



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 338 207**

⑫ Número de solicitud: 200950011

⑬ Int. Cl.:
C10M 175/00 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **18.09.2007**

⑬ Prioridad: **18.09.2006 VE 06-02147**

⑭ Fecha de publicación de la solicitud: **04.05.2010**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
04.05.2010

⑰ Solicitante/s: **Pablo Martín de Julián
Residencia Virginia-PH, Primera Avenida
Los Palos Grandes, Caracas 1062, VE
Leonardo Ramón Padrino Torres y
Pedro Adolfo Torres Fonseca**

⑱ Inventor/es: **Martín de Julián, Pablo;
Padrino Torres, Leonardo Ramón y
Torres Fonseca, Pedro Adolfo**

⑲ Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

⑳ Título: **Proceso de recuperación de aceites lubricantes usados con arcilla y centrifugación.**

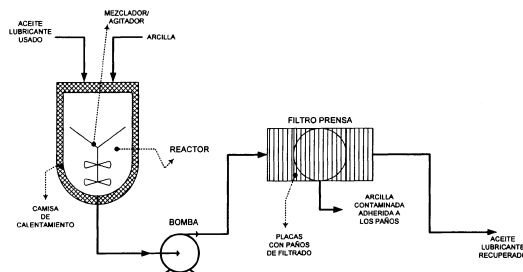
㉑ Resumen:

Proceso de recuperación de aceites lubricantes usados con arcilla y centrifugación.

Un proceso para la recuperación de aceite lubricantes usados y aceites recuperados usando el proceso. En una primera modalidad (para uso en aceites industriales), el aceite lubricante mezclado con arcilla en un reactor. La mezcla es preferiblemente calentada entre una temperatura entre 80 y 200°C presentes en el aceite usado. La temperatura de uso no debería alcanzar más de 150°C para evitar el "cracking" del aceite, es decir la ruptura de las cadenas moleculares. Después de un cierto periodo de tiempo, se bombea la mezcla hacia un filtro, donde se forma una torta, la cual retiene la arcilla con los contaminantes adsorbidos, mientras que el aceite sale libre de contaminantes.

Una segunda modalidad (para remover hollín o cenizas, es decir, partículas muy finas de carbón, y otros compuestos orgánicos provenientes de los aceites usados de los motores de explosión) es la misma que en la primera modalidad, excepto que antes que la mezcla sea pasada a través de los filtros, esta se centrifuga para separar el aceite contaminado con arcilla y hollín, asegurando así que los filtros no se bloquearan.

FIGURA 1
Remoción de Contaminantes de Aceites Usados



ES 2 338 207 A1

DESCRIPCIÓN

Proceso de recuperación de aceites lubricantes usados con arcilla y centrifugación.

5 Referencias cruzadas relacionada con la solicitud

Esta solicitud esta basada y reivindica el beneficio de la International Patent Application No. PCT/2007/078810, presentada el 18 de Septiembre del 2007 y reclama prioridad de la solicitud de Patente No. 06-02147, presentada el 18 de Septiembre del 2006 en Venezuela, la cual es incorporada aquí como referencia.

10

Memoria descriptiva de la invención**1. Campo de la invención**

15 La invención se refiere a la remoción de contaminantes en aceites lubricantes usados industriales y de motores de combustión interna, por medio de un tratamiento con arcilla a temperatura elevada, pero por debajo de la temperatura de "cracking", y remoción posterior de la arcilla contaminada por filtración y centrifugación.

2. Estado del arte

20

El reciclaje de aceites lubricantes usados provenientes de procesos industriales, motores de combustión interna, transmisión y otros, es un proceso importante porque evita la contaminación por aceite lubricante, al mismo tiempo que permite recuperar bases lubricantes que es un producto escaso. Los aceites forman una capa mono molecular en la superficie del agua, lo que hace que una pequeña cantidad de aceite puede contaminaren gran volumen de agua.

25

Por otra parte, las bases lubricantes recuperadas conservan todas las propiedades de las bases de producción primaria, lo que las hace reciclable cualquier numero de veces.

30

Los contaminantes en aceites industriales, aparte del agua, son generalmente, hierro, cromo, cadmio, níquel, cobre, calcio, bario, zinc, aluminio, y fósforo. Los aceites de motor tienen además hollín, contaminantes debido a los aditivos degradados y otros procedentes de la gasolina, lo que les hace más difíciles de descontaminar.

35

Varias técnicas han sido usadas para descontaminar aceites usados principalmente destilación y tratamiento con reactivos químicos para precipitar los coagulantes, principalmente ácido sulfúrico y otros solventes, los cuales son también contaminantes que producen problemas en el entorno.

40

Los tratamientos con arcilla a alta temperatura tienen el problema de que la separación posterior se hace difícil porque los poros de los fieltro (telas, celulosa, sintéticos u otros) del filtro prensa, se tapan debido principalmente al hollín, carbón coloidal, y compuestos orgánicos.

45

Los sistemas de destilación requieren de fuertes inversiones y en general el costo de reciclaje es caro. Esto también se puede decir de los otros tratamientos usados con ácido sulfúrico, sulfatas, fosfatos y otros químicos, los cuales son difíciles de extraer posteriormente. Por ejemplo en la separación de ácido sulfúrico con arcillas hay el inconveniente de la gran producción de lodo, además de los grandes volúmenes de ácido corrosivo y gran pérdida de los aceites originales usados. Hay que tomar en cuenta que el precalentamiento de las mezclas no debe exceder temperaturas de 250 a 300°C, sí se quiere evitar el "cracking" de los aceites lubricantes. Otros sistemas algo más económicos, utilizan catalizadores inorgánicos mezclados con arcillas en sistemas de alimentación continua.

50

La presente invención presenta importantes ventajas con respecto a estos procesos.

55

U.S. Patent No. 3.625.881, concedido el 7 de Diciembre de 1971 a John M. Chambers and Herbert A. Hedley, describe un proceso de recobrar aceites lubricantes, incluyendo una evaporación tipo "flash" para remover el agua, mezclando el aceite usado con un aceite hidrocarbonado, usando una centrífuga para remover el precipitado sólido, y dos destilaciones fraccionadas, la presente invención se distingue en que el aceite es mezclado con arcilla en vez de aceite.

60

U.S. Patent No. 3.639.239 concedida el 1 de Febrero de 1972 a Darrell W. Brownawell, describe un proceso de refinar aceites lubricantes usados, en el cual el aceite usado es mezclado con alcoholes alifáticos. Podría haber un paso de tratamiento al final con una arcilla (ver reivindicación). La presente invención se distingue en que no requiere de uso de alcohol.

65

U.S. Patent No. 3.819.508 concedido el 25 de Junio de 1974 a Morton Fainman Chales Stouse Mc.Canley, describe un método de purificar aceites lubricantes, en el cual el aceite es mezclado con un líquido diluyente primordialmente hidrocarbónico, luego con alcohol y mezclado con agua y centrifugación es usada para remover el lodo y compuestos metálicos. La presente invención se distingue en que en ella el aceite usado es mezclado con arcilla.

U.S. Patent No. 3.919.076 concedido el 11 de Noviembre de 1975 a Louis E. Cutler, describe un proceso para refinar aceite lubricante usado, incluyendo tratamiento con una solución hidrocarbónica saturada, seguido por una

destilación al vacío seguida por una hidrogenación catalítica, ninguna de estos tratamientos son requeridos en la presente invención.

U.S. Patent No. 3.930.988, concedido el 6 de Enero de 1975 a Mavin M. Jonson, describe un proceso para reutilizar aceite de motor usado usando una solución acuosa de sulfato de aluminio o bisulfato, lo cual no es requerido en la presente invención.

U.S. Patent No. 4.033.859 concedido el 5 de Julio de 1977 a Donald Duglas Davidson y Bjorn I. Engesvik, describe un tratamiento termal de aceites de petróleo usados bajo presión a temperaturas arriba de 400 a 800 grados Fahrenheit (o 190 a 412 grados Celsius). Aun que hay una pequeña sobre posición en el rango de temperaturas, la presente invención no requiere presión durante el paso de calentamiento.

U.S. Patent No. 4.383.915, concedido el 17 de Mayo de 1983 a Conrad B. Jonson, describe un proceso por contacto de arcilla para remover contaminantes de aceites lubricantes usados en el cual aceite es puesto en contacto con una arcilla decolorante a una temperatura en el rango de 650 a 725 grados Fahrenheit (o 329 a 370 grados Celsius). La presente invención se distingue en que usa un rango de temperatura más bajo y un diferente tipo de arcilla (ver columna 3, líneas 21 a 31).

U.S. Patent No. 4.502.948, concedida el 5 de Marzo de 1985 a Donald C. Tabler, describe un procedimiento para tratar y desmetalizar aceite usado usando un ácido tal como ácido sulfúrico. En la presente invención ni ácido sulfúrico ni otro ácido es usado.

U.S. Patent No. 5.112.948 concedido el 12 de Mayo de 1992 a Vichai Scrimongkokul, describe una unidad de purificación de aceite con una sección de un reservorio ciclónico (centrífuga) y una sección de filtración de aceite. El segundo cuerpo de la presente invención es distinguible en que el aceite es primero mezclado con arcilla antes de ser centrifugado.

U.S. Patent No. 5.759.385 concedida el 2 de Junio de 1998 a Marcel Aussillous *et al*, describe un proceso y una planta para purificar aceite gastado, incluyendo destilación al vacío, la cual no es requerida en la presente invención.

U.S. Patent No. 5.968.370, concedido el 19 de Octubre de 1999 a Mark E. Trim, describe un proceso para remover hidrocarburos ligados a partículas sólidas en lodos contaminantes, tales como aceites de refinerías, supertanqueros y perforadoras cortantes. Un tratamiento con fluidos es aplicado, comprendiendo agua, un silicato, un sulfatante no iónico, un sulfatante aniónico, un fosfato edificador y un compuesto cáustico, mas tarde el fluido de tratamiento es removido para ser usado de nuevo. En la presente invención el producto a ser tratado es diferente, principalmente aceites contaminados usados con pequeña cantidad de metales y otros productos como resultado de su uso como lubricantes. En la presente invención solo arcillas son usadas, ningún tratamiento con fluidos es usado y ninguna recuperación de fluidos es requerida; sino solamente aceites lubricantes.

U.S. Patent Application Publication No. 2002/0166794 publicado el 14 de Noviembre del 2002, inventores Alexander P. Bronstein, Moshe Gewertz y Vladimir M. Rozhausky, describe un proceso para producir combustibles standard y usados a partir de aceites lubricantes y varios otros productos de desecho. Produce una mezcla de agua y otros productos a ser añadidos a los desechos petroleros. Mas tarde el material acuoso es removido superficialmente y lo que resta es procesado por "cracking" termo catalítico. La presente invención produce un aceite base lubricante (no combustible) a partir de aceites lubricantes usados. En la presente invención, el agua no es usada como fluido de transporte. En vez de eso, la mayoría del agua es sacada por métodos tales como decantación y calentamiento, antes de hacer el tratamiento con arcilla en el reactor. En la presente invención, no hay separación superficial de mezclas acuosas, ni tampoco hay el "cracking" termo catalítico, siendo el producto final diferente a aquel obtenido por Bronhstein *et al*. En vez de productos combustibles, se obtienen aceites base lubricantes el cual será usado para obtener nuevos aceites lubricantes añadiendo aditivos apropiados.

U.S. Patent Application Publication No. 2006/0000787 publicada el 5 de Enero del 2006 de Louis Galasso III *et al*. Describe purificación de aceites impuros por centrifugación sin una mezcla previa de aceite con arcilla como la presente invención.

French Patent No. 2.690.924 publicada el 12 de Noviembre de 1993 de Vingulino Antonio Digilo, describe un método de reciclar aceites lubricantes usados o contaminados, incluyendo añadir arcilla al aceite en un reactor y también añadir agua conteniendo un sulfuro disuelto como base catalizadora con filtración como ayuda. La presente invención se distingue en que no requiere añadir agua como catalizador.

Japanese Patent No. 2.4898 publicada el 9 de Enero de 1990 de Kyoho Seisakusho y Toyota Jidosha, describe un proceso de reutilizar aceites lubricantes usados, incluyendo un tratamiento reactivo termal en el cual una solución acuosa sé un álcali cáustico es añadido al aceite y seguido de un proceso de filtración. La presente invención se distingue en que no requiere la adición de una solución cáustica álcali al aceite.

Como se ha podido ver ninguna de las invenciones o patentes nombradas anteriormente describen por si sola o en conjunto la presente invención que aquí se reivindica.

Descripción de la invención

En la búsqueda de un tratamiento para reciclaje de los aceites lubricantes usados que fuera económico y adecuado para inversiones no tan altas, un hecho apareció inmediatamente a ser considerado. Era necesario separar el tratamiento de los aceites industriales con contaminantes principalmente acuosos y metálicos de aquellos con contaminantes orgánicos y hollín como son los provenientes los motores de combustión interna. En este sentido la descripción de la presente invención se puede separar en dos cuerpos: recuperación de aceites lubricantes industriales usados, y recuperación de aceites provenientes de motores de combustión interna como: aceites lubricantes usados de motores de explosión y diésel, transmisiones automáticas y en general, todos aquellos aceites procedentes de gasolineras o estaciones de servicio para vehículos automotores.

Dentro de lo planteado en el párrafo anterior, el primer cuerpo de la invención, apropiada solo para aceites industriales usados, comprende: a) un reactor donde se mezclan los aceites lubricantes usados a tratar con arcillas y se calientan a temperaturas de 80°C a 200°C durante un cierto tiempo en un sistema tipo "batch", con temperaturas a usar no excesivamente altas, de manera de evitar o minimizar el "cracking" de los aceites lubricantes en la mezcla, b) Mantenimiento de la mezcla arcilla-lubricante usado por un tiempo de residencia en el reactor, seguido por un sistema de filtros tipo prensa en donde la arcilla queda adherida a los paños filtrantes, y el aceite filtrado pasa libre de impurezas. Este sistema se muestra en la Figura 1 de esta memoria que corresponde al primer cuerpo de esta invención.

Una observación importante en este proceso es que, sí este se realiza en forma continua con alimentación de aceite usado y arcilla precalentada por el fondo del reactor y recolección de aceite recuperado por la parte superior, este último aceite sigue conteniendo un número grande de contaminantes que lo hace inapropiado en esa forma para futuros usos. En sistemas continuos patentados previamente para lograr resultados adecuados se utilizaron catalizadores o reactivos químicos que complican y encarecen el proceso.

Por otra parte, es importante también hacer notar que el contenido acuoso en muchos aceites es alto y en estos casos antes de agregar la arcilla es conveniente eliminar el agua con un proceso de destilación "flash" de 80 a 100°C, previo al tratamiento con arcilla.

En este segundo cuerpo de la invención se refiere a la remoción de contaminantes metálicos, hollín y orgánicos de aceites lubricantes usados procedentes del mercado automotriz. El proceso comprende: a) Un reactor donde se mezclan los aceites lubricantes usados a tratar con arcillas y se calientan de 80°C a 200°C, durante un cierto tiempo en un sistema tipo "batch", y con temperaturas a usar no excesivamente altas, de manera de evitar o minimizar el "cracking" de los aceites de la mezcla, b) Mantenimiento de un cierto tiempo de residencia de la mezcla, seguido de un proceso de centrifugación con el fin de separar gran parte de los aceites a recuperar de las arcillas que contienen contaminantes orgánicos y metálicos, c) Los aceites procedentes de la centrifugación después de la etapa de mezclado de aceites lubricantes y arcillas, se hacen pasar a través de un filtro prensa en forma semejante a como se explicó anteriormente para los aceites usados industriales. Este proceso está detallado en la Figura 2 de la presente memoria descriptiva.

El sistema de calentamiento que se ha encontrado económico para el proceso descrito, consiste en un calderín calentado por gas y un fluido de transferencia (aceite hidráulico) que permite llevar el calor del calderín a una chaqueta de calentamiento en el reactor conteniendo aceite usado y arcilla. El calentamiento se hace por conducción. Los aceites lubricantes usados se cargan en el reactor con bombas eléctricas móviles y de diafragma, o en su defecto, por gravedad. Previo a la entrada puede haber un filtrado grueso (por ejemplo, 200 Mesh) de los aceites usados. A continuación se puede proceder a una destilación flash de 80 a 120°C para remover excesivas cantidades de agua.

A continuación, se agrega la cantidad de arcilla adecuada, y después de un tiempo de residencia determinado por el tipo de aceite y los análisis de laboratorio, se procede a vaciar la mezcla del reactor. En este tiempo de residencia la arcilla interacciona con los contaminantes, estableciéndose enlaces químicos entre ambos. Para ello es necesario, tener un buen control de la temperatura de manera de evitar el cracking de los aceites, así como también, de la cantidad de arcilla, y tiempos de estadía en el reactor. Todas estas condiciones son previamente determinadas por las pruebas en el laboratorio. A continuación viene el proceso de filtrado.

De acuerdo con lo anterior, el principal objetivo de la invención es proveer un proceso para recuperar aceite lubricante usado industrial.

Es otro objeto de la invención proveer un proceso mejorado para recuperar aceites lubricantes de automotores.

Es además otro objeto de la invención reducir la polución ambiental producida por los desechos de aceites lubricantes usados.

Es aun otro objeto de la invención reducir el agotamiento de recursos no renovables al recobrar los aceites lubricantes usados.

Es otro objeto de la invención proveer mejores elementos y arreglos de los aparatos con los propósitos descritos, los cuales serán poco costosos confiables y totalmente efectivos para cumplir los propósitos que se desean.

Estos y otros objetos de la presente invención quedaran totalmente claros después de la lectura de las especificaciones que siguen y dibujos.

Breve descripción de los dibujos

Fig 1. es un diagrama esquemático de la primera modalidad preferida de la invención.

Fig 2. es un diagrama esquemático de la segunda modalidad preferida de la invención.

Detallada descripción de la primera modalidad

La presente invención es un proceso mejorado para recuperar aceite lubricantes usados teniendo dos modalidades preferidas.

La Figura 1, muestra el procesó de la presente invención en la modalidad más sencilla. El concepto discutido es un proceso tipo "bach" o "semi-batch", en donde el aceite lubricante contaminado usado, que puede haber sido filtrado antes de entrar al reactor, es mezclado con arcilla activada a alta temperatura, obtenida por medio de una chaqueta de calentamiento en el reactor. Para mantener la temperatura de la chaqueta de calentamiento, puede usarse aceite hidráulico caliente como fluido de transferencia de calor, el cual se calienta en un calderín no mostrado en la figura. La operación de mezclado de aceite con arcilla, y calentamiento, puede hacerse en forma continua, pero se obtienen mejores resultados con el sistema discontinuo tipo "bach" o "semi-batch". El reactor donde se realiza la interacción entre la arcilla y el aceite a recuperar, tiene usualmente un mezclador, que permite que la interacción sea más rápida y acorta los tiempos de residencia. Estos tiempos de residencia pueden ser de varios minutos, o aún varias horas, dependiendo del tipo de aceite y contaminantes. Previa a la carga del reactor también puede ser conveniente una destilación flash, para eliminar el agua presente en los aceites usados, así como también un prefiltrado para eliminar los contaminantes de mayor tamaño. Del reactor, la mezcla caliente aceite-arcilla, se bombea a través de un filtro prensa, en donde la arcilla y contaminantes retenidos, son separados del aceite. La bomba y el filtro prensa se muestran en la Figura 1. La arcilla queda en los filtros como una "torta"; y el aceite recuperado sin contaminantes, se obtiene de un sistema tubular, que recoge lo filtrado en el filtro prensa. Después de aflojar los marcos de filtrado con sus filtros, la torta de arcilla, adherida a los filtros se separa de ellos, de manera de recuperar los filtros y dejar la arcilla como material de desecho. Los aceites recuperados, ahora sin contaminantes, pueden ser utilizados como base lubricante a la que se le agregan los aditivos apropiados de acuerdo con el uso a que se destinen.

En la Figura 2, el proceso es similar al indicado en la Figura 1, pero ahora se intercala entre el reactor y el filtro prensa, un sistema centrífugo. La razón de este sistema centrífugo, es que en los aceites usados provenientes de los motores de explosión, un contaminante importante es el hollín, formado por partículas muy finas de carbón u otros compuestos orgánicos, como los aditivos de los lubricantes. Estos contaminantes tienen el problema de que al llevarlos directamente a los filtros prensa, tapan los poros en los fieltros de filtrado (telas, celulosa, sintéticos, etc.), parando o disminuyendo muy fuertemente el flujo de filtrado. Es por estas razones, que previo al filtrado se necesita una operación de centrifugación, que remueve la mayoría de la arcilla contaminada con hollín y permite una operación de filtrado posterior sin problemas.

De esta manera, el sistema descrito en la Figura 1, es adecuado para la recuperación de aceites industriales con baja o nula contaminación con hollín o productos orgánicos, y el sistema descrito en la Figura 2, es principalmente adecuado para aceites usados provenientes de carros y vehículos a motor donde hay un alto porcentaje de contaminación con hollín. Sin embargo, este segundo sistema mas completo, puede utilizarse también en aceites industriales o cualquier tipo de aceites usados, sean de motores de combustión interna, industriales u otros.

Una vez obtenidas las bases recuperadas, hay que hacer los análisis correspondientes para determinar que los contaminantes estén por debajo de los niveles deseados, así como también determinar las características de dichas bases recuperadas, como viscosidad, TBN, punto de inflamación, etc.

A continuación se dan los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1

Se realizó una corrida en planta de 1.800 litros de aceite usado de origen industrial, con el fin de demostrar la efectividad de la presente invención.

Proceso de Recuperación de Aceites Industriales

Ejemplo Industrial-Planta

Materiales

1800 litros de aceite para engranajes industriales proveniente de la Empresa Carbonorca C.A.

ES 2 338 207 A1

Características iniciales del aceite crudo usado

1. Color: Marrón Opaco no translúcido.
2. Presencia de Agua libre y/o en emulsión: (10-50% v/v).
3. Presencia de partículas sólidas suspendidas (> 1000 mg/Kg, 0-30% v/v)
4. pH: >7 (Adim)
5. Aromáticos: < 1 mg/Kg.
6. Solventes: 0-10% v/v.

Sistema de Adsorbentes

Arcillas activadas, de tipo híbrido de hormita y esmectita, con características ácidas, con pH (5% sólidos diluido en H₂O) igual a 2,5-3,0, densidad de 336-416 g/l, y tamaño de partícula, según pruebas de tamiz (Estándar Tyler), partículas con menos de 150 µm, 100%, y partículas con menos de 45 µm, de 73-76%.

Descripción de Procedimiento

- 1) Prefiltración: El aceite industrial usado pasa desde los tanques de almacenamiento por un equipo de filtración móvil para eliminar partículas grandes que pudieran estar presentes en el aceite que viene del generador. Se utilizan Filtros mangas de poliéster entre 10-100 micrones.
- 2) Carga del reactor: Se utilizan bombas móviles para el proceso de carga de un batch de 1800 lt.
- 3) Destilación flash: Se calienta el aceite mediante un enchaquetado con recirculación de aceite térmico a un calderón, para la eliminación del agua presente y parte de solventes. Se alcanzan temperaturas que oscilan entre 105-115°C. medidas y controladas mediante equipos instalados en el reactor (termocuplas, controladores de cierre de válvulas). Tiempo de calentamiento promedio 2 horas. En esta etapa se recircula el aceite y se mantiene agitación mecánica. Una vez alcanzada la temperatura de destilación y eliminado el agua presente, se realiza prueba de crepitación (ECC001) para asegurarse de la no presencia de agua.
- 4) Proceso de Adsorción: Una vez alcanzada la crepitación se procede a la adición de los elementos adsorbentes que se ha determinado previamente como dosificar a nivel de pruebas en laboratorio. La adición de estos elementos varía entre (0,5-2% v/v) para un batch de 1800 litros. Y para cargas inferiores a dicha cantidad y/o con mas contaminantes se adicionan los rangos de (2-5% v/v). Se agita durante la adición de estos elementos absorbentes y una vez agregados se continua la agitación/recirculación simultanea para asegurar un optimo contacto, este proceso dura un periodo de 5-15 min.
- 5) Proceso de Filtración: Una vez alcanzado el periodo de mezcla Absorbente-Aceite se procede al proceso de filtrado el cual utiliza un filtro prensa de placas verticales provisto de una serie de paños de tejido de algodón 100% entre 10-40 micrones y un juego de papel filtro 100% celulosa entre 8-20 micrones. Con presiones de operación de 30-100 psi a la entrada del filtro y 10-15 psi presión de salida. Se realizan análisis de contenido de partículas sólidas durante el proceso de filtración para garantizar que el aceite final no contenga presencia de sólidos.

Realizada la remoción de contaminantes se procede a:

- 1) Pasar la base recuperada al tanque de observación (previo chequeo de partículas sólidas). Este tanque (tanque de observación) realizara una función preventiva, en cuanto a localizar en este cualquier posible contaminación de partículas sólidas o altos niveles de metales en caso de que el proceso de remoción sea ineficiente.
- 2) Realización de una caracterización metálica por método de absorción atómica para verificar si esta apto para transformarse en lubricante.
- 3) Cumplidos los dos puntos anteriores se procede a tomar la viscosidad e índice de viscosidad con la finalidad de determinar su destino en los tanques de planta de lubricantes, para donde se envía por sistema de bombeo que esta conectado a una serie de tuberías y válvulas, en donde esta base recuperada pasa a través de un postfiltro que garantiza que no contenga algún tipo de residuo o partícula sólida.

ES 2 338 207 A1

En el cuadro N° 1, se muestran los análisis de propiedades del aceite usado industrial.

CUADRO N° 1

Propiedades iniciales del aceite usado antes del Proceso

Parámetro	Unidad*	Valor	Método
Cadmio y compuestos	mg/Kg	<0,10	ASTM D 5185
Cromo y sus compuestos	mg/Kg	14,4	ASTM D 5185
Cobre compuestos solubles (sales y ácidos)	mg/Kg	22,1	ASTM D 5185
Níquel y sus compuestos (sales y óxidos)	mg/Kg	3,51	ASTM D 5185
Plomo y sus compuestos (sales y óxidos)	mg/Kg	534,9	ASTM D 5185
Vanadio en sus compuestos (óxidos y sales)	mg/Kg	8,9	ASTM D 5185
PCBs	ppm	<0,10	HGPC
Sedimentos	ml/L	<0,10	ASTM D 473
R ² -Cl**	ppm	800	9077
Viscosidad cinemática a 100 °C	cSt	18,6	
Densidad	g/cm ³		ASTM D 1298
Flash Point	°C	195	NVC 372
H ₂ O por destilación	% p/v	0,00	ASTM D95
Azufre tota	% p/p	0,60	ASTM D 1552

*1 mg/Kg = 1 ppm

** R²-Cl = Radical Orgánico

ES 2 338 207 A1

En el cuadro N° 2 se presenta la caracterización de propiedades de la base recuperada a través de este proceso de invención.

CUADRO N° 2

Propiedades finales del aceite recuperado (base lubricante) después del Proceso

Parámetro	Unidad	Especificación	Valor Obtenido	Método
Punto de inflamación Método de Copa abierta	°C	210 - 260	219	Norma Covenin 372
Viscosidad cinemática a 100°C	cSt	15-19	17.4	Norma Covenin 424
Índice de Viscosidad		90		Norma Covenin 889
Calcio	ppm	< 0.01	0.005	Norma Covenin 2044
Magnesio	ppm	< 0.014	0.009	Norma Covenin2044
Zinc	ppm	< 0.1	0.02	Norma Covenin2044
Crepitación		S/N	Negativa	Norma Covenin
Gravedad Especifica a 15.6 °C	g/ml	0.8685	0.8703	Norma Covenin
Contenido Arcilla		S/N	Negativa	Método EC- B05

Ejemplo 2

Se realizó un experimento a nivel de laboratorio, con una muestra de aceite automotor usado. Se describe a continuación los detalles de la experimentación.

Materiales

800 ml de aceite usado, proveniente de un vehículo de marca Fiat Ritmo, modelo Año 1.987, motor 1600, con 45 días de uso, para un total de 5500 Km recorridos. El aceite original es de marca PDV multigrado 20W 50 (Exp. N°1). También se utilizaron 800 ml de una mezcla de aceites usados proveniente de un Establecimiento de Auto lavado y cambio de Aceite, ubicado en Maracay, Estado Aragua (Exp. N°2).

Sistema de Adsorbentes

Arcillas activadas, de tipo híbrido de hormita y esmectita, con características ácidas.

ES 2 338 207 A1

Proceso Experimental-Preparación de muestras para análisis

Se midió una muestra de 800 gramos de aceite usado automotor, y se introdujo en un beaker de vidrio, se introdujo un agitador magnético dentro de este, y se colocó sobre una plancha eléctrica para calentamiento con agitación magnética.

Se dejó la muestra en calentamiento a temperaturas comprendidas entre 100-120°C durante 30 minutos, a fin de eliminar el agua presente, hasta que la prueba de crepitación dio negativa.

Se determinó la masa de arcilla en aproximadamente un 20% m/m de aceite usado. Y se le agregó al aceite, con una agitación de 800 a 1200 rpm, durante una hora, y alcanzando temperaturas de hasta 180°C.

La mezcla aceite-arcilla se somete a una prueba de filtración al vacío con embudo Buchner, utilizando dos ciclos de filtrado: 1° malla 35 mesh, y 2° celulosa Watman N°5.

Separando de esta manera, las impurezas retenidas con la arcilla, del aceite filtrado.

En los cuadros N° 3 y 4 se indican los resultados obtenidos en la caracterización de los aceites usados en la prueba y de las bases lubricantes recuperadas después de aplicar el procedimiento experimental.

CUADRO N° 3

Propiedades Iniciales del Aceite Usado Automotor

N° de Exp.	P.I (°C)	Densidad (gr/ml)	μ (cSt) 100 °C							Color	Olor
				Ca	Mg	Zn	Fe	Cu	Al		
1	203	0.81	13,2	1768	112	841	98	3	17	Marrón oscuro	aceite quemado
2	183	0.83	14.9	1826	129	972	96	5	12	Negro oscuro	"

CUADRO N° 4

Propiedades Finales del Aceite Recuperado Automotor después del proceso

N° de Exp.	P.I (°c)	μ				Color	Olor
			Ca	Mg	Zn		
1	196	11,2	50,2	3,1	12,4	Marrón claro a amarillo	Base lubricante
2	180	12,8	45,6	4,1	23,2	Castaña rojizo	Base lubricante

Conclusión

Los test de laboratorios han demostrado que con el proceso inventado descrito en esta memoria, se logra una remoción de contaminantes metálicos y orgánicos de aceites lubricantes usados industriales y aceites provenientes de motores de combustión interna, en niveles tales que las bases lubricantes recuperadas pueden ser usadas de nuevo con confianza, en aceites de motor, transmisiones automáticas, u otros usos que sean requeridos. Nuestro sistema presenta simplicidad y economía con respecto a otros sistemas, y la calidad de los aceites recuperados es similar.

Para el calentamiento de la camisa del reactor e impulsar la bomba deben usarse preferiblemente fuentes de energías renovables tales como energía solar, energía eólica, etanol o hidroeléctrica para minimizar el impacto ambiental y del agotamiento de los recursos no renovables de energía.

Es claro que el proceso y el producto de la presente invención tiene amplio uso en la recuperación y reciclaje, tanto de aceites industriales usados como de aquellos provenientes como desechos de motores de combustión interna y transmisiones.

La presente memoria describe solo las formas más importantes de la presente invención y modificaciones obvias del estado del arte, pueden ser hechas sin que se aparten del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para recuperar aceites lubricantes usados comprendiendo los pasos de:

- a) Colocar el aceite lubricante usado y arcilla en un contenedor donde son puestos juntos en contacto para formar una mezcla.
- b) Calentar la mezcla a una temperatura adecuada para una buena absorción con bajo efecto de “cracking”.
- c) Remover y separar el aceite lubricante de los productos de desecho contenidos en la arcilla y los contaminantes de los aceites lubricantes usados en donde un sistema de filtros de prensa son usados para separar el aceite lubricante de las arcillas con los contaminantes, formando una torta arcillosa que es desechada, obteniendo aceites lubricantes esencialmente libres de contaminantes, sin requerir el uso de otras sustancias para remover los contaminantes de los aceites lubricantes usados.

2. El proceso para recuperar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 1, donde el aceite lubricante usado es prefiltrado antes de mezclarse con arcilla.

3. El proceso para recuperar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 2, donde el aceite usado tiene un pretratamiento de destilación tipo “flash” para separar los residuos acuosos de los aceites usados.

4. El proceso para recuperar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 3, en donde la mezcla arcilla-aceite usado, se calienta con un sistema compuesto de una chaqueta de calentamiento por lo que circula aceite hidráulico caliente como fluido de transferencia, proveniente de un calderín calentado a gas o con cualquier otro sistema.

5. El proceso para recuperar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 4, en donde las arcillas usadas son ácido-activadas.

6. El proceso para recuperar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 5, en donde las arcillas usadas son de un tipo híbrido de hormita y esmectita.

7. El proceso para recuperar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 6, donde el contenedor para tratar el aceite lubricante usado con arcilla, es un reactor calentado con aceite hidráulico proveniente de un calderín, y con tiempos de residencia que varían de minutos a horas, de acuerdo al tipo de aceite usado.

8. El proceso para recuperar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 7, en donde la mezcla aceites lubricantes usados con arcilla, es calentado a temperaturas menores de 300°C.

9. El proceso para recuperar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 8, en donde la mezcla arcilla-aceite usado, es calentada a temperaturas de 70 a 200°C.

10. El proceso para recuperar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 9, en donde después de un tiempo de residencia en el reactor, se vacía de la mezcla, para que ésta sea sometida al proceso de separación posterior.

11. El proceso para recuperar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 10, en donde se incluye un agitador para disminuir el tiempo de residencia de la mezcla en el reactor.

12. El proceso para recuperar aceites lubricantes usados de acuerdo a la reivindicación 11 en donde el volumen de arcilla es menor que el 60% del volumen de lubricante usado.

13. El proceso para recuperar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 12, en donde la proporción de arcilla con respecto a la de aceites lubricantes usados es de 2 a 25%.

14. Un proceso para recuperar aceites lubricantes usados comprendiendo los pasos de:

- a) Colocar el aceite lubricante usado y arcilla en un contenedor donde son puestos juntos en contacto para formar una mezcla.
- b) Calentar la mezcla a una temperatura adecuada para una buena absorción con bajo efecto de “cracking”.
- c) Remover y separar el aceite lubricante de los productos de desecho contenidos en la arcilla y los contaminantes de los aceites lubricantes usados en donde una centrífuga es usada para separar el aceite lubricante de la arcilla que es desechada, obteniéndose esencialmente aceite lubricante libre de contaminantes, sin requerir el uso de otras sustancias para remover los contaminantes del aceite lubricante usado.

ES 2 338 207 A1

15. El proceso para recobrar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 14, en donde un sistema de filtro de prensa es también usado para separar los aceites lubricantes de la arcilla y contaminantes, para formar una torta arcillosa que se desecha obteniéndose aceite lubricante esencialmente libre de contaminantes.

5 16. El proceso para recobrar aceites lubricantes usado de acuerdo la reivindicación 15, en donde los medios de centrifugación son una centrifugadora industrial.

10 17. El proceso para recobrar aceites lubricantes usado de acuerdo a la reivindicación 16, en donde los medios de centrifugación consisten en un tornillo sinfín rotatorio que permite separar gran parte de la arcilla del aceite lubricante a recuperar como base lubricante.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIGURA 1
Remoción de Contaminantes de Aceites Usados

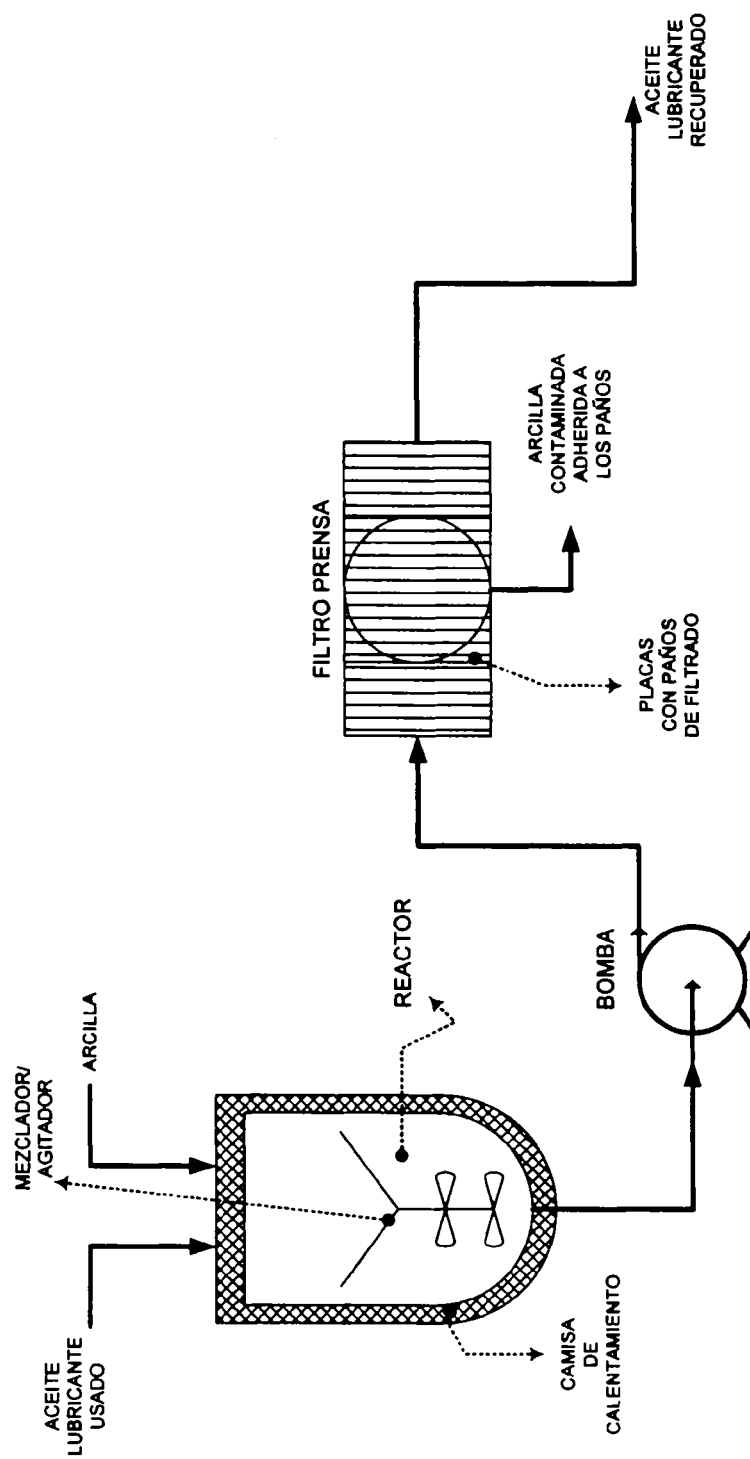
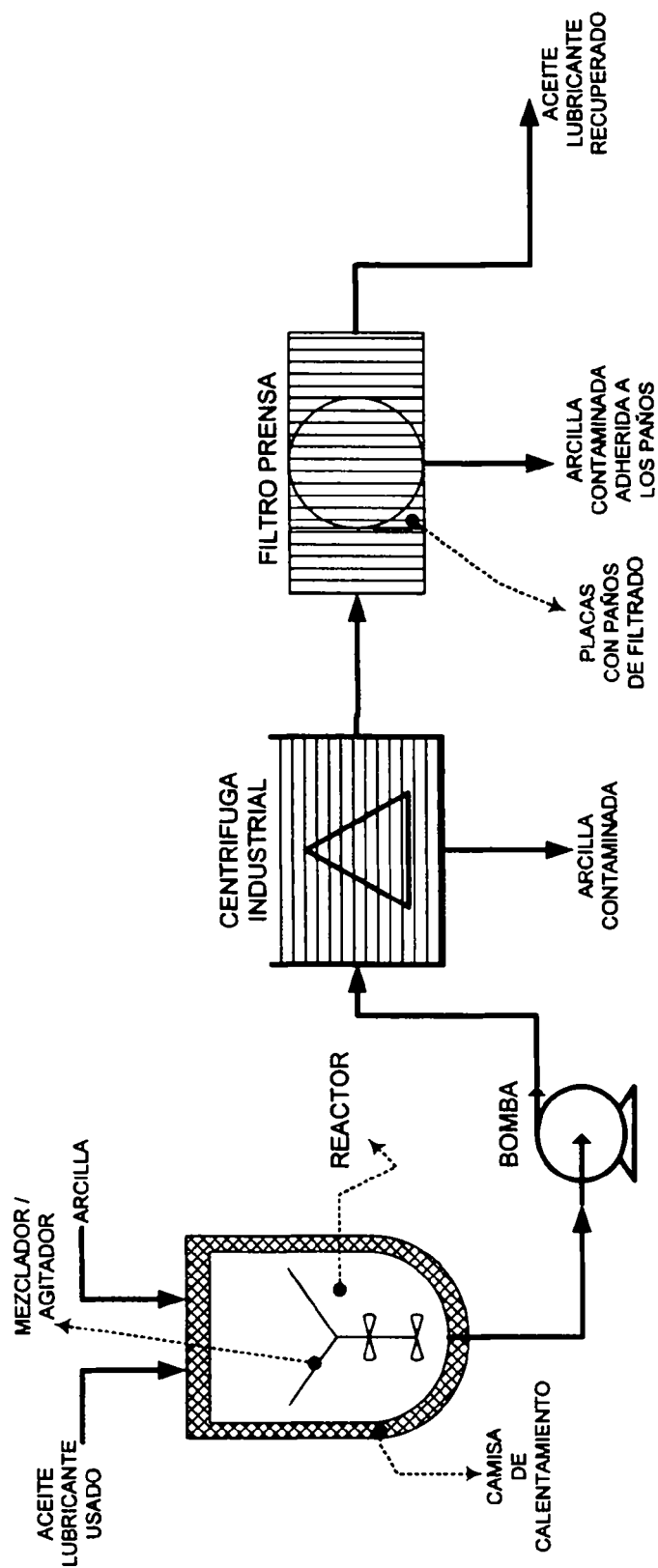


FIGURA 2
Remoción de Contaminantes de Aceites Usados con Centrifugación





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 338 207

⑫ Nº de solicitud: 200950011

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 18.09.2007

⑭ Fecha de prioridad: 18.09.2006

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: C10M 175/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 4502948 A (TABLER et al.) 05.03.1985, columna 2, línea 53 - columna 6, línea 29.	1-17
Y	US 5968370 A (TRIM et al.) 19.10.1999, columna 3, línea 66 - columna 4, línea 25; columna 8, líneas 11-57.	1-17
A	WO 02060609 A2 (IPSON LTD; KARMALI RASHIDA A) 08.08.2002, páginas 13-25.	1-17
A	US 5288413 A (CHU et al.) 22.02.1994, columna 2, línea 41 - columna 4, línea 39.	1-17
A	US 4383915 A (JOHNSON et al.) 17.05.1983, columna 2, línea 61 - columna 4, línea 15.	1-17

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

21.04.2010

Examinador

M. García González

Página

1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C10M

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, XPESP, TXT

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.04.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-17	SÍ
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones		SÍ
	Reivindicaciones	1-17	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 4502948 A	05-03-1985
D02	US 5968370 A	19-10-1999

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto de la invención es un procedimiento para la recuperación de aceites lubricantes usados que comprende las siguientes etapas: mezclar el aceite usado con arcilla, calentar la mezcla, agitar y separar el aceite de los contaminantes que quedan retenidos en la arcilla. Esta separación se puede realizar mediante filtro prensa o, de forma alternativa, mediante centrífuga.

El documento D01 divulga un procedimiento para recuperar aceites usados que comprende mezclar el aceite usado con arcilla en un reactor, calentar la mezcla a 120°C aproximadamente, con un tiempo de residencia entre 30 minutos y 3 horas y agitación, y separar la arcilla con los contaminantes del aceite mediante filtración, empleando cualquier técnica conocida. Este documento también divulga una etapa de prefiltración del aceite usado empleando un filtro prensa, antes de la etapa de mezcla con arcilla, así como una etapa de destilación para eliminar residuos acuosos del aceite. La arcilla empleada es ácido-activada de tipo esmectita, en una proporción aproximada de un 2% con respecto al aceite. (ver columna 4, líneas 39-59, ejemplos I y III)

Si bien el documento D01 no concreta el sistema de filtración empleado para separar el aceite de la arcilla que contiene los contaminantes, el documento D02 divulga un proceso para separar aceites ligados a partículas sólidas en lodos contaminados, en el que dicha separación se puede realizar mediante centrífuga o filtro prensa. (ver columna 8, líneas 30-40) Por tanto, el experto en la materia aplicaría esta característica a lo divulgado en el documento D01 para conseguir el mismo efecto técnico, obteniendo como resultado el objeto técnico de las reivindicaciones 1 y 14 de la solicitud.

En cuanto a las reivindicaciones dependientes 2-13 y 15-17, se considera que no implican actividad inventiva pues, o bien el documento D01 anticipa estas características, o bien son conocimiento general del estado de la técnica que el experto en la materia aplicaría con expectativas razonables de éxito.

En consecuencia, la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 1-17 de la solicitud carece de actividad inventiva a la luz de lo divulgado en los documentos D01 y D02 (Art. 8 LP)