

334646



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

a favor de Mario MORACE, de nacionalidad italiana, residente en Milán (Italia), Via Freguglia 2, por "PROCEDI-  
MIENTO PARA LA REGENERACIÓN DE ACEITES LUBRICANTES AGO-  
TADOS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

- La presente invención se refiere a un procedi-  
miento capaz de poner los aceites lubricantes usados  
(o agotados, o envejecidos, o deteriorados) en condicio-  
nes idóneas para su función lubricante original. Es sa-  
5. bido que los aceites lubricantes minerales, utilizados  
de modo prevalente pero no exclusivo en la lubricación,  
después de un cierto período, y en dependencia del servi-  
cio y de las condiciones de empleo, se agotan en parte,  
o bien se contaminan, se alteran o se deterioran, al pun-  
10. to de tener que ser substituidos. El consumo, cada vez



- mayor, de aceite lubricantes, consecuencia directa del desarrollo industrial, ya ha provocado desde hace tiempo el estudio, y llevado a la aplicación de los sistemas llamados de "regeneración" (o incluso de "depuración" o de "re-refinación") que tienen el objeto de restituir a dichos aceites usados (o "agotados" o "deteriorados") características tales que permitan utilizarlos nuevamente en el servicio de lubricación. Estos sistemas comprenden, en su más amplia acepción, un procedimiento de refinación del lubricante usado (o "agotado" o "deteriorado").
- 5.
- 10.

Es asimismo conocido que los procesos de "regeneración" de aceites lubricantes actualmente conocidos dan lugar a algunos inconvenientes y, en general, a un bajo rendimiento cuantitativo (y en parte, asimismo, cualitativo), esto es, con una baja relación entre la cantidad de aceite usado tratado y la cantidad de aceite regenerado utilizable.

15.

Los procedimientos de regeneración de los aceites usados (o "agotados" o "deteriorados") son comparable o asimilables sólomente en parte a los de refinación de los lubricantes destilados originales. Estos últimos, de hecho, requieren la eliminación de algunos constituyentes indeseables, tales como las sustancias resinosas y los constituyentes de bajo índice de viscosidad y químicamente inestables: constituyentes claramente individualizables y cuya eliminación es previsible anticipadamente. En la re-refinación de los aceites usados o agotados, por el contrario, resulta necesario eliminar numerosos consti-

20.

25.



tuyentes extremadamente variables e imprevisibles, a causa de la presencia en el lubricante usado, aparte de los productos de degeneración por el uso, de los aditivos y de numerosas sustancias extrañas.

5. Por tanto, mientras que es sabido que el empleo del ácido sulfúrico en la refinación de los destilados lubricantes originales, ha sido substituido desde hace tiempo y de manera prácticamente general por disolventes de acción selectiva, los cuales actúan con acción física de separación de los componentes indeseables y anticipadamente individualizados, este empleo no puede ser extendido satisfactoriamente al campo de la re-refinación de los lubricantes agotados, precisamente a causa de la selectividad de acción de dichos disolventes, no aprovechada plenamente en el caso de los aceites agotados. Este hecho, agravado por el alto coste de las instalaciones, a causa de su mayor delicadeza, hace, además muy poco conveniente, desde el punto de vista económico, el empleo de los disolventes en la regeneración de los lubricantes agotados.
- 10.
- 15.
- 20.

25. Por consiguiente, la actual tecnología de la regeneración de los aceites lubricantes agotados está limitada prácticamente al empleo del ácido sulfúrico, eventualmente coadyuvado con la acción de otras sustancias y conducido con modalidades diversas, cuya compleja acción física y química puede aplicarse indiscriminadamente sobre los más diversos componentes indeseables y sobre las sustancias extrañas que se trata de eliminar.



- Es sabido que el mecanismo de acción del ácido sulfúrico es muy complejo y no del todo conocido: Actúa como oxidante y como polimerizador, llevando a la formación de macromoléculas que se presentan en un estado no cristalino e impuro, así como en unión con aceite y con ácido que no ha reaccionado. Las sustancias extrañas y los compuestos indeseables resultan, por tanto, separables de la masa del lubricante exclusivamente por precipitación o por centrifugación, con producción de grandes cantidades de lodos oleosos. Por otra parte, como que el ácido sulfúrico actúa sobre los productos de disociación de los aditivos presentes en los lubricantes originales, lleva a la formación de productos secundarios de olor desagradable, perjudiciales si no son eliminados.
- 5.
- 10.
15. En adición al bajo rendimiento económico de los procedimientos de regeneración en los que se emplea ácido sulfúrico (especialmente a causa de las elevadas cantidades de aceite degradado a la forma de lodo), tales procesos están sujetos, por otra parte, a numerosos inconvenientes técnicos. Por ejemplo el aceite agotado ha de ser deshidratado previamente, tanto para mantener inalterada la concentración del ácido necesaria para permitir la acción del mismo, como para evitar que el desarrollo de calor asociado con la reacción ácido-agua pueda interfeerir la acción del ácido sulfúrico. El calentamiento a que es sometido el aceite para las operaciones de deshidratación se traduce en un empeoramiento del propio aceite, ya sea por el aumento de la intensidad de su coloración, ya sea
- 20.
- 25.



- por el aumento de la intensidad de su coloración, ya sea por el aumento de los productos de oxidación, siendo esta última, según es sabido, una reacción en cadena. Además, el empleo del ácido sulfúrico lleva a la disminución
5. de importante características del lubricante, a causa de las incontroladas condiciones en que tiene lugar el tratamiento, y en el curso de las cuales el ácido actúa sobre los constituyentes de carácter polar y sobre los inhibidores de enturbiamiento y de solidificación.
10. Son, finalmente, bien conocidos los inconvenientes relacionados con la propia naturaleza del ácido sulfúrico, debidos a la peligrosidad de tal ácido y a las dificultades que se encuentran en el movimiento y en la destrucción de los lodos ácidos residuales.
15. En vista de lo que antecede, la presente invención tiene por objeto un procedimiento de regeneración y/o re-refinación de los aceites lubricantes usados, agotados o deteriorados, apto para eliminar o al menos reducir en gran parte los inconvenientes técnicos mencionados
20. anteriormente, así como para aumentar la relación aceite usado, aceite regenerado, esto es, el rendimiento económico del procedimiento en su utilización industrial efectiva. Es, por otra parte, objeto de la invención, la obtención de aceites lubricantes regenerados de alta calidad,
25. parangonable a la calidad del aceite lubricante original, particularmente en relación con las características de estabilidad y de oleosidad.

El procedimiento de regeneración y/o de re-refi-



- nación de los aceites lubricantes usados, agotados o deteriorados, de acuerdo con la invención, está caracterizado por la puesta en presencia del aceite con un derivado halogenado y con una substancia capaz de liberar oxígeno monoatómico, en ambiente ligeramente ácido y bajo determinadas y apropiadas condiciones de agitación, temperatura y presión. Las condiciones del tratamiento, esto es, el calentamiento bajo agitación, primeramente a presión atmosférica hasta 110-130°C, y luego en vacío que va aumentando gradualmente, constituyen partes básicas y peculiares de la invención en cuanto que permiten al derivado halogenado desarrollar todas sus complejas acciones desulfurante, decolorante, desodorante, polimerizante, saturante, precipitadora y catalítica, y, por otra parte, impiden que se lleven a cabo otras de sus acciones, tales como la de cracking, así como las de deshidrogenación y de ciclización, las cuales resultarían perjudiciales para el resultado del procedimiento. A su vez, el oxígeno monoatómico (conocido asimismo como "oxígeno naciente") producido in situ en la masa del lubricante agotado, desarrollando su acción oxidante y polimerizante, lleva a cabo la transformación, y participa en ella, de los componentes indeseables y de las substancias extrañas, originariamente presentes bajo forma de moléculas en el estado coloidal, en macromoléculas de naturaleza cristalina, susceptible de eliminación por vía mecánica. Además, el proceso de oxidación desarrollado por el oxígeno monoatómico resulta, en la práctica, realizado hasta sus fases finales de la propia reacción de oxi-
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.



dación, obteniéndose con ello un producto regenerado que presenta altas características de estabilidad, así como de resistencia a la oxidación.

5. Para asegurar el buen desarrollo de las reacciones, es necesaria la presencia de agua en una cantidad mínima que oscila alrededor del 0,5% de la masa de aceite a regenerar. Con el fin de eliminar las operaciones previas de análisis, destinadas a determinar la cantidad de agua originariamente presente en el aceite agotado, se
10. puede hacer preceder, a las operaciones de introducción de las sales, la adición de aquella cantidad de agua acidificada (por adición de ácidos minerales en la medida de 20-25% respecto al agua) suficiente para asegurar la presencia de agua en exceso. El exceso de agua no da lugar a fenómenos de interferencia o perjudiciales.
- 15.

- En un tiempo relativamente breve se alcanza la completación de las diversas reacciones, y resulta terminado el proceso de reagrupamiento de las partículas de carbono y de las otras materias extrañas en suspensión.
20. La continuación del tratamiento en vacío y a temperatura más elevada, además de permitir la propia realización de las reacciones provocadas por el derivado halogenado, hace posible el alejamiento de las últimas trazas de los productos gaseosos de la reacción y del agua presente, de
25. la masa, completa la polimerización de los naftenos eventualmente presentes, y, finalmente, (si se desea en esta fase) hace posible la deseada consecución del punto de inflamación del productos terminado.



1 110

Las partículas y materias extrañas, reducidas, tal como se ha dicho, a forma substancialmente cristalina, son eliminables, además de por la vía mecánica (filtración, centrifugación u otras), mediante decantación.

5. Se consigue con ello que la ejecución de un eventual tratamiento de destilación, con o sin adición de tierra, conocido de por sí, resulta facilitado y desarrollado con ventajas particulares operando sobre el producto regenerado como se ha indicado anteriormente, al contrario de las
10. diferentes fases de tratamiento cuando es efectuado en el transcurso de los procesos de regeneración mediante ácido sulfúrico. De hecho la destilación es efectuada sobre productos límpidos, desprovistos de agua y de substancias extrañas y de ácido, y puede ser prolongada hasta la destilación de casi todo el producto, con la consiguiente recogida de las diversas graduaciones de viscosidad.
- 15.

Entre los derivados halogenados son utilizados los cloruros metálicos y, preferiblemente, el de cinc; como sales de ácidos inorgánicos, capaces de desarrollar oxígeno monoatómico en presencia de agua, se utiliza los perboratos, los persulfatos y los permanganatos de sodio y/o de potasio, y sus análogos.

- 20.
25. El rendimiento cuantitativo del procedimiento en cuestión es evaluable a base del hecho de que las pérdidas de fracciones de aceite utilizable resultan del tratamiento por la vía mecánica o por decantación, efectuado sobre aceite que había sufrido el proceso de la presente invención, se limitan a poquísimas unidades porcentuales.



5. A título de comparación se recuerdan las pérdidas que tienen lugar adoptando los tratamientos conocidos mediante el ácido sulfúrico, en el curso de los cuales las impurezas se presentan bajo la forma de soluciones coloidales y quizás, también, de emulsiones coloidales, y en los que la acción precipitante del ácido sulfúrico conduce a la eliminación de cantidades notables de aceite utilizable.

Se facilitan algunos ejemplos de pruebas experimentales efectuadas:

10. E J E M P L O I.

15. A 1000 g de aceite agotado, tal como procede de la recogida y que contiene el 0,7% de agua, se añade 5 g. de agua precedentemente mezclada con el 25% de ácido sulfúrico de 66° y 10 g. de cloruro de cinc comercial, después de lo cual el conjunto es calentado, bajo agitación, hasta 130°C. Continuando siempre la agitación, se prosigue el calentamiento hasta 280°C en vacío que es llevado gradualmente desde 30 hasta 65 mm. y luego, previo enfriamiento parcial a 160°, el aceite es enviado a la decantación durante 24 horas. El producto decantado es tratado con el 6% de tierra decolorante activada, y filtrado, Se obtiene 815 g. de aceite lubricante claro cuyo punto de inflamación es de 215°C, 94 g. de productos ligeros y 32 g. de lodo.

25. E J E M P L O 2.

Se trata 1000 g de aceite lubricante de las mismas características que el del ejemplo 1, son tratados con la misma modalidad de este ejemplo pero con la adición



5. ulterior de 2 g. de perborato sódico comercial. De la filtración con tierra decolorante, después de 12 horas de decantación, se obtiene 840 g. de aceite lubricante claro con punto de inflamación  $212^{\circ}\text{C}$ , 97 g. de productos ligeros y 52 g. de lodos residuales.

E J E M P L O 3.

10. Se trata 1000 g. de aceite lubricante agotado, igual al del ejemplo 1, como en el ejemplo 2; después del calentamiento en vacío a  $280^{\circ}\text{C}$  es filtrado en lecho de tierra natural y luego con el 5% de tierra decolorante activada. Se obtiene 865 g. de aceite lubricante, 92 g. de productos ligeros y 32-34 g. de lodo por deducciones retenidas por el lecho filtrante.

E J E M P L O 4.

15. Se trata 1000 g. de aceite lubricante agotado, de las mismas características que el del ejemplo 1, con la misma modalidad que en el ejemplo 2; el calentamiento en vacío es detenido a  $250^{\circ}\text{C}$  y la masa es filtrada sobre lecho de tierra natural. El producto filtrado, adicionado
20. del 3% de tierra decolorante activada, es destilado en vacío y se recuperan cuatro fracciones que, después de filtración, dan en conjunto, 962 g. de productos de diferentes viscosidades.



N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1. Procedimiento para la regeneración de aceites lubricantes agotados, caracterizado por el hecho de poner el aceite agotado en presencia con un derivado halogenado y con oxígeno monoatómico producido in situ, en ambiente ligeramente ácido, y calentando la masa, bajo agitación, primero a presión atmosférica y luego en vacío, llevando tanto el vacío como la temperatura hasta los límites requeridos por las características deseadas en el producto terminado.
5. 10. 2. Procedimiento para la regeneración de aceites lubricantes agotados, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el oxígeno monoatómico es generado in situ por un perborato, persulfato o permanganeto.
15. 3. Procedimiento para la regeneración de aceites lubricantes agotados, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de adicionar agua acidulada a la masa que se trata de regenerar.
20. 4. Procedimiento para la regeneración de aceites lubricantes agotados, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los productos indeseables son eliminados de la masa reaccional mediante decantación, filtración o centrifugación.
25. 5. Procedimiento para la regeneración de aceites lubricantes agotados, según la reivindicación 1, caracte-



rizado por el hecho de que el calentamiento en vacío es proseguido hasta alcanzar el deseado punto de inflamación.

5. 6. Procedimiento para la regeneración de aceites lubricantes agotados, según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que el producto es decolorado mediante tierras o carbones decolorantes.

10. 7. Procedimiento para la regeneración de aceites lubricantes agotados, según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que el producto es destilado en vacío.

15. 8. Procedimiento para la regeneración de aceites lubricantes agotados, según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que el producto es decolorado y, luego, sometido a la destilación fraccionada en vacío.

9. Procedimiento para la regeneración de aceites lubricantes agotados.

La presente memoria consta de doce hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 12 de diciembre de 1966.

Mario MORACE

p.a. **L. PONTI**  
P.P.