

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



19 ES	11	NUMERO	19 A 1
	21		
	22	FECHA DE PRESENTACION	
			1.4.77

PATENTE DE INVENCION

P.-65.450

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
673.075	2.4.76	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B01J	

54 TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO PARA PRESULFURAR CATALIZADORES DE HIDRODESULFURACION"

71 SOLICITANTE (S)
GULF RESEARCH & DEVELOPMENT COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
P.O. Box 2038, Pittsburg, Pensilvania 15230, E.U.A.

72 INVENTOR (ES)
Stephen Joseph Yanik, Angelo Anthony Montagna y James Albert Frayer

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

1

FUNDAMENTOS DE LA INVENCION

5

10

15

20

25

30

Es usual en la técnica la hidrodesulfuración de materiales de hidrocarburo con catalizadores que comprenden componentes de hidrogenación soportados, elegidos de los metales del grupo VI-B y grupo VIII, en una forma capaz de promover reacciones de hidrogenación. Son catalizadores especialmente eficaces para el fin de tales reacciones de hidrodesulfuración los que comprenden molibdeno y dos miembros de los metales del grupo del hierro. Son catalizadores preferidos de esta clase aquellos que contienen níquel, cobalto y molibdeno, pero otras combinaciones eficaces de metales del grupo del hierro, y molibdeno, comprenden hierro-molibdeno-cobalto, níquel-molibdeno-hierro, así como combinaciones de níquel y molibdeno, cobalto y molibdeno, níquel y wolframio. Los componentes de hidrogenación o desulfuración de tales catalizadores se emplean en forma sulfurada.

Aunque los componentes de hidrogenación antes indicados se pueden emplear en cualesquiera proporciones entre sí, son catalizadores especialmente eficaces aquellos en los que los componentes de hidrogenación consisten en: (a) una combinación de 2 a 25%, preferiblemente 4 a 16% en peso de molibdeno y al menos dos metales del grupo del hierro, donde los metales del grupo del hierro están presentes en proporciones tales que la relación atómica de cada metal del grupo del hierro respecto al molibdeno es menor que aproximadamente 0,6 y (b) una combinación de aproximadamente 5 a 40%, preferiblemente 10 a 25% de níquel y wolframio, donde la relación atómica entre wolframio y níquel es aproximadamente 1:0, 1 a 5, preferiblemente 1:0, 3 a 4.

En la preparación de los catalizadores de hidrode-

1 sulfuración, los componentes de hidrogenación se componen
con un soporte de óxido refractario poroso, preferiblemente
alúmina. El molibdeno, por ejemplo, se puede depositar so-
bre el soporte desde una solución acuosa de sales tales co-
5 mo molibdeno amónico, paramolibdato amónico, pentacloruro de
molibdeno u oxalato de molibdeno. Tras secar, el soporte im-
pregnado se puede calcinar para convertir el molibdeno a la
forma de óxido. El soporte que contiene molibdeno, que nor-
malmente tiene la forma de extruídos, gránulos, granos o
10 bolas, se puede tratar luego con una solución acuosa de la
sal de metal del grupo VIII, seguido por calcinación. Si se
emplea un segundo metal del grupo VIII, se puede depositar
de manera similar. Normalmente se utilizan nitratos o aceta-
tos de los metales del grupo VIII, aunque se puede emplear
15 cualquier sal soluble en agua que no deje residuo perjudi-
cial. Si se desea, los metales del grupo VIII y el molibde-
no se pueden depositar simultáneamente, pero preferiblemente
se depositan en secuencia, con un secado intermedio en hor-
no; que normalmente se efectúa a una temperatura comprendida
entre 104 y 177°C, durante un período de 1 a 24 horas.

Además de los componentes de hidrogenación del gru-
po VI-B y grupo VIII, el catalizador de desulfuración puede
contener también un metal del grupo IV-B como promotor. Ba-
jo tales circunstancias, el metal del grupo IV-B, preferi-
blemente titanio o zirconio, está presente en el cataliza-
25 dor en cantidad comprendida entre 1,0 y 10,0 por ciento en
peso, basado en el peso total del catalizador. El metal del
grupo IV-B se puede añadir al compuesto de catalizador por
la técnica de impregnar el soporte calcinado con una solu-
30 ción acuosa de la sal metálica, tal como tetracloruro de ti-

1 tanio. El metal del grupo IV-B se puede depositar sobre el soporte después de la impregnación del soporte con los metales del grupo VI y grupo VIII, o simultáneamente con la deposición de los metales del grupo VI y/o grupo VIII.

5 El vehículo o soporte empleado en la preparación del catalizador de hidrodesulfuración puede ser cualquier óxido refractario que tenga una superficie específica mayor de 3 metros cuadrados por gramo, tal como alúmina pura, una alúmina estabilizada con sílice que contenga hasta aproximadamente 5 por ciento en peso de sílice basado en el soporte, 10 geles de sílice, vidrio de boro-silicato lixiviado con ácido, y espinelas, p. ej. aluminato de magnesio. Sin embargo, preferiblemente, el soporte es una alúmina que esté exenta de sílice.

15 Usualmente, los catalizadores de hidrodesulfuración según se han descrito antes se pueden presulfurar después de la calcinación, o después de la calcinación y reducción, poniendo el catalizador en contacto con una mezcla gaseosa de sulfuro de hidrógeno e hidrógeno, a una temperatura comprendida entre 261 y 372°C y a una presión elevada. Se han usado 20 mezclas gaseosas que contienen concentraciones bajas o altas de sulfuro de hidrógeno, empleándose preferiblemente, por razones económicas, las mezclas gaseosas que contienen bajas concentraciones de sulfuro de hidrógeno. Los métodos usuales de presulfuración empleando sulfuro de hidrógeno y 25 otros agentes de sulfuración pretenden añadir a la composición de catalizador al menos la cantidad estequiométrica de azufre requerida para sulfurar completamente los metales de hidrogenación de la composición de catalizador.

30 Para asegurar que la reacción de sulfuración sea

1 completa, el procedimiento de presulfuración se efectúa nor-
malmente hasta que la concentración del azufre contenido en
5 el efluente total que se retira de la zona de presulfuración
sea sustancialmente equivalente a la concentración del azu-
fre en la alimentación a la zona de presulfuración. Normal-
mente, la etapa de presulfuración se efectúa durante un pe-
riodo de 16 a 24 horas, para asegurar la conversión comple-
ta de los metales de hidrogenación a las formas de sulfuro
más estables.

10 RESUMEN DE LA INVENCION

Por la invención se proporciona un método mejora-
do para presulfurar un catalizador de hidrosulfuración,
según el cual se pone el catalizador en contacto con un agen-
te de tratamiento elegido, a una temperatura comprendida en-
15 tre 93 a 232°C y una presión comprendida entre 1,05 y 28
kg/cm² manométricos efectuándose la puesta en contacto has-
ta que la cantidad total de azufre del agente de tratamiento
puesta en contacto con el catalizador esté comprendida entre
20 10 y 55 por ciento de la cantidad de azufre requerida para
sulfurar completamente los metales del catalizador.

DESCRIPCION DEL DIBUJO

Las Figuras 1 y 2 ilustran realizaciones especifi-
cas de catalizador presulfurado por el procedimiento de la
invención.

25 DESCRIPCION DE LA INVENCION

La invención se dirige a la presulfuración de los
catalizadores de hidrosulfuración antes descritos. Los ca-
talizadores que contienen componentes de hidrogenación del
grupo VI y grupo VIII se ponen en contacto con un agente de
30 tratamiento de sulfuración descrito más adelante, a una tem

1 temperatura comprendida entre 93 y 232°C y a una presión comprendida entre 1,05 y 28 kg/cm².

5 El contacto entre el catalizador y el agente de tratamiento de sulfuración se puede efectuar con el agente de tratamiento en fase vapor o líquida. Entre los agentes de tratamiento de sulfuración adecuados se incluyen los mercaptanos de C₁ - C₂₀, sulfuro de dimetilo, disulfuro de carbono y otros sulfuros orgánicos que contienen de 1 a 20 átomos de carbono.

10 La puesta en contacto entre el agente de tratamiento de sulfuración y el catalizador se efectúa en una atmósfera exenta de oxígeno, y preferiblemente en una atmósfera que esté sustancialmente exenta de hidrógeno. Sin embargo, el nuevo método de presulfuración también es eficaz cuando se efectúa en atmósfera de hidrógeno, si el caudal no permite que circule más de 42,72 m³N de hidrógeno por 100 litros de catalizador por hora.

15 El contacto entre el agente de sulfuración y el catalizador se puede efectuar empleando un material de petróleo como vehículo para el agente de sulfuración. El material de petróleo debe ser uno que esté primordialmente en fase líquida bajo las condiciones de presulfuración. Entre los vehículos adecuados se incluyen el gasoil, aceite para hornos, aceite de ciclo y destilados de petróleo. En aquellos casos en que se ha de emplear una presulfuración en fase vapor, se puede emplear como vehículo un hidrocarburo que sea vapor bajo las condiciones de presulfuración, tal como hexano.

20 Aunque no limitada a esto, la concentración del azufre agente de sulfuración, en el vehículo líquido, estará

25

30

1 normalmente comprendida entre 2.000 y 12.000 partes por mi-
llón (ppm), basado en la cantidad de vehículo líquido. En
el tratamiento en fase vapor la concentración del azufre agen-
te de tratamiento estará comprendida normalmente entre 0,5 -
5 4,0 por ciento en peso, basado en la cantidad total de vapor.

La presulfuración del catalizador se efectúa hasta
que la cantidad total de azufre en el agente de tratamiento
puesto en contacto con el catalizador esté comprendida entre
10 10 y 55 por ciento de la cantidad de azufre requerida para
sulfurar los metales del catalizador a sus formas completa-
mente sulfuradas. Cuando se emplea un agente de tratamiento
y un vehículo según se han descrito antes, el contacto entre
el catalizador y el agente de sulfuración se puede efectuar
a una velocidad espacial horaria de azufre, en peso (peso del
15 azufre en el agente de sulfuración por peso de catalizador
por hora) menor que 0,12, y bajo condiciones tales que el
tiempo para efectuar el procedimiento de presulfuración es-
té comprendido entre 4 y 12 horas.

Como se ha descrito antes, el procedimiento de pre-
20 sulfuración se efectúa a una presión comprendida entre 1,05
y 28 kg/cm² manométricos, efectuando el procedimiento en una
atmósfera sustancialmente exenta de oxígeno. Cuando se han de
emplear presiones por encima de la atmosférica, se puede uti-
lizar un gas inerte no reductor, tal como nitrógeno.

25 El catalizador presulfurado se puede emplear en la
hidrodesulfuración de materiales de hidrocarburo que contie-
nen azufre. Generalmente, las condiciones de operación em-
pleadas en el procedimiento de hidrodesulfuración comprenden
una temperatura comprendida entre aproximadamente 260 y apro-
30 ximadamente 538°C preferiblemente comprendida entre aproxi-

1. madamente 316 y aproximadamente 427°C, y más preferiblemen-
te comprendida entre aproximadamente 343 y aproximadamente
416°C. La velocidad espacial puede estar comprendida entre
5. aproximadamente 0,10 y aproximadamente 10,0 volúmenes de ma-
terial de carga por volumen de catalizador por hora. El cau-
dal de alimentación de hidrógeno empleado está normalmente
comprendido entre aproximadamente 8,9 y aproximadamente 178
m³N/100 l de material de alimentación. La presión empleada
10. en el procedimiento puede estar comprendida entre aproxima-
damente 7 y aproximadamente 350 kg/cm² manométricos.

Entre los materiales de alimentación que se pueden
hidrodesulfurar empleando los catalizadores presulfurados de
la presente invención se incluyen todas las naftas e hidro-
carburos más pesados. Los materiales de alimentación parti-
15. cularmente adecuados son aquellos que contienen una canti-
dad sustancial de componentes, es decir, más del 50 por cien-
to en volumen, que hierven por encima de aproximadamente 204
°C, y preferiblemente por encima de aproximadamente 260°C.
Tales materiales pueden ser aceites crudos sintéticos tales
20. como los derivados de aceite de pizarra bituminosa, arenas
alquitranosas y carbón, o crudos de petróleo completos, o
cualquier fracción individual de ellos. Así, por ejemplo, el
material de alimentación al procedimiento de hidrodesulfura-
ción puede ser un crudo sometido a destilación atmosférica,
25. o puede ser una fracción residual de vacío que hierva sus-
tancialmente por encima de 510°C. Sin embargo, también puede
ser una nafta o cualquiera de las fracciones destiladas in-
termedias, tales como un aceite para hornos que hierva por
encima de aproximadamente 232 a aproximadamente 343°C, o un
30. gasoil que hierva por encima de aproximadamente 343 a 510°C.

1 En un análisis de realizaciones específicas del
nuevo procedimiento de presulfuración se hace referencia al
dibujo. La Figura 1 compara el resultado de tres estudios de
5 envejecimiento en instalación piloto. Durante cada una de
las experiencias de envejecimiento fueron idénticos el ca-
talizador, el material de alimentación de crudo de Kuwait re-
ducido, que hervía sustancialmente por encima de 343°C y con-
tenía 1,0 por ciento en peso de azufre, el nivel de desulfu-
10 ración, y todas las condiciones de funcionamiento excepto la
temperatura del reactor. La temperatura del reactor se ajustó
para cumplir con un grado previamente determinado de desul-
furación. La diferencia básica en las experiencias era el
método de presulfuración usado para cada catalizador. Antes
-15 de la Experiencia 1, ilustrativa de la técnica anterior, el
catalizador empleado en ella se presulfuró durante 12 horas
por tratamiento de un gasoil de vacío, del oeste de Tejas,
que contenía 2,0 por ciento en peso de azufre, a 343°C, 150
kg/cm² de presión, y velocidad espacial horaria de líquido
20 (VEHL) igual a 1,0, mientras se cargaban 356 m³N/m³ de ali-
mentación de un gas que contenía 95 por ciento en volumen de
hidrógeno y 5 por ciento de metano. El catalizador empleado
comprendía 0,5 por ciento en peso de níquel, 1,0 por ciento
en peso de cobalto y 8,0 por ciento en peso de molibdeno so-
25 bre alúmina. La cantidad de azufre eliminada del material de
carga durante la presulfuración fue equivalente a 27 por cien-
to del peso del catalizador. Si todos los metales se convir-
tieran en NiS₂ y CoS₂ y MoS₃, la cantidad requerida de azu-
fre sería 9,7 por ciento en peso del catalizador. Si todos
30 los metales se convirtieran a sus formas de "subsulfuro" (es
decir, Ni₃S₂, Co₉S₈ y MoS₂), la cantidad requerida de azu-

1 fre sería 6,0 por ciento en peso del catalizador. Así, se
puede ver que se pasó un gran exceso de azufre reactivo so-
bre el lecho de catalizador durante la presulfuración efec-
tuada antes de la Experiencia 1.

5 En la Experiencia 2, el catalizador se presulfuró
durante 12 horas por tratamiento del mismo gasoil del oeste
de Tejas usado para la presulfuración de la Experiencia 1.
Las condiciones de presulfuración fueron: 205°C, 15,1 kg/cm²
de presión y VEHL igual a 1,0, cargando 53 m³N/m³ de nitró-
10 geno. El gasoil contenía 2.000 ppm de azufre como CS₂. Los
análisis de las corrientes de producto gaseosas mostraron
que el 99,5 por ciento en peso del azufre del CS₂ permane-
cía en el catalizador. Se analizó el contenido de azufre en
el producto líquido tras seis horas de funcionamiento, y se
-15 halló que era igual al contenido de azufre en la alimenta-
ción líquida antes de añadir el CS₂. Esto muestra que cuando
hay CS₂ presente se desulfura preferentemente. Así, la can-
tidad de azufre reaccionada sobre el catalizador fue igual
a 3,2 por ciento en peso del catalizador. Esto es igual a
20 33,1 por ciento de la cantidad de azufre requerida para con-
vertir los metales en NiS₂, CoS₂ y MoS₃, ó 53,2% de la can-
tidad de azufre requerida para convertir los metales en Ni₃S₂,
Co₉S₈ y MoS₂.

25 Al efectuar las Experiencias 1, 2 y 3, como se ha
indicado antes, la temperatura del reactor se ajustó para
cumplir con el grado previamente determinado de 68 por cien-
to de desulfuración. En cada una de las experiencias se man-
tuvieron una presión de hidrodesulfuración de 150 kg/cm²,
una velocidad espacial de 0,5 y un caudal de hidrógeno (hi-
30 drógeno de 92 por ciento en volumen) de 820 m³N/m³. Una com-

1 paración de los resultados obtenidos en las experiencias de
envejecimiento, para el catalizador preparado empleando una
etapa de presulfuración usual (Experiencia nº 1), y los re-
5 resultados obtenidos por el método de presulfuración con CS_2 -
 N_2 empleado en la Experiencia nº 2, ilustra que la actividad
y estabilidad del catalizador se mejoraron significativa y
sustancialmente por el nuevo procedimiento de presulfuración.

10 Antes de la Experiencia nº 3, el catalizador, idéntico al catalizador empleado en las Experiencias 1 y 2, se
presulfuró usando el método utilizado en la Experiencia nº 2,
con la excepción de que el gas consistía en 95 por ciento en
volumen de hidrógeno y 5 por ciento en volumen de metano. La
Figura 1 demuestra que la actividad y estabilidad del cata-
lizador se mejoraron significativa y sustancialmente cuando
15 se compara con el catalizador de la Experiencia nº 1, prepa-
rado por el procedimiento usual de presulfuración.

20 En la figura 2 se ilustra el efecto de emplear el
nuevo método de presulfuración para un catalizador de hidro-
desulfuración que comprende níquel, titanio y molibdeno so-
bre alúmina (Experiencia nº 5). En la preparación para la
Experiencia nº 4 el catalizador, que comprende 8,0 por cien-
to en peso de molibdeno, 5,0 por ciento en peso de titanio y
3,0 por ciento en peso de níquel, sobre alúmina, se presul-
furó durante 12 horas por tratamiento de un gasoil de vacío
25 del oeste de Tejas, que contenía 2,0 por ciento en peso de
azufre, a $343^{\circ}C$, $139,5 \text{ kg/cm}^2$ de presión y VEHL igual a 1,5,
mientras se cargaban $484,5 \text{ m}^3/\text{m}^3$ de gas que contenía 92 por
ciento en volumen de hidrógeno y 8 por ciento en volumen de
metano. La cantidad de azufre eliminada del material de car-
30 ga durante la presulfuración fue equivalente a 23 por ciento

1 en peso del catalizador. La cantidad de azufre requerida para
convertir los metales del catalizador a NiS_2 , TiS_2 y MoS_3
es 17,99 por ciento en peso basado en el peso del cataliza-
5 dor. La cantidad de azufre requerida para convertir los me-
tales a Ni_3S_2 , TiS y MoS_2 es 9,79 por ciento en peso, basa-
do en el peso del catalizador.

Como preparación para la Experiencia nº 5, el ca-
talizador de la Experiencia nº 4 se presulfuró durante 12
horas por tratamiento con el mismo gasoil del oeste de Te-
10 jas empleado en la preparación del catalizador para la Ex-
periencia nº 4. Las condiciones de presulfuración fueron:
204°C, 15,0 kg/cm² de presión y VEHL igual a 1,0, cargando
107 m³/N/m³ de nitrógeno. El gasoil contenía 2.000 ppm de
azufre como CS_2 . La cantidad de azufre eliminado del CS_2 y
-15 hecho reaccionar sobre el catalizador era equivalente a 2,2
por ciento en peso del catalizador. Esto es igual a 12,0
por ciento de la cantidad de azufre necesaria para conver-
tir los metales en NiS_2 , TiS_2 y MoS_3 , o el 24,3 por ciento
del azufre necesario para convertir los metales en Ni_3S_2 ,
20 TiS y MoS_2 .

En las Experiencias 4 y 5 de hidrodesulfuración,
empleando la carga de crudo reducido de las Experiencias 1-3,
la temperatura del reactor se ajustó para cumplir con el pre-
viamente determinado 69 por ciento de desulfuración. En cada
25 una de las experiencias se mantuvieron una presión de hidro-
desulfuración de 139,5 kg/cm², una velocidad espacial VEHL
igual a 1,5 y un caudal de hidrógeno (hidrógeno de 92 por
ciento en volumen) de 484,5 m³/N/m³. Una comparación de los
resultados obtenidos en cada experiencia ilustra que la ac-
30 tividad y la estabilidad del catalizador se perfeccionaron

1 sustancialmente por el nuevo procedimiento de presulfuración
empleado en la Experiencia nº 5.

5 Se reconoce que el nuevo procedimiento de presul-
furación puede dar como resultado que una porción de los me-
tales de hidrogenación esté en la forma completamente sulfu-
rada, y el resto de los metales de hidrogenación esté en for-
ma subsulfurada. Sin embargo, se ha observado que se puede
10 obtener un catalizador eficaz de hidrodeshidrosulfuración poniendo
en contacto el catalizador con el agente de tratamiento de
sulfuración en una atmósfera sustancialmente exenta de oxígeno,
a una temperatura comprendida entre 93 y 232°C y a una
presión comprendida entre 1,05 y 28 kg/cm² manométricos, hasta
15 que la cantidad total de azufre en el agente de sulfuración
puesto en contacto con el catalizador esté comprendida
entre 10 y 55 por ciento en peso de la cantidad de azufre re-
querida estequiométricamente para sulfurar completamente los
metales del catalizador, aunque solo una porción de los me-
tales de hidrogenación esté en la forma completamente sulfu-
rada.

20 Aunque la invención se ha descrito con referencia
a realizaciones, referencias y detalles específicos, diversas
modificaciones y cambios serán evidentes para los expertos
en la técnica, y se contempla que estén abarcados por la pre-
sente invención.

25

30

1

REIVINDICACIONES

5

10 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15 1ª.- Procedimiento para presulfurar catalizadores de hidrodesulfuración que consiste esencialmente en poner en contacto inicialmente un catalizador que comprende componentes de hidrogenación del grupo VI-B y grupo VIII sobre un soporte de óxido refractario, con un agente de sulfuración, en una atmósfera sustancialmente exenta de oxígeno, a una temperatura comprendida entre 93 y 232°C y a una presión comprendida entre 1,05 y 28 kg/cm² manométricos, mantener el contacto entre dicho agente de sulfuración y dicho catalizador hasta que la cantidad total del azufre de dicho agente de sulfuración puesta en contacto con dicho catalizador esté comprendida entre 10 y 55 por ciento de la cantidad de azufre requerida para sulfurar completamente los metales del catalizador, a la temperatura y presión de contacto, y poner luego en contacto dicho catalizador con una alimentación de hidrocarburo que contiene azufre, bajo condiciones de hidrodesulfuración.

20

25

30 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, don de dicho agente de sulfuración se elige del grupo que consta de mercaptanos C₁ - C₂₀, sulfuro de dimetilo, disulfuro de

1 carbono y otros sulfuros orgánicos que contienen de 1 a 20 átomos de carbono por molécula.

5 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde dicha puesta en contacto se efectúa en presencia de un gas a un caudal tal que circulen a través de dicho catalizador menos de $42,72 \text{ m}^3 \text{ N}$ de hidrógeno por hora por 100 litros de catalizador.

10 4ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde dicha puesta en contacto se efectúa a una velocidad espacial horaria en peso de azufre menor que 0,12, durante un período comprendido entre 4 y 12 horas.

5ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde dicho agente de sulfuración es disulfuro de carbono.

15 6ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde dicho catalizador también contiene un componente de hidrogenación del grupo IV.

7ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde dicho catalizador comprende níquel, cobalto y molibdeno sobre alúmina.

20 8ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, donde dicho catalizador comprende níquel, molibdeno y titanio sobre alúmina.

9ª.- Procedimiento para presulfurar catalizadores de hidrodesulfuración.

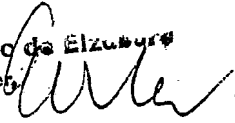
25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de DIECISEIS hojas escritas a

1 máquina por una sola cara.

Madrid, 15. FEB. 1977

P. A. Alberto de Elizaburu
Por Fodet.



5

10

15

20

25

30

VAL.-

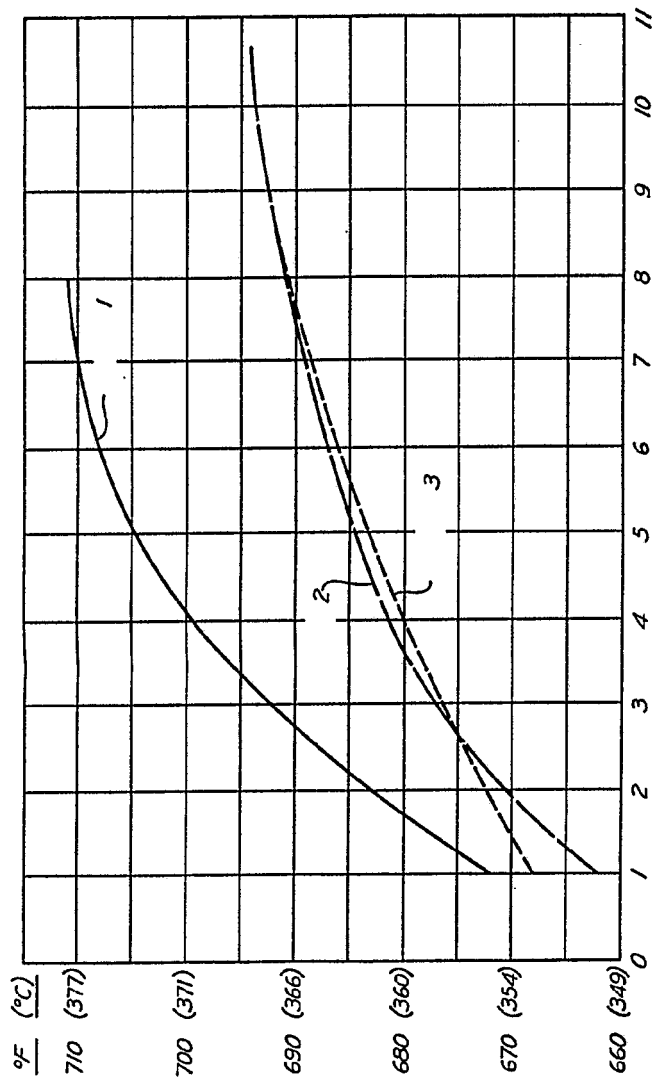


Fig. 1

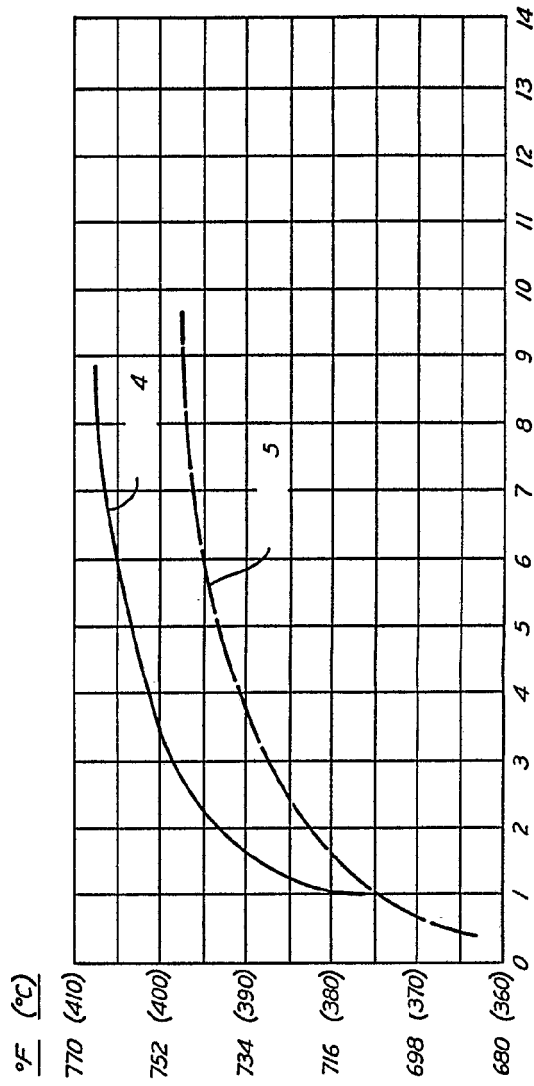


Fig. 2

Alberto E. Elzmann
Por Foter

Fig. 1

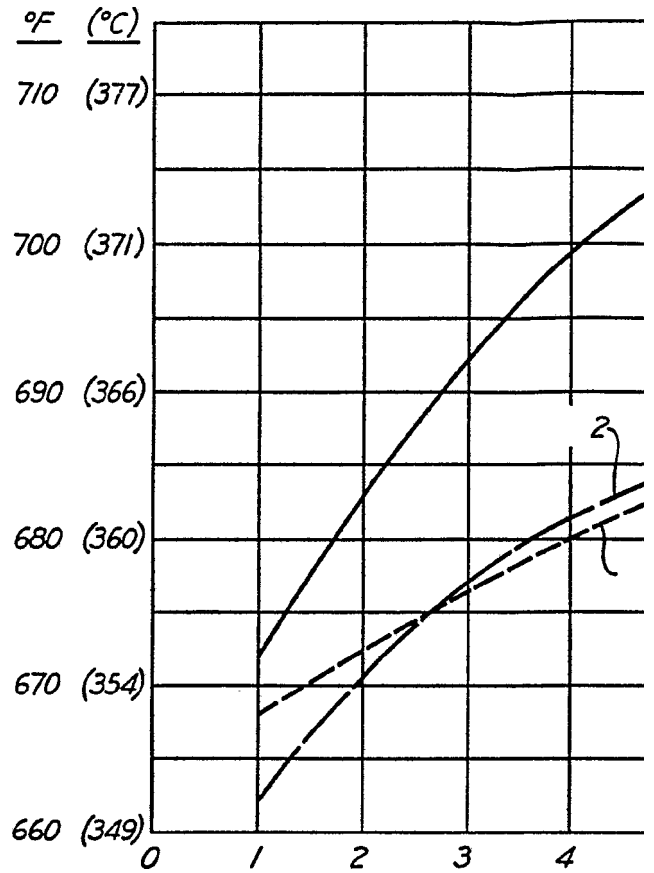
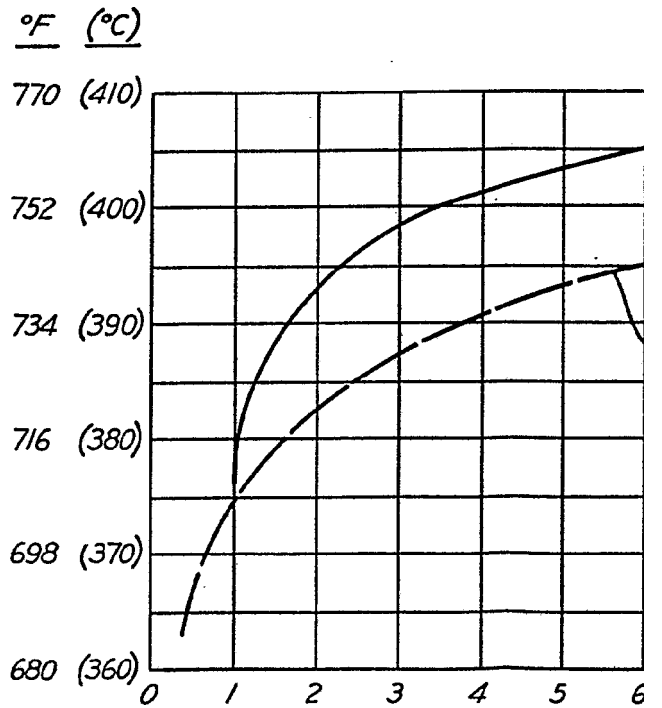
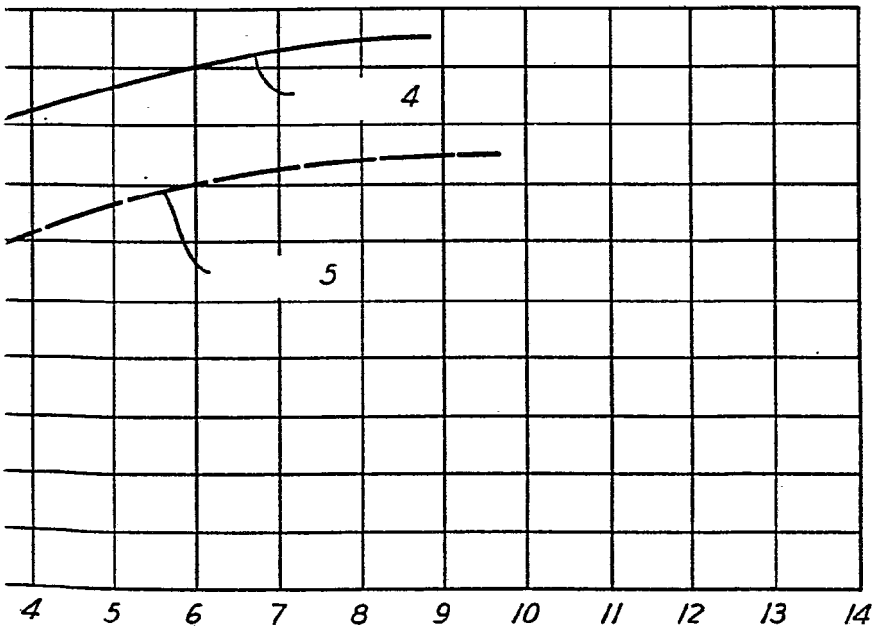
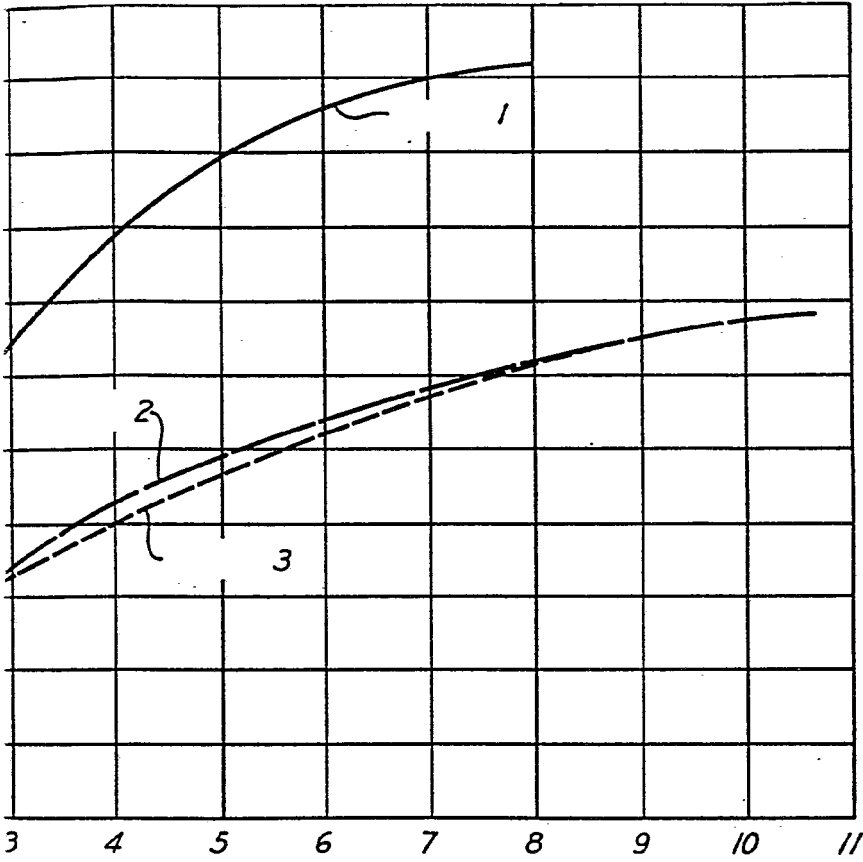


Fig. 2





Alberto de Elzaburu
Por Poder, *[Signature]*