de grandes números de lóbulos es innecesaria y, por consiguiente,

no es preferible. En general, el número de lóbulos será del orden de 2 a 5. En adición al número específico de lóbulos de igual diámetro, es necesario también que la disposición de lóbulos en la forma de sección transversal sea de un modo específico. Los centros de los círculos de igual diámetro que definen los lóbulos deben estar separados entre si en una distancia que sea aproximadamente  $3/8$  a  $15/16$  del diámetro de un círculo y cuando están presentes más de 2 lóbulos las líneas que conectan los centros de círculos adyacentes deben formar un polígono prácticamente equilateral, cada lado del cual es de  $3/8$  a  $15/16$  aproximadamente el diámetro de un círculo y la totalidad del área incluida por los círculos y polígono equilateral debe estar constituida por dicha base de alúmina porosa.

La hidroformación, tal y como se emplea este término en la memoria presente, es un término convencional y representa el reformado de una fracción de petróleo en fase gaseosa en presencia de hidrógeno a una temperatura y presión elevadas hasta un stock de mayor índice de octano. El proceso, debido a su naturaleza, incluye transposiciones moleculares de componentes de la alimentación así como una disociación molecular. Se presentarán igualmente las siguientes reacciones, en un mayor o menor grado:

1. Los naftenos perderán hidrógeno para convertirse en los correspondientes aromáticos, de mayor índice de octano;
2. Las parafinas de cadena recta experimentarán una transposición a parafinas de cadena ramificada que son de mayor índice de octano;
3. Las parafinas pesadas de bajo índice de octano serán hidrocraqueadas a parafinas ligeras de mayor índice de octano;

4. Las parafinas pesadas perderán hidrógeno y formarán anillos para convertirse en aromáticos de alto índice de octano; y

5. El gas hidrógeno presente en la reacción reaccionará con las impurezas que contienen azufre para formar sulfuro de hidrógeno gaseoso fácilmente eliminable.

En consecuencia, los términos específicos tales como "reformado", "isomerización" y "desulfuración" no se aplican propiamente al potencial total del procesado y resulta necesario el empleo del término "hidroformación" para que pueda describirse de un modo más adecuado.

En un procedimiento típico que utiliza nafta de petróleo, las naftas de petróleo de obtención directa y craqueadas se convierten a gasolina de alto índice de octano pasando la alimentación vaporizada sobre un catalizador, generalmente un catalizador de platino, a temperaturas comprendidas entre 454 y 538°C, a presiones de 7 a 35 kg/cm<sup>2</sup> relativos aproximadamente, en presencia de hidrógeno y a una velocidad de flujo de 14 a 28 m<sup>3</sup> normales por 159 litros de alimentación. Según otro proceso típico, las condiciones variarán algo en función de la fracción de petróleo utilizada y del grado en el cual se desea el enriquecimiento de la alimentación.

La invención se ilustra más detalladamente por los siguientes ejemplos, en los cuales todas las partes y porcentajes se ofrecen en peso a menos que se diga específicamente lo contrario.

Con el fin de comparar el rendimiento de los diversos catalizadores evaluados, a un catalizador promovido de platino, en forma de partículas cilíndricas de 3,175 mm de diámetro, se asigna arbitrariamente una actividad tanto en relación con el

peso como con el volumen. La actividad del catalizador se calcula a partir de la temperatura inicial requerida para producir un reformado de 100 octanos, mediante el empleo de la ecuación:

$$\log \text{ actividad} = (1/3,44 - 0,387\text{RON}) + 20993/T + \log \text{ LHSV} - 15,2156$$

5 en donde T es la temperatura inicial requerida para producir un reformado de 100 octanos en grados Rankin, RON es el Research Octane Number y LHSV es la velocidad espacial horaria líquida a la cual se lleva a cabo la reacción. Puesto que todos los experimentos fueron hechos a un índice de octano de 100 y LHSV constante, la ecuación se reduce a la siguiente en el presente caso:

$$\log A = (20993/T) - 13,0664.$$

10 La actividad en volumen es la obtenida a partir de la ecuación y la actividad en peso se calcula teniendo en cuenta la densidad del catalizador.

#### 15 PREPARACION DEL CATALIZADOR

Para demostrar las ventajas de ciertas formas en sección transversal en el catalizador formado, se prepara una serie de catalizadores todos ellos a partir de la misma composición de alúmina precipitada.

20 En un tanque agitado se cargan 3.894 litros de agua. En un periodo de 45 minutos aproximadamente, se introducen en el agua 1.773 kg de solución de aluminato sódico (28%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , aproximadamente 15% exceso de  $\text{Na}_2\text{O}$ ) y 2.444 kg de solución de sulfato de aluminio (7,8%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Las proporciones se ajustan para mantener un pH de 8,5 aproximadamente. Cuando se utiliza la solución de sulfato de aluminio, se continúa el flujo de solución de sulfato de aluminio para llevar el pH del conjunto a 10,5. La temperatura del conjunto es de 49°C aproximadamente cuando se alcanza el pH final.

30 La lechada de alúmina resultante se filtra y se

lava (empleando agua a pH 9) en un filtro de vacío rotativo para separar el sulfato. Se añade ácido nítrico a la torta lavada y re-pulpada para reducir el pH a 7-7,5. La lechada ajustada se lava en otro filtro para separar  $\text{Na}_2\text{O}$ .

5 La torta lavada resultante se vuelve a enlechar y se seca por aspersión para dar una partícula basta.

El polvo de alúmino secado por aspersión (163,5 kg) se carga en un molino junto con 323 kg de agua. El conjunto se mezcla durante 10-15 minutos aproximadamente y a continuación se añaden 34 kg (base calcinada) de polvo de alúmina. El conjunto se muele entonces durante 10-15 minutos más.

15 Empleando un plato de boquilla con una forma adecuada del orificio, para obtener el extruido en la forma en sección transversal deseada, la mezcla molida se extruye a través de un extruder de tipo arquímedes convencional (Welding Engineer Extruder-2010). Los extruidos se cortan en la longitud deseada, se secan en un horno hasta un 20% en peso aproximadamente de pérdida en ignición y se calcinan entonces a una temperatura de 649°C durante 1 hora.

20 Una muestra de cada forma de catalizador se impregna entonces con ácido cloroplatínico y se seca y calcina como anteriormente para proporcionar 0,3% de platino y 0,3% de ion cloruro en el extruido final.

25 Una porción de los catalizadores de platino impregnados de ciertas formas, se impregna entonces con ácido per-rénico en presencia de ácido clorhídrico y se seca y calcina como anteriormente para proporcionar 0,3% de platino, 0,3% de renio y 0,6% de ion cloruro en el catalizador final. En cada caso, los contenidos en promotor se expresan en peso basado en el peso total de los extruidos calcinados.

30

De este modo, se proporcionan dos series de materiales catalíticos, uno de ellos promovido con platino y el otro con platino-renio. En cada serie, la única diferencia en las partículas catalíticas reside en su forma en sección transversal, siendo idéntica la composición en cada serie.

En los siguientes ejemplos, se describen formas específicas del catalizador y se compara la actividad en el hidrotratamiento empleando un método de ensayo standard. El método de ensayo es el siguiente:

La alimentación es una nafta con las siguientes propiedades:

Densidad	45,5°AP1
Distilación:	
Gama	60,6-202,3°C
50%	121,5°C

Las partículas catalíticas se cargan en los lechos y el reactor se ensaya a presión. El catalizador se reduce en hidrógeno a 350°C a 1 atmósfera. La alimentación de nafta se pone en marcha entonces bajo las siguientes condiciones:

Presión	8,75 Kg/cm <sup>2</sup> relativos
L.H.S.V.	2,45
Flujo H <sub>2</sub>	3750 scf/bbl.
Carga catalizador	55 cc.

La temperatura se eleva desde 350°C a la temperatura requerida para producir un reformado de 100 octanos. El índice de refracción, equivalente a 100 octanos para la alimentación, es de 1,4666. Este índice se mide continuamente empleando un refractómetro Anacon.

EJEMPLO COMPARATIVO A

La forma de las partículas catalíticas en este ejemplo comparativo es cilíndrica, en forma de cilindros de 3,175 mm. Las dimensiones son las siguientes:

5

Diámetro (mm)	3,175
Longitud (mm)	5,461

10 El catalizador contiene 0,3% de platino y 0,3% de ion cloruro como promotor. Este catalizador es asignado arbitrariamente con un valor de actividad de 100 tanto en peso como en volumen y la actividad de otros catalizadores se expresa con relación a la misma. Este catalizador representa un catalizador comercial de la técnica anterior.

EJEMPLO COMPARATIVO B

15 La forma de este catalizador es idéntica a la del ejemplo comparativo A, pero el contenido en promotor es de 0,3% de platino, 0,3% de renio y 0,6% de ion cloruro. Este catalizador representa otro catalizador comercial de la técnica anterior.

EJEMPLO COMPARATIVO C

20 La forma de este catalizador es también cilíndrica, en forma de cilindros de 1,58 mm. Las dimensiones son las siguientes:

Diámetro	1,3108 mm
Longitud	5,4864 mm.

25 El catalizador contiene el mismo contenido en promotor que en el ejemplo comparativo A.

El catalizador es de forma convencional pero no se utiliza comercialmente debido a que la caída de presión asociada con el mismo es considerada como demasiado grande.

30 La caída de presión asociada con este catalizador es asignada arbitrariamente con un valor de 100 con fines compara

tivos.

EJEMPLO COMPARATIVO D

La forma de este catalizador es como en el ejemplo comparativo C, pero el contenido en promotor es como en el ejemplo comparativo B.

5

EJEMPLO COMPARATIVO E

La forma de este catalizador es la de una "placa" como se muestra en la figura 2. Las dimensiones son las siguientes:

10

$$L = 4,724 \text{ mm}$$

$$D = 2,387 \text{ mm}$$

$$d = 1,422 \text{ mm.}$$

El catalizador tiene el contenido en promotor del ejemplo comparativo A.

15

EJEMPLO COMPARATIVO F

La forma de este catalizador es la de una "pesa de gimnasia" como se muestra en la figura 3. Las dimensiones son las siguientes:

20

$$L = 5,130 \text{ mm}$$

$$D = 1,201 \text{ mm}$$

$$d = 0,670 \text{ mm}$$

$$l = 1,351 \text{ mm.}$$

El catalizador tiene un contenido en promotor del ejemplo comparativo A.

25

EJEMPLO COMPARATIVO G

La forma de este catalizador es la de un anillo como se muestra en la figura 7. Las dimensiones son las siguientes:

30

$$\text{Diámetro exterior} = 3,429 \text{ mm}$$

$$\text{Diámetro interior} = 1,168 \text{ mm}$$

Longitud = 5,486 mm.

El catalizador tiene el contenido en promotor del ejemplo comparativo A.

EJEMPLO 1

5 La forma de este catalizador es dilobal como se muestra en la figura 4 de los dibujos. Las dimensiones son las siguientes:

L = 4,607 mm

D = 2,336 mm

10 d = 1,374 mm.

El catalizador tiene el contenido en promotor del ejemplo comparativo A.

EJEMPLO 2

15 La forma de este catalizador es trilobal o de "trebol" como se muestra en la figura 5 de los dibujos. Las dimensiones son las siguientes:

L = 5,384 T = 11,226

D = 2,334

d = 1,211

20 El catalizador tiene el contenido en promotor del ejemplo comparativo A.

EJEMPLO 3

25 La forma de este catalizador es idéntica a la del ejemplo 2. El catalizador tiene el contenido en promotor del ejemplo comparativo B. En la siguiente Tabla 1 se ofrecen las actividades relativas en volumen y en peso de los diversos catalizadores conformados y promovidos en la hidroformación como anteriormente se ha descrito.

TABLA I

CATALIZADOR DEL EJEMPLO	FORMA EN SECCION TRANSVERSAL	ACTIVIDAD RELATIVA		PROMOTOR
		VOLUMEN	PESO	
Comp. A	Cilindro 3,175 mm	100(std)	100(std)	0,3% Pt., 0,3% Cl-
Comp. B	Cilindro 3,175 mm	57	54	0,3% Pt.
Comp. C	Cilindro 1,58 mm	102	104	0,3%Pt,0,3% Cl-
Comp. D	Cilindro 1,58 mm	127	121	0,3%Pt,0,3%Re,0,6%Cl-
Comp. E	Placa	54	49	0,3%Pt,0,3%Cl-
Comp. F	Pesa gimnasia	72	90	0,3%Pt,0,3%Cl-
Comp. G	Anillo	52	61	0,3%Pt,0,3%Cl-
1	Dilobal	110	104	0,3%Pt,0,3%Cl-
2	Trebol	137	132	0,3%Pt,0,3%Cl-
3	Trebol	159	156	0,3%Pt,0,3%Re,0,6%Cl-

Los datos muestran la actividad superior de los catalizadores de la invención en comparación con la actividad de los catalizadores de forma convencional o de una forma distinta a la descrita en la presente invención.

5                   Con el fin de mostrar las ventajas en actividad de un modo más claro, las actividades relativas de los catalizadores en forma cilíndrica se trazan contra el diámetro de partícula, conectando los puntos que representan cilindros de 3,175 mm y 1,58 mm, para establecer una curva de rendimiento esperado, figura 1. Los puntos representados por los catalizadores en forma de trebol de la presente invención, que tienen un gran diámetro de aproximadamente 2,54 mm, son representados entonces en el trazado para demostrar la actividad mejorada e inesperada que surge de dicha forma en sección transversal. Los puntos representados por el catalizador en forma dilobal se encuentran también por encima de las curvas de rendimiento esperado, aunque no tan elevados como aquellos de la forma de trebol. El catalizador en forma dilobal tiene también un gran diámetro de aproximadamente 2,54 mm. Ninguno de los catalizadores de forma especial en sección transversal no abarcados por la presente invención, exhibe una actividad tan buena como la forma convencional y, en consecuencia, caerían por debajo de la curva de rendimiento esperado de la figura 1.

10

15

20

25                   Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente descritas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

- REIVINDICACIONES -

5 1.- Procedimiento para la hidroformación de una fracción de petróleo, en donde la fracción de petróleo se pone en contacto, en fase gaseosa, con hidrógeno y con partículas catalíticas compuestas de una base extruida de alúmina porosa que  
10 lleva un promotor seleccionado entre platino y mezclas del mismo con renio, galio, germanio, iridio, rodio y zinc; caracterizado porque dichas partículas catalíticas tienen una forma polilobal en sección transversal, siendo tal dicha sección transversal polilobal que el número de lóbulos es de 2 a 5, viniendo definidos dichos lóbulos por círculos, teniendo todos los círculos de la sección transversal igual diámetro, estando separados los centros de los círculos entre sí en una distancia que es de  $3/8$  a  $15/16$  de los diámetros de dichos círculos y, cuando están presentes  
15 más de dos lóbulos, las líneas que conectan los centros de círculos adyacentes forman un polígono sustancialmente equilátero, cada lado del cual es de  $3/8$  a  $15/16$  aproximadamente de los diámetros de dichos círculos y la totalidad de la forma en sección transversal incluida por dichos círculos consiste en alúmina  
20 porosa.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el catalizador se promueve con platino e iones cloruro.

25 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el catalizador se promueve con platino, renio e iones cloruro.

4.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el catalizador tiene una sección transversal dilobal.

30 5.- Procedimiento según las reivindicaciones 1

a 3, caracterizado porque el catalizador tiene una sección transversal trilobal.

5 6.- Procedimiento para la hidroformación de una fracción de petróleo, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

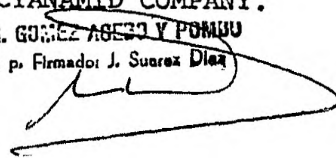
Esta Memoria consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 MAR. 1978

AMERICAN CYANAMID COMPANY.

J. M. GÓMEZ ASEJO Y POMBU

p. p. Firmador: J. Suarez Diaz



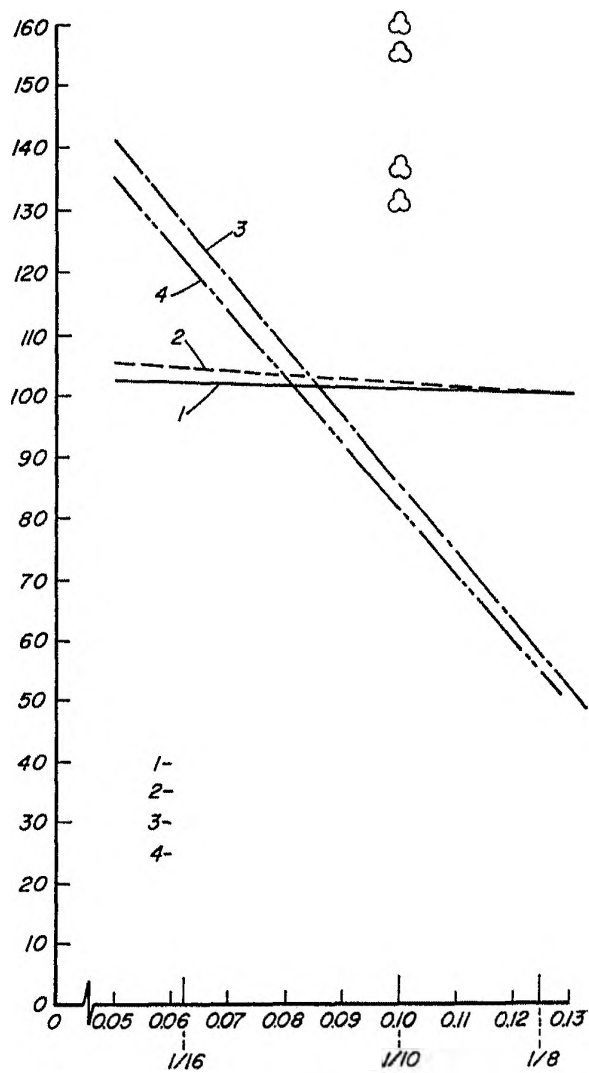


FIG. 1

27 APR. 1978

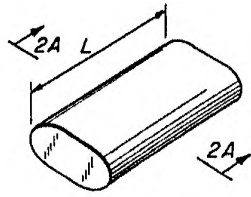


FIG. 2

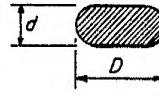


FIG. 2A

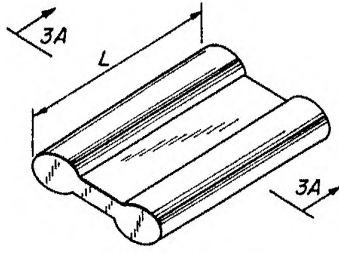


FIG. 3

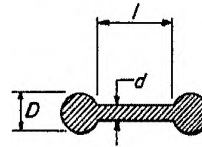


FIG. 3A

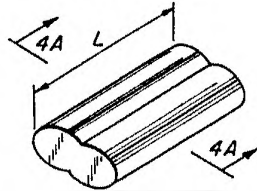


FIG. 4



FIG. 4A

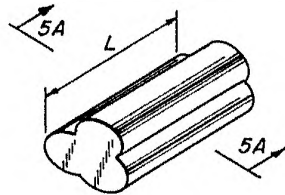


FIG. 5

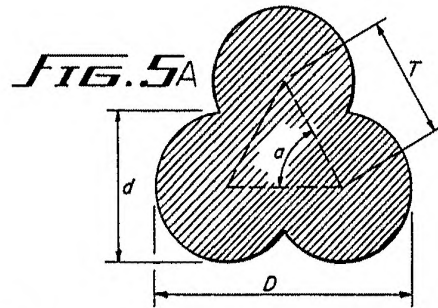


FIG. 5A

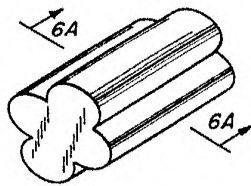


FIG. 6

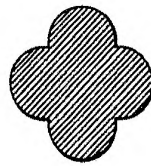


FIG. 6A

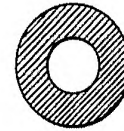


FIG. 7