

2 JUL 1965



314873

MEMORIA DESCRIPTIVA
para solicitud
PATENTE DE INVENCION
e n
E S P A Ñ A
por VEINTE años

a nombre de CHARLES OSCAR HOOVER, entidad norteamericana, establecida en 502 Princess Drive, Corpus Christi, Tejas, Estados Unidos de América, por:

"EL PROCEDIMIENTO PARA LA REDUCCION DE AZUFRE Y LA DESMERCAPTANIZACION DE ACEITES DE HIDROCARBUROS"

Esta invención se refiere a un proceso para la desmercaptanización de aceites de hidrocarburos y más particularmente a un proceso mejorado por medio del cual pueden ser logradas tanta la reducción de azufre como la desmercaptanización de aceites de hidrocarburos.

La desmercaptanización, tal como comúnmente se emplea este término en la industria petrolera, se refiere en general al tratamiento de aceites de hidrocarburos, generalmente destilados, por medio de procesos que convertirán los mercaptanos contenidos en el aceite en los bisulfuros correspondientes. Dichos

314873

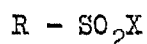


procesos de desmercaptanización no resultan generalmente en
ninguna reducción del azufre total contenido en la materia
prima con motivo de que, según se ha observado, los mercap-
tanos simplemente se convierten en bisulfuros que son solu-
5 bles en el aceite y permanecen en el mismo.

Es un objeto primordial de la presente invención
proveer un proceso mejorado por medio del cual es posible
obtener tanto una reducción sustancial del contenido total
de azufre contenido en el aceite, como también la desmercap-
10 tanización del producto final.

Se empleado un proceso de desmercaptanización en
fase líquida para los aceites de hidrocarburos que compren-
de mezclar sucesivamente con el aceite que contiene mercap-
tano, en cualquier orden, un haluro de sulfonilo orgánico y
15 un reactivo alcalino que exhibe las características de una
base fuerte.

El haluro de sulfonilo orgánico previamente emplea-
do puede ser cualquier compuesto de la fórmula general:



20 donde R es un núcleo de alquilo o arilo, y X es un halógeno.

El núcleo de alquilo puede ser cualquier cadena rec-
ta o ramificada que tiene uno o más átomos de carbono, algu-
nos ejemplos del cual son el cloruro etanosulfónico, cloruro
propanosulfónico, cloruro butanosulfónico, y la cadena puede
25 ser sustituida con halógeno, como, por ejemplo, cloruro tri-
clormetanosulfónico.

El núcleo de arilo puede ser monocíclico o policí-
clico o puede ser sustituido, como, por ejemplo, con grupos
alquilos cortos, tales como metilo, etilo, etc., o puede te-
30 ner otros sustituyentes. Ejemplos de haluros arilsulfónicos



convenientes incluyen los siguientes: cloruro bencenosulfónico, cloruro p-toluenosulfónico, cloruro 2-naftalenosulfónico, cloruro p-fluorobenceno-sulfónico, cloruro 2,5-diclorobencenosulfónico, y cloruro p-bromobencenosulfónico.

5 Aunque el número de compuestos disponibles utilizables de acuerdo con la presente invención es excepcionalmente grande según se ha observado, el reactivo particular elegido se registrará primordialmente por consideraciones de economía del precio y disponibilidad comercial; por la eficiencia desde el punto de vista de su reactividad; y por su capacidad para el uso a temperaturas y presiones normales.

10 En virtud de estas consideraciones, se ha encontrado que el cloruro bencenosulfónico que es normalmente un líquido soluble en aceite o petróleo, y el cloruro p-tolueno - sulfónico que es normalmente un sólido pero fácilmente soluble en solventes orgánicos, tal como el tolueno, son los más convenientes para utilizarse de acuerdo con esta invención.

15 Los materiales alcalinos que son reactivos eficaces en el presente proceso de desmercaptanización incluyen cualquiera de los numerosos compuestos que exhiben las características de una base fuerte. Estos incluyen los hidróxidos metálicos alcalinos, los hidróxidos amónicos cuaternarios, el aluminato sódico, la cal sodada y similares. También se ha hallado que las resinas de intercambio de iones que tienen las características de una base fuerte son funcionalmente eficaces en el presente proceso. El hidróxido sódico se prefiere generalmente por su baratura, disponibilidad, y su eficiencia reactiva, particularmente a temperaturas y presiones normales.

20 El procedimiento de tratamiento es excepcionalmen-

314873



te simple, involucrando simplemente la mezcla de cada reactivo con el aceite a tratar y la agitación por un corto período de tiempo. Los haluros de sulfonilo, particularmente el cloruro p-toluenosulfónico o el cloruro bencenosulfónico preferidos, siendo solubles en aceite, pueden ser primero disueltos en un solvente orgánico conveniente, que puede ser la materia prima que se somete a tratamiento. La cantidad de haluro de sulfonilo que se emplea estará estequiométricamente relacionada con la cantidad de mercaptano presente en la materia prima cruda, siendo generalmente por lo menos medismolécula-gramo del haluro por molécula-gramo de mercaptano. En muchos casos, puede ser empleado algún exceso del haluro, por ejemplo, una molécula-gramo o más por molécula-gramo de mercaptano.

El reactivo alcalino estará generalmente en la forma de una solución acuosa, y puede ser adicionado al aceite bien antes o después de la adición del haluro de sulfonilo. Pueden ser empleadas varias concentraciones de hidróxido sódico, por ejemplo, comprendidas entre los límites de una concentración tan reducida como del 1% y una concentración alta como del 45 al 50%. En general, se elegirá la concentración que dará la separación más rápida y completa de la materia prima del aceite a la conclusión del tratamiento, y que está de otro modo relativamente exenta de dificultades mecánicas en uso. El reactivo alcalino puede estar también estequiométricamente relacionado con el mercaptano, siendo generalmente por lo menos una molécula-gramo por molécula-gramo de mercaptano. Volumétricamente, la cantidad de reactivo alcalino será tal como para asegurar un contacto completo y la separación fácil, y en general, será por lo menos 5% en



volumen del aceite.

En algunos casos, el aceite tratado con haluro de sulfonilo puede ser percolado a través o contactado de otro modo con un reactivo alcalino sólido, tal como cal soldada o aluminato sódico, siendo dichos reactivos completamente
5 eficaces para concluir la reacción de desmercaptanización.

Amberlyst XN-1002, la forma oxhidrónica de una resina de intercambio de iones con base fuerte, fabricada por Rohm & Haas, es otro ejemplo de un material de contacto sólido que es funcionalmente eficaz como un reactivo alcalino
10 para el presente proceso.

Todavía otros reactivos alcalinos que se ha hallado son eficaces para el propósito de esta invención son las soluciones alcalinas de varios compuestos de plomo, particularmente el plumbito de plomo comúnmente empleado en la desmercaptanización de petróleo y elaborado disolviendo óxido de plomo o litargirio en soluciones acuosas de hidróxido sódico; cloruro de plomo; y sulfato de plomo.
15

Según se observa por lo precedente, para desmercaptanizar eficazmente un aceite de hidrocarburos, se requiere por lo menos media molécula-gramo de haluro de sulfonilo orgánico por molécula-gramo de azufre de mercaptano contenido en el aceite. En muchos casos el aceite crudo puede contener tales cantidades de azufre relativamente grandes, que incluyen azufre de mercaptano, que el empleo de la cantidad
25 requerida de haluro de sulfonilo orgánico puede ser antieconómica. He descubierto que mi nuevo proceso de desmercaptanización puede ser combinado con el tratamiento con ácido sulfúrico de dicho aceite de alto contenido de azufre para producir no sólo una reducción sustancial del contenido total
30

314873



150.

de azufre del aceite, sino también para desmercaptanizarlo.

De conformidad con una forma de esta invención, el aceite que contiene varios compuestos de azufre, que incluyen mercaptanos, puede ser tratado con una cantidad apropiada de ácido sulfúrico suficiente para reducir el azufre total a cual
5 quier nivel conveniente. Es una características del tratamiento con ácido sulfúrico del petróleo que contiene azufre, que el ácido entrará en reacción con muchos de los compuestos de azufre y los retirará del aceite. Esto es cierto, en parte
10 por lo menos, con respecto a los mercaptanos contenidos en el aceite. El ácido sulfúrico oxida por lo menos algunos de los mercaptanos convirtiéndolos en bisulfuros, que son solubles en el ácido sulfúrico y retiran del aceite tras la sedimentación de los barros ácidos. No obstante, a menos que se empleen
15 cantidades excesivas de ácido, una parte de los compuestos de azufre inicialmente presentes quedarán, inclusive algunos mercaptanos. Estos últimos impartirán agrura al aceite después de que los productos de reacción con el ácido han sido retirados y el aceite neutralizado y lavado de la manera convencional.
20

He hallado que tratando el aceite con ácido para reducir el contenido total de azufre y mercaptanos, puedo desmercaptanizar el aceite adicionando una cantidad de haluro de sulfonilo orgánico al aceite tratado con ácido en la
25 cantidad de por lo menos media molécula-gramo por molécula-gramo de azufre de mercaptano remanente en el aceite tratado con ácido. Tras la adición de una cantidad apropiada de un reactivo que exhibe las características de una base fuerte al aceite tratado con ácido que contiene haluro de sulfonilo orgánico, el aceite está desmercaptanizado conforme el
30



ensayo convencional para la determinación de azufre con plumbi-
to sódico y el producto resultante también tendrá un contenido
total de azufre sustancialmente reducido.

5 Reduciendo así el contenido total de azufre y mercap-
tano del aceite, la cantidad requerida de haluro de sulfonilo
orgánico se reducirá sustancialmente y el costo global, por lo
tanto, de la reducción del azufre y la desmercaptanización de
un aceite dado, será igualmente sustancialmente reducido.

10 Varias materias primas de aceite obtenidas provenien-
tes de varios tipos de petróleo crudo pueden ser tratadas con
éxito de acuerdo con esta invención. Dichas materias primas
pueden ser las obtenidas por destilación directa y craqueo
térmico o catalítico e incluyen gasolinas de destilación di-
recta y destilados a presión, kerosenos y aceites de quemar,
15 combustibles para motores de reacción y similares, y que con-
tienen de 0,001% a 0,1% o más en peso de azufre que incluye
azufre de mercaptano.

El diagrama de circulación o elaboración que se acom-
pañía ilustra procedimientos que pueden ser seguidos al llevar
20 a cabo el proceso de acuerdo con la invención.

Aceite agrio, por ejemplo una materia prima de kero-
seno que contiene varios compuestos de azufre naturalmente pre-
sentes, que incluyen mercaptanos que normalmente imparten agru-
ra al aceite, se suministrarán al proceso por una cañería 1 y
25 alimentarán a una mezcladora 2. De acuerdo con una forma del
presente proceso, una cantidad apropiada de un haluro de sul-
fonilo orgánico conveniente, por ejemplo, cloruro para-tolueno
sulfónico, disuelto en tolueno, se alimentará por una cañería
3 a la cañería 1, donde se mezcla con el aceite agrio que pa-
sa a la mezcladora 2. Una cantidad de ácido sulfúrico de una
30

314873



concentración apropiada se alimentará por la cañería 4 a la
mezcladora 2 y en esta última el ácido se mezclará con el
haluro de sulfonilo y el aceite por un período de tiempo
conveniente hasta que el ácido sulfúrico ha reaccionado efi-
5 casmente con aquellos compuestos de azufre que reaccionarán
con el ácido en la cantidad y de la concentración empleadas.
Desde la mezcladora 2, la mezcla reaccionante se descargará
por una cañería 5 a un tanque de sedimentación 6 del ácido
donde los barros de ácido se separarán del aceite tratado y
10 descargarán del proceso por la cañería 7. El tanque de sedi-
mentación 6 del ácido puede ser cualquier tipo de tanque de
sedimentación o puede ser un precipitador eléctrico conven-
cional que se emplea comúnmente para separar los barros de
ácido del aceite tratado con ácido. El aceite-ácido separa-
15 do de los barros en el tanque de sedimentación 6 se trasla-
dará entonces por una cañería 8 a una segunda mezcladora 9
en la cual se introducirá una solución alcalina, tal como
hidróxido sódico acuoso, de una concentración y en volumen
convenientes, por la cañería 10. En la mezcladora 9, el ál-
20 cali neutralizará el aceite-ácido que entra proveniente de
la cañería 8 y la mezcla neutralizada que contiene la solu-
ción alcalina se descargará proveniente de la mezcladora 9
por una cañería 11 a un tanque de sedimentación 12 del álca-
li donde el aceite neutralizado se separará del álcali. Es-
25 te último puede ser recirculado por la cañería 13 al inte-
rior de la cañería 10. Se comprenderá, desde luego, que el
álcali gastado se retirará de este circuito y se adiciona-
rá álcali fresco, según se requiera.

El aceite neutralizado en el tanque de sedimenta-
30 ción 12 se descargará por una cañería 14 y puede ser envia-



do directamente a almacenaje por una cañería que se indica con la línea de trazos 15. Usualmente, sin embargo, el aceite neutralizado será lavado con agua, enviándolo por la cañería 14 al interior de una mezcladora 16 donde se agita íntimamente con agua fresca proveniente de una cañería 17 y es hecho pasar por una cañería 18 a un tanque de sedimentación de agua 19. En este último, el aceite lavado se separa del agua que se descarga por una cañería 20. El aceite lavado y acabado se descarga del tanque de sedimentación 19 por la cañería 21 y desde ésta va a almacenaje.

Para determinar la cantidad de haluro de sulfonilo a utilizar, se tratará primero una muestra del aceite agrio con una cantidad de ácido sulfúrico, conforme se tiene pensado utilizarlo en el proceso, y el producto resultante se neutralizará con álcali. Se efectuará entonces un análisis del aceite neutralizado para determinar su contenido de mercaptano remanente, y la cantidad de haluro de sulfonilo se calculará sobre la base de este último contenido de mercaptano, a saber, por lo menos media molécula-gramo por molécula-gramo de mercaptano.

En lugar de adicionar el haluro de sulfonilo al aceite crudo al entrar éste en la mezcla ácida, el haluro de sulfonilo puede ser agregado al aceite ácido después de salir del tanque de sedimentación 6 del ácido. Según se indica por la cañería de trazos 22-22, el haluro de sulfonilo puede ser dirigido a la cañería 8 al salir el aceite ácido del tanque de sedimentación 6. Así, el haluro de sulfonilo se adicionará antes que el álcali al aceite, pero después del tratamiento con ácido.

Otro procedimiento alternativo permite que el ha

314873



190

luro de sulfonilo sea adicionado al aceite neutralizado des-
pués de salir de la mezcladora 9. Esta alternativa está indi-
cada por la cañería de trazos 24 entre la cañería 22 y la ca-
ñería 11 por la cual el aceite neutralizado sale de la mez-
5 cladora 9.

He hallado que la adición de haluro de sulfonilo
delante del ácido no afecta indeseablemente de ningún modo
la reactividad del haluro de sulfonilo sobre los mercaptanos.
Parece que el haluro de sulfonilo pasará por el paso de tra-
10 tamiento con ácido completamente inafectado por cuanto a su
acción purificante subsecuente se refiere. Igualmente, según
se indica, el haluro de sulfonilo puede ser adicionado al
aceite tratado con ácido antes de la adición de álcali, o des-
pués de la adición de álcali al aceite ácido. En cualquiera
15 de los casos, la desmercaptanización tiene lugar en presen-
cia del álcali.

Según se observó anteriormente, la cantidad de re-
activo se adicionará generalmente en la proporción de por lo
menos una molécula-gramo de álcali por molécula-gramo de azu-
20 fre de mercaptano. Puesto que la neutralización del aceite
ácido también se requiere, la cantidad de álcali puede ser
acrecentada con ese objeto.

A continuación se dan algunos ejemplos del proceso
de combinación de conformidad con esta invención.

25

EJEMPLO 1 - EN ESCALA DE FABRICA

Producto de carga crudo-Keroseno:

Contenido total de azufre - 0,132% en peso

Contenido de azufre de mercaptano (RSE) - 0,106% en
peso

30

Contenido de azufre después del tratamiento con



ácido - 0,028% en peso

El anteriormente descrito proceso ha sido empleado en escala comercial, siendo utilizado para tratar aproximadamente 4.200 barriles por día de keroseno en una operación de tratamiento continuo. Los datos siguientes acerca de la operación comercial son ilustrativos de las características del producto, el procedimiento de tratamiento y los resultados del tratamiento:

Procedimiento de Tratamiento

Una solución en tolueno de aproximadamente el 25% de cloruro p-toluenosulfónico fué adicionada a la materia prima cruda de keroseno en la bomba de carga antes de la mezcla de ácido. La cantidad de haluro de sulfonilo que se adicionó se calculó sobre la base de media molécula-gramo del haluro de sulfonilo por molécula-gramo de azufre de mercaptano que quedaba después del tratamiento con ácido, a saber: 0,028%. En la mezcladora de ácido, se adicionaron 2,27 kg. de H_2SO_4 al 88% por barril de materia de carga de keroseno a la mezcla de keroseno-haluro de sulfonilo, agitando fuertemente. Este ácido había sido empleado anteriormente para la alquilación de ácido sulfúrico. La mezcla de ácido-aceite-haluro de sulfonilo se envió entonces a un precipitador eléctrico en el cual se retiraron los barros de ácido y el aceite separado se envió a una segunda mezcladora donde el aceite ácido se agitó fuertemente con una solución acuosa de hidróxido sódico. La mezcla resultante se envió a un tanque de sedimentación donde se separó la solución de álcali del aceite y se recirculó al agitador de álcali. Cuando el contenido de álcali descendió a aproximadamente 4%, la solución alcalina se reemplazó con una solución cáustica. El aceite separado

314873



de la solución alcalina era dulce a la prueba doctor y se lavó con agua para retirar las trazas de álcali remanentes. Todas las operaciones se llevaron a cabo a las condiciones de temperatura y presión del ambiente.

5 El aceite tratado dió los siguientes resultados de ensayo:

Color: 30

Doctor: Negativo.

Azufre total: 0,103% en peso

10 Contenido de mercaptano: Nulo

Será evidente por lo precedente que el proceso de desmercaptanización del tratamiento con ácido en combinación con haluro de sulfonilo de conformidad con la invención, ha reducido el contenido total de azufre de la materia prima de keroseno de 0,132% a 0,103% y el contenido de mercaptano de 0,106% a prácticamente cero. La cantidad de cloruro p-toluenosulfónico requerida se redujo en aproximadamente una cuarta parte de la cantidad que hubiese sido requerida para la desmercaptanización del producto de keroseno en ausencia del ácido.

20 Según se observó anteriormente, las propiedades reactivas del haluro de sulfonilo para la desmercaptanización del aceite eran enteramente inafectadas por el ácido sulfúrico, ya se adicionase el haluro de sulfonilo a la carga antes o después del tratamiento con ácido o al aceite-ácido antes de la adición del álcali. La cantidad de haluro de sulfonilo requerida se redujo directamente en proporción con la reducción en el contenido de mercaptano como resultado del tratamiento con ácido. Igualmente, la cantidad de álcali requerida para la reacción de desmercaptanización, puesto que guar



da una relación molecular directa con el azufre de mercaptano, se redujo proporcionalmente. Aunque fué necesario algún álcali adicional para neutralizar algún subproducto de ácido sulfónico y el exceso de ácido sulfúrico remanente en el aceite, esta cantidad adicional es muy pequeña y dependerá de la eficiencia del paso de separación de los barros de ácido.

EJEMPLO 2 - EN ESCALA DE LABORATORIO

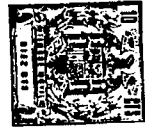
Un destilado de keroseno crudo que contenía 0,126% en peso de azufre total y 0,056% en peso de azufre de mercaptano se trató con 4,53 kg. por barril de ácido sulfúrico, los barros de ácido se separaron, el aceite ácido se neutralizó con una solución de sosa cáustica al 15%, y se separó el petróleo tratado. Mediante este tratamiento con ácido y la neutralización, el azufre total se redujo a 0,058 en peso. El azufre de mercaptano se redujo a 0,0145% en peso. El petróleo era agrio según el ensayo doctor.

A otra muestra del mismo destilado crudo, se adicionó una cantidad de cloruro bencenosulfónico calculado sobre la base de 0,6 molécula-gramo de azufre de mercaptano remanente en el petróleo tratado con ácido y neutralizado según se determinó previamente. Esta mezcla se trató entonces con 4,53 kg. por barril de ácido sulfúrico al 98%, los barros de ácido se sedimentaron y retiraron, el aceite ácido se neutralizó con una solución de sosa cáustica, y el petróleo tratado se separó de la solución cáustica. El tratamiento se llevó a cabo bajo las condiciones atmosféricas del ambiente.

El petróleo tratado dió los siguientes resultados de ensayo:

30	Azufre total	0,058% en peso
----	--------------	----------------

314873



Azufre con mercaptano Nulo

Ensayo doctor Negativo

Según es evidente por lo anterior, el proceso combinado redujo el azufre total por 54% $\left(\frac{0,126-0,058}{100}\right)$ y el contenido de azufre de mercaptano se redujo 100%, siendo el petróleo dulce al ensayo doctor.

EJEMPLO 3

Se siguió el procedimiento del Ejemplo 2 excepto que se adicionó el cloruro bencenosulfónico al aceite-ácido antes de la neutralización con la sola cáustica. El producto final presentó la misma reducción del azufre total y el contenido de mercaptano final era nulo, siendo, por lo tanto, el petróleo dulce al ensayo doctor.

Será evidente por lo precedente que el proceso de acuerdo con esta invención provee un proceso altamente eficaz, simple y de bajo costo para la desulfurización y desmercaptanización de aceites de hidrocarburos.

Obras variaciones y modificaciones de los detalles de esta invención serán aparentes para los expertos del ramo dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas sin apartarse del espíritu de esta invención.



5 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:

10 0 1.- El procedimiento para la reducción de azufre y la desmercaptanización de aceites de hidrocarburos que comprende: mezclar con un producto de aceite de hidrocarburos que contiene mercaptano en la fase líquida una cantidad reductora del azufre de ácido sulfúrico concentrado y un haluro de sulfonilo orgánico, siendo hechas las adiciones de los agentes reactivos en cualquier orden, separar los productos de reacción con el ácido del producto de petróleo, mezclar
15 con el producto de petróleo separado un reactivo alcalino que exhibe las características de una base fuerte, y separar el producto de petróleo tratado de la mezcla resultante,

20 2.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho haluro de sulfonilo orgánico es un miembro de la clase consistente en cloruro bencenosulfónico y cloruro p-toluenosulfónico.

25 3.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho reactivo alcalino se mezcla con dicho producto de petróleo en las proporciones de por lo menos una molécula-gramo de equivalente alcalino por molécula-gramo de azufre de mercaptano remanente en el producto de petróleo después del tratamiento con dicha cantidad de ácido sulfúrico.

30 4.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho producto de aceite de hidrocarburos

314873



es un producto de keroseno.

5.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho haluro de sulfonilo orgánico es un compuesto soluble en petróleo que tiene la fórmula general:
5 R-SO₂X, donde R es un radical escogido de la clase consistente en alquilo y arilo, y X es un halógeno.

6.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho reactivo alcalino es una solución acuosa de hidróxido sódico.

10 7.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicho haluro de sulfonilo orgánico se mezcla con dicho producto de petróleo en las proporciones de por lo menos media molécula-gramo del haluro de sulfonilo por molécula-gramo de azufre de mercaptano remanente en el producto de petróleo después del tratamiento con dicha cantidad de ácido sulfúrico.
15

8.- El procedimiento para la reducción de azufre y la desmercaptanización de aceites de hidrocarburos que comprende: mezclar con un producto de aceite de hidrocarburos
20 que contiene mercaptano en la fase líquida una cantidad reductora del azufre de ácido sulfúrico concentrado, separar los productos de reacción con el ácido del producto de petróleo, mezclar con el producto de petróleo separado en cualquier orden un haluro de sulfonilo orgánico y un reactivo
25 alcalino que exhibe las características de una base fuerte, y separar el producto de petróleo tratado de la mezcla resultante.

9.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual dicho haluro de sulfonilo orgánico es un
30 compuesto soluble en petróleo que tiene la fórmula general:



$R-SO_2X$, donde R es un radical escogido de la clase consistente en alquilo y arilo, y X es un halógeno.

5 10.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual dicho haluro de sulfonilo orgánico se mezcla con el producto de petróleo en las proporciones de por lo menos media molécula-gramo del haluro de sulfonilo por molécula-gramo de azufre de mercaptano remanente en el producto de petróleo después del tratamiento con dicha cantidad de ácido sulfúrico.

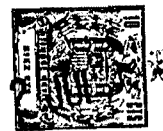
10 11.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el cual dicho reactivo alcalino es una solución acuosa de hidróxido sódico.

15 12.- El procedimiento para la reducción del azufre y la desmercaptanización de aceites de hidrocarburos, que comprende: mezclar con un producto de aceite de hidrocarburos en la fase líquida un haluro de sulfonilo orgánico escogido de entre la clase consistente en cloruro p-toluenosulfónico y cloruro bencenosulfónico, tratar la mezcla con una cantidad reductora del azufre de ácido sulfúrico concentrado, se
20 parar los productos de reacción con el ácido del producto de petróleo, poner el petróleo tratado con ácido en contacto con una solución acuosa de un hidróxido alcalino, y separar el producto de petróleo tratado de solución alcalina.

25 13.- El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual dicho haluro de sulfonilo orgánico se mezcla con el producto de petróleo en la proporción de por lo menos media molécula-gramo por molécula-gramo de azufre de mercaptano remanente en el producto de petróleo después del tratamiento con ácido sulfúrico.

30 14.- El procedimiento de acuerdo con la reivindi-

314873



cación 12, en el cual dicho hidróxido alcalino es hidróxido
sódico en una concentración desde alrededor de 1% hasta al-
rededor de 50% de NaOH en peso de dicha solución y en la pro-
porción de por lo menos una molécula-gramo de NaOH por molé-
5 cula-gramo de azufre de mercaptano remanente en el producto
de petróleo después de dicho tratamiento con ácido sulfúrico.

15.- El procedimiento para la reducción del azufre
y la desmercaptanización de aceites de hidrocarburos, que
comprende: tratar un producto de aceites de hidrocarburos
10 que contiene mercaptano con una cantidad reductora del azu-
fre de ácido sulfúrico concentrado, separar los productos
de reacción con el ácido del producto de petróleo, mezclar
con el producto de petróleo separado en cualquier orden un
haluro de sulfonilo orgánico escogido de entre la clase
15 consistente en cloruro p-toluenosulfónico y cloruro benceno-
sulfónico y una solución acuosa de un hidróxido alcalino, y
separar el producto de petróleo tratado de la mezcla.

16.- El procedimiento de acuerdo con la reivindica-
ción 15, en el cual la cantidad de haluro de sulfonilo mez-
20 clada con el producto de petróleo tratado con ácido lo es en
la proporción de por lo menos media molécula-gramo por molé-
cula-gramo de azufre de mercaptano remanente en el producto
de petróleo después de dicho tratamiento con ácido sulfúri-
co.

25 17.- El procedimiento de acuerdo con la reivindica-
ción 15, en el cual dicho hidróxido alcalino es hidróxido só-
dico en una concentración desde alrededor de 1% hasta alrede-
dor de 50% de NaOH en peso de dicha solución.

30 18.- El procedimiento para la reducción de azufre
y la desmercaptanización de aceites de hidrocarburos.

314873



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

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

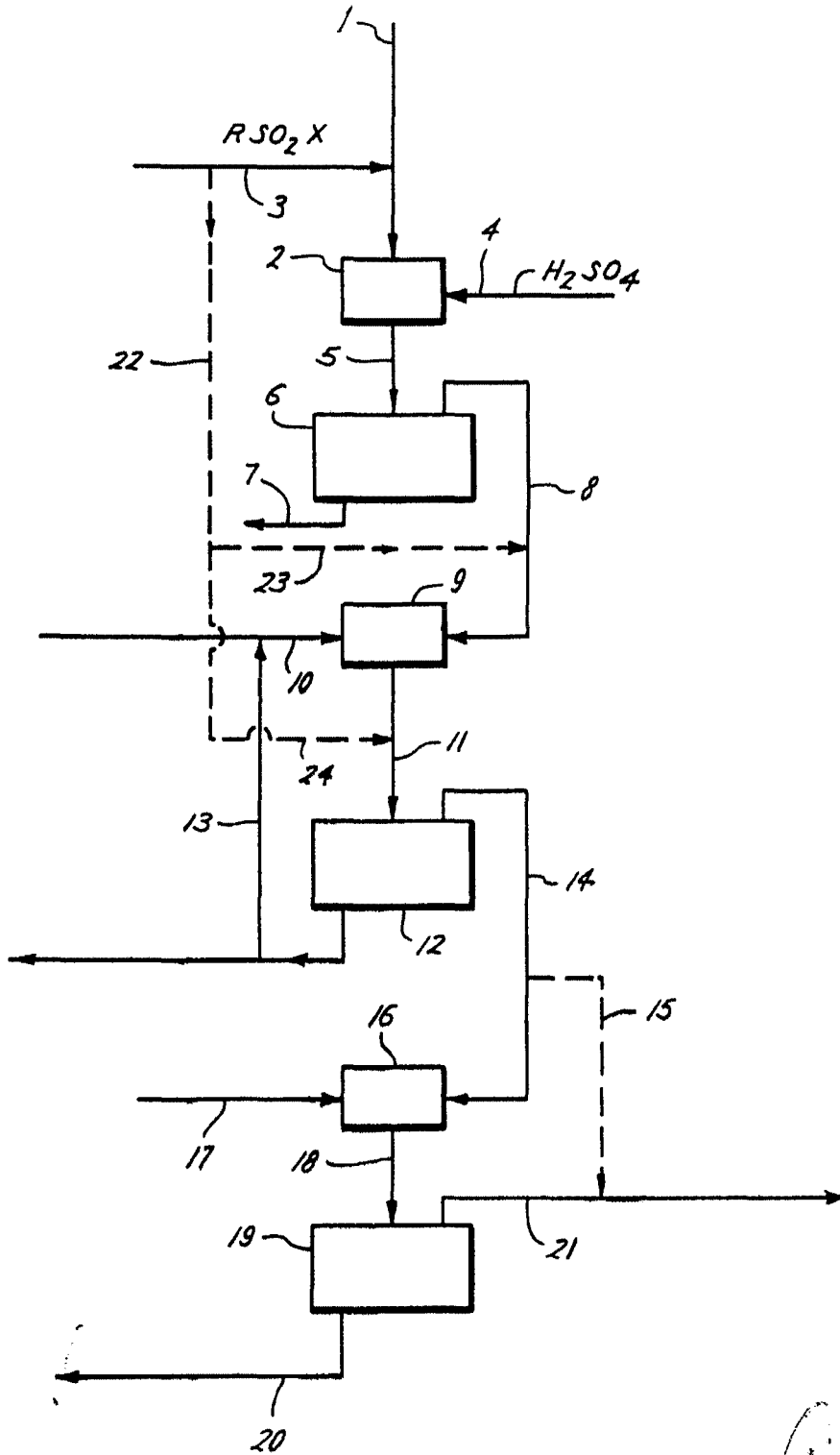
Madrid,

2 JUL 1966

Alberto de Elzabur
Director

PER. *AM. CU*

314873



Alberto de Elbe...
Inventor