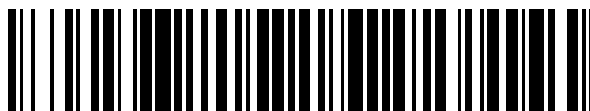


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 848 285**

51 Int. Cl.:

B01J 20/24 (2006.01)
B01J 20/26 (2006.01)
B01J 20/28 (2006.01)
B01J 20/30 (2006.01)
B01J 20/10 (2006.01)
C09K 3/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2017** **PCT/FR2017/050950**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.11.2017** **WO17187060**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2017** **E 17723451 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.12.2020** **EP 3448555**

54 Título: **Composición sólida de descontaminación, su proceso de obtención y sus usos**

30 Prioridad:

25.04.2016 FR 1653618
04.11.2016 FR 1660716

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.08.2021

73 Titular/es:

PREVOR INTERNATIONAL (100.0%)
243, rue de Vaugirard
75015 Paris, FR

72 Inventor/es:

BLOMET, JOËL y
MEYER, MARIE-CLAUDE

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 848 285 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

Composición sólida de descontaminación, su proceso de obtención y sus usos

5 **Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a una composición de descontaminación y su uso para luchar contra las contaminaciones químicas provocadas por los derrames inoportunos de líquidos de cualquier tipo

10 En nuestro entorno, hoy en día estamos cada vez más expuestos a las contaminaciones químicas.

En caso de accidente, estos contaminantes químicos plantean potencialmente problemas de contaminación y de seguridad a diferentes escalas. Por ejemplo, un accidente de carretera de un camión que transporta materias primas tóxicas o peligrosas puede provocar una contaminación medioambiental o daños en la carretera. En la industria o en el laboratorio, un error de manipulación de un bidón que contiene una materia prima tóxica o peligrosa puede provocar heridas al personal o el daño de dispositivos. El control rápido de las contaminaciones es por tanto primordial en numerosas situaciones. En dichos casos de urgencia, es preferible disponer de un producto que pueda absorber y neutralizar, de manera irreversible, cualquier tipo de líquido contaminante y que pueda por tanto neutralizar ciertos ácidos y bases que constituyen dicho líquido contaminante en desechos no peligrosos.

20 **Estado de la técnica**

Se utilizan numerosas composiciones polivalentes para luchar contra contaminaciones químicas.

25 Minerales naturales desecados, tales como la sepiolita, la tierra de diatomea, la arena o la vermiculita se han usado convencionalmente. Sin embargo, estos minerales generan cantidades importantes de desechos a almacenar o a tratar y son poco aprovechables energéticamente. Además, dichos minerales naturales desecados presentan a menudo una reducida parte de silicio cristalino que ha sido reconocido como cancerígeno por la IARC (*International Agency for Research on Cancer*).

30 Se ha utilizado del mismo modo serrín de madera. Sin embargo, sus polvos se consideran por la IARC que son partículas cancerígenas de clase 1. Además, el serrín de madera reacciona con el ácido sulfúrico para formar un aceite negro pegajoso del cual es difícil deshacerse.

35 Las composiciones absorbentes que comprenden ácido silícico amorfo (Chemizorb®) han conocido un importante desarrollo en el transcurso de estos últimos años. Sin embargo, son necesarias grandes cantidades de estas composiciones para absorber el líquido y el producto deja una fina película líquida sobre el suelo.

40 Una composición que comprende un polímero súper absorbente y sílice también se ha comercializado bajo la marca Unisafe®. Esta composición no implica reacción peligrosa pero es bastante costosa y el producto resultante deja una fina película de líquido sobre el suelo.

45 Un compuesto que presenta ácido silícico amorfo así como un agente derivado de la madera se ha comercializado del mismo modo por la empresa Prevor. Este absorbente es eficaz y deja el suelo sin residuo líquido pero tiene tendencia a provocar una molestia para su usuario. De hecho, por su reducida granulometría, grandes cantidades de polvo se ponen en suspensión durante su uso lo que puede provocar una incomodidad a nivel de las vías respiratorias del usuario. Además, debido a su reducida granulometría, este tipo de composición es muy volátil y por tanto muy sensible al viento lo que hace muy difícil su uso en exterior. El documento 998 578 A1 divulga del mismo modo una composición de descontaminación que comprende al menos un gel de sílice, y al menos un agente absorbente derivado de la madera, que puede elegirse entre el serrín de madera, los copos de madera, el polvo de madera, la paja molida, el maíz molido, la celulosa, la hemicelulosa, la lignina y sus mezclas.

Por tanto, a día de hoy, no existe una composición de descontaminación que a la vez:

- 55 (1) sea no irritante,
 (2) permita una absorción de los contaminantes líquidos de cualquier tipo,
 (3) no sea nociva o peligrosa Durante su uso,
 (4) forme con el contaminante un residuo fácil de recoger,
 (5) no deje residuo sobre el suelo,
 60 (6) permita una descontaminación y una recogida de los residuos obtenidos a un coste reducido,
 (7) no interfiera en la comodidad del usuario durante su uso,
 (8) pueda utilizarse en exterior,
 (9) permita neutralizar, si es necesario, el líquido contaminante absorbido, y
 65 (10) pueda transformar de manera irreversible ciertos ácidos y bases que constituyen dicho líquido contaminante en desechos no peligrosos, en particular en desechos industriales no peligrosos (DIB).

De hecho, estos diez criterios pueden ser contradictorios. Sin embargo, los presentes inventores han tenido el mérito de encontrar una composición de descontaminación de granulometría deseada que presente un excelente compromiso entre estos diferentes criterios (1)-(10).

5 Objeto de la invención

Por tanto, la invención se basa en una composición sólida que comprende:

- 10 (a) al menos un gel de sílice amorfo,
(b) al menos un agente celulósico,
(c) al menos un agente aglutinante, y
(d) posiblemente al menos un agente neutralizante, y caracterizado por que presenta una granulometría de 100 µm a 2 mm,
- 15 siendo el agente celulósico la celulosa,
siendo elegido el agente aglutinante en el grupo constituido por la hipromelosa,
la carboximetilcelulosa de sodio, la polivinilpirrolidona, el polietilenglicol y la gelatina, y sus mezclas, y
estando presente el agente aglutinante en una cantidad de un 1 a un 20% en peso con respecto al peso total de
20 dicha composición. Se divulga del mismo modo un procedimiento de fabricación de dicha composición que
comprende una etapa de granulación por vía húmeda del gel de sílice amorfo, del agente celulósico, de forma
opcional de al menos un agente neutralizante y de forma opcional de al menos un aditivo, en presencia del agente
aglutinante. La invención se basa también en un procedimiento de descontaminación que implementa dicha
composición y que comprende las etapas siguientes:
- 25 (1) añadir la composición sobre un líquido contaminante;
(2) esperar hasta la absorción del líquido contaminante;
(3) posiblemente verificar el pH del residuo obtenido en la etapa 2;
(4) repetir las etapas 1 a 3 hasta la absorción completa del líquido contaminante y la formación de un residuo sólido;
y
30 (5) recoger el residuo.

La misma se basa en el uso de dicha composición para absorber los derrames de pinturas, de lasures, de productos químicos tales como los ácidos y las bases, aceites, hidrocarburos, disolventes y productos acuosos.

- 35 Ejemplos de disolventes comprenden pero no están limitados a, el agua, el etanol, el benceno, el hexano, el ciclohexano, el diclorometano, el cloroformo, el tetrahidrofurano, el tolueno, la acetona, el acetonitrilo, el acetato de etilo, el éter etílico, el pentano, el dimetilsulfóxido (DMSO), la dimetilformamida (DMF), el xileno y sus mezclas.

40 Descripción detallada de la invención

La composición según la invención es una composición sólida que comprende:

- 45 (a) al menos un gel de sílice amorfo,
(b) al menos un agente celulósico,
(c) al menos un agente aglutinante, y
(d) posiblemente al menos un agente neutralizante, y
- 50 caracterizado por que presenta una granulometría de 100 µm a 2 mm, siendo el agente celulósico la celulosa, siendo
elegido el agente aglutinante en el grupo constituido por la hipromelosa, la carboximetilcelulosa de sodio, la
polivinilpirrolidona, el polietilenglicol y la gelatina, y sus mezclas, y estando presente el agente aglutinante en una
cantidad de un 1 a un 20% en peso basado en el peso total de dicha composición. Las medidas de granulometría
son realizadas por tamizado por vibración.

- 55 La composición según la invención es una composición de descontaminación, es decir una composición que permite
la absorción completa de contaminantes químicos y su retención.

Por "absorber" y por "absorción", se entiende llevar al estado sólido el contaminante que se presenta inicialmente en forma líquida mezclándolo con la composición de descontaminación.

- 60 La composición de la presente invención se presenta en forma de un sólido granulado, la misma puede por tanto
repartirse fácilmente alrededor o sobre el líquido contaminante. Cuanto más pequeña es la cantidad necesaria para
absorber el líquido contaminante más eficaz será dicha composición.

- 65 La composición de descontaminación según la invención permite absorber los líquidos utilizando una cantidad
mínima de producto y a un coste inferior con respecto a los productos del Estado de la técnica.

La capacidad de absorción de un compuesto (o de la composición de descontaminación) se expresa en l/kg y corresponde a la cantidad en peso de compuesto (o de la composición de descontaminación) que es necesaria añadir a 1 l de agua para que la mezcla resultante sea completamente transformada en una forma sólida.

5 Se puede por tanto medirla de la manera siguiente:

- 1) 1 l de agua se pone en un recipiente, con preferencia de vidrio;
- 2) Una cantidad determinada de la composición de la presente invención se añade en dicho recipiente;
- 3) Una vez que la mezcla se ha homogeneizado, el Estado (líquido sólido) de la mezcla es verificado. Las etapas 1) y 2) se repiten hasta la obtención de un residuo sólido;
- 4) La cantidad en kg de compuesto o de composición de descontaminación añadida corresponde a la capacidad de absorción de dicho compuesto o de dicha composición en kg/l.

15 Dicha composición puede presentar una capacidad de absorción de 1 l a 5 l para 1 kg de dicha composición, con preferencia de 1,5 l a 4,5 l para 1 kg de dicha composición, y de forma más preferible de 2 l a 4 l para 1 kg de dicha composición. La composición según la invención permite del mismo modo neutralizar si es necesario el líquido contaminante absorbido.

20 Por "neutralizar" se entiende llevar el pH de la mezcla de contaminante/composición de descontaminación a un valor de 5,5 a 9, incluso de 6 a 8, y en especial 7.

Por tanto, en un modo de realización preferido, la composición según la invención comprende del mismo modo un agente neutralizante que permite llevar el pH del residuo final a un pH en las inmediaciones del pH neutro, y esto de manera irreversible.

25 El residuo obtenido después de la aplicación de dicha composición sobre el líquido que haya provocado la contaminación debe ser fácil de recoger. Por "fácil de recoger" se entiende el hecho de que las características del residuo obtenido son tales que no hay dificultad técnica particular durante su recogida, y que la operación de recogida puede efectuarse por medios utilizados comúnmente por el experto en la técnica. Por tanto, el residuo obtenido por uso de la composición según la invención no es ni viscoso ni pegajoso, y se presenta en forma de un gel sólido, que puede por tanto ser retirado fácilmente por medios utilizados normalmente por el experto en la técnica, tales como por ejemplo con la ayuda de una pala o por aspiración, etc. sin dejar residuo pegado a la superficie sobre la cual se había derramado el líquido, sino dejando un suelo particularmente seco y no deslizante.

35 La composición de la presente invención no es peligrosa en el sentido del código del medio ambiente (no tóxica, no irritante, no alérgica, y no ecotóxica) al contrario que ciertos productos comercializados actualmente. Por tanto, la composición según la presente invención no contiene ningún ingrediente que necesite un etiquetado particular.

40 Además, durante su uso, la composición no tiene efecto nocivo o peligroso. La misma por tanto puede ser manipulada sin riesgo. Cuando entra en contacto con contaminantes ácidos o básicos poco concentrados, no conduce a una reacción demasiado exotérmica, es decir a un nivel en el que la elevación de temperatura dañaría el medio circundante.

45 Por otro lado, no hay desprendimiento de gas tóxico relacionado con la reacción de la composición con el producto químico vertido.

Debido a la cantidad mínima de dicha composición utilizada, el coste total de la descontaminación es reducido. Se ha de observar que el coste total de descontaminación consta de no solamente del coste de materias primas y la fabricación de la composición, sino también del coste de las operaciones de recogida y de almacenamiento o tratamiento de los residuos (incineración en especial), de ahí el interés de obtener un desecho fácil de recoger y en una cantidad de masa reducida. Sin embargo, debido a su gran capacidad absorbente, la cantidad de composición de descontaminación utilizada para luchar contra la polución química es reducida. Es una cantidad mínima y por tanto una masa mínima de desecho formada, la que deberá almacenarse y/o tratarse. Además, en comparación con los productos comercializados actualmente, la composición según la invención presenta una capacidad de absorción bastante más elevada.

60 La composición presenta del mismo modo la ventaja de tener una granulometría controlada. La granulometría de la composición es un parámetro de los más importantes ya que cuando la granulometría de la composición es demasiado fina ($< 100 \mu\text{m}$), las partículas puestas en suspensión se consideran como polvos y pueden por tanto ser inhaladas.

Cuanto más reducida es la granulometría más peligroso es el polvo ya que las partículas van a penetrar de forma más profunda en el organismo.

- 65 • Por tanto entre 10 y $100 \mu\text{m}$, las partículas son denominadas polvos totales, las mismas serán retenidas a nivel de las fosas nasales.

- De 5 a 10 μm , los polvos penetran en la tráquea, los bronquios y después los bronquiolos.
- De 0,5 a 5 μm , son los polvos muy finos los que se depositan en los alveolos pulmonares.
- Por debajo de 0,5, los polvos se comportan como un gas en el organismo y siguen por tanto la ventilación pulmonar.

5 Una granulometría elevada permite por tanto evitar la formación de polvos y aumenta así el confort y la seguridad del usuario.

10 Además, una granulometría controlada permite evitar que el producto sea demasiado volátil, por tanto se convierte en menos sensible al viento y puede utilizarse en el exterior. Por ejemplo, la norma alemana DWA-A-716-9 requiere una composición de granulometría superior a 355 μm para que la misma pueda utilizarse en las carreteras.

15 La granulometría de dicha composición es de 100 μm a 2 mm. Por tanto, la composición no es inhalada y no penetra en las vías respiratorias de sus usuario. Por tanto mejoran la comodidad y la seguridad del usuario. Además, la composición de la invención puede utilizarse en el exterior y en diferentes aplicaciones.

Según un modo de realización particular, la composición presenta una granulometría de 160 μm a 355 μm .

20 Según otro modo de realización particular, la composición presenta una granulometría de 160 μm a 1 mm.

Según otro modo de realización particular, la composición presenta una granulometría de 355 μm a 2 mm.

25 La composición de la presente invención permite del mismo modo transformar de manera irreversible ciertos ácidos y bases que constituyen dicho líquido contaminante y por tanto neutralizar el residuo formado en un desecho no peligroso, en particular en un desecho industrial no peligroso (DIB). Por tanto, el coste de retirada de los desechos es reducido y se refuerza la seguridad de los empleados que manipulan los residuos formados después de la absorción del líquido contaminante con la composición de descontaminación.

30 En un modo de realización particular, el uso de agentes indicadores de pH, en dicha composición de descontaminación permite asegurar que el desecho obtenido es un desecho DIB.

35 Por tanto, en un modo de realización particular, si el residuo formado después de la absorción del líquido contaminante se pone de un color que indique la neutralidad ácido-básica, es decir amarillo, entonces el residuo es un desecho DIB.

Ejemplos de contaminantes adaptados a una reclasificación en DIB comprenden ciertos productos químicos ácido-básicos únicamente corrosivos o irritantes y que no son inflamables, ni tóxicos y tampoco clasificados como agentes CMR.

40 Ejemplos de productos químicos ácido-básicos adaptados a una reclasificación en DIB comprenden, pero no están limitados a, ácidos tales como el ácido clorhídrico, el ácido sulfúrico y el ácido acético, y bases tales como la sosa cáustica, la potasa cáustica y la cal líquida.

45 El interés de esta invención es por tanto obtener una composición que permita una absorción eficaz, a un coste reducido, polivalente, sin peligro, que se pueda utilizar sea cual sea el entorno exterior, que no provoque molestias a su usuario y que permita transformar de forma irreversible ciertos líquidos ácidos o básicos contaminantes en desechos DIB una vez que son absorbidos por dicha composición de descontaminación.

50 Según un modo de realización particular de la presente invención, dicha composición presenta una densidad de 125 a 275 g/l, con preferencia de 150 a 250 g/l e incluso de forma más preferible de 160 a 240 g/l.

(a) Gel de sílice amorfo

55 El gel de sílice amorfo utilizado en la composición según la invención es un polímero de sílice sintético amorfo preparado a partir de silicato de sodio. El gel de sílice amorfo se conoce en especial como un aditivo alimentario denominado E551.

60 Los granos de gel de sílice amorfo son porosos. La estructura específica del gel de sílice amorfo permite a la vez absorber el líquido a descontaminar y dar un residuo no pegajoso y fácil de recoger.

65 Según un modo de realización particular de la presente invención, dicho gel de sílice amorfo presenta una granulometría de 60 a 500 μm , con preferencia de 120 a 400 μm e incluso de forma más preferible de 150 a 300 μm . Dicho gel de sílice amorfo presenta también una densidad de 150 a 400 kg/m^3 , con preferencia de 200 a 380 kg/m^3 , e incluso de forma más preferible de 250 a 350 kg/m^3 . Dicha granulometría y dicha densidad permiten obtener la mejor eficacia de descontaminación.

Por tanto, dicho gel de sílice amorfo presenta una capacidad de absorción de 1 l a 10 l para 1 kg, y con preferencia de 2 l a 4 l para 1 kg.

Dicho gel de sílice amorfo es comercializado por ejemplo bajo la marca Tixosil (en especial Tixosil 68®) producido por Solvay, Upsail en especial Upsail 60®) producido por Upagchem. Se puede del mismo modo utilizar gel de sílice para cromatografía vendido por Aldrich, VWR, Accros. Tixosil 68® absorbe aproximadamente 3 veces su peso en líquido y es relativamente barato. Upsail 60® absorbe aproximadamente 2 veces su peso en líquido. Los geles de sílice para cromatografía absorben entre 1,5 y 2,5 veces su peso según su porosidad.

El Tixosil 68® se caracteriza por su reducida granulometría.

Según un modo de realización particular de la presente invención, dicho gel de sílice amorfo está presente en una cantidad de un 5 a un 90%, con preferencia de un 30 a un 85% e incluso de forma más preferible de un 50 a un 80% en peso con respecto al peso total de dicha composición.

(b) Agente celulósico

El agente celulósico utilizado en la composición según la invención es la celulosa. Según un modo de realización particular de la presente invención, dicho agente celulósico proviene de la madera, de la paja o del algodón. A título de ejemplo, el agente celulósico se elige entre Jelucel HM 300® y Jelucel HM 200®.

El Jelucel HM 300® es celulosa pura (CAS : 9004-34-6) de granulometría muy reducida.

El agente celulósico utilizado en la composición no es irritante ni desprende gas nocivo durante su uso. La celulosa no es un producto clasificado como cancerígeno incluso en forma de polvos. Se distingue por tanto de otros productos obtenidos de la madera tal como el serrín de madera, los copos de madera y el polvo de madera cuyos polvos son clasificados CMR clase 1 por la IARC.

El agente celulósico de la presente invención permite absorber con eficacia cualquier tipo de líquido con un coste muy reducido y particularmente los productos carbonados. Por el contrario, tiene tendencia a formar una pasta pegajosa al suelo durante la descontaminación, y reacciona en especial con el ácido sulfúrico para formar un aceite negro y pegajoso a través de una reacción exotérmica. Su uso solo no está recomendado.

La celulosa utilizada sido elegida en función de su granulometría y por tanto de su capacidad para granularse. Si la granulometría de la celulosa es demasiado reducida por tanto los riesgos de explosión de polvos son muy importantes. Si la granulometría de la celulosa es demasiado elevada por tanto la misma forma aglomerados de fibras que se sueltan mal y es por tanto muy difícil de obtener un polvo homogéneo.

El Jelucel HM 200® presenta una granulometría más reducida que el Jelucel HM 300®. El Jelucel HM 300® presenta capacidades de absorción ligeramente superiores a las del Jelucel HM 200®.

La granulometría de las diferentes celulosa susceptibles de utilizarse se mide por tamizado bajo flujo de aire.

Según un modo de realización particular de la presente invención, dicho agente celulósico presenta una granulometría de 0 a 400 µm, con preferencia de 0 a 300 µm.

Según un modo de realización particular de la presente invención, dicho agente celulósico está presente en una cantidad de un 2 a un 60%, con preferencia de un 10 a un 55% e incluso de forma más preferible de un 15 a un 45% en peso con respecto al peso total de dicha composición.

(c) Agente aglutinante

La composición según la invención comprende del mismo modo un agente aglutinante que se elige en el grupo constituido de la hipromelosa y la carboximetilcelulosa de sodio; la polivinilpirrolidona, el polietilenglicol y la gelatina, y sus mezclas.

En particular, el agente aglutinante es la hipromelosa (o Hidroxipropilmetilcelulosa, HPMC, E464) que es un polímero obtenido de la celulosa que sirve de aglutinante para la granulación. La hipromelosa es por ejemplo comercializada bajo el nombre Arbocel CE 2910 HE 50 LV®. La hipromelosa es un agente aglutinante no irritante y ventajoso teniendo en cuenta su coste reducido, su capacidad de formar granos sólidos y no quebradizos, su solubilidad elevada en el agua y su resistencia a numerosos productos químicos.

La cantidad de agente aglutinante debe optimizarse para obtener una granulación eficaz. Si la cantidad de agente aglutinante añadida es demasiado reducida (<1% en masa), por tanto los granos serán demasiado quebradizos y se soltarán cuando estén sometidos a vibraciones (por ejemplo las vibraciones debidas al transporte). Si la cantidad de

agente aglutinante añadida es demasiado elevada (> 20% en masa) por tanto el coste de fabricación de la composición se hace muy elevado.

- 5 Según la presente invención, dicho agente aglutinante está presente en una cantidad de un 1 a un 20%, con preferencia de un 2 a un 10% e incluso de forma más preferible de un 3 a un 8% en peso con respecto al peso total de dicha composición.

(d) Agente neutralizante

- 10 Por "agente neutralizante" se entiende un compuesto capaz de cambiar el pH de su medio circundante en un pH de 5,5 a 9, incluso de 6 a 8, y en especial 7.

- 15 La capacidad de neutralización de un compuesto (o de una composición) expresada en g/mol corresponde a la cantidad en masa de dicho compuesto (o de dicha composición) que es necesaria añadir a 1 mol de ácido fuerte o de base fuerte para que el pH resultante sea de 5,5 a 9, de forma preferible de 6 a 8, e incluso de forma más preferible de aproximadamente 7.

- 20 Los agentes neutralizantes para líquidos ácidos son bases cuyo pKa es de 7 a 13, con preferencia de 8 a 12, y de forma más preferible de 9 a 10.

Los agentes neutralizantes para líquidos básicos, son ácidos cuyo pKa es de 2 a 7, y con preferencia de 3 a 6, y de forma más preferible de 4 a 5.

- 25 Según un modo de realización particular de la presente invención, dicho agente neutralizante se elige entre el bicarbonato de sodio, el bicarbonato de potasio, el citrato disódico, el carbonato de calcio, el carbonato de magnesio, el óxido de magnesio, el citrato de sodio tal como el citrato de sodio monobásico, los aminoácidos y sus sales, tales como la glicina, el ácido glutámico, el glutamato de sodio, el glutamato sódico, el ácido succínico y sus mezclas. Se prefiere utilizar el carbonato de calcio, el citrato de sodio monobásico y sus mezclas.

- 30 En caso de descontaminación de líquidos ácidos, se puede utilizar en especial el carbonato de calcio, el carbonato de magnesio, el óxido de magnesio, las sales de aminoácidos y sus mezclas. Se prefiere utilizar el carbonato de calcio.

- 35 De hecho, el carbonato de calcio es preferido ya que tiene un poder neutralizante elevado de 20 mol/kg, no es irritante y no es caro.

- 40 El carbonato de magnesio se puede utilizar pero presenta un poder neutralizante menos satisfactorio que el carbonato de calcio ya que la cinética de reacción es más lenta y el producto resultante tiene una textura que le hace difícil de recoger. El óxido de magnesio es irritante, y las sales de aminoácidos son más caras que el carbonato de calcio, es por ello que pueden utilizarse pero no son preferidas.

- 45 En caso de descontaminación de líquidos básicos, se puede utilizar en especial el citrato de sodio, los aminoácidos tales como la glicina o el ácido glutámico y sus sales tales como el glutamato de sodio monobásico, el ácido succínico, y sus mezclas. Se prefiere el citrato de sodio monobásico.

- Según un modo de realización particular de la presente invención, dicho agente neutralizante está presente en una cantidad de un 0 a un 85%, con preferencia de un 1 a un 60%, e incluso de forma más preferible de un 15 a un 40% en peso con respecto al peso total de dicha composición.

50 (e) Aditivos

- Según un modo de realización particular de la presente invención, dicha composición puede comprender además al menos un aditivo elegido entre los agentes indicadores de pH, colorantes, perfumes, agentes que facilitan la fluidez, agentes espumantes, desintegrantes y sus mezclas.

- 55 Según un modo de realización particular de la presente invención, los aditivos están presentes en una cantidad de un 0 a un 5% con preferencia de un 0,001 a un 2% e incluso de forma más preferible de un 0,05 a un 1% en peso con respecto al peso total de dicha composición.

60 Agente indicador de pH

Por "agente indicador de pH" se entienden compuestos que tienen la capacidad de cambiar de color en función del pH en su medio circundante.

- 65 Ejemplos de indicadores de pH son el azul de timol, la tropaeolina, la púrpura de bromocresol, el azul de bromofenol, el rojo neutro, la fenolftaleína, la timolftaleína, el amarillo de alizarina R, el azul de bromotimol, el rojo de

cresol, el violeta de metilo, el verde de malaquita, el amarillo de metilo, el rojo de congo, el naranja de metilo, el verde de bromocresol, el rojo de metilo, el rojo de fenol, la alizarina, el carmín de índigo y sus mezclas.

5 Por tanto, según un modo de realización particular de la presente invención, la composición comprende además al menos un agente indicador de pH elegido entre la tropaeolina, el azul de timol, la púrpura de bromocresol, el azul de bromofenol, el rojo de congo, el rojo neutro, la fenolftaleína, la timolftaleína, el amarillo de alizarina R y sus mezclas.

10 La presencia de agente indicador de pH permite verificar rápidamente el pH del residuo y tomar las precauciones necesarias para la manipulación del residuo formado y del mismo modo asegurar que el desecho puede ser considerado como un DIB.

En un modo de realización particular, cuando la composición según la invención comprende un agente neutralizante, comprende del mismo modo un agente indicador de pH.

15 Colorante

A título de ejemplo de colorante, se puede citar cualquier colorante desprovisto de toxicidad, por ejemplo de calidad alimentaria. En particular, se puede citar el azul patentado V, la carmoisina, etc.

20 Perfume

Los perfumes pueden ser de origen natural, tales como los aceites esenciales de flores, de frutas, la corteza de madera (canela, sándalo) resina (incienso, mirra) etc. También se pueden del mismo modo utilizar perfumes sintéticos tales como la vainillina.

25 Agente de fluidez

Con el fin de facilitar la expansión de la composición según la invención, la misma puede incluir agentes de fluidez. A título de ejemplos de dichos agentes, se puede citar la arena, la turba, etc.

30 Agente espumante

Con el fin de aumentar la capacidad de absorción de las soluciones acuosas, se añaden a la composición polímeros súperabsorbentes de tipo poliácido de sodio, poliácido de potasio o poliamida o copolímeros en bloque de este tipo. A título de ejemplos de productos comerciales utilizados, se pueden citar Aquakeep® y en especial Tramfloc®.

35 Desintegrante

Los desintegrantes son productos adicionales que ayudan a los gránulos a soltarse cuando se ponen en contacto con un líquido.

40 Estos desintegrantes pueden ser entre otros: el almidón pregelatinizado, la carboximetilcelulosa de sodio reticulada (croscamelosa) o la PVP reticulada (crospovidona).

45 Según un modo de realización particular, la composición según la invención comprende:

- de un 40 a un 90%, con preferencia de un 50 a un 85% e incluso de forma más preferible de un 55 a un 80% en peso con respecto al peso total de dicha composición de gel de sílice amorfo;
- de un 5 a un 60%, con preferencia de un 10 a un 55% e incluso de forma más preferible de un 15 a un 45% en peso con respecto al peso total de dicha composición de agente celulósico;
- de un 2 a un 10%, con preferencia de un 3 a un 8% en peso con respecto al peso total de dicha composición de agente aglutinante; y
- de un 0 a un 5%, con preferencia de un 0,001 a un 2% e incluso de forma más preferible de un 0,05 a un 1% en peso con respecto al peso total de dicha composición de al menos un aditivo.

55 Según otro modo de realización particular, la composición según la invención comprende:

- de un 70 a un 80%, con preferencia de un 74 a un 77% e incluso de forma más preferible aproximadamente un 76% en peso con respecto al peso total de dicha composición de gel de sílice amorfo;
- de un 15 a un 25%, con preferencia de un 18 a un 20% e incluso de forma más preferible aproximadamente un 19% en peso con respecto al peso total de dicha composición de agente celulósico;
- de un 2 a un 10%, con preferencia de un 3 a un 8% e incluso de forma más preferible aproximadamente un 5% en peso con respecto al peso total de dicha composición de agente aglutinante, y
- de un 0 a un 5%, con preferencia de un 0,001 a un 2% e incluso de forma más preferible de un 0,05 a un 1% en peso con respecto al peso total de dicha composición de al menos un aditivo.

Según otro modo de realización particular, la composición según la invención comprende:

- de un 50 a un 65%, con preferencia de un 55 a un 60% e incluso de forma más preferible aproximadamente un 57% en peso con respecto al peso total de dicha composición de gel de sílice amorfo;
- de un 30 a un 45%, con preferencia de un 32 a un 40% e incluso de forma más preferible aproximadamente un 38% en peso con respecto al peso total de dicha composición de agente celulósico;
- de un 2 a un 10%, con preferencia de un 3 a un 8% e incluso de forma más preferible aproximadamente un 5% en peso con respecto al peso total de dicha composición de agente aglutinante, y
- de un 0 a un 5%, con preferencia de un 0,001 a un 2% e incluso de forma más preferible de un 0,05 a un 1% en peso con respecto al peso total de dicha composición de al menos un aditivo.

Según otro modo de realización particular, la composición según la invención comprende:

- de un 5 a un 60%, con preferencia de un 6 a un 30% e incluso de forma más preferible de un 7 a un 15% en peso con respecto al peso total de dicha composición de gel de sílice amorfo;
- de un 2 a un 30%, con preferencia de un 3 a un 15% e incluso de forma más preferible de un 4 a un 8% en peso con respecto al peso total de dicha composición de agente celulósico;
- de un 2 a un 10%, con preferencia de un 3 a un 8% e incluso de forma más preferible de un 3 a un 6% en peso con respecto al peso total de dicha composición de agente aglutinante; y
- de un 5 a un 85%, con preferencia de un 20 a un 80%, e incluso de forma más preferible de un 40 a un 76% en peso con respecto al peso total de dicha composición de un agente neutralizante; y
- de un 0 a un 5%, con preferencia de un 0,001 a un 2% e incluso de forma más preferible de un 0,05 a un 1% en peso con respecto al peso total de dicha composición de al menos un aditivo, en especial un indicador coloreado. La composición según la invención permite obtener un excelente compromiso entre la capacidad de absorción de los componentes acuosos, la capacidad de absorción de los componentes orgánicos, la reactividad reducida frente a los productos químicos, y la neutralización de los compuestos ácido-básicos.

Se divulga del mismo modo el procedimiento de fabricación de una composición sólida que comprende:

- (a) al menos un gel de sílice amorfo,
 - (b) al menos un agente celulósico, y
 - (c) al menos un agente aglutinante, y
 - (d) posiblemente al menos un agente neutralizante, y
- caracterizado por que presenta una granulometría de 100 µm a 2 mm.

Según un modo de realización particular, la granulometría deseada de dicha composición se obtiene a través de una granulación por vía húmeda.

- Por tanto, según un modo de realización particular, el procedimiento de fabricación de dicha composición comprende una etapa de granulación por vía húmeda de gel de sílice amorfo, del agente celulósico, de forma opcional de al menos un agente neutralizante y de forma opcional de al menos un aditivo, en presencia del agente aglutinante.

- La granulación es un procedimiento de aglomeración de partículas, destinado a formar aglomerados más gruesos, denominados gránulos, en el interior de los cuales se pueden identificar aún las partículas originales.

- En un modo de realización preferido, la granulación por vía húmeda se realiza por pulverización de dicho agente aglutinante sobre un polvo que comprende dicho gel de sílice amorfo, dicho agente celulósico, de forma opcional dicho agente neutralizante y de forma opcional al menos un aditivo y mantenido en movimiento en dispositivos de agitación tales como tambores giratorios, lechos fluidizados, mezcladores de gran velocidad u otros. El líquido, en un primer momento, aglutina las partículas entre sí por una combinación de fuerzas capilares y viscosas, y después se forman vínculos más permanentes después del secado. Las propiedades de los gránulos producidos se determinan a la vez por el tipo de formulación empleada y por el procedimiento elegido.

- En este caso, la granulación permite evitar la formación de polvos, facilitar la fluidez durante el uso pero también un reparto homogéneo de dicha composición sobre el contaminante.

En un modo de realización del procedimiento, la granulación por vía húmeda se realiza en una o dos etapas.

- Según un modo de realización particular, dicho procedimiento de fabricación comprende una etapa de secado y de forma opcional una etapa de tamizado. Se pueden contemplar varios procedimientos de secado: secado por flujo de aire, por convección, por conducción, por radiación, por microondas o por caída de la presión. Del mismo modo se pueden contemplar combinaciones de estas diferentes técnicas. La etapa de tamizado permite obtener la granulometría elegida para la composición suprimiendo las partículas finas restantes que no hayan sido granuladas o suprimiendo los granos demasiado grandes.

El procedimiento de fabricación de esta composición se basa en las etapas siguientes (procedimiento indirecto):

1. Preparación de dicho agente aglutinante en solución;
2. Mezcla de dicho gel de sílice amorfo, dicho agente celulósico y de forma opcional de dicho agente neutralizante para obtener un polvo homogéneo;
3. Mezcla de dicho agente aglutinante en solución con dicho polvo homogéneo nuevamente formado;
4. Secado de la mezcla húmeda obtenida en la etapa 3 para evaporar el disolvente; y
5. Etapa de tamizado (opcional).

Del mismo modo es posible hacer un procedimiento de fabricación más simple (procedimiento directo).

1. Mezcla de dicho agente aglutinante, de dicho gel de sílice amorfo, de dicho agente celulósico y de forma opcional de dicho agente neutralizante para obtener un polvo homogéneo;
2. Adición de disolvente a dicho polvo homogéneo nuevamente formado;
3. Secado de dicha mezcla húmeda para evaporar el disolvente; y
4. Etapa de tamizado (opcional).

Para el procedimiento de granulación por vía húmeda, se pueden elegir numerosos disolventes. Por razones económicas y ecológicas se prefiere el uso de agua.

La cantidad de disolvente a añadir debe ser optimizada para obtener un polvo homogéneo de la granulometría elegida.

Cuanto más grande sea el volumen de disolvente añadido, más grande será la granulometría, hasta obtener una pasta.

Si el volumen de disolvente es verdaderamente demasiado importante (superior a 2,5 l por kg de polvo) se obtendrá por tanto una pasta homogénea y no gránulos separados.

Cuanto más reducido sea el volumen de disolvente, más se aireará la pasta y fina será la granulometría del producto acabado. Si el volumen es verdaderamente demasiado reducido (inferior a 1 l por kg de polvo) entonces todo el producto no será humedecido y una parte de polvo no será granulada.

En un modo de realización particular, la cantidad de disolvente utilizada para el procedimiento de granulación por vía húmeda está comprendida entre 1 y 2,5 l, con preferencia entre 1,2 y 2,3 l e incluso de forma más preferible entre 1,5 y 2,2 l por kg de polvo.

En un modo de realización preferido, el volumen de disolvente a añadir es de 1,8 litros de disolvente por kg de polvo total.

La proporción de materias primas y de disolvente y la granulometría elegida se adaptarán al uso final del producto.

Para obtener una granulometría de 100 µm a 1 mm, la cantidad de disolvente necesaria es de 1,5 l por kg de polvo.

Para obtener una granulometría de 1 mm a 2 mm, la cantidad de disolvente necesaria es de 2,2 l por kg de polvo.

La presente invención se basa también en el uso de dicha composición para absorber vertidos de pinturas, de lasures, de productos químicos tales como los ácidos y las bases, de aceites, de hidrocarburos, de disolventes y de productos acuosos.

Para un uso de la composición según la invención como disolvente polivalente, se utilizará, de forma no limitativa, una composición según la invención que presenta una granulometría de 160 µm a 355 µm. Debido a su reducida granulometría, esta composición permite absorber cualquier tipo de producto líquido, en particular los productos químicos con un coste reducido sin producir reacción química con el líquido a absorber o el entorno. Además, esta composición permite dejar un suelo particularmente seco y no deslizante después de la absorción del líquido a absorber.

Para un uso como absorbente para pintura, se utilizará, de forma no limitativa, una composición según la invención que presenta una granulometría de 160 µm a 1 mm. Debido a su granulometría, esta composición permite absorber de forma eficaz los vertidos de pintura en grandes superficies de bricolaje a un coste reducido y sin producir reacción química con el líquido a absorber o los productos químicos utilizados de forma clásica en las grandes superficies de bricolaje. Además, esta composición es menos secante lo que permite evitar que las pinturas absorbidas se peguen al suelo y dejen una mancha demasiado grande y difícil de eliminar.

Para un uso como absorbente de carretera, se utilizará, de forma no limitativa, una composición según la invención que presenta una granulometría de 355 µm a 2 mm. Debido a su granulometría, esta composición permite absorber

cualquier tipo de producto líquido (en especial los productos químicos, los aceites, los productos acuosos, los hidrocarburos, etc.) sin producir una reacción química con el líquido a absorber o el entorno. Además, la granulometría elegida permite utilizar la composición en carreteras y autopistas.

5 La invención se refiere del mismo modo a un procedimiento de descontaminación que utiliza la composición según la invención. El procedimiento según la invención comprende las etapas siguientes:

- (1) añadir la composición sobre el líquido contaminante;
- (2) esperar hasta la absorción del líquido contaminante;
- 10 (3) posiblemente, verificar el pH del residuo obtenido en la etapa 2;
- (4) repetir las etapas 1 a 3 hasta la absorción completa del líquido contaminante y la formación de un residuo sólido; y
- (5) recoger el residuo.

15 La etapa 1) se puede efectuar de diferentes maneras en función de la escala de contaminación. Por ejemplo, si se trata de una contaminación a escala del laboratorio (del orden de algunas centenas de ml), la etapa 1) se puede efectuar por una adición de varias decenas de gramos de composición, alrededor o sobre el líquido contaminante, mientras que cuando se trata de una contaminación a una escala más grande (tal como el vuelco de un camión que transporta una materia prima), la etapa 1) puede efectuarse por un derramamiento con la ayuda por ejemplo de un

20 camión con volquete, de una manguera de incendios, alrededor o sobre el líquido contaminante.

Si la composición de la invención comprende un indicador de pH, la verificación de pH de la etapa 3) se puede hacer visualmente. Por tanto se pueden tomar las medidas necesarias para la manipulación del residuo (uso de guantes, de gafas) y para las condiciones de almacenamiento o tratamiento final (hangar aireado, enterramiento, etc.).

25 Una vez que se obtiene un residuo sólido, el residuo es recogido con medios utilizados normalmente por el experto en la materia, por ejemplo con la ayuda de una pala o por aspiración.

30 En un modo de realización particular, el residuo obtenido en la etapa (5) es un residuo DIB.

La invención se ilustrará ahora por los ejemplos no limitativo siguientes.

Ejemplos

35 En los ejemplos siguientes, se utilizan los productos comerciales siguientes:

Tixosil 68® : gel de sílice amorfo comercializado por Solvay que presenta una granulometría media de 200 µm y una densidad aparente de 300 kg/m³.

40 Jelucel HM 300® : celulosa pura comercializada por Jelu-Werk. La hipromelosa Arbocel CE 2910 HE 50 LV® : polímero obtenido de la celulosa comercializada por JRS.

Los datos granulométricos de Jelucel HM 300® proporcionados por el fabricante se describen en la tabla 1.

Tabla 1

45

Malla del tamiz	Porcentaje en masa residual en el tamiz
32 µm	60%
100 µm	20%
300 µm	2%

La celulosa Jelucel HM 300® por tanto tiene las propiedades siguientes:

Tabla 2

50

Tamaño de granos	Porcentaje en masa
Entre 0 µm y 32 µm	40%
Entre 32 µm y 100 µm	40%
Entre 100 µm y 300 µm	18%
Superior a 300µm	2%

Se ha probado también el Jelucel HM 200®. El Jelucel HM 200® es más fino y presenta la granulometría siguiente:

Tamaño de granos	Porcentaje en masa
Entre 0 µm y 32 µm	45 %
Entre 32 µm y 100 µm	42 %
Entre 100 µm y 200 µm	11 %
Superior a 200 µm	2%

Ejemplo 1 (uso de la composición sólida como absorbente polivalente):

5 Una composición sólida de descontaminación que comprende Tixosil 68®, Jelucel HM 300® y la hipromelosa Arbocel CE 2910 HE 50 LV® en una relación de masa de 76/19/5 y que presenta una granulometría de 160 µm a 355 µm, se prepara de la manera siguiente:

10 1 kg de dicha composición se fabrica a través de un procedimiento de granulación indirecta (en dos tiempos) como sigue:

- adición de 760 g de gel de sílice amorfo Tixosil 68® en un mezclador,
- adición de 190 g de celulosa Jelucel HM 300®,
- 15 - los dos compuestos se mezclan hasta la obtención de un polvo homogéneo,
- preparación de una solución que contiene 50 g de hipromelosa Arbocel CE 2910 HE 50 LV en 1,8 l de agua a 50 °C,
- homogeneización de esta solución para obtener un líquido viscoso amarillo traslúcido,
- adición de este agente aglutinante en solución sobre el polvo homogeneizado,
- 20 - mezcla hasta la homogeneización total del disolvente y del polvo (hasta la obtención de una pasta granulada),
- secado de la mezcla a 80 °C en entorno ventilado y mezcla muy lenta durante 24 h,
- tamizado de los gránulos por vibraciones utilizando un tamiz inferior de mallas de 160 µm y un tamiz superior de mallas de 355 µm, y
- recuperación de la fracción de 160 µm a 355 µm.

25 Pruebas de absorción

Se han efectuado diferentes pruebas de absorción independientemente con los líquidos a descontaminar siguientes: agua, ácido clorhídrico 5N, sosa 5N, aceite de motor, gasoil, etanol al 95%, ácido clorhídrico al 37%, sosa cáustica al 50%, lejía al 13%, utilizando la composición sólida preparada anteriormente.

Para cada prueba de absorción, se vierte la composición sólida sobre 1 l de líquido a descontaminar hasta la absorción completa de líquido contaminante y la formación de un residuo sólido. La cantidad de composición sólida utilizada se mide a continuación. Se han reportado los resultados en la tabla siguiente:

Absorbente polivalente	
Granulometría	de 160 µm a 355 µm
Densidad	235 g/l
Capacidad de absorción (masa de absorbente necesaria para absorber 1 l de líquido):	
Agua	300 g
Ácido clorhídrico (HCl) 5N	315 g
Sosa (NaOH) 5N	330 g
Aceite de motor	360 g
Gasoil	280 g
Etanol (EtOH) 95%	270 g
Ácido clorhídrico 37%	320 g
Sosa cáustica 50%	340 g
Lejía 13%	380 g

La composición utilizada tiene por tanto como interés principal absorber todos los líquidos vertidos a un coste reducido. Esta composición se puede utilizar sobre todos los líquidos vertidos exceptuando los oxidantes fuertes ultraconcentrados). La granulometría elevada de dicha composición permite que no se provoquen molestias respiratorias para el usuario. Está composición tiene una tasa de emisión de polvos bastante más reducida que el absorbente Polycaptor® usual.

Ejemplo 2 (uso de la composición como absorbente para pintura):

Una composición sólida de descontaminación que comprende Tixosil 68®, Jelucel HM 300® y la hipromelosa Arbocel CE 2910 HE 50 LV® en una relación de masa de 57/38/5 y que presenta una granulometría de 160 µm a 1 mm, se ha preparado de la manera siguiente:

1 kg de dicha composición se fabrica a través de un procedimiento de granulación directo como sigue:

- adición de 570 g de gel de sílice amorfo Tixosil 68® en un mezclador,
- adición de 380 g de celulosa Jelucel HM 300®,
- adición de 50 g de hipromelosa Arbocel CE 2910 HE 50 LV®,
- los tres compuestos se mezclan hasta la obtención de un polvo homogéneo,
- adición de 1,8 l de agua a 50 °C sobre este polvo homogéneo, sirviendo el agua por tanto de disolvente,
- mezcla hasta la homogeneización total del disolvente y del polvo (hasta la obtención de una pasta granulada),
- secado bajo flujo de aire mientras se mezcla lentamente durante 24 h,
- tamizado de los gránulos por vibraciones utilizando un tamiz inferior de mallas de 160 µm y un tamiz superior de mallas de 1 mm, y
- recuperación de la fracción de 160 µm a 1 mm.

Pruebas de absorción

Se han efectuado diferentes pruebas de absorción independientemente con los líquidos a descontaminar siguientes: agua, aceite de motor, gasolina, pintura acrílica, lasur, pintura alquídica de poliuretano, utilizando la composición sólida preparada anteriormente.

Para cada prueba de absorción, se vierte la composición sólida sobre 1 l de líquido a descontaminar hasta la absorción completa de líquido contaminante y la formación de un residuo sólido. La cantidad de composición sólida utilizada se mide a continuación. Los resultados han sido reportados en la tabla siguiente:

Absorbente para pintura	
Granulometría	de 160 µm a 1 mm
Densidad	200 g/L
Capacidad de absorción (masa de absorbente necesaria para absorber 1 l de líquido):	
Agua	330 g
Aceite de motor	345 g
Gasolina	280 g
Pintura acrílica	360 g
Lasur	440 g
Pintura alquídica de poliuretano	380 g

La composición utilizada tiene por tanto como interés principal absorber de forma eficaz las pinturas al agua, las pinturas a los disolventes y los barnices. La composición utilizada se optimiza para permitir secar eficazmente la pintura o el barniz y por tanto obtener un suelo totalmente no deslizante y seguro, a la vez que se garantiza una absorción eficaz. Esta composición no es reactiva con respecto a la gran mayoría de productos químicos vendidos al público. La granulometría elevada de esta composición le permite no provocar molestias respiratorias para el usuario.

Ejemplo 3 (uso de la composición como absorbente de carretera).

Se ha preparado una composición sólida de descontaminación que comprende Tixosil 68®, Jelucel HM 300® y la hipromelosa Arbocel CE 2910 HE 50 LV® en una relación de masa de 76/19/5 y que presenta una granulometría de 355 µm a 2 mm, de la manera siguiente:

1 kg de dicha composición se fabrica a través de un procedimiento de granulación directo como sigue:

- adición de 760 g de gel de sílice amorfo Tixosil 68® en un mezclador,
- adición de 190 g de celulosa Jelucel HM 300®,
- 5 - adición de 50 g de hipromelosa Arbocel CE 2910 HE 50 LV®,
- los tres compuestos se mezclan hasta la obtención de un polvo homogéneo,
- adición de 2 l de agua a 50 °C como disolvente en este polvo homogéneo,
- mezcla hasta la homogeneización total del disolvente y del polvo (hasta la obtención de una pasta granulada),
- secado de la mezcla a 80 °C en horno ventilado y mezcla muy lenta durante 24 h,
- 10 - tamizado de los gránulos por vibraciones utilizando un tamiz inferior de mallas de 355 µm y un tamiz superior de mallas de 2 mm, y
- recuperación de la fracción comprendida entre 355 µm y 2 mm.

Ejemplo 4 (uso de la composición como absorbente de carretera especial ácido):

15 Se prepara una composición sólida de descontaminación de la misma manera que en el ejemplo 3 con la composición siguiente:

- 130 g de gel de sílice amorfo Tixosil 68®,
- 20 - 60 g de celulosa Jelucel HM 300®,
- 49,7 g de hipromelosa Arbocel CE 2910 HE 50 LV®,
- 560 g de bicarbonato de sodio,
- 200 g de carbonato de calcio,
- 0,2 g de tropaeolina, y
- 25 - 0,1 g de azul de timol.

Ejemplo 5 (uso de la composición como absorbente de carretera especial base):

30 Se prepara una composición sólida de descontaminación de la misma manera que en el ejemplo 3 con la composición siguiente:

- 80 g de gel de sílice amorfo Tixosil 68®,
- 50 g de celulosa Jelucel HM 300®,
- 35,7 g de hipromelosa Arbocel CE 2910 HE 50 LV®,
- 35 - 441 g de bicarbonato de sodio,
- 393 g de glicina,
- 0,2 g de tropaeolina, y
- 0,1 g de azul de timol.

40 Ejemplo 6 (uso de la composición como absorbente de carretera especial base):

Se prepara una composición sólida de descontaminación de la misma manera que en el ejemplo 3 con la composición siguiente:

- 45 - 150 g de gel de sílice amorfo Tixosil 68®,
- 62,5 g de celulosa Jelucel HM 300®,
- 37,2 g de hipromelosa Arbocel CE 2910 HE 50 LV®,
- 187,5 g de bicarbonato de sodio,
- 562,5 g de citrato de sodio monobásico,
- 50 - 0,2 g de tropaeolina, y
- 0,1 g de azul de timol.

Prueba de absorción

55 Se han efectuado diferentes pruebas de absorción independientemente con los líquidos siguientes: agua, ácido clorhídrico de 5N, Sosa de 5N, aceite de motor, gasolina, utilizando la composición preparada en el ejemplo 3.

60 Para cada prueba de absorción, se vierte la composición sólida sobre 1 l de líquido a descontaminar hasta la absorción completa del líquido contaminante y la formación de un residuo sólido. La cantidad de composición sólida utilizada se mide a continuación, los resultados se han reportado en la tabla siguiente:

Absorbente de carretera (Ejemplo 3)	
Granulometría	de 355 µm a 2 mm

Densidad	166 g/l
Capacidad de absorción (masa de absorbente necesaria para absorber 1 l de líquido):	
Agua	330 g
Ácido clorhídrico 5N	330 g
Sosa 5N	330 g
Aceite de motor	400 g
Gasolina	300 g

Esta composición de descontaminación se puede utilizar en un medio exterior. Su granulometría elevada la hace menos sensible a los elementos exteriores tales como el viento y no ocasionará ninguna formación de polvos durante su uso y por tanto molestia respiratoria para su usuario. La misma se puede utilizar sobre cualquier líquido vertido excepto los oxidantes fuertes ultraconcentrados.

Se efectúan del mismo modo pruebas de absorción como se describió anteriormente con el absorbente de carretera especial ácido del ejemplo 4. Para estas pruebas, se mide la masa de absorbente necesaria para absorber 1 l de ácido clorhídrico 5N.

Se obtienen buenos resultados.

El residuo formado después de la absorción del ácido clorhídrico 5N se colorea de amarillo de forma irreversible. Se obtiene por tanto un residuo DIB.

Se efectúan del mismo modo pruebas de absorción como se describió anteriormente con el absorbente de carretera especial base del ejemplo 5. Para estas pruebas, se mide la masa de absorbente necesaria para absorber 1 l de sosa 5N.

Se obtienen buenos resultados.

El residuo formado después de la absorción de la Sosa 5N se colorea de amarillo de forma irreversible. Se obtiene por tanto un residuo DIB.

Se efectúan del mismo modo pruebas de absorción como se describió anteriormente con el absorbente de carretera especial base del ejemplo 6. Para estas pruebas, se mide la masa de absorbente necesaria para absorber 1 l de sosa 5N.

Se obtienen buenos resultados.

El residuo formado después de la absorción de la sosa 5N se colorea de amarillo de manera irreversible. Se obtiene por tanto un residuo DIB.

Ejemplo 7 (comparación con la sepiolita y Unisafe®)

Con fines comparativos, se han efectuado diferentes pruebas de absorción independientemente con los líquidos contaminantes siguientes: HCl al 37%, sosa cáustica al 50%, agua, lejía al 13%, HCl 5N, NaOH 5N y EtOH, utilizando por un lado la composición del ejemplo 1 y por otro lado con sepiolita y Unisafe®, según el protocolo siguiente:

- 1) 1 l de líquido a descontaminarse pone en un recipiente de vidrio;
- 2) 5 g de la composición se añaden a dicho recipiente. Una vez se ha homogeneizado la mezcla, se verifica el estado (líquido o sólido) de la mezcla;
- 3) las etapas 1) y 2) son repetidas hasta la obtención de un residuo sólido; y
- 4) una vez que se obtiene un residuo sólido, dicho residuo se recoge con pala.

Los resultados de la prueba de absorción son presentados en la tabla siguiente:

Capacidad de absorción (masa de absorbente necesaria para absorber 1 l de líquido)							
HCl 37%	Sosa cáustica 50%	Agua	Lejía 13%	HCl 5N	NaOH 5N	EtOH	

Composición del ejemplo 1	320g	340g	300g	380g	315g	330g	270g
Sepiolita	1480g	1360g	800g	1680g	940g	960g	1340g
Unisafe®	660g	540g	300g	600g	600g	360g	760g

Se ha de observar que sean cuales sean los contaminantes y sus concentraciones, las composiciones de la presente invención han mostrado una mejor eficacia de absorción que los productos comercializados actualmente.

- 5 Por otro lado, el coste de tratamiento con la ayuda de la composición según la invención con respecto al coste de tratamiento con la ayuda de composiciones comercializadas actualmente es reducido de forma considerable.

En conclusión, la composición permite absorber diferentes contaminantes líquidos a diferentes concentraciones utilizando una cantidad mínima del producto y a un coste inferior al de los productos comercializados actualmente.

- 10 Además, la composición no es peligrosa (no tóxica, no irritante, no alergénica y no ecotóxica) contrariamente a ciertos productos comercializados actualmente. Además, la granulometría específica de la composición de la presente invención la hace menos sensible a los elementos exteriores tales como el viento y no ocasionará ninguna formación de polvos durante su uso y por tanto ninguna molestia respiratoria para su usuario. Esta composición específica a la granulometría elegida permite del mismo modo absorber los contaminantes de forma más eficaz,
- 15 dejando una capa residual de líquido más reducida sobre la superficie contaminada. En comparación con los productos comercializados actualmente, la cantidad de residuo formado es reducida y permite por tanto disminuir el impacto medioambiental producido por esta descontaminación. Además, la presente invención permite obtener un residuo fácil de recoger y la superficie descontaminada es menos deslizante.

REIVINDICACIONES

1. Composición sólida que comprende:

- 5 (a) al menos un gel de sílice amorfo,
- (b) al menos un agente celulósico,
- (c) al menos un agente aglutinante, y
- (d) posiblemente al menos un agente neutralizante, y

10 Caracterizado por que presenta una granulometría de 100 µm a 2 mm, siendo el agente celulósico celulosa, siendo elegido el agente aglutinante en el grupo constituido por la hipromelosa, la carboximetilcelulosa de sodio, la polivinilpirrolidona, el polietilenglicol y la gelatina, y sus mezclas, y estando presente el agente aglutinante en una cantidad de un 1 a un 20% en peso con respecto al peso total de dicha composición.

15 2. Composición según la reivindicación 1, caracterizada por que el gel de sílice amorfo está presente en una cantidad de un 5 a un 90%, con preferencia de un 50 a un 85% e incluso de forma más preferible de un 55 a un 80% en peso con respecto al peso total de dicha composición.

20 3. Composición según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el agente celulósico está presente en una cantidad de un 2 a un 60%, con preferencia de un 10 a un 55% e incluso de forma más preferible de un 15 a un 45% en peso con respecto al peso total de dicha composición.

25 4. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el agente aglutinante está presente en una cantidad de un 2 a un 10%, y de forma preferible de un 3 a un 8% en peso con respecto al peso total de dicha composición.

30 5. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que comprende además al menos un aditivo elegido entre los agentes indicadores de pH, colorantes, perfumes, agentes que facilitan la fluidez, agentes espumantes, desintegrantes y sus mezclas.

35 6. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que comprende un agente neutralizante elegido en el grupo que comprende el bicarbonato de sodio, el bicarbonato de potasio, el citrato disódico, el carbonato de calcio, el carbonato de magnesio, el óxido de magnesio, el citrato de sodio tal como el citrato de sodio monobásico, los aminoácidos tales como la glicina o el ácido glutámico y sus sales tales como el glutamato de sodio, el glutamato sódico, el ácido succínico y sus mezclas, y con preferencia el carbonato de calcio, el citrato de sodio monobásico y sus mezclas.

40 7. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 que comprende un agente indicador de pH y un agente neutralizante.

8. Procedimiento de descontaminación que utiliza la composición tal como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende las etapas siguientes:

- 45 (1) añadir la composición sobre el líquido contaminante;
- (2) esperar hasta la absorción del líquido contaminante;
- (3) posiblemente, verificar el pH del residuo obtenido en la etapa 2;
- (4) repetir las etapas 1 a 3 hasta la absorción completa de líquido contaminante y la formación de un residuo sólido; y
- 50 (5) recoger el residuo.

9. Uso de la composición tal como la definida en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 para absorber los vertidos de pinturas, de lasures, de productos químicos tales como los ácidos y las bases, de aceites, de hidrocarburos, de disolventes y de productos acuosos.