

415248

26



P.- 54.496

U.S. Serial N° 9.058

Tully et al. Div.

F.C. 16-I-76

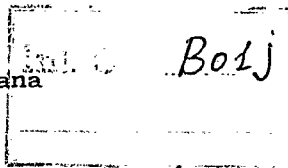
MEMORIA DESCRIPTIVA

415248

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de CABOT CORPORATION

entidad norteamericana



con domicilio en 125 High Street, Boston, Massachusetts,
Estados Unidos de América.

por: "PROCEDIMIENTO PARA TRATAR MATERIALES ABSORBENTES
DE LIQUIDO"

(Clase Internacional B01j)



En la patente EE.UU. 3.464.920, de Pirson y otros, 2 de setiembre de 1.969, se expone un método para eliminar contaminantes aceitosos de masas acuosas, que en términos generales comprende la aplicación de un material orgánico desmenuzado, que ha sido tratado con un compuesto de organosilano de manera que se haga hidrófobo a dicho material. Además, los materiales orgánicos tratados se describen además como absorbentes preferentemente de los contaminantes aceitosos de la superficie del agua.

Hans Pape, en la patente EE.UU. 3.382.170, expedida el 7 de mayo de 1.968, expone un material mineral absorbente, perlita, que es tratado con un fluido o emulsión de polímero de silicona. La perlita tratada con silicona es descrita como absorbente selectivo del aceite, así como capaz de mantener su eficacia de absorción de aceite pese a periodos prolongados de inmersión en agua.

Aunque los procedimientos antes esquematizados, y los materiales absorbentes resultantes de ellos, son muy meritorios, se ha descubierto que los materiales absorbentes pueden ser tratados de tal manera que se hagan aún más aptos para el fin de agotar los contaminantes aceitosos del agua.

25

415248

26



Objetos de la invención

Un objeto principal de la invención es proporcionar nuevos materiales absorbentes.

Otro objeto de la invención es proporcionar
5 un nuevo procedimiento para descontaminar agua contaminada con aceite.

Otro objeto de la invención es proporcionar materiales que tienen propiedades selectivas de absorción de aceite.

10 Aún otro objeto de la invención es proporcionar materiales absorbentes que tienen velocidades mejoradas de absorción de aceite cuando son puestos en contacto con el agua contaminada con aceite.

Otros objetos y ventajas de la invención se-
15 rán en parte evidentes, y en parte aparecerán más adelante.

Descripción general de la invención

Según la presente invención se ha descubierto
20 que se proporcionan materiales absorbentes de aceite mejorados cuando un material absorbente líquido es tratado con ciertos óxidos coloidales hidrófobos, metálicos o de metaloides. Cuando son puestos en contacto con agua contaminada con aceite, los absorbentes mejorados de la in-
25 vención exhiben cualidades superiores de flotación, re-

415 248



pulsión del agua y receptividad para aceite.

Descripción detallada de la invención

Los materiales absorbentes adecuados para ser
5 tratados por el procedimiento de la invención son en ge-
neral cualquier sólido inorgánico u orgánico capaz de
embeber líquidos. A menudo, el material absorbente de
partida será de naturaleza en partículas, granular o fi-
brosa, y, en aras de fácil manipulación y tratamiento,
10 tales materiales tendrán deseablemente al menos 50 mi-
cras en su dimensión media más pequeña. Por tanto, el
carbón orgánico o coque machacados, arena, kieselguhr,
tierra de diatomeas, turba, fibras textiles, serrín, ti-
za, mica, mica expandida, corcho, paja, virutas de made-
15 ra, papel, cáscaras de nuez, mazorcas de maíz granuladas,
y similares son, todos, materiales de partida normalmen-
te útiles. Debido a su situación generalmente próxima
respecto a los medios ambiente del agua, la tierra de
diatomeas, arena y vegetación pantanosa seca, tal como
20 el heno salado, son empleadas con ventaja normalmente.

Los óxidos coloidales útiles en la práctica
de la invención pueden ser generalmente cualquier óxido
metálico o de metaloide que tenga un diámetro medio fi-
nal de partícula menor que aproximadamente 0,5 micras
25 (preferiblemente menor que aproximadamente 0,1 micras)

415248



y un área superficial BET-N₂ de al menos 50 m²/g (preferiblemente mayor que aproximadamente 100 m²/g). Para que el óxido metálico o de metaloide en partículas se haga hidrófobo de forma sustancialmente permanente, por reacción del mismo con el compuesto de organosilicio, tiene además importancia el que dicho material de óxido de partida lleve en su superficie al menos aproximadamente 0,25 miliequivalentes por gramo (meq/g), y preferiblemente más de aproximadamente 1,0 meq/g de grupos hidroxilo. Son ejemplos específicos de óxidos adecuados disponibles como material de partida: sílices pirógenas y precipitadas, óxido de titanio, alúmina, óxido de circonio, óxido de vanadio, óxido de cromo, óxido de hierro, sílice/alúmina, etc.

Además, es deseable que el óxido sea relativamente no poroso, es decir, que la preponderancia de su área superficial total sea exterior más que interior (volumen de poros). La porosidad relativa de un sólido coloidal en partículas dado puede ser determinada: (1) calculando su área superficial tomando en cuenta el diámetro medio de partícula (según se determina visualmente por análisis micrográfico electrónico) y suponiendo que no hay porosidad; y (2) determinando experimentalmente el área superficial total real, por el bien conocido método de adsorción BET-N₂. Por tanto, la porosidad del sólido



lido en partículas se expresa como sigue:

$$\% \text{ de porosidad} = \frac{\text{área superficial (área superficial por mi BET-N}_2 \text{ - crografía electrónica)}}{\text{área superficial BET-N}_2} \times 100$$

5

Para los fines de la presente invención, los óxidos metálicos o de metaloide coloidales en partículas que tienen una porosidad menor de aproximadamente 10% han de ser considerados como relativamente no porosos. Debido principalmente a las anteriores consideraciones sobre porosidad, así como a sus relativamente grandes proporciones de grupo hidroxilo normalmente, áreas superficiales y disponibilidad general, las sílices pirógenas y precipitadas son materiales de partida de elección.

15

Las sílices pirógenas se definen generalmente como aquellas sílices producidas por oxidación y/o hidrólisis a alta temperatura (mayor que aproximadamente 800°C) de un compuesto de silicio tal como tetracloruro de silicio, disulfuro de silicio y similares. Pueden hallarse detalles adicionales sobre procedimientos de producción de sílice pirógena por referencia a las patentes EE.UU. nº 2.428.178, 2.990.249, 3.043.062, 3.203.759, 3.416.980, 3.130.008, 3.086.841 y 3.024.089.

25

Las sílices precipitadas se producen por acidulación o neutralización de una solución acuosa de silica

415248

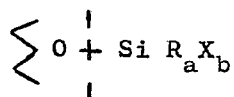
26



to de metal alcalino. Dicha acidulación o neutralización
tiene como resultado la precipitación, a partir de la
solución, de un hidrosol de sílice que luego es enveje
cido al estado de gel o semigel, lavado hasta estar
5 exento de sales de metal alcalino, secado, y molido a
polvo coloidal impalpable. Pueden hallarse más detalles
relativos a varias permutaciones del procedimiento gene
ralizado de precipitación de sílice antes esquematizado
por referencia a las patentes EE.UU. 2.865.777, 2.900.348,
10 2.913.419, 2.995.422, 3.010,791, 3.034.913, 3.172.726 y
3.250.594.

La técnica del tratamiento por reacción de óxi
dos metálicos y óxidos de metaloides, particularmente sí
lices coloidales, con diversos compuestos de organosili
cio ha sido desarrollada bastante extensamente. Por tan
15 to, baste decir que diversos compuestos de organosilicio
que llevan uno o dos restos funcionales por molécula pue
den ser hechos reaccionar, por dichos restos funcionales,
con grupos hidroxilo existentes en la superficie de óxi
dos metálicos u óxidos de metaloides. El producto de reac
20 ción resultante se caracteriza como óxido metálico u óxi
do de metaloide que tiene químicamente unidas a sus super
ficies, estructuras o grupos de organosilicio representa
dos en general por la fórmula:

25



donde \sum representa la superficie del óxido; O es oxígeno; $|$ representa la interfase de la superficie original del óxido con los grupos superficiales de organosilicio; Si es silicio; cada R es cualquier grupo alcohilo, arilo, alcarilo, alcoxi, ariloxi, alcariloxi o aralcoxi; a es un entero de 2 a 3; cada X es un grupo halógeno o hidroxilo; b es un entero de 0 a 1; y $a+b$ es 3. En la práctica de la presente invención se prefiere que "a" en la fórmula anterior sea 3.

Son ejemplos específicos de compuestos de organosilicio que se pueden hacer reaccionar con los óxidos coloidales útiles en la invención: los organohalosilanos tales como $(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}$, $(\text{CH}_3)_2\text{SiBr}_2$, $(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$, $(\text{C}_4\text{H}_9)_3\text{SiCl}$; organosililaminas tales como - - - - - $(\text{CH}_3\text{O})_3\text{Si}(\text{CH}_2)_3\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{NH}_2$ y - - - - - $(\text{CH}_3\text{O})_2(\text{CH}_3)\text{SiCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$; organodisilazanos tales como $(\text{CH}_3)_3\text{SiNHSi}(\text{CH}_3)_3$ y $(\text{C}_4\text{H}_9)_3\text{SiNHSi}(\text{C}_4\text{H}_9)_3$, etc. Pueden hallarse más detalles referentes a diversos procedimientos específicos para hacer reaccionar óxidos coloidales metálicos y de metaloides con compuestos de organosilicio por referencia a la siguiente literatura de patentes EE.UU.: 2.510.661, 2.589.705, 2.705.206, 2.705.222 y 3.023.181.

415248



En cualquier caso, es importante que el tratamiento del óxido coloidal con el compuesto de organosilicio proporcione un producto que lleve al menos aproximadamente 0,5% en peso del óxido de las estructuras superficiales de organosilicio antes definidas, unidas químicamente a la superficie del óxido. Preferiblemente, dichas estructuras superficiales de organosilicio forman al menos aproximadamente 2% en peso del óxido metálico o de metaloide.

La cantidad de óxido coloidal hidrófobo requerida para tratar el material absorbente en partículas puede variar mucho, según parámetros tales como el material en partículas a tratar, el tamaño de partícula y la concentración de grupos organosilicio sobre la superficie del óxido de tratamiento, la magnitud deseada del cambio de propiedades del material absorbente, las densidades relativas del material absorbente y el óxido hidrófobo coloidal, etc. Sin embargo, en términos generales, se hallará que se debe emplear el óxido hidrófobo coloidal suficiente para que tenga como resultado un material absorbente que tenga sobre él un revestimiento de dicho óxido coloidal que represente al menos aproximadamente 0,1% en peso del material sin tratar. Preferiblemente, el absorbente tratado llevará de aproximadamente 0,25 a aproximadamente 2% en peso de óxido coloidal hidrófobo,



basado en el material sin tratar.

La manera en que el material absorbente es tratado con el óxido coloidal no es normalmente crítica. Por tanto, dicho óxido puede ser depositado sobre el absorbente por aplicación de una dispersión del mismo en un disolvente volátil inerte. Después de la etapa de aplicación, el disolvente volátil es eliminado, antes del uso, tal como por secado al aire, calentamiento, etc. Sin embargo, de ordinario, dicho tratamiento del material absorbente con óxido coloidal hidrófobo puede efectuarse fácilmente poniendo simplemente en contacto el material absorbente y el óxido hidrófobo, en estado seco, y agitando la mezcla resultante lo suficiente para asegurar al menos una deposición relativamente uniforme del óxido sobre dicho material absorbente. Este último método esquematizado es tanto sencillo como bien adaptable a la práctica de la invención in situ, cuando se han de eliminar derrames de aceite de masas de agua.

La puesta en contacto de los absorbentes tratados con óxido hidrófugo, de la presente invención, con el agua contaminada con aceite puede conseguirse de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, el absorbente tratado puede ser aplicado directamente a una masa de agua contaminada. También, los absorbentes tratados de la invención, debido principalmente a su desusada capacidad para



415248

soportar periodos prolongados de exposición al agua sin embebar cantidades sustanciales de ella, pueden ser aplicados también a masas de agua antes de su contaminación con aceite. De esta manera, el material absorbente es re-

5 tenido en el sistema acuoso y, por subsiguiente contaminación del agua con aceite, capta el contaminante aceitoso de la fase acuosa. En aún otra manera de uso de los absorbentes tratados con óxido hidrófobo, el absorbente puede estar como relleno de un recipiente o columna, y

10 se puede conducir a través de él el agua contaminada con aceite. Por tanto, en términos generales, esta manera de empleo de los absorbentes de la invención, últimamente considerada, estriba en su uso como medios de elemento de filtración.

15 Una vez agotado el material absorbente, o completada la etapa de absorción, dicho material puede ser eliminado mecánicamente de la masa acuosa, y el aceite embebido en él puede ser recuperado, quemado o eliminado de cualquier otra manera adecuada. Como alternativa,

20 en los casos en que el aceite absorbido permanece sobre la superficie del agua, dicho aceite puede ser quemado. Cuando el material absorbente tratado con óxido coloidal es de densidad sustancialmente mayor que la del agua, habrá tendencia a que el absorbente cargado con aceite se

25 hunda por debajo de la superficie del agua. A menudo, di

415248

26



cho hundimiento constituirá por sí mismo el efecto deseado del uso del absorbente.

Sigue un cierto número de ejemplos ilustrativos no limitativos.

5

Ejemplo 1

Se producen dos sistemas absorbentes basados en paja seca cortada y arena de playa seca (de menos de 1,41 a más de 0,841 mm) como absorbentes, respectivamente.

10 En cada caso, el material absorbente es dividido en cuatro lotes sustancialmente iguales, conservándose uno de cada uno de dichos lotes como control. Los lotes restantes de cada clase de absorbente son tratados separadamente de la manera siguiente:

15

Tratamiento 1.- El lote de muestra es agitado y humedecido con una emulsión de polímero de dimetilsiloxano que comprende aproximadamente 100 cc del polímero de siloxano por litro de agua, y aproximadamente 1% en peso, basado en la emulsión total, de éter nonilfenílico de etilenglicol como estabilizantes. Se emplea la

20

emulsión suficiente para que produzca un absorbente tratado que tenga sobre él un revestimiento constituido por aproximadamente 0,25% de polímero de siloxano, basado en el peso del material absorbente sin tratar. Después de

25

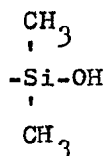
humedecer el absorbente con la emulsión de siloxano, el



sistema es secado de forma sustancialmente total, por circulación de aire, calentado a aproximadamente 66°C, sobre el material absorbente tratado.

5 Tratamiento 2.- El lote de muestra es tratado poniendo en contacto el material absorbente con aproximadamente 0,25% en peso de dimetildiclorosilano, $(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$. El lote tratado es mantenido luego en un recipiente herméticamente cerrado, a temperatura ambiente, durante aproximadamente 24 horas, antes de usarlo.

10 Tratamiento 3.- El lote de muestra es tratado agitando el material absorbente con aproximadamente 0,25% en peso del mismo de una sílice coloidal hidrófoba que tiene, unidas químicamente a sus superficies, aproximadamente 4% en peso de estructuras de organosilicio según la fórmula:



20 Dicha sílice hidrófoba es producida poniendo en contacto con dimetildiclorosilano, $(\text{CH}_3)_2\text{SiCl}_2$, a temperatura ambiente, una sílice coloidal pirógena que tiene un diámetro de partícula medio final de aproximadamente 15 μ m
25 limicras, un área superficial BET- N_2 de aproximadamente

150 m²/g, una porosidad menor de aproximadamente 2% y una concentración superficial de grupos hidroxilo de aproximadamente 1,5 miliequivalentes por gramo. La sílice así puesta en contacto es puesta luego en un recipiente herméticamente cerrado y es mantenida en él a temperatura ambiente durante 24 horas. El contenido del recipiente es regado luego con vapor de agua durante aproximadamente 15 min, antes de usarlo.

Los absorbentes tratados son sometidos luego a los siguientes métodos de ensayo:

Tiempo de humedecimiento.- Unas muestras de 25 g de los lotes de control y tratados son espolvoreadas en vasos independientes de 1000 cc, previamente llenados con agua del grifo. El contenido de los vasos es mantenido luego en estado de reposo, y es examinado a intervalos de una hora. El humedecimiento de la arena está señalado por su hundimiento hasta el fondo del vaso, mientras que el humedecimiento de la paja es exhibido por hundimiento de la paja por debajo de la superficie del agua. El tiempo de humedecimiento de la tabla siguiente se define como el número de horas para que se produzca el humedecimiento del 50% de cada lote absorbente.

Captación de aceite.- Se cargan 1000 g de agua y 50 g de aceite combustible nº 5 en cada uno de 12 vasos de 1500 cc. Después se agita el contenido líquido del va-

415248

26

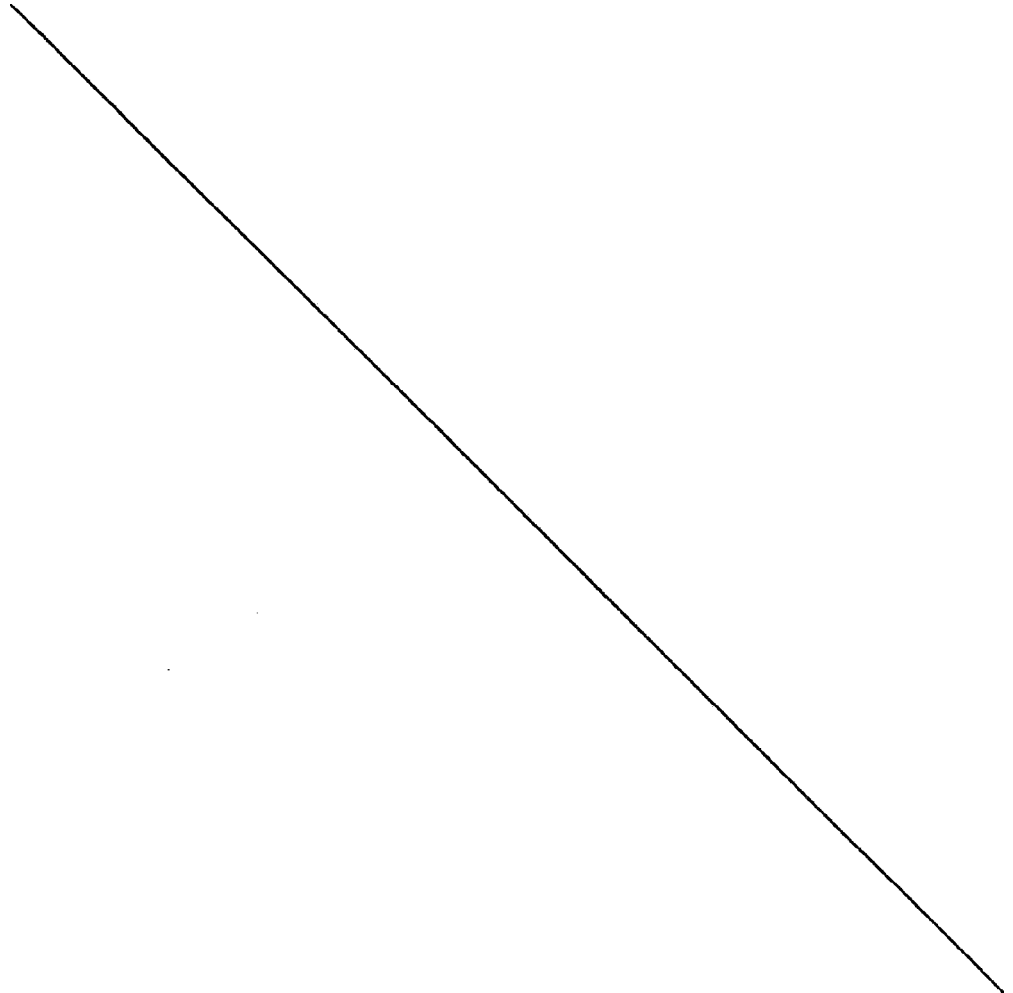


so lo suficiente para dispersar el aceite en el agua. Bajo estas condiciones de agitación, las muestras absorbentes tratadas son cargadas en incrementos de 5 g, en sus respectivos sistemas aceite/agua. Tras cada carga de absorbente se continúa la agitación durante 1 min, seguida por 1 min de reposo. La captación de aceite se considera completa cuando, tras la etapa de reposo, no se ve que permanezca en la fase acuosa sustancialmente nada del aceite dispersado. En la tabla adjunta, los datos resultantes de captación de aceite se presentan como gramos de aceite absorbido por 100 g de absorbente.

Además se emprenden dos series de ensayos de captación de aceite. En la primera serie, cuyos resultados están indicados en la tabla en la columna "en seco", los absorbentes de muestra son empleados en estado virgen seco. Sin embargo, en la segunda serie, indicada en la columna "humedecimiento previo", las muestras absorbentes empleadas son ensacadas primero en sacos de malla de nylon, de peso conocido, y son cargadas en un bidón que contiene agua del grifo, durante un periodo de aproximadamente 24 horas. Las muestras ensacadas así humedecidas son colgadas en la atmósfera durante 2 horas, para escurrir de ellas el exceso de agua, y su contenido es empleado sin más tratamiento en el ensayo de captación de aceite antes descrito. Como será evidente, cuanto me-



nor sea la disparidad resultante de captación de aceite entre las muestras "en seco" y con "humedecimiento previo", de muestras tratadas de forma equivalente, mayor es la conservación de la eficacia de absorción preferente de aceite por el material absorbente, debida al tratamiento concreto que se le ha dado. Por tanto, la columna "eficacia conservada" que aparece en la tabla está expresada directamente por la función siguiente:



415248

% de eficacia conservada = $\frac{\text{Captación de aceite (humedecimiento previo)}}{\text{Captación de aceite (en seco)}}$

Tabla

Arena como Absorbente						
	Tiempo de humedecimiento, horas	Captación de aceite (g de aceite/100 g de absorbente)			Eficacia conservada, %	Tiempo humedecimiento, horas
		en seco	Humedecimiento previo (24 horas)			
Control	0	25,4	0	0		
Tratamiento 1	0	23,9	4,8	20		
Tratamiento 2	0	24,8	0	0		
Tratamiento 3	Ensayo <u>in</u> terrupto tras 48 horas. No hay humedecimiento	30,5	30,5	100	Ensayo <u>in</u> terrupto tras 48 horas humedecimiento	

415240



aceite (humedecimiento previo) x 100
acción de aceite (en seco)

Tabla

Sorbente		Paja como absorbente			
Eficacia con servada, %		Tiempo de humedecimiento, horas	Captación de aceite (g de aceite/100 g de absorbente)		
medecimiento previo (24 horas)	en seco		Humedecimiento previo (24 horas)	Eficacia con servada, %	
0	0	3	463	0	0
4,8	20	5	261	170	65
0	0	30	396	269	68
30,5	100	Ensayo <u>in</u> terrupto tras 48 horas. No hay humedecimiento	378	316	84



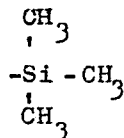
Ejemplo 2

Dos latas nº 2, provista cada una de medios de entrada en un extremo y medios de salida en el otro extremo, y de tapones de vidrio hilado en cada uno de los medios de entrada y salida, son preparadas como sigue:

En una lata se carga hasta plena capacidad arena seca de playa tamizada de menos de 1,41 a más de 0,841 mm. En la otra lata se carga una arena similar de playa, que ha sido tratada además mezclándola con aproximadamente 0,5% en peso, basado en ella, de una sílice coloidal precipitada que tiene un diámetro medio de partícula de aproximadamente 20 milimicras, un área superficial BET-N₂ de aproximadamente 80 m²/g, una porosidad de aproximadamente 10% y un contenido superficial de grupos hidroxilo de aproximadamente 1,3 miliequivalentes por gramo. Dicha sílice había sido tratada adicionalmente con aproximadamente 2,5% en peso, basado en ella, de hexametildisilazano, (CH₃)₃SiNH₂Si(CH₃)₃. Los análisis de carbono e infrarrojo del producto sílice coloidal tratada revelan que dicha sílice tiene unido químicamente a su superficie aproximadamente 2% en peso de estructuras superficiales según la fórmula:

415248

26



5 Después se disponen verticalmente las dos latas en so-
portes anulares, y sus medios de entrada son conecta-
dos a un accesorio en "Y", formando así una entrada co-
mún a las latas. Se forma una dispersión aceite/agua
por agitación violenta y continua de aproximadamente 19
10 litros de agua y 1 litro de aceite lubricante SAE 20 pa-
ra motores. La dispersión resultante es cargada en el
accesorio en "Y", a velocidad de aproximadamente 235
cc/min. El efluente resultante de las respectivas latas
es recogido en jarras de vidrio por separado, y se ob-
15 serva que tras aproximadamente 10 min unas cantidades
significativas de aceite forman parte del efluente de la
lata que contiene la arena no tratada. Una vez completa
da la filtración, el filtrado efluente de la lata que
contiene la arena tratada con óxido hidrófobo resulta es-
20 tar exento de aceite de forma sustancialmente total.

Aunque no se pretende que haya limitación a es-
ta explicación, se cree que las propiedades mejoradas ines-
peradas de los absorbentes de la presente invención, res-
pecto a absorbentes similares tratados según los proce-
25 dimientos de la técnica anterior antes citados, son debi

415248



das en gran parte a las relativamente grandes áreas su-
perficiales de los óxidos coloidales empleados, así co-
mo a su carácter hidrófobo resultante de su reacción de
quimisorción con compuestos de organosilicio. Así, la
5 presencia del revestimiento de óxido coloidal sobre la
superficie de los materiales absorbentes sirve probable-
mente, incluso en concentraciones extremadamente peque-
ñas, para aumentar mucho el área superficial eficaz del
material absorbente.

10 La presente solicitud que corresponde a la pre-
sentada en Estados Unidos de América, el 5 de Febrero
de 1970, bajo el N° 9.058, se acoge a los beneficios del
Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus-
trial.

15

REIVINDICACIONES

20

Los puntos de invención propia y nueva que se
presentan para que sean objeto de esta solicitud de Pa-
tente de Invención en España, por VEINTE años, son los
25 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

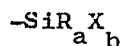
20-5-73

-20-

415248



1ª.- Procedimiento para tratar materiales
absorbentes de líquido, que comprende aplicarles al me
nos aproximadamente 0,1% en peso, basado en los mismos,
de un óxido hidrófobo coloidal metálico o de metaloide,
5 que tiene un área superficial BET-N₂ de al menos apro-
ximadamente 50 m²/g, un diámetro medio final de partí-
cula menor de aproximadamente 0,5 micras, y el cual óxi-
do lleva, químicamente unido a su superficie, al menos
0,5% en peso de estructuras superficiales según la fór-
10 mula:



donde Si es silicio; cada R es cualquier grupo alcoholo,
arilo, alcarilo, alcoxi, ariloxi, alcariloxi o aralcoxi;
a es un entero de 2 a 3; cada X es un grupo halógeno o
15 hidroxilo; b es un entero de 0 a 1; y a+b es igual a 3.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª,
donde dicho revestimiento se efectúa mezclando dicho ma-
terial absorbente de líquido y dicho óxido metálico o de
metaloide, en estado seco.

20 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª,
donde la cantidad de óxido coloidal metálico o de meta-
loide empleada es suficiente para proporcionar un reves-
timiento de óxido coloidal que constituye de aproximada-
mente 0,25 y aproximadamente 2% en peso de dicho material
25 absorbente de líquido.

415248



4ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª,
donde dicho material absorbente de líquido es materia
vegetal seca.

5 5ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª,
donde dicho material absorbente de líquido es arena.

6ª.- Procedimiento para tratar materiales ab-
sorbentes de líquido.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an
tecede, y con los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de veintidos hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 MAYO 1973

P.A.

Fernando de Elzaburu
Per Fosen

20-5-73

-22-

LFG.