(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 441 202**

(51) Int. CI.:

***C09K 3/32*** (2006.01)
***C09K 8/00*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2010 E 10727355 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 2403919**

(54) Título: **Uso de granos de arena revestidos de cera para la eliminación de contaminación de petróleo**

(30) Prioridad:

**14.05.2010 DE 102010020455**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**03.02.2014**

(73) Titular/es:

**BEERMANN, NORBERT (100.0%)**
**Kaulbachstrasse 61**
**80539 München, DE**

(72) Inventor/es:

**BEERMANN, NORBERT**

(74) Agente/Representante:

**GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro**

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 de granos de arena revestidos de cera para la eliminación de contaminación de petróleo

**Campo de la invención**

La invención se refiere al uso de granos de arena revestidos de cera como agente aglutinante de aceite para la eliminación de contaminación de petróleo en forma de películas de aceite o mareas negras sobre superficies de agua o en forma de películas de aceite sobre superficies de tráfico sólidas.

**Estado de la técnica**

Los agentes aglutinantes de aceite o también aglutinantes de aceite se utilizan en la lucha contra derramamientos de petróleo para unir y absorber petróleos sobre aguas abiertas o sobre superficies de tráfico sólidas. Los aglutinantes de aceite son en la mayoría de los casos de grano fino o pulverulentos, en parte también fluidos. Además existen también agentes aglutinantes de aceite flotantes, que se utilizan con frecuencia en combinación con barreras contra el petróleo flotantes para la eliminación de aceites minerales sobre las aguas. Los materiales de base de los aglutinantes de aceite son sustancias minerales o también vegetales, en particular granulado de mazorca de maíz.

Los agentes aglutinantes de aceite convencionales son por regla general desventajosos en que su producción es costosa y cara y, con frecuencia requiere la adición de sustancias tóxicas y contaminantes. Así mismo, el almacenamiento y el transporte de los agentes aglutinantes de aceite que contienen contaminación de petróleo después de su utilización requiere medidas especiales, al igual que la eliminación descrita anteriormente en cuanto a la legislación sobre desperdicios del agente aglutinante de aceite mezclado con petróleo.

Tal como se desprende del reporte de prensa actual (mayo de 2010) con respecto a la marea negra en el golfo de México, se intenta también, en el caso de accidentes petrolíferos en perforaciones en aguas profundas, controlar el petróleo crudo que sale de la fuga directamente con productos químicos contaminantes.

Por el documento DE 196 15 896 C2 se conoce un grano de arena rígido, que se compone de una pluralidad de granos de arena que se adhieren entre sí, dotados de un revestimiento que se compone de cera. Frotando el grano de arena se obtienen granos de arena discretos o aglomerados, que están dotados de un revestimiento que se compone de cera. Los granos de arena revestidos con cera serán adecuados como soportes deslizantes y resbaladizos, como material de relleno o como material de acolchado en fosos de salto de longitud.

**Objetivo de la invención**

La invención se basa en el objetivo de proporcionar un agente aglutinante de aceite que no incluya ninguna sustancia tóxica ni contamínate y que pueda preverse por un procedimiento sencillo y económico. El agente aglutinante de aceite será adecuado para la eliminación de contaminación de petróleo sobre superficies de agua así como sobre superficies de tráfico sólidas.

**Sumario de la invención**

El objetivo en el que se basa la invención se resuelve mediante el uso de granos de arena revestidos de cera discretos o aglomerados de acuerdo con la reivindicación 1. Formas de realización ventajosas o especialmente convenientes del objeto de la solicitud se indican en las reivindicaciones dependientes.

Por lo tanto, es objeto de la invención el uso de granos de arena discretos o aglomerados, que están dotados completa o parcialmente de un revestimiento que se compone de cera, como agente aglutinante de aceite para la eliminación de contaminación de petróleo.

El uso de acuerdo con la invención prevé por lo tanto un nuevo procedimiento, para limpiar, de manera ventajosa superficies de agua ensuciadas con petróleo o superficies de tráfico sólidas ensuciadas con petróleo, del petróleo, mediante el uso de materiales compatibles con el medio ambiente, en concreto, arena natural, que está revestida con un aditivo no contaminante, en concreto, cera.

**Descripción detallada de la invención**

De acuerdo con la invención se ha mostrado sorprendentemente que un producto que se compone únicamente por granos de arena y cera, revistiendo la cera los granos de arena completa o parcialmente, puede utilizarse de diversas formas como agente aglutinante de aceite para la eliminación de contaminación de petróleo.

La relación en peso de arena con respecto a acera puede ascender en este caso de manera adecuada a aproximadamente de 8:1 a 50:1, preferentemente de 20:1 a 30:1.

La arena que puede utilizarse en el uso de acuerdo con la invención no está sujeta a ninguna limitación particular. Los granos de arena presentan habitualmente un diámetro de 0,06-3 mm y, en función del tamaño de grano se denominan arena fina (diámetro equivalente de habitualmente 0,06-0,2 mm), arena media (diámetro equivalente de habitualmente 0,2-0,63 mm) o arena gruesa (diámetro equivalente de habitualmente 0,63-3,0 mm). Preferentemente se utiliza arena con un diámetro de 0,1-0,5 mm. Por ejemplo puede utilizarse arena de dunas de playas, cuyos granos presentan habitualmente un diámetro de aproximadamente 1 mm o menor y que opcionalmente puede triturarse hasta el tamaño de grano deseado.

Tampoco la cera utilizada en la invención está sujeta a ninguna limitación particular, la cera es normalmente amasable a temperatura ambiente, funde por encima de 40 ºC sin descomposición, por encima del intervalo de temperatura de fusión es relativamente poco viscosa y no filamentosa. Por regla general, las ceras, aproximadamente entre 50 y 90 ºC pasan a estado fundido, de baja viscosidad. Para los fines de acuerdo con la invención son adecuadas ceras naturales, químicamente modificadas como también ceras sintéticas o combinaciones de las mismas.

Ejemplos de ceras naturales son ceras vegetales, tales como cera de candelilla, cera de carnaúba, cera de Japón, cera de espartillo, cera de corcho, cera de guarumo, cera de germen de arroz, cera de caña de azúcar, cera de ouricury y cera montana, ceras animales, tales como cera de abeja, cera de celidonia, walrat y lanolina, ceras minerales tales como ceresina y ozoquerita o cera terrestre, ceras petroquímicas, tales como petrolato, ceras de parafina y microceras.

Ejemplos de ceras modificadas químicamente son ceras duras, tales como ceras de éster de montana, ceras de sasol y ceras de jojoba hidrogenadas.

Ejemplos de ceras sintéticas son ceras de polialquileno y ceras de polietilenglicol.

Por granos de arena discretos, que están dotados completa o parcialmente de un revestimiento que se compone de cera, se entienden en el presente documento granos de arena individuales, que están dotados completa o parcialmente de un revestimiento que se compone de cera.

Por granos de arena aglomerados, que están dotados completa o parcialmente de un revestimiento que se compone de cera, se entienden amontonamientos de varios granos de arena, presentando cada grano de arena individual completa o parcialmente un revestimiento de cera y/o presentando la superficie de aglomerado exterior un revestimiento de cera completo o parcial. Tales aglomerados pueden presentar diámetros equivalentes de hasta varios centímetros, aproximadamente hasta 5 cm. Tales aglomerados pueden obtenerse por ejemplo también mediante fraccionamiento de granos de arena rígidos, descritos en el documento DE 196 15 896 C2.

Un uso especialmente preferido del agente aglutinante de aceite descrito anteriormente se refiere a la eliminación de contaminación de petróleo en forma de películas de aceite o mareas negras sobre superficies de agua, aplicándose el agente aglutinante de aceite sobre las películas de aceite o mareas negras, para unir la contaminación de petróleo, y la masa formada por agente aglutinante de aceite y la contaminación de petróleo unida tras hundirse hasta el fondo acuático se recoge y se elimina del mismo.

En el caso de este uso se ha mostrado que el agente aglutinante de aceite une muy rápidamente la contaminación de petróleo y la masa formada por agente aglutinante de aceite y la contaminación de petróleo unida se hunde inmediatamente después de absorber el petróleo y se acumula sobre el fondo acuático en forma de alfombras o aglutinaciones. El petróleo está unido de manera estable en esta masa y puede separarse y recogerse del fondo del mar o de las aguas por medio de aparatos o máquinas adecuadas, siempre que la lucha contra derramamiento de petróleo tenga lugar en aguas no demasiado profundas y preferentemente cerca de la orilla. Dado que la masa formada por agente aglutinante de aceite y contaminación de petróleo unida retiene el petróleo de manera estable, esta masa puede almacenarse sin mayores problemas y sin contaminación del Medio Ambiente cerca de la orilla y después transportarse. Ha de considerarse especialmente sorprendente que la masa formada por agente aglutinante de aceite y la contaminación de petróleo unida se deposite en el agua, dado que no sólo petróleo y cera flotan en el agua, sino también puede flotar el agente aglutinante de aceite descrito anteriormente de granos de arena revestidos de cera.

Para la lucha contra derramamiento de petróleo de contaminación de petróleo sobre superficies de agua es adecuado de acuerdo con la invención una relación en volumen de contaminación de petróleo con respecto a agente aglutinante de aceite de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:6, en particular de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 1:4.

Un uso preferido adicional del agente aglutinante de aceite descrito anteriormente se refiere a la eliminación de contaminación de petróleo en forma de películas de aceite sobre superficies de tráfico sólidas, aplicándose el agente aglutinante de aceite sobre las películas de aceite, para unir la contaminación de petróleo y la masa formada por agente aglutinante de aceite y la contaminación de petróleo unida se recoge y se elimina.

En esta aplicación se selecciona una relación en peso de contaminación de petróleo con respecto a agente aglutinante de aceite de modo que la masa formada por agente aglutinante de aceite y la contaminación de petróleo unida puede barrerse y puede recogerse barriéndose a mano o por medio de una máquina de barrer. En vías públicas y superficies de tráfico es necesario por regla general, realizar, después de barrer el agente aglutinante de aceite ensuciado, también una limpieza en húmedo.

Una ventaja de los usos descritos de acuerdo con la invención consiste en que la eliminación de la masa de agente aglutinante de aceite y la contaminación de petróleo unida puede tener lugar por que ésta se suministra a la obtención de energía mediante incineración en hornos incineradores. Por ejemplo, la masa recuperada de aglutinante de aceite contaminado con petróleo puede incinerarse en centrales eléctricas. El único producto de desecho, que queda tras una incineración de este tipo, es el material de partida, arena, pero ahora de nuevo en su forma de grano de arena puro, natural sin revestimiento de cera y sin contaminación de petróleo.

Esta arena, al igual que la arena que se encuentra en la naturaleza, puede utilizarse a su vez para la producción de granos de arena discretos o aglomerados, que están dotados completa o parcialmente de un revestimiento que se compone de cera. Para la producción de los granos de arena revestidos de cera a usar de acuerdo con la invención como agente aglutinante de aceite se calientan preferentemente los granos de arena y la cera de partida separados entre sí hasta una temperatura de 50-90 ºC, preferentemente de 60-90 ºC, los granos de arena calentados y la cera fluida calentada se reúnen y el material mixto se deja enfriar con mezclado o movimiento constantes en dispositivos de mezclado adecuados. En este sentido se obtienen, en función de la relación de mezcla de cera con respecto a granos de arena, granos de arena discretos o aglomerados, completa o parcialmente revestidos con cera, que son fluidos, empaquetados en ramilletes adecuados y de acuerdo con la invención pueden utilizarse como agente aglutinante de aceite para la eliminación de contaminación de petróleo.

La producción del agente aglutinante de aceite usado de acuerdo con la invención es especialmente ventajosa desde puntos de vista ecológicos así como desde el punto de vista del ahorro, dado que el revestimiento de cera, en función de la ubicación geográfica, puede realizarse sólo por medio de energía solar.

Por ello se cierra un circuito compatible con el medio ambiente, que comienza con la arena revestida de cera producida por medio de energía sola (naturalmente también por medio de otras energías), la lucha de catástrofes petrolíferas por medio de la arena preparada y por último la evacuación de la masa de desechos mediante incineración con la obtención de energía, resultando por último de nuevo arena pura, sin que tal como en las catástrofes petrolíferas habituales se contaminen las aguas y zonas de orilla por el petróleo derramado, y sin que por la pérdida de enormes cantidades de petróleo se genere a la economía en general un gran daño, dado que el petróleo en la arena puede recogerse para su incineración posterior.

También desde puntos de vista de costes, el uso propuesto de acuerdo con la invención para la eliminación de contaminación de petróleo sobre superficies de agua y sobre superficies de tráfico sólidas es ventajoso, dado que tanto los materiales de partida arena y cera como la producción del aglutinante de aceite utilizado de acuerdo con la invención son económicos. Mediante el uso de acuerdo con la invención no se intoxican las aguas ni las zonas de las orillas por sustancias químicas, tal como es el caso en muchos procedimientos hasta el momento para la disolución de mareas negras sobre superficies de agua. Para poder realizar la lucha contra derramamiento de petróleo cerca de la orilla, puede sin embargo ser necesario prever en la zona de la orilla barreras de protección contra el petróleo flotantes o barreras sobre la superficie del agua, para evitar la penetración de contaminación de petróleo el interior de la tierra. No obstante, para ello puede realizarse más fácilmente la aplicación del agente aglutinante de aceite sobre las mareas negras o películas de aceite cerca de la orilla, y la masa formada por agente aglutinante de aceite y la contaminación de petróleo unida puede recogerse más fácilmente del fondo acuático y a continuación eliminarse.

**Ejemplos**

La invención se explica en detalle por medio de los siguientes ejemplos de realización.

**Ejemplo 1**

Un cuenco de 20-30 cm de diámetro, cargado con aproximadamente 2-3 litros de agua se “contamina” con 3 cucharadas de aceite comestible vegetal. Se observa que sobre la superficie de agua se forma una película de aceite y que ésta flota sobre la superficie de agua.

Ahora se esparcen sobre ello granos de arena revestidos de cera. Se forma una capa de arena delgada sobre el agua y sobre el aceite. Después de agitar un poco el recipiente de agua, para imitar de este modo las olas acuáticas, la arena se hunde hasta el fondo del cuenco y arrastra en este caso el aceite. Al agitar un poco más el cuenco la superficie del agua, tras un corto tiempo, queda de nuevo libre de aceite. El aceite se aglutina en el fondo con la arena, se absorbe, por así decirlo, por la arena. El agua que ahora después de hundirse la arena preparada está libre de aceite en la superficie, se vierte ahora en un pequeño cubo. Al verter se comprueba que el agua fluye rápidamente y se reúne en el cubo, mientras que la arena con el aceite permanece en el cuenco, ahora sin agua.

Resultado: el agua en el cubo ha quedado tan limpia que pueden lavarse con ella las manos, sin que queden residuos de aceite en las manos.

**Ejemplo 2**

Se repite el ejemplo 1, a excepción del uso de aproximadamente 1/8 litros de gasóleo en lugar de aceite comestible vegetal.

En el caso de esta cantidad de gasóleo se forma ahora sobre la superficie de agua una alfombra de gasóleo gruesa, que ocupa todo el cuenco. Ahora se esparcen de nuevo los granos de arena preparados sobre la alfombra de aceite. Sobre la superficie de agua se genera ahora una alfombra de arena robusta, que poco a poco también sin agitación se hundió hacia abajo y arrastró el gasóleo hacia abajo. Después se encuentra en el fondo del recipiente de agua la alfombra de arena, en parte entremezclada con aglomeraciones de arena, completamente absorbida con el gasóleo. Después de algún tiempo, la superficie de agua, sobre todo después de agitar el cuenco, está completamente libre de aceite. El agua se vierte de nuevo y se carga en un cubo.

Resultado: También con esta agua pueden lavarse de nuevo las manos, sin que permanezcan residuos de gasóleo en las manos.

**Ejemplo 3**

Se repite el ejemplo 1, pero esta vez, para imitar el agua del mar, se vierte sal común en el agua.

Ahora se añaden de nuevo 1/8 litros de aceite comestible vegetal, de modo que flota una capa de aceite gruesa sobre el agua. Se vierte sobre ello la arena preparada, revestida con cera. Sorprendentemente la arena resbala ahora muy rápidamente hasta el fondo y arrastra en este caso las capas de aceite. Después de un tiempo muy corto, es decir, mucho más rápidamente que en el caso del agua normal, sin sal, la arena arrastra la alfombra de aceite hacia abajo. Sin embargo puede comprobarse que puede observarse aún algunos filamentos de aceite (probablemente debido al proceso del rápido hundimiento de la arena preparada) sobre la superficie de agua. Por lo tanto se esparce adicionalmente arena revestida de cera sobre los filamentos de aceite restantes. Ahora permanece la arena sobre la superficie de agua como azúcar en polvo y ya no se hunde inmediatamente (en el caso de agua pura, libre de aceite, permanece generalmente la arena preparada, revestida con cera, a modo de azúcar en polvo sobre la superficie de agua). Sólo después de movimientos ondulatorios enérgicos, provocados por agitación del cuenco, se hunde también esta arena hasta el fondo del cuenco. La superficie de agua está ahora total limpia. Esta agua se reunió en una botella de 2 litros, incluso después de días no se ha mostrado ninguna película de aceite o filamentos de aceite sobre la superficie de agua en la botella. El agua en la botella está casi libre de aceite y limpia.

**Ejemplo 4**

Se repite el ejemplo 1, esta vez sobre la superficie de agua se esparce sin embargo aceite pesado, ligeramente viscosos (aceite de motor). Se forma una capa muy gruesa de aceite pesado sobre la superficie de agua. Ahora se añade la arena preparada, revestida con cera. Esta arena no resbala inmediatamente por la superficie de agua, sino que permanece sobre la capa de aceite gruesa. En el caso de la adición adicional de arena preparada se forma ahora una capa de arena gruesa sobre la alfombra de aceite. De una vez se rompe esta alfombra de arena en un punto, se hunde ligeramente, el agua pura riega esta zona hundida y se extendió a lo largo de toda la alfombra de arena contigua y presiona la alfombra de arena hacia abajo. En grandes superficies se rompe ahora la capa de aceite con la alfombra de arena junto con el fondo. Después se efectúa un segundo esparcimiento de arena sobre la superficie de agua. Ahora permanece aún una capa de arena muy delgada, similar a azúcar en polvo, sobre el agua. Después de agitar un poco el cuenco resbala también esta capa de arena delgada hacia abajo y arrastra los últimos filamentos de aceite.

Resultado: El agua se retira de nuevo y se carga en una botella - también esta agua está limpia.

**Ejemplo de comparación 1 y ejemplo 5**

Se repite el ejemplo 1, pero con arena normal, natural y en paralelo con arena preparada, revestida con cera. En cada cuenco se encuentra aproximadamente 1 litro de agua. En ambos cuencos se echan en cada caso aproximadamente 1/8 litros de gasóleo. Este gasóleo cae una vez debido a la pequeña cantidad de agua sobre el fondo del recipiente de agua y fluye entonces hacia arriba en la superficie de agua y se ensancha como capa de aceite gruesa sobre la superficie de agua. En el cuenco 1 (ejemplo de comparación 1) se esparce ahora arena normal, natural, en el cuenco 2 (ejemplo 5) se esparce la arena preparada, revestida de cera (diámetro de los granos de arena entre 0,1 y 0,5 mm).

Resultado:

En el cuenco 1 se hunde la arena natural muy rápidamente hasta el fondo del recipiente y se distribuye sobre el fondo a lo largo de toda la superficie. La superficie de agua permanece muy turbia, el gasóleo flota más arriba como película gruesa, en parte ahora mezclado con arena.

En el cuenco 2, la arena preparada, revestida de acera, se hunde muy rápidamente sobre el fondo y arrastra el aceite a este respecto hacia abajo. Abajo, sobre el fondo, se aglomera la arena, la superficie de agua, por el contrario, pierde su película oleosa, del agua parece clara.

**Ejemplo 6**

Se usa una botella de 1 litro, transparente, vacía, en la que se cargan 1/8 litros de gasóleo. Ahora se añaden a través de la abertura de la botella los granos de arena revestidos de cera. Los granos de arena revestidos de cera penetran en la capa de gasóleo y se empapan completamente. Puede comprobarse que al incorporar una cantidad demasiado pequeña de granos de arena revestidos de aceite se forma aún una capa de gasóleo bastante reducida por encima de la arena. En el caso de la adición adicional de granos de arena revestidos de aceite se empapa también el resto de la capa de gasóleo completamente. Se genera en la superficie una pasta sólida de granos de arena revestidos de aceite, completamente empapados con gasóleo. Incluso al voltear la botella, aunque la botella esté llena sólo aproximadamente hasta la mitad con la mezcla de granos de arena revestidos de cera y gasóleo, esta pasta sólida queda en el fondo de la botella. No gotea nada de gasóleo y sólo poco a poco se rompe esta pasta en pequeños grumos hacia abajo, pero el gasóleo no se escapa todavía.

**REIVINDICACIONES**

1. Uso de granos de arena discretos o aglomerados, que están dotados completa o parcialmente de un revestimiento que se compone de cera, como agente aglutinante de aceite para la eliminación de contaminación de petróleo.

2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los granos de arena revestidos con cera presentan una relación en peso de arena con respecto a cera de 8:1 a 50:1, preferentemente de 20:1 a 30:1.

3. Uso de acuerdo con la reivindicación 1 y/o 2, en el que los granos de arena presentan un diámetro de 0,06-3 mm, preferentemente de 0,1-0,5 mm.

4. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3 para la eliminación de contaminación de petróleo en forma de películas de aceite o mareas negras sobre superficies de agua, aplicándose el agente aglutinante de aceite sobre las películas de aceite o mareas negras, para unir la contaminación de petróleo, y la masa formada por agente aglutinante de aceite y la contaminación de petróleo unida tras hundirse hasta el fondo acuático se recoge y se elimina del mismo.

5. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3 para la eliminación de contaminación de petróleo en forma de películas de aceite sobre superficies de tráfico sólidas, aplicándose el agente aglutinante de aceite sobre las películas de aceite, para unir la contaminación de petróleo y la masa formada por agente aglutinante de aceite y la contaminación de petróleo unida se recoge y se elimina.

6. Uso de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que la eliminación de la masa de agente aglutinante de aceite y la contaminación de petróleo unida tiene lugar por que ésta se suministra a la obtención de energía mediante incineración en hornos incineradores.