

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 335**

51 Int. Cl.:

**C10G 25/00** (2006.01)

**B01J 20/10** (2006.01)

**B01J 20/28** (2006.01)

**B01J 20/20** (2006.01)

**B01J 20/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2014 PCT/JP2014/067016**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15019738**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2014 E 14835338 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3031882**

54 Título: **Uso para retirar mercurio en aceite de hidrocarburo**

30 Prioridad:  
**07.08.2013 JP 2013163731**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.07.2020**

73 Titular/es:  
**JX NIPPON OIL & ENERGY CORPORATION  
(100.0%)  
6-3, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku  
Tokyo 100-8162, JP**

72 Inventor/es:  
**MINATOYA, MASAMICHI**

74 Agente/Representante:  
**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 774 335 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Uso para retirar mercurio en aceite de hidrocarburo

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a la eliminación de mercurio en los aceites de hidrocarburos y más específicamente se refiere a un método para la adsorción y eliminación de mercurio orgánico a partir de un aceite de hidrocarburo que contiene el mismo.

10

Técnica antecedente

Se sabe que los condensados de gas natural recuperados de campos de gas natural después de la eliminación de gas licuado de petróleo y algunos aceites crudos contienen mercurio en cantidades que van desde varias decenas a cientos ppb en peso en función de sus distritos de producción. El mercurio contenido en tales aceites de hidrocarburos no está en una sola forma, sino que está contenido en las formas de mercurio elemental, mercurio iónico y mercurio orgánico. Cuando tales aceites de hidrocarburos líquidos se usan como materias primas químicas como la materia prima de etileno, el mercurio forma una amalgama con paladio, platino, cobre y aluminio y, por lo tanto, se degrada un catalizador de hidrorrefinación. También se sabe que el uso de aleaciones a base de aluminio como material para construir un aparato conduce a una menor resistencia del mismo debido a la corrosión de amalgama.

Se han estudiado diversos métodos para la eliminación de mercurio contenido en aceites de hidrocarburos y se han propuesto métodos que usan varios tipos de adsorbente. Los ejemplos de métodos para eliminar mercurio con sulfuros metálicos incluyen un método que usa sulfuro de cobre (Literatura de Patente 1) y un método que usa polisulfuros de metales como cobre, níquel, hierro, cobalto o similares (Literatura de Patente 2). Se ha informado de un método en el que el líquido o el gas que contiene mercurio se pone en contacto con un adsorbente que contiene un sulfuro de uno o más metales seleccionados del grupo que consiste en molibdeno, tungsteno y vanadio (Literatura de Patente 3). Los métodos descritos en esta Literatura de Patente proporcionan una alta adsorción particularmente al mercurio elemental. Sin embargo, además del mercurio elemental, el mercurio iónico y el mercurio orgánico están contenidos en el condensado de gas natural y el petróleo crudo, pero no pueden eliminarse con estos métodos descritos anteriormente.

Un ejemplo de un método para eliminar mercurio iónico y el mercurio orgánico incluye un método en el mercurio orgánico se descompone en presencia de hidrógeno utilizando un catalizador y luego se retira con un adsorbente (Literatura de Patente 4). Sin embargo, este método tiene los problemas de que se requiere una planta de hidrógeno en una circunstancia sin hidrógeno y algo de mercurio está contenido en hidrógeno en la salida de un reactor y se descarga junto con él y, por lo tanto, el mercurio también debe eliminarse del hidrógeno descargado. También existe un método en el que un aceite de hidrocarburo líquido que contiene compuestos de mercurio apenas reactivos (dihaluros de mercurio como cloruro de mercurio, haluros de monoalquilmercurio como cloruro de metilmercurio y dialquil mercurio como dimetil mercurio) se pone en contacto con un aluminio metálico o un zinc metálico en una temperatura de 200°C o más para descomponer los compuestos de mercurio apenas reactivos y luego el mercurio elemental generado por la descomposición se elimina mediante extracción utilizando un agente de extracción que es una solución acuosa que contiene un polisulfuro alcalino como componente principal. Este método no necesita hidrógeno para la descomposición y, por lo tanto, puede superar los problemas descritos anteriormente, pero no puede evitar la aparición de un coste considerable en la instalación debido a la necesidad de una unidad de craqueo y una unidad de extracción.

Existe un método alternativo en el que un aceite de hidrocarburo se pone en contacto con un carbón activado o un carbón activado que soporta un metal alcalino sulfurado para eliminar el mercurio (Literatura de Patente 5). Este método puede eliminar el mercurio solo con una operación de adsorción, pero el adsorbente descrito en esta literatura tiene una alta adsorción al mercurio elemental, pero es extremadamente débil en adsorción al mercurio iónico y al mercurio orgánico y, por lo tanto, no puede tratar un aceite de hidrocarburo que contenga mercurio iónico y mercurio orgánico constantemente por un largo período de tiempo. Por lo tanto, como se describe en la Literatura de Patentes 6, incluso cuando se usa un adsorbente de carbón activado, un aceite de hidrocarburo que contiene mercurio iónico y mercurio orgánico necesita hidrotreatarse y luego ponerse en contacto con un adsorbente de carbón activado para tratar dicho aceite de hidrocarburo estable por un largo período de tiempo (Literatura de Patente 6).

La Literatura de Patente 7 divulga un proceso para la eliminación de compuestos de nitrógeno de sustancias orgánicas tales como hidrocarburos líquidos, que comprende poner en contacto los medios orgánicos con un sorbente sólido, que es una arcilla en la que el componente mineral principal es halloysita, caolinita o dickita.

La Literatura de Patentes 8 divulga el uso de un mineral de silicato en capas tal como caolín y arcillas de bentonita para eliminar el mercurio iónico contenido en un aceite de hidrocarburo.

En una técnica al mercurio quitar de un aceite de hidrocarburo, es más extremadamente difícil como se describió anteriormente para eliminar el mercurio iónico y mercurio orgánico que para eliminar el mercurio elemental y por lo

tanto se ha requerido un gran coste instalación debido a la necesidad de una operación para descomponer mercurio iónico y mercurio orgánico. En consecuencia, se ha exigido una solución para eliminar de manera fácil y eficiente el mercurio iónico y el mercurio orgánico.

5 Lista de citas

Literatura de patentes

Literatura de patente 1: publicación de solicitud de patente japonesa abierta a consulta No. 52-76284

10

Literatura de patente 2: Patente de Estados Unidos No. 4474896

Literatura de patente 3: publicación de solicitud de patente japonesa abierta a consulta No. 2-2873

15 Literatura de Patente 4: publicación de solicitud de patente japonesa abierta a consulta No. 1-231920

Literatura de patente 5: publicación de solicitud de patente japonesa abierta a consulta No. 9-40971

Literatura de patente 6: publicación de solicitud de patente japonesa abierta a consulta No. 10-251667

20

Literatura de patente 7: patente británica No. 2030592

Literatura de patente 8: Patente de los Estados Unidos No. 5463167

25 Resumen de la invención

Problema técnico

30 Por lo tanto, la presente invención se refiere a la eliminación de mercurio en los aceites de hidrocarburos y tiene un objeto de proporcionar el uso de acuerdo con la reivindicación 1 para la adsorción y eliminación de mercurio orgánico a partir de un aceite de hidrocarburo que contiene mercurio orgánico.

Solución al problema

35 Los inventores de la presente invención han llevado a cabo extensos estudios e investigaciones para conseguir el objeto de proporcionar una solución, como se describe en la reivindicación 1, para la eliminación de mercurio en un aceite de hidrocarburo que contiene mercurio iónico y/o mercurio orgánico. Como resultado, la presente invención se ha logrado sobre la base del hallazgo de que el uso de algún tipo de mineral de silicato como adsorbente puede eliminar selectivamente mercurio iónico y/o mercurio orgánico de un aceite de hidrocarburo que contiene mercurio

40 iónico y/o mercurio orgánico solo con una operación de adsorción eficiente durante un largo periodo de tiempo.

Es decir, la presente invención se refiere al uso de un mineral de silicato estratificado que tiene una carga de capa intermedia de 0 o un cargo capa intermedia de desde mayor que 0 a 0.6 o menos para la eliminación de mercurio orgánica contenida en un aceite de hidrocarburo a partir del hidrocarburo.

45

Además, se describe aquí un método para la eliminación de mercurio iónico y/o mercurio orgánico en el aceite de hidrocarburos por adsorción que comprende poner el aceite de hidrocarburo en contacto con un adsorbente que contiene un mineral de silicato estratificado que tiene una carga de capa intermedia de 0 o un cargo capa intermedia de mayor de 0 a 0.6 o menos y un adsorbente que contiene un carbón activado y/o un sulfuro de metal.

50

Efecto ventajoso de la invención

La presente invención puede eliminar eficazmente y de forma estable el mercurio orgánico, y opcionalmente el mercurio iónico en un aceite de hidrocarburo que contiene el mismo durante un largo periodo de tiempo al poner en

55 contacto aceite de hidrocarburo con un mineral específico de silicato.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista que muestra la estructura de un mineral de silicato en capas.

60

La figura 2 es una vista que muestra el equilibrio de cargas en un mineral de silicato en capas (estructura de capa 2:1)

Descripción de las realizaciones

65 En lo sucesivo, la presente invención se describirá en más detalle.

- No se impone ninguna limitación particular sobre el aceite de hidrocarburo a tratar por la presente invención si es un aceite de hidrocarburo orgánico que contiene mercurio que es líquido en condiciones normales. Los ejemplos del aceite de hidrocarburo incluyen hidrocarburos líquidos derivados de gas natural o gas asociado al petróleo y aceites de hidrocarburos tales como hidrocarburos con 5 átomos de carbono y fracciones con un punto de ebullición de 180°C o inferior como resultado de la destilación fraccionada de gas natural o gas o petróleo asociado al petróleo o crudo.
- El uso de la presente invención se puede aplicar incluso a gas natural e hidrocarburos tales como etileno y propileno, que son gaseosos a temperaturas y presiones ambientales, en un estado licuado si pueden licuarse aplicando presión a los mismos.
- El mercurio en tales aceites de hidrocarburos está contenido como compuestos de mercurio iónicos, mercurio elemental, compuestos orgánicos de mercurio y puede estar contenido en una cantidad de por lo general unos pocos ppb en peso a 500 ppb en peso, dependiendo del tipo de aceite de hidrocarburo. El uso de la presente invención puede adsorber y eliminar eficientemente el mercurio orgánico y, opcionalmente, el mercurio orgánico durante un largo período de tiempo.
- En la presente invención, el mercurio elemental se refiere a elemento mercurio y es el único elemento metálico que no lo hace coagular a temperaturas y presiones ordinarias.
- En la presente invención, el mercurio iónico se refiere a mercurio que se disocia en la forma de ion mercurio ( $\text{Hg}_2^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ) en agua, y cloruro de mercurio ( $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ) y cloruro de mercurio ( $\text{HgCl}_2$ ) son bien conocidos.
- En la presente invención, el mercurio orgánico se refiere a un compuesto de mercurio en el que un grupo alquilo y enlaces de mercurio, y dimetil mercurio, dietil mercurio y similares existen. Sobre la base de la Ley de Control de la Contaminación de la Calidad del Agua o el criterio medioambiental, los haluros de monoalquil mercurio como el cloruro de metilmercurio, el bromuro de metilmercurio y similares se disuelven en agua y se disocian como iones monovalentes, pero se tratan como mercurio orgánico en la presente invención.
- En la presente invención, el mineral de silicato estratificado se refiere a un mineral de silicato que comprende una estructura tetraédrica en el que el silicio, el aluminio o el magnesio se encuentra en el centro y oxígenos envolvente alrededor de la misma para formar un tetraedro y una estructura octaédrica en donde aluminio, magnesio o hierro es ubicados centralmente y los oxígenos rodean a su alrededor para formar un octaedro como estructura básica y puede ser de una estructura de capa 1:1 formada por un tetraedro y un octaedro o una estructura de capa 2:1 formada por dos tetraedros y un octaedro. Ambas estructuras son laminados de láminas de tetraedro y láminas de octaedro, cada una de las cuales forma una capa bidimensional (ver Fig. 1).
- Con respecto a la carga de capa intermedia en un mineral de silicato estratificado, cada capa de silicato se repite como se indica por (oxígeno basal)<sup>-</sup>-(Si)<sup>4+</sup>-(ápice de oxígeno)<sup>-</sup>-(cationes octaédricos)<sup>+</sup>-(ápice oxígeno)<sup>-</sup>-(Si)<sup>4+</sup>-(oxígeno basal)<sup>-</sup>, y para la estructura 2:1, cuando el átomo ubicado centralmente en la estructura tetraédrica es  $\text{Si}^{4+}$  y el átomo ubicado centralmente en la estructura octaédrica es  $\text{Al}^{3+}$ , la suma de la carga en la estructura 2:1 es 0. En este caso, la carga en la estructura se considera equilibrada y, por lo tanto, no se genera carga entre las capas. Sin embargo, en la estructura tetraédrica,  $\text{Si}^{4+}$  se somete a reemplazo isomorfo con  $\text{Al}^{3+}$  mientras que, en la estructura octaédrica,  $\text{Al}^{3+}$  se somete a reemplazo isomorfo con  $\text{Mg}^{2+}$  o  $\text{Fe}^{2+}$ , y así se destruye el equilibrio de carga. Como resultado, dado que la carga de catión disminuye, toda la estructura 2:1 se carga negativamente, y esta carga negativa se genera como la carga entre capas. En los minerales reales, la carga se equilibra capturando cationes en una cantidad que coincide con la carga de capa entre las capas (ver Figura 2).
- La carga de capa intermedia que indica 0 significa que la carga en una estructura de unidad está equilibrada como se ha descrito anteriormente. Para la estructura 1:1, la carga está equilibrada en todas las capas y, por lo tanto, la carga entre capas es 0. Los ejemplos típicos de tales minerales de silicato incluyen lizardita, amesita y crisotilo que pertenecen al grupo serpentina y caolinita, dickita y halloysita que pertenecen al grupo caolín. El talco y la pirofilita existen como minerales de silicato con una estructura 2:1.
- La carga de capa intermedia de mayor que 0 y 0.6 o menos significa que 0.6 o menos  $\text{Si}^{4+}$  en el tetraedro y 0.6 o menos de  $\text{Al}^{3+}$  en el octaedro en la estructura se sustituyen con  $\text{Al}^{3+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$  o  $\text{Fe}^{2+}$ , respectivamente. Los ejemplos típicos de tales minerales incluyen aquellos que pertenecen al grupo de esmectita, como esmectita, saponita, hectorita, montmorillonita y beidellita.
- La carga de capa intermedia de superior a 0.6 significa que más de 0.6  $\text{Si}^{4+}$  en el tetraedro y más de 0.6  $\text{Al}^{3+}$  en el octaedro en la estructura se sustituyen con  $\text{Al}^{3+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$  o  $\text{Fe}^{2+}$ , respectivamente. Los ejemplos típicos de tales minerales incluyen aquellos que tienen una carga de capa intermedia de 0.6 a 1.0 perteneciente al grupo de isinglass (también conocido como "mica") como flogopita, biotita, muscovita, paragonita e illita y aquellos que tienen una carga de capa intermedia de 1.8 a 2.0 perteneciente al grupo de mica frágil como clintonita y margarita.
- En la presente invención, el uso de un adsorbente que contiene un mineral de silicato estratificado que tiene una carga de capa intermedia de 0 o un cargo capa intermedia de mayor que 0 y 0.6 o menos de forma estable y eficiente puede

eliminar de un aceite de hidrocarburo que contiene mercurio iónico y/o mercurio orgánico el mercurio iónico y el mercurio orgánico durante un largo período de tiempo.

5 La cantidad necesaria del adsorbente puede ser determinado arbitrariamente dependiendo de la concentración de mercurio de salida previsto y el tipo de adsorbente a utilizar, pero cuando la concentración de mercurio en un aceite hidrocarburo es 100 pg/kg, 1 kg de la lata adsorbente puede eliminar de 0.1 a 10 g de mercurio orgánico y mercurio iónico.

10 En la presente invención, el mineral de silicato estratificado se ha descrito anteriormente puede usarse en la forma de polvo original, pero se pueden usar después de ser formado en una forma granulada, triturada o de partículas. Más específicamente, el mineral de silicato en capas o el polvo que contiene el mineral de silicato en capas tal como están o como una mezcla con un aglutinante tal como alúmina o sílice se puede usar después de ser moldeado por compresión de tabletas, granulación por volteo o moldeo por extrusión.

15 Además, en la presente invención, se puede utilizar cualquier producto que contiene el mineral de silicato estratificado que se ha descrito anteriormente. Más específicamente, también se puede usar arcilla blanca producida naturalmente y algo de tierra activada producida por arcilla blanca tratada con ácido.

20 Aunque varios método puede aplicarse para llevar un aceite de hidrocarburo en contacto con el adsorbente, un modo de lecho fijo se utiliza adecuadamente, ya que un aparato de tratamiento adsorbente es simple en estructura y es fácilmente operable. El modo de lecho fijo es un modo en el que se lleva a cabo un tratamiento de adsorción suministrando continuamente un aceite de hidrocarburo en un lecho empacado configurado al llenar y fijar el adsorbente en una estructura cilíndrica.

25 En la presente invención, el adsorbente se ha descrito anteriormente que contiene un mineral de silicato estratificado que tiene una carga de capa intermedia de 0 o un cargo capa intermedia de mayor que 0 y 0.6 o menos en combinación con un adsorbente capaz de eliminar el mercurio elemental puede eliminar no sólo mercurio orgánico, sino también mercurio iónico y/o mercurio elemental de un aceite de hidrocarburo.

30 El adsorbente capaz de eliminar el mercurio elemental puede ser un adsorbente convencional, tal como carbono activado (carbono activado haber sido sometida a un tratamiento adecuado para la adsorción de mercurio) , sulfuros de metales (aquellos apoyar un metal sulfurado sobre alúmina).

35 Este adsorbente capaz de eliminar el mercurio elemental puede estar dispuesta la etapa previa y/o de la etapa posterior en el que el adsorbente que contiene el mineral de silicato estratificado de la presente invención o se puede usar como una mezcla con el mismo.

40 El método de la presente invención puede eliminar por mercurio a una concentración traza o muy baja concentración para un aceite de hidrocarburo que contiene mercurio en una cantidad grande o una cantidad muy pequeña.

#### Ejemplos

En lo sucesivo, la presente invención se describirá en más detalle por medio de los siguientes ejemplos.

45 En los ejemplos y ejemplos comparativos, se midió el contenido de mercurio utilizando un analizador de mercurio automático completo de propósito general "Mercury/SP-3D" fabricado por Nippon Instruments Corporation, los compuestos de mercurio se analizaron por tipo de acuerdo con el método descrito en ITAS ((International Trace Analysis Symposium '90 (julio 23-27, 1990) actas de la conferencia 3P-40 (Akio FURUTA, et al.)).

50 Los aceites de hidrocarburos que contienen mercurio utilizado en los ejemplos y ejemplos comparativos se prepararon de la siguientes maneras.

(Preparación de aceite de hidrocarburo que contiene mercurio elemental)

55 En una botella de 100 ml de tapa rosca con un agitador en ella se puso un grano de mercurio elemental, seguido de adición de hexano normal que se han sometido a burbujeo con 100 ml de gas argón. La porción de fase gaseosa se sustituyó luego con gas argón, y la boca de la botella se cubrió con una lámina de politetrafluoroetileno y se tapó. Posteriormente, la agitación se llevó a cabo con un agitador magnético durante cinco días. La concentración de mercurio en el hexano en ese momento era de 500 a 1500 µg/L. Esta solución de hexano se diluyó con hexano en la cantidad de 5 veces más de la solución y se usó como un aceite de hidrocarburo elemental que contiene mercurio en los ejemplos y el ejemplo comparativo. La concentración de mercurio en la solución de hexano después de diluirse fue de 140 µg/L.

(Preparación de aceite de hidrocarburo que contiene mercurio orgánico y mercurio iónico)

65

Condensado de Pagerungan (contenido de mercurio: 66 µg/L) importado de Timor Oriental se filtró con un filtro de membrana de 10 µm en referencia al método descrito en el ITAS (análisis de trazas Internacional Symposium '90 (23 a 27 julio 1990) actas de conferencia 3P-40 (Akio FURUTA, et al.)) y luego se despojan con gas helio para eliminar el mercurio elemental, preparando así un aceite de hidrocarburo que contiene mercurio orgánico y mercurio iónico.

5 Específicamente, se filtraron 1000 ml de condensado de Pagerungan con un filtro de 10 µm de membrana y luego se burbujeó, inyectando gas helio a 100 ml/min en un matraz de dos capas equipado con un condensador en espiral a una temperatura de 40°C durante 1.5 horas. Después de este tratamiento, la concentración de mercurio en el aceite de hidrocarburo fue de 45 µg/L (mercurio orgánico: 33 µg/L, mercurio iónico: 12 pg/L).

10 (Ejemplo 1)

El aceite de hidrocarburo que contiene mercurio orgánico y mercurio iónico así preparado en una cantidad de 50 ml se puso en una botella de tapa rosca de 50 ml que contiene en su interior un agitador, y 0.005 g pulverizado caolinita que se añadió un mineral de silicato estratificado al mismo. Se dejó reposar la mezcla, agitando durante 140 horas.

15 Después de 140 horas, se extrajo el aceite de hidrocarburo para medir el contenido de mercurio orgánico y mercurio iónico contenido en él.

Los mismos procedimientos se llevaron a cabo para el aceite de hidrocarburos que contiene mercurio elemental así preparado.

20

(Ejemplo 2)

Los mismos procedimientos que en el Ejemplo 1 fueron seguidos excepto para cambiar el mineral de silicato estratificado a talco.

25

(Ejemplo 3)

Los mismos procedimientos que en el Ejemplo 1 fueron seguidos excepto para cambiar el mineral de silicato estratificado a esmectita.

30

(Ejemplo 4)

Los mismos procedimientos que en el Ejemplo 1 fueron seguidos excepto para cambiar el mineral de silicato estratificado a montmorillonita.

35

(Ejemplo comparativo 1)

Los mismos procedimientos que en el Ejemplo 1 fueron seguidos excepto para cambiar el mineral de silicato estratificado a isinglass.

40

(Ejemplo comparativo 2)

Los mismos procedimientos que en el Ejemplo 1 fueron seguidos excepto para cambiar el mineral de silicato estratificado a illita.

45

(Ejemplo comparativo 3)

Los mismos procedimientos que en el Ejemplo 1 fueron seguidos excepto por el uso de 0.05 g de un carbón activo de cáscara de coco disponible en el mercado en lugar de 0.005 g del mineral de silicato estratificado.

50

(Ejemplo comparativo 4)

Los mismos procedimientos que en el Ejemplo 1 fueron seguidos excepto por el uso de 0.05 g de sulfuro de cobre+adsorbente a base de alúmina en lugar de 0.005 g del mineral de silicato estratificado.

55

(Evaluación)

La Tabla 1 expone la capacidad de adsorción con respecto al mercurio orgánico y el mercurio iónico en los Ejemplos 1 a 4 y los Ejemplos comparativos 1 a 4. La capacidad de adsorción para el mercurio orgánico y el mercurio iónico supera los 350 µg/g cuando se usa el silicato estratificado. minerales que no tienen carga entre capas o una carga entre capas mayor que 0 y 0.6 o menos de los Ejemplos 1 a 4, mientras que la capacidad de adsorción fue de 20 pg/g o menos, lo cual es extremadamente pequeño cuando se usa el mineral de silicato en capas que tiene una carga entre capas mayor 0.6 de los ejemplos comparativos 1 y 2. De manera similar a los ejemplos comparativos 1 y 2, la capacidad de adsorción para mercurio orgánico y mercurio iónico también fue pequeña en los ejemplos comparativos

60

3 y 4 utilizando carbón activo de cáscara de coco convencional y sulfuro de metal (sulfuro de cobre + alúmina) que se ha utilizado para eliminar mercurio.

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Ejemplo comparativo 4
Material de adsorción	caolinita	Talco	Esmectita	Montmorillonita	mica	ilita	Carbón activado de corteza de coco (disponible comercialmente)	Sulfuro de cobre + alumina
Estructura de capa	Estructura de capa 1:1	Estructura de capa 2:1						
Carga intercapa	Ninguno (carga=0)	Ninguno (carga=0)	0.2 a 0.6	0.2 a 0.6	0.6 a 1.0	0.6 a 1.0		
Concentración de mercurio elemental en aceite de hidrocarburo (µg/ml) (antes de adsorción)	140	140	140	140	140	140	140	140
Concentración de mercurio elemental en aceite de hidrocarburo (µg/ml) (después de adsorción)	-	109	-	101	-	-	0.4	0.5
Cantidad de Mercurio elemental adsorbido (µg/ml)	-	31	-	39	-	-	140	140
Concentración de mercurio orgánico + mercurio iónico en aceite de hidrocarburo (µg/ml) (antes de adsorción)	45	45	45	45	45	45	45	45
Concentración de mercurio orgánico + mercurio iónico en aceite de hidrocarburo (µg/ml) (después de adsorción)	2	3.3	5.3	8.2	43	44.6	10	8
Capacidad de adsorción para mercurio iónico y mercurio orgánico (mercurio-µg/adsorbente-g)	430	417	397	368	20	4	35	37

Aplicabilidad industrial

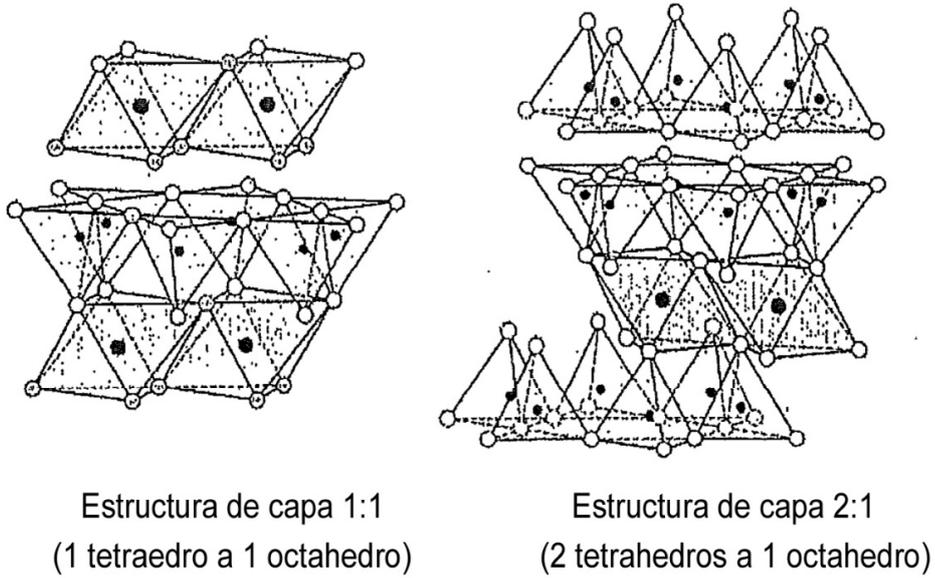
El método de la presente invención es extremadamente útil para fines industriales, ya que adsorbe y elimina el mercurio orgánico contenido en un aceite de hidrocarburo de manera eficiente por un largo período de tiempo.

5

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Uso de un mineral de silicato en capas que tiene una carga entre capas de 0 o una carga entre capas de más de 0 a no más de 0.6 para eliminar el mercurio orgánico contenido en un aceite de hidrocarburo del aceite de hidrocarburo, en el que el mercurio orgánico se refiere a un compuesto de mercurio en el que un grupo alquilo y un enlace de mercurio.
2. El uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mineral de silicato en capas tiene forma.
- 10 3. El uso de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el mineral de silicato en capas está conformado por compresión de tabletas, granulación por volteo o moldeo por extrusión.
4. El uso de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el mineral de silicato en capas se mezcla con un aglutinante.
- 15 5. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que el hidrocarburo se pone en contacto con un adsorbente que contiene un carbón activado y/o un sulfuro metálico.
- 20 6. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que dicho mineral de silicato en capas que tiene una carga de capa intermedia de 0 es lizardita, amesita, crisotilo, caolinita, dickita, halloysita, talco o pirofilita.
7. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que dicho mineral de silicato en capas que tiene una carga entre capas de más de 0 a no más de 0.6 es esmectita, saponita, hectorita, montmorillonita o beidellita.
- 25 8. El uso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el mercurio orgánico y el mercurio iónico se eliminan del aceite de hidrocarburo.

[Fig.1]



[Fig.2]

