

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 284**

51 Int. Cl.:

A61L 2/18 (2006.01)

B01J 13/00 (2006.01)

B01F 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2006 E 06700552 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2012 EP 1843794**

54 Título: **Procedimiento de control de la contaminación microbiana de suspensiones o de dispersiones acuosas minerales**

30 Prioridad:

26.01.2005 FR 0500779

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

27.03.2013

73 Titular/es:

**OMYA DEVELOPMENT AG (100.0%)
BASLERSTRASSE 42
4665 OFTRINGEN, CH**

72 Inventor/es:

**BURI, MATTHIAS;
SCHWARZENTRUBER, PATRICK y
HUBSCHMID, SILVIA**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 399 284 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

Procedimiento de control de la contaminación microbiana de suspensiones o de dispersiones acuosas minerales

5 La invención concierne en primer lugar a un procedimiento de desinfección y/o de conservación y/o de reducción y/o de control de la contaminación microbiana de dispersiones acuosas y/o de suspensiones acuosas de sustancias minerales, y a asegurar una buena estabilidad en términos de viscosidad de Brookfield™ en dichas dispersiones y/o suspensiones acuosas de sustancias minerales.

10 Otro objeto de la invención reside en la utilización de las suspensiones y/o de las dispersiones acuosas de sustancias minerales, que presentan una buena estabilidad en términos de viscosidad de Brookfield™ y que poseen una cifra muy reducida de gérmenes microbianos y/o en las que se puede controlar la concentración de gérmenes microbianos mediante el procedimiento según la invención.

Otro objeto de la invención consiste en la utilización de dichas suspensiones y/o dispersiones acuosas de sustancias minerales en la industria mineral, así como en la industria del papel, preferiblemente en la fabricación de papel, y/o en el encostado del papel, así como en el ámbito de la fabricación de pinturas acuosas, y particularmente en lacas y barnices.

15 Un último objeto de la invención reside en las formulaciones minerales, las formulaciones papeleras y particularmente las hojas de papel y los líquidos de encostado papeleros, las pinturas acuosas, las lacas y los barnices caracterizados por que contienen dichas suspensiones y/o dispersiones acuosas de sustancias minerales según la invención.

20 Un primer objeto de la invención es, por lo tanto, un procedimiento de desinfección y/o de conservación y/o de reducción y/o de control de la contaminación microbiana de suspensiones y/o de dispersiones acuosas de sustancias minerales para la protección frente a la contaminación microbiana y/o el control intencionado del crecimiento de un microorganismo durante la preparación de dichas dispersiones y/o suspensiones, durante su almacenamiento, durante su transporte y durante su modificación y/o tratamiento durante un intervalo de tiempo regulable por el usuario. Preferiblemente, el procedimiento se utiliza en las minas, en la industria papelera, así como en la industria del barniz y de las pinturas.

25 El procedimiento tiene esencialmente por objeto la reducción de la concentración y/o la evitación de los biocidas, tales como, entre otros, los especificados en la "XXXVI Empfehlung" vom BgVV (Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Vetrinärmedizin, Deutschland) in "Kunststoffe im Lebensmittelverkehr" Carl Heymanns Verlag kg, Köln, Berlín, Bonn, München y en el Código Federal 21 § 176.300, revisión del 1 de abril de 2001. Por ello se reducen los riesgos de contaminación y de envenenamiento para los seres humanos y de degradación del medio ambiente cuando dichos biocidas se utilizaban según la técnica anterior, solos, y en concentraciones generalmente elevadas.

Otro objeto es crear un procedimiento que comprende un intervalo de tiempo, que puede ser elegido libremente, durante el cual debe actuar el sistema.

35 Otro objeto importante es no influir, o si debiera ser el caso, hacerlo de forma positiva, en las propiedades de los productos tratados y/o en su posterior utilización.

Otro objeto es combinar dicho tratamiento con las etapas habituales de fabricación de minerales y/o pigmentos y/o de cargas, tales como, particularmente, las etapas comunes de dispersión y/o de molienda en el agua de dichas cargas.

Un último reto es proporcionar un procedimiento que no altere la estabilidad en términos de viscosidad de Brookfield™ de las suspensiones y las dispersiones acuosas de sustancias minerales así obtenidas.

40 En la presente solicitud, con el término "microbios" se denomina cualquier organismo y/o microorganismo, aerobio o anaerobio, de carácter bacteriano, tal como los gérmenes bacterianos, y particularmente los gérmenes bacterianos mesófilos aerobios, tales como pseudomonas aeruginosa, salmonella enteritidis y escherichia coli, como representantes gramnegativos, y bacillus subtilis, staphylococcus aureus, listeria monocytogenes y micrococcus luteus, como representantes grampositivos, pero también gérmenes bacterianos anaerobios y gérmenes bacterianos reductores de sulfatos anaerobios, tales como desulfovibrio desulfuricans, pero también los hongos, y particularmente aspergillus niger, así como las levaduras, y particularmente saccharomyces cerevisiae.

50 Igualmente se entiende, a través de la expresión "desinfección y/o conservación", el hecho de que el agua y/o las disoluciones acuosas y/o las suspensiones acuosas y/o las dispersiones acuosas que contienen sustancias minerales se previenen contra un ataque microbiano y/o se protegen del riesgo de una infección microbiana, principalmente mediante el impedimento del crecimiento y/o mediante la destrucción de microbios.

Estas nociones de desinfección y de conservación abarcan por tanto el conjunto de efectos curativos y protectores en términos de protección de dichas suspensiones y/o dispersiones acuosas de sustancias minerales con respecto a un ataque microbiano.

5 Finalmente, los términos "dispersiones" y "suspensiones" de sustancias minerales hacen referencia, en la presente solicitud, a una composición que contiene agua, sustancias minerales cuya concentración en peso seco es superior o igual al 0,1% relativa al peso total de dichas dispersiones y suspensiones, así como eventualmente de otros aditivos tales como, particularmente, agentes dispersantes, agentes de ayuda a la molienda y agentes antiespumantes.

10 Actualmente, para realizar la desinfección y la protección del agua y/o de disoluciones acuosas y/o de suspensiones acuosas y/o de dispersiones acuosas que contienen sustancias minerales, el experto en la materia dispone de dos tipos de soluciones que puede utilizar solas o combinadas: la utilización de productos químicos orgánicos denominados con el término de biocidas, o el recurso a procedimientos de tratamiento en los que no intervienen estos biocidas. La Demandante presentará, en adelante, el estado de la técnica relativo a estas dos vías, subrayando los inconvenientes que constituyen el conjunto de estas soluciones actuales.

15 Las dispersiones y las suspensiones acuosas de minerales y/o de cargas y/o de pigmentos se conservan habitualmente mediante biocidas que pueden aplicarse individualmente o combinados. Las sustancias habituales con efecto biocida para su utilización en suspensiones acuosas y/o en dispersiones acuosas de sustancias minerales, así como en las aguas de circuitos industriales, se enumeran, entre otras, en el Code of Federal Regulations 21, §170 a §199, modificado en abril de 2000, párrafo 176.300, Slimicidas. Dichas sustancias se tratan igualmente en la obra "Praxis der Sterilisation, Desinfektion-Konservierung" de Karl Heinz Wallhäusser, 5ª edición completamente modificada, publicada por Georg Thieme Verlag, Stuttgart, y en el documento "Microbicides for the protection of materials, a handbook by Wilfried Paulus" first edition 1993, publicada por Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN. Además, en el "Code of Federal Regulation 21, §170 a §199, modificado en abril de 2001, dichas sustancias con efectos biocidas se describen en el párrafo 176.170 y 176.300".

25 De entre las formulaciones biocidas ampliamente extendidas, algunas contienen 1,2 benzisotiazolin-3-ona. El inconveniente de dichas formulaciones es lo que se denomina una "ventana pseudomonas", es decir, que la sustancia tiene un efecto biocida contra muchas bacterias, pero no obstante presentan eficacia menor con ciertas bacterias, como el caso de pseudomonas. Además, esta sustancia implica una sensibilización cutánea, y de hecho, se ha comprobado que es peligrosa para el usuario. Otro inconveniente reside en la estabilidad de dicho producto, de forma que durante una aplicación posterior, el efecto bactericida de la 1,2 benzisotiazolin-3-ona no se anula, y puede influir por tanto en los productos alimentarios al atravesar las sustancias de embalaje hasta dichos productos y/o los objetos utilizados para los productos alimentarios. Por otro lado, la mala degradabilidad de este compuesto y su fuerte toxicidad tienen un efecto destructor del medio ambiente en caso de migración de dicho producto a través de los embalajes que lo contienen, o en caso de la degradación de dichos embalajes.

35 Además, el experto en la materia puede igualmente utilizar mezclas de 5-cloro-2-metil-4-isotiazolinona y de 2-metil-4-isotiazolinona. Aquí, el inconveniente reside en que únicamente la 5-cloro-2-metil-4-isotiazolinona manifiesta una eficacia suficiente con respecto a las bacterias; o esta sustancia es muy inestable a los valores de pH alcalinos y al calor, y de hecho, pierden rápidamente su eficacia cuando se utiliza en unas condiciones de pH alcalino y/o a unas temperaturas superiores a los 40°C. Además, estas sustancias ejercen igualmente un efecto sensibilizante sobre la piel.

40 Igualmente se pueden utilizar sustancias que contienen bromo, y de forma más general, combinaciones de productos halogenados. Dichas combinaciones son, no obstante, indeseables en muchos casos ya que pueden degradar el medio ambiente, en particular en el ámbito del peligro de exposición al agua. Debido al hecho de su inestabilidad para un valor del pH neutro y alcalino, dichos biocidas son obligatoriamente estabilizados a un valor de pH ácido, y se utilizan como tales. En el caso de una dosis efectuada en una y/o en varias veces, pueden producirse problemas de compatibilidad con disoluciones de pigmentos reguladas a un pH neutro y/o alcalino. La estabilidad de dichas disoluciones puede degradarse, de hecho, en términos de viscosidad de Brookfield™. Muy particularmente, para dispersiones o suspensiones acuosas muy concentradas en sustancias minerales, particularmente en carbonato de calcio y/o en caolín, se puede observar un aumento de la viscosidad y de la formación de aglomerados.

45 Igualmente se conoce la utilización de glutardialdehído. El glutardialdehído es inestable por encima de una temperatura de 40 a 45°C y se descompone en forma estructuras anuladas, perdiendo así su eficacia. Además, el glutardialdehído es actualmente el objeto de numerosos estudios toxicológicos, realizados particularmente por su carácter cancerígeno: en efecto, no es seguro que este producto esté totalmente desprovisto de riesgos para el hombre a nivel mutágeno. Si bien este aspecto todavía no se ha demostrado claramente, por el contrario se sabe bien que el glutardialdehído puede provocar enfermedades respiratorias crónicas y afecciones alérgicas. Por consiguiente, representa un peligro seguro para el usuario. Otro gran grupo de biocidas reside en los productos que se descomponen formando formaldehído. De forma general, estos productos no son muy estables al calor y se descomponen espontáneamente en formaldehído a unas temperaturas superiores a los 60°C. Ahora bien, se sospecha que el formaldehído es cancerígeno: según una clasificación establecida por la Unión Europea, está clasificado en la categoría n°3 como "sustancia preocupante para el hombre debido a los posibles efectos carcinógenos", y de hecho, su elevada volatilidad ($T^{bb} = -19,2^\circ\text{C}$ para el producto

5 puro) representa un riesgo importante en caso de utilización. Principalmente se utiliza como disociador del formaldehído en formales-O y formales-N, así como en etilenglicol-bis-hemiformal y en bencil-bis-hemiformal. A partir de la obra titulada "Praxis der Sterilisation, Desinfektion-Konservierung, de Karl-Heinz Wallhäusser, 5ª edición completamente modificada, publicada por Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1995, página 43", se sabe que se utilizan los derivados de fenólicos como principios activos antimicrobianos.

10 En el documento DE 100 27 588 A1, se propone 1' o-fenilfenol, y sus sales alcalinas como agente conservante. Estos son algo estables en un pH alcalino y activos contra la mayoría de los microorganismos, pero debido al hecho de su buena estabilidad química y térmica, resultan difíciles de desactivar. Ahora bien, a veces es esencial que su efecto antibacteriano no sea permanente: se trata de una exigencia de la mayor importancia que se encuentra particularmente en el ámbito papelerero. Así, el documento WO 04 / 90148 describe la síntesis enzimática de un polímero de tipo acrilamida, utilizado como agente coagulante y/o adhesivo y/o espesante en la fabricación del papel. Por otro lado, el documento CN 1 483 773 enseña la utilización de un compuesto enzimático en un procedimiento de destintado del papel. Podemos citar incluso el documento JP 2004 169 243 que describe un procedimiento en el que interviene una enzima para blanquear la pulpa utilizada en la fabricación de papel. Por consiguiente, estos documentos demuestran bien la importancia que pueden tener ciertas enzimas en el ámbito papelerero: es por lo tanto importante disponer de un medio de protección microbiana cuya actividad se pueda controlar, para no perjudicar la presencia de dichas enzimas que resultan esenciales en ciertos procedimientos papeleros. Además, se sabe que el o-fenilfenol presenta asimismo un efecto de curación y de protección: ahora bien, estos dos aspectos son de igual importancia para el experto en la materia. Se entiende respectivamente por efecto de curación y de protección los caracteres de un procedimiento o de una sustancia destinados a asegurar la protección respectivamente contra una infección subsiguiente o contra una infección que ya se ha producido (tales como las descritas en el documento "Wörterbuch der Mikrobiologie H. Weber, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, Lüber, Ulm", 1997, respectivamente, página 449 y página 321).

25 Además, los procedimientos de dosificación de las sustancias microbicidas para la desinfección y la conservación de suspensiones y/o de dispersiones acuosas presentan inconvenientes en el ámbito de la protección de las personas, la estabilidad al calor y/o de la degradación del medio ambiente: por lo tanto debe evitarse su utilización.

Otro procedimiento para asegurar la desinfección y la conservación del agua y/o de suspensiones acuosas y/o de dispersiones acuosas que contienen sustancias minerales, se basa en la utilización de procedimientos de tratamiento que no hacen intervenir productos químicos.

30 Como ejemplo, en el ámbito de los productos alimentarios, por un lado se esterilizan y se conservan las sustancias con efecto microbicida, utilizando particularmente calor (por ejemplo, el procedimiento de UHT). No obstante, un calor demasiado fuerte puede conducir a una modificación de los productos que se van a proteger, y de hecho, no es recomendable en muchos casos. Por ejemplo, las vitaminas pueden ser destruidas por temperaturas demasiado elevadas.

35 En la bibliografía se describen igualmente procedimientos que hacen uso de la electroforesis. Aquí se genera, entre otros, hidrógeno u oxígeno en estado naciente. Ahora bien, es bien conocido que el hidrógeno en estado naciente, en particular en presencia de oxígeno, implica un riesgo de explosión (gas detonante).

Además se conoce la realización de una esterilización por medio de rayos X. Las fuentes de rayos X pueden resultar no obstante peligrosas si son manipuladas de forma irregular, exigen un personal formado especialmente, y por este hecho presentan el inconveniente de ser costosas y difíciles de utilizar.

40 Por otro lado, se sabe que el ozono se utiliza como agente desinfectante. El ozono es, no obstante, tóxico y caro de fabricar, y por este hecho no es especialmente conveniente para su utilización *in situ*. Igualmente, el ozono puede degradar el efecto de los dispersantes, tales como los poliacrilatos de sodio, lo que conduce de nuevo a un aumento indeseable de la viscosidad de la suspensión y/o de la dispersión acuosa que se va a tratar.

45 Igualmente se utiliza la radiación UV, en particular la radiación UV-C, para la esterilización. La radiación UV es no obstante peligrosa. La luz UV, por ejemplo, se utiliza en la esterilización del agua. Las sustancias turbias pueden resultar mal tratadas por la utilización de radiación UV (fenómenos de sombra).

50 La "Hochschule CH-8820 Wädenswil", Suiza, publica un procedimiento que reduce las bacterias utilizando fuertes impulsos eléctricos (procedimiento "High Electric Field Puls" y boletín ASE/AES 3/01, página 44): aquí se trata también de un procedimiento que necesita importantes modificaciones en el procedimiento de fabricación de sustancias minerales para que sea utilizado.

Además, en la obra "J. Food Prot. Vol. 64 N° 10 2001, páginas 1579 a 1583, Author-Department of Applied Chemistry, Kanagawa Institute of Technology, Atsugi, Japan", se describe un procedimiento de desinfección de productos alimentarios utilizando conchas de cangrejos calcinadas. Aquí se cuecen las conchas a una temperatura superior a 850°C y el CaO producido se propone como agente desinfectante y para productos alimentarios. No entramos en el

detalle de los posibles efectos negativos sobre los productos tratados. El experto en la materia no puede obtener a partir de este documento ningún conocimiento sobre la influencia ejercida en las suspensiones o en las dispersiones acuosas de pigmentos obtenidas, ni sobre la modificación de sus propiedades, tal como el comportamiento de la viscosidad. Además no se dice nada sobre la cuestión de una eficacia limitada en el tiempo y no se hace alusión a otro tratamiento posible que contemple crear un intervalo de tiempo durante el cual deba actuar el sistema.

Además, en Brock-Biology of Microorganisms- (9ª edición), Madigan, M. T., y en Martinko, J. M., y Perker, J., 2000, Upper Saddle River, (Prentice-Hall, Inc.), páginas 154 a 155 en la figura 5.18, y en "Allgemeine Mikro-biologie, (7ª edición), Schlegel, H. G., 1992, Georg Thieme Verlag, Stuttgart - New York, páginas 194 a 196, se menciona que algunos microorganismos tales como algunas especies de bacillus pueden igualmente vivir en un medio extremadamente alcalino. En este documento no se hace mención alguna al hecho de que al aumentar o disminuir el valor del pH, se pueda obtener una conservación temporal de las suspensiones acuosas de sustancias minerales sin alterar las propiedades físicas de dichas suspensiones en términos de viscosidad. Por otro lado, este documento, que tendría que demostrar que algunos microorganismos pueden subsistir en unas condiciones de pH alcalinas, no incita al experto en la materia a utilizar dichas condiciones de pH alcalino, precisamente con objeto de proteger y/o desinfectar suspensiones acuosas de sustancias minerales, lo que es un objeto de la presente invención. La Demandante debe subrayar que ni este procedimiento, ni más que los procedimientos que utilizan calor, ozono, X o UV, los impulsos eléctricos no permiten el control del crecimiento microbiano en las suspensiones de sustancias minerales que se van a tratar. Como ya se ha indicado, se trata de una exigencia importante para el experto en la materia, particularmente en la industria papelera. Finalmente, el documento DE 19 811 742 describe un procedimiento de tratamiento de agua para purificarla con carbonato de calcio y con caolín, aumentando el pH hasta un valor superior a 12, y preferiblemente superior a 12,6 - 12,8, mediante la adición de óxido o de hidróxido de calcio. Este documento, ciertamente no situado en el ámbito técnico particular de los procedimientos de tratamiento de suspensiones acuosas de sustancias minerales para eliminar las bacterias de las mismas, no puede ser ignorado por el experto en la materia: en efecto, está relacionado con un procedimiento de tratamiento más general de dichas suspensiones de sustancias minerales, con objeto de purificarlas. Enseña que la adición de óxido o de hidróxido de calcio conduce, en este caso, a una floculación de las sustancias minerales en suspensión, lo que no es un efecto buscado en el marco del problema técnico que la Demandante busca resolver (la disminución del control del crecimiento microbiano). Ahora bien, de forma sorprendente, gracias al procedimiento puesto a punto en la presente solicitud, se consigue resolver el problema presentado sin hacer flocular por otro lado las sustancias minerales en suspensión y esto, eventualmente mediante la adición de óxido de hidróxido de calcio. También, de forma sorprendente, el procedimiento según la invención no conduce a una floculación de las suspensiones y de las dispersiones acuosas de sustancias minerales en las que se aplica.

En definitiva, el uso de biocidas tales como los descritos en la técnica anterior presenta numerosos inconvenientes en términos de peligro para el ser humano y/o de degradación del medio ambiente.

Por otro lado, los procedimientos utilizados actualmente para descontaminar las suspensiones acuosas de sustancias minerales resultan en general costosos, difíciles de instaurar en un procedimiento de fabricación de dichas sustancias minerales, y no desprovistos de peligro para el medio ambiente y de riesgo para ser humano.

Por otro lado, ninguno de los productos químicos habituales y ninguno de los procedimientos de descontaminación conocidos permite controlar la evolución del crecimiento, es decir, la evolución de la división celular de los microbios y/o el número total de microbios en el transcurso del tiempo, en dichas suspensiones de sustancias minerales. Ahora bien, como la Demandante ya ha indicado, es una exigencia fundamental para el experto en la materia, particularmente en el sector de la fabricación de papel.

Además, es primordial desarrollar un procedimiento que no altere la estabilidad, en términos de viscosidad de Brookfield™, de las dispersiones y/o de las suspensiones acuosas de sustancias minerales así obtenidas.

Estos problemas son completamente resueltos por la invención, que consiste en un procedimiento de desinfección y/o de conservación y/o de reducción y/o de control de la contaminación microbiana de dispersiones y/o de suspensiones acuosas de sustancias minerales, caracterizado porque utiliza:

a) al menos una etapa de aumento de la concentración de iones OH^- en dichas dispersiones y/o en dichas suspensiones acuosas, hasta un valor superior o igual a 1×10^{-2} mol/l,

b) al menos una etapa de dispersión y/o de molienda de dichas dispersiones y/o suspensiones acuosas, que interviene antes, durante o después de la etapa a), utilizando eventualmente al menos un agente dispersante y/o al menos un agente de ayuda a la molienda,

c) eventualmente al menos una etapa de disminución de la concentración en iones OH^- en dichas dispersiones y/o en dichas suspensiones acuosas, que interviene después de la etapa a), hasta un valor inferior o igual a 1×10^{-2} mol/l,

d) eventualmente al menos una etapa de adición de al menos una sustancia con efecto microbicida y/o de utilización de un procedimiento físico de descontaminación, que interviene antes, durante o después de la etapa a) y/o b) y/o c).

5 La Demandante subraya que, estando así definido el procedimiento, las etapas a), b), c) y d) pueden repetirse tantas veces como sea necesario, a conveniencia del experto en la materia, que sabrá adaptar el procedimiento según la invención a las dispersiones y/o las suspensiones acuosas de sustancias minerales que contemple tratar.

10 Este procedimiento se caracteriza por tanto por un aumento de la concentración de iones OH^- con la ayuda de uno o de varios donantes de iones OH^- , tales como óxidos alcalinos y/o alcalinotérreos y/o hidróxidos alcalinos y/o alcalinotérreos, para disminuir la velocidad de la división celular biológica y/o cesar la división celular biológica y/o destruir los microbios presentes en dicha dispersión y/o suspensión acuosa.

Y en caso de necesidad, se realiza una disminución de la concentración en iones OH^- de la suspensión y/o de la dispersión acuosa con la ayuda de uno o de varios donantes de iones H_3O^+ débiles, medianamente fuertes o fuertes, monovalentes y/o polivalentes, tal como, particularmente, CO_2 gaseoso disociado en agua en ácido carbónico, lo que permite restablecer el crecimiento natural de los gérmenes microbianos.

15 Este procedimiento permite, tanto en la fase de limitación del crecimiento de gérmenes microbianos como en la fase de propagación de dichos gérmenes, evitar cualquier degradación de la suspensión y/o de la dispersión acuosa de sustancias minerales con respecto a su aplicación posterior, tal como, por ejemplo, una degradación de su aptitud para el almacenamiento, de su bombeabilidad y o cualquier alteración de su comportamiento reológico en términos de viscosidad.

20 Un objeto importante de la invención es, por tanto, simplificar el procedimiento de desinfección y/o de conservación de suspensiones y/o de dispersiones acuosas de sustancias minerales en combinación con otras etapas de fabricación, tales como, particularmente, la molienda y/o la dispersión de dichas sustancias minerales, sin alterar por tanto la estabilidad en términos de viscosidad de Brookfield™ de dichas suspensiones y/o dispersiones acuosas de sustancias minerales.

25 Otro objeto de la invención es proporcionar una suspensión y/o una dispersión acuosa de sustancias minerales mediante un procedimiento que permite la desinfección y/o la protección de dicha suspensión y/o de dicha dispersión acuosa frente a cualquier contaminación microbiana y/o ataque microbiano, cuidando a los seres humanos, al medio ambiente y a los recursos naturales. En particular se debe tener precaución para no utilizar inútilmente sustancias químicas peligrosas, sabiendo que la combinación del procedimiento según la invención, con las cantidades utilizadas apropiadas, de nocividad mínima y/o más débiles, sustancias químicas tales como, por ejemplo, o-fenilfenol y sus sales, puede constituir una forma de realización preferida. El procedimiento debe poder ser aplicable a especies aerobias y anaerobias.

35 Otro objeto importante de la invención es controlar la evolución del crecimiento, es decir, la evolución de la división celular biológica y/o del número total de microorganismos con el transcurso del tiempo, de forma que no se sobrepase un número determinado de microbios. Además, el efecto microbicida puede suprimirse de forma simple sin alterar la estabilidad de las suspensiones y/o de las dispersiones acuosas tratadas en términos de viscosidad de Brookfield™, sin restringir su utilización posterior, particularmente en el sector papelero, mediante la utilización de enzimas que sean perfectamente compatibles con el procedimiento según la invención.

40 Otro objeto de esta invención concierne a la depuración y la desinfección de depósitos de almacenamiento, de recipientes de transporte ferroviario y por carretera, tales como los depósitos de cemento y de acero, los vagones cisterna ferroviarios, las cisternas y los contenedores. Los vagones cisterna ferroviarios que se utilizan para el transporte de suspensiones acuosas de pigmentos contienen cantidades residuales de pigmentos en forma líquida y en parte concentrados mediante desecación. A su vuelta deben ser limpiados y desinfectados por evitar cualquier contaminación de un nuevo producto que se vaya a cargar. Igualmente se aplica a cualquier « recipiente » de almacenamiento y de transporte, sea cual sea su tamaño y su volumen. Aquí, igualmente, es indispensable proceder a la anulación del efecto microbicida « justo a tiempo » (« just in time ») para no exponer a los seres humanos, a los animales ni al medio ambiente a un peligro cualquiera.

50 El problema es resuelto según la invención por el hecho de que se proporciona un procedimiento que, solo o en combinación con otros procedimientos, tales como la utilización complementaria de sustancias con efecto microbicida apropiadas o de un procedimiento físico, tal como los impulsos de alta tensión, un tratamiento térmico, permite una reducción y/o una eliminación y/o un control del crecimiento del organismo microbiano, procedimiento que tiene una duración de acción limitada y que puede ser controlado. El procedimiento posee por tanto tanto efectos curativos como protectores. Finalmente, dicho procedimiento no altera o altera poco la estabilidad, en términos de viscosidad de Brookfield™, de dichas dispersiones y/o suspensiones acuosas de las sustancias minerales así tratadas.

Un primer objeto de la invención es por tanto un procedimiento de desinfección y/o de conservación y/o de reducción y/o de control de la contaminación microbiana de dispersiones y/o de suspensiones acuosas de sustancias minerales, caracterizado porque utiliza:

- 5 a) al menos una etapa de aumento de la concentración de iones OH^- en dichas dispersiones y/o en dichas suspensiones acuosas, hasta un valor superior o igual a 1×10^{-2} mol/l,
- b) al menos una etapa de dispersión y/o de molienda de dichas dispersiones y/o suspensiones acuosas, que interviene antes, durante o después de la etapa a), utilizando eventualmente al menos un agente dispersante y/o al menos un agente de ayuda a la molienda,
- 10 c) eventualmente al menos una etapa de disminución de la concentración en iones OH^- en dichas dispersiones y/o en dichas suspensiones acuosas, que interviene después de la etapa a), hasta un valor inferior o igual a 1×10^{-2} mol/l,
- d) eventualmente al menos una etapa de adición de al menos una sustancia con efecto microbicida y/o de utilización de un procedimiento físico de descontaminación, que interviene antes, durante o después de la etapa a) y/o b) y/o c).
- 15 Este procedimiento se caracteriza porque el valor de la concentración de iones OH^- relativo a la etapa a) es preferiblemente superior o igual a 2×10^{-2} mol/l.
- Este procedimiento se caracteriza igualmente porque el aumento de la concentración de iones OH^- , relativo a la etapa a), se realiza con la ayuda de uno o de varios donantes de iones OH^- , tales como óxidos alcalinos y/o alcalinotérreos y/o hidróxidos alcalinos y/o alcalinotérreos.
- 20 Este procedimiento se caracteriza también porque el valor de la concentración de iones OH^- relativo a la etapa c) es preferiblemente inferior o igual a 1×10^{-3} mol/l, y muy preferiblemente inferior o igual a 1×10^{-4} mol/l.
- Este procedimiento se caracteriza igualmente porque la disminución de la concentración en iones OH^- , relativa a la etapa eventual c), se realiza con la ayuda de uno o de varios donantes de iones H_3O^+ débiles, medianamente fuertes o fuertes, monovalentes y/o polivalentes, tal como, particularmente, CO_2 gaseoso disociado en agua en ácido carbónico.
- 25 Este procedimiento se caracteriza igualmente porque la etapa eventual d) de adición de al menos una sustancia con efecto microbicida y/o de utilización de un procedimiento físico de descontaminación microbicida utiliza al menos un biocida, y particularmente o-fenilfenol y/o sus sales o bien sus mezclas, y/o al menos un producto que contiene un germen destructor de gérmenes microbianos, preferiblemente de gérmenes pseudomonas, más preferiblemente de gérmenes pseudomonas aeruginosa, y porque es el germen destructor es de la familia Bdellovibrio, y muy
- 30 preferiblemente es el germen Bdellovibrio bacteriovorus.
- Este procedimiento se caracteriza igualmente porque la etapa eventual d) de adición de al menos una sustancia con efecto microbicida y/o de utilización de un procedimiento físico de descontaminación microbicida utiliza al menos un procedimiento físico, tal como preferiblemente los procedimientos basados en un aumento de la temperatura.
- 35 En una variante de este procedimiento correspondiente a la realización de la etapa c), dicho procedimiento se caracteriza porque la etapa c) interviene preferiblemente entre una semana y un mes después de la etapa a).
- Según esta variante, no se utiliza por tanto una sustancia con efecto microbicida en las dispersiones y/o las suspensiones acuosas de sustancias minerales que se van a tratar.
- Este procedimiento se caracteriza también porque se puede utilizar de forma discontinua, semicontinua o continua, según la terminología bien conocida por el experto en la materia.
- 40 La utilización de este procedimiento ejerce efectos curativos y/o protectores con respecto a las aguas y/o a las dispersiones y/o a las suspensiones acuosas de sustancias minerales que se van a tratar.
- Este procedimiento se caracteriza también porque las sustancias minerales que utiliza se eligen de entre carbonatos de calcio naturales: mármol, caliza, dolomita y sus mezclas, sus mezclas con otros minerales, tales como las mezclas talco-carbonato de calcio, carbonato de calcio-caolín, o incluso las mezclas de carbonato de calcio con trihidróxido de
- 45 aluminio o trióxido de aluminio, o incluso las mezclas con fibras sintéticas o naturales, o incluso las coestructuras de minerales tales como las coestructuras de talco-carbonato de calcio o talco-dióxido de titanio, o sus mezclas, y/o carbonatos de calcio que contienen dolomita, así como carbonatos de calcio elaborados de forma sintética mediante

precipitación y/o precipitados de carbonato de calcio con otros minerales. De forma preferente, estas sustancias minerales son mármol, calcita, tiza y sus mezclas.

5 Este procedimiento se caracteriza porque se utiliza en los ámbitos de la industria mineral, y particularmente en los depósitos de almacenamiento, en los recipientes de transporte ferroviario y por carretera, tales como los depósitos de cemento y de acero, los vagones cisterna ferroviarios, las cisternas y los contenedores, en la industria del papel, preferiblemente en la fabricación del papel, y/o en el encostado del papel, así como en el ámbito de la fabricación de pinturas acuosas y además en las lacas y barnices.

Otro objeto de la invención reside en la utilización de dispersiones y/o de suspensiones acuosas de sustancias minerales obtenidas mediante el procedimiento según la invención.

10 Estas dispersiones y/o suspensiones se caracterizan también porque contienen sustancias minerales elegidas de entre carbonatos de calcio naturales, particularmente mármol, caliza, dolomita y sus mezclas, sus mezclas con otros minerales, tales como las mezclas talco-carbonato de calcio, carbonato de calcio-caolín, o incluso las mezclas de carbonato de calcio con trihidróxido de aluminio o trióxido de aluminio, o incluso las mezclas con fibras sintéticas o naturales, o incluso las coestructuras de minerales tales como las coestructuras de talco-carbonato de calcio o talco-
15 dióxido de titanio, o sus mezclas, y/o carbonatos de calcio que contienen dolomita, así como carbonatos de calcio elaborados de forma sintética mediante precipitación y/o precipitados de carbonato de calcio con otros minerales. De forma preferente, estas sustancias minerales se eligen de entre carbonato de calcio natural y/o precipitado, y muy preferiblemente se eligen de entre carbonatos de calcio naturales, y particularmente de entre mármol, calcita, tiza y sus mezclas.

20 En una primera variante en la que no se utiliza la etapa c) del procedimiento según la invención, dichas dispersiones y/o suspensiones se caracterizan:

a) porque presentan una concentración de iones OH^- superior o igual a 1×10^{-2} mol/l, preferiblemente superior o igual a 2×10^{-2} mol/l,

25 b) porque presentan una concentración de microbios inferior o igual a 100 microbios/gramo, y preferiblemente inferior o igual a 10 microbios/gramo,

c) y porque contienen:

1. sustancias minerales,

2. agua,

3. eventualmente al menos un agente dispersante y/o al menos un agente de ayuda a la molienda,

30 4. eventualmente al menos un agente antiespumante,

5. eventualmente al menos un agente microbicida.

Según esta variante, estas dispersiones y/o suspensiones se caracterizan también porque contienen:

1. del 0,1% al 85% en peso seco de sustancias minerales,

2. del 15% al 99,9% en peso seco de agua,

35 3. del 0% al 5% en peso seco de al menos un agente dispersante y/o de al menos un agente de ayuda a la molienda,

4. del 0% al 5% en peso seco de al menos un agente antiespumante,

5. del 0% al 5% en peso seco de al menos un agente microbicida,

con respecto al peso total de dichas dispersiones y/o suspensiones.

40 Estas dispersiones y/o suspensiones se caracterizan también porque la sustancia con efecto microbicida se elige de entre el o-fenilfenol y sus sales o bien sus mezclas, y/o al menos un producto que contiene un germen destructor de gérmenes microbianos, preferiblemente de gérmenes pseudomonas, más preferiblemente de gérmenes pseudomonas

aeruginosa, y porque el germen destructor es de la familia Bdellovibrio, y muy preferiblemente es el germen Bdellovibrio bacteriovorus.

5 Todavía según esta variante, y cuando se utiliza según la etapa d) un procedimiento basado en el aumento de la temperatura, estas dispersiones y/o suspensiones acuosas también se caracterizan porque la concentración de microbios es inferior a 10 microbios/gramo.

En una segunda variante en la que se utiliza la etapa c) del procedimiento según la invención y en la que no se utiliza ninguna sustancia con efecto microbicida según la etapa d), dichas dispersiones y/o suspensiones acuosas se caracterizan:

10 a) porque presentan una concentración de iones OH^- inferior o igual a 1×10^{-2} mol/l, preferiblemente inferior o igual a 1×10^{-3} mol/l, muy preferiblemente inferior o igual a 1×10^{-4} mol/l

b) porque presentan una concentración de microbios inferior o igual a 100 microbios/gramo, y preferiblemente inferior o igual a 10 microbios/gramo,

c) y porque contienen:

1. sustancias minerales,
- 15 2. agua,
3. al menos un agente dispersante y/o al menos un agente de ayuda a la molienda,
4. y eventualmente al menos un agente antiespumante,

Según esta variante, las dispersiones y/o suspensiones según la invención se caracterizan también porque contienen:

1. del 0,1% al 85% en peso seco de sustancias minerales,
- 20 2. del 10% al 99,89% en peso seco de agua,
3. del 0,01% al 5% en peso seco de al menos un agente dispersante y/o de al menos un agente de ayuda a la molienda,
4. del 0% al 5% en peso seco de al menos un agente antiespumante,

con respecto al peso total de dichas dispersiones y/o suspensiones.

25 Según esta variante, el agente antiespumante se elige particularmente de entre compuestos siloxanos, ésteres de ácidos grasos y sus mezclas.

Todavía según esta variante, y cuando se utiliza según la etapa d) un procedimiento basado en el aumento de la temperatura, estas dispersiones y/o suspensiones acuosas también se caracterizan porque la concentración de microbios es inferior a 10 microbios/gramo.

30 Otro objeto de la invención es la utilización de estas suspensiones y/o dispersiones de sustancias minerales en los ámbitos de la industria mineral, de la industria del papel, preferiblemente en la fabricación de papel, y/o en el encostado del papel, así como en el ámbito de la fabricación de pinturas acuosas y además en las lacas y barnices.

35 La presente invención se describe más detalladamente a continuación con la ayuda de los ejemplos de realización y de los ejemplos comparativos. No obstante, la invención no está limitada a los siguientes ejemplos. El experto en la materia es capaz, sin desplegar actividad inventiva, con ayuda de la presente descripción, en relación con las reivindicaciones, de formular otros ejemplos y encontrar otros ámbitos de aplicación.

EJEMPLOS

Observaciones generales concernientes a la forma de proceder.

40 Los procedimientos usuales de determinación de gérmenes en la industria de los productos alimentarios y en la industria de los papeles y los pigmentos se describen, por ejemplo, en el manual suizo de productos alimentarios,

capítulo 56, párrafo 7.01, edición de 1985, revisión de 1988, titulado "Bestimmung von aeroben Bakterien und Keime" y en el manual suizo de productos alimentarios, capítulo 56, párrafo 7.22, edición de 1985, revisión de 1988, titulado "Bestimmung von Pilzen". Habitualmente, el tiempo de incubación antes de poder efectuar una determinación es, cada vez, de aproximadamente 48 horas. Se aplica un tiempo de incubación de 5 días con el fin de desvelar la presencia de esporas. La compañía Microbial Systems Ltd ha desarrollado el dispositivo y el procedimiento de análisis de partículas comercializado con el nombre de Cellfacts™ R. Las informaciones complementarias relativas a este asunto se encuentran en la publicación titulada Labor flash 9/96, que ofrece un servicio lector para el laboratorio y la investigación, Ott Verlag + Druck AG, Ch-3607 Thun, Suiza. Estos dispositivos permiten determinar, eventualmente mediante extrapolación, la concentración de bacterias en una muestra, así como las partículas presentes en un campo eléctrico. El dispositivo en cuestión, así como el procedimiento de medida y los cálculos correspondientes, se detallan en la patente europea EP 1 149 172.

Las suspensiones de pigmentos utilizadas en los ejemplos se han producido mediante molienda y/o dispersión en presencia de poliacrilatos de sodio. La masa inicial de muestra era de 5 kg. Se ha utilizado un molino de bolas de tipo Dymomill, con un volumen de 2 litros, que dispone de un agitador con un disco dentado de un diámetro de 50 mm. Se ha utilizado como cuerpo de molienda perlas de vidrio con un diámetro de 2 mm y perlas de silicato de circonio con un diámetro de 0,5 a 2 mm, pero también otros tipos de bolas de molienda tales como, particularmente, de porcelana, de silicato de circonio, de óxido de circonio, tal como badeleita, y sus mezclas, y/u óxidos de aluminio o agentes de molienda autógenos.

Las suspensiones y/o las dispersiones acuosas de sustancias minerales se han esterilizado durante una hora a 141°C en autoclave para examinar los efectos protectores del procedimiento según la invención.

Las suspensiones y/o las dispersiones se han incubado durante una semana 32°C en una estufa de incubación, después se han mezclado de nuevo con la cantidad del tipo correspondiente de bacterias ensayadas, para examinar los efectos curativos del procedimiento según la invención.

En ciertos intervalos de tiempo se ha procedido a una cuantificación de gérmenes según el método "Bestimmung von aeroben mesophilen Keimen", Schweizerisches Lebensmittelbuch, capítulo 56, párrafo 7.01, edición de 1985, revisión de 1988.

Los valores de la concentración molar de iones OH⁻ se han determinado siempre a una temperatura de 22°C (siendo por tanto la constante de disociación del agua de, pK_w, igual a 14)

$$K = \frac{[C_{H3O+}] \times [C_{OH-}]}{[C_{H2O}]^2}$$

Para el agua a 22°C, en la que C_{H3O+} = C_{OH-} = 10⁻⁷ M, tenemos: K del agua (K_w) (22°C) = 10⁻¹⁴ M².

Ahora bien, la constante de disociación del agua, pK_w, es función de la temperatura. Así, un valor de pH de 10 medido a 22°C se corresponde con una concentración de iones OH⁻ que conduciría a un valor de pH igual a 11 si se midiera a 100°C.

Por consiguiente, y con el fin de tener en cuenta la influencia de la temperatura, se ha utilizado la siguiente tabla para fijar los valores de la constante de disociación del agua:

Temperatura [°C]	K ^w [M ²]	pK _w = - log ¹⁰ K ^w
0	0,13 x 10 ⁻¹⁴	14,89
10	0,36 x 10 ⁻¹⁴	14,45
16	0,63 x 10 ⁻¹⁴	14,20
20	0,86 x 10 ⁻¹⁴	14,07
22	1,00 x 10 ⁻¹⁴	14,00
30	1,89 x 10 ⁻¹⁴	13,73
50	5,60 x 10 ⁻¹⁴	13,25
100	74,00 x 10 ⁻¹⁴	12,13

Por otro lado, a lo largo de la presente solicitud se indica que la expresión viscosidad de Brookfield™ hacía referencia a la viscosidad de Brookfield™ medida en un viscosímetro del mismo número y tipo RVT, a la velocidad de 100 giros/minuto, utilizando el módulo nº3.

Ejemplo 1

- 5 Este ejemplo tiene por objeto ilustrar el procedimiento según la invención en su modo curativo, aplicado a una suspensión acuosa de sustancia mineral que es carbonato de calcio.

Igualmente tiene por objeto ilustrar que el procedimiento según la invención permite controlar la evolución del crecimiento de gérmenes microbianos en dicha suspensión, sin alterar su estabilidad de forma significativa.

Suspensión de pigmentos:

- 10 Se ha preparado una suspensión acuosa al 78,3% en peso de mármol natural (del que el 90% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 2 µm, y el 65% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm) obtenido mediante molienda, utilizando un 0,65% en peso seco de un poliacrilato neutralizado con una mezcla comercial de sodio/magnesio, con respecto al peso en seco de sustancias minerales.

El valor del pH de la suspensión tras la molienda era de 9,7 medido a 20°C.

- 15 Cada vez se han preparado 2 muestras de un kilogramo de la suspensión de pigmentos.

Suspensión microbiana

Se ha realizado una mezcla de 7 tipos de microbios diferentes, gramnegativos, formados principalmente a partir de la familia de pseudomonas (en su mayoría de pseudomonas aeruginosa), aislados a partir de una suspensión de carbonato de calcio germinado de forma natural, procedente de Austria.

- 20 Las 7 variedades diferentes de microbios han podido ser identificadas gracias a la prueba API™ bien conocida por el experto en la materia, y han sido puestas a punto por la compañía BIOMERIEUX™.

En esta suspensión, la concentración de gérmenes microbianos es de 5×10^6 gérmenes/ml.

Muestra 1

- 25 La primera muestra corresponde a 1 kg de dicha suspensión de pigmentos que se han mezclado con 0,025 moles de iones OH⁻ mediante la adición de hidróxido sódico, una buena agitación (habiendo sido añadido el NaOH como una disolución 2,5 molar). La viscosidad de Brookfield™ inmediatamente después de la adición del hidróxido sódico era de 308 mPa.s.

Muestra 2

- 30 La segunda muestra ha servido como muestra comparativa con respecto al estado de la técnica, y corresponde a 1 kg de la suspensión de pigmentos descrita al principio del ejemplo 1, sin la adición de la disolución donante de iones OH⁻.

La viscosidad de Brookfield™ era de 389 mPa.s.

Las dos mezclas se han mezclado a continuación con 10 ml de suspensión microbiana, y después se han incubado cada vez durante 24 horas a 30°C en una estufa de incubación: a lo largo de la solicitud, designamos esta acción con el término exposición. Para cada ejemplo, las muestras son expuestas a la misma suspensión bacteriana.

- 35 A continuación se ha medido en cada muestra la concentración de gérmenes (en número/ml), los valores de la concentración de iones OH⁻ (en mol/l), así como la viscosidad de Brookfield™ (mPa.s).

Estos datos figuran en las tablas 1 y 2.

Tabla 1

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)		Concentración de gérmenes (número/ml)	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Inmediatamente antes de la primera exposición	$1,6 \times 10^{-2}$	5×10^{-5}	$< 10^2$	$< 10^2$
Inmediatamente después de la primera exposición	$1,6 \times 10^{-2}$	5×10^{-5}	$< 10^2$	1×10^5
Medida 3 días después de la primera exposición, después de la segunda exposición	$1,6 \times 10^{-2}$	5×10^{-5}	$< 10^2$	1×10^5
4 días después de la segunda exposición	$1,6 \times 10^{-2}$	5×10^{-5}	$< 10^2$	4×10^7

Estos resultados demuestran el efecto protector del tratamiento según la invención sobre la muestra 1: no ha habido aumento en el número de microbios.

5

Tabla 2

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)		Viscosidad de Brookfield™ (mPa.s)	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
Inmediatamente antes de la primera exposición	$1,6 \times 10^{-2}$	5×10^{-5}	310	390
1 día después de la primera exposición	$1,6 \times 10^{-2}$	5×10^{-5}	518	463
5 días después de la primera exposición: segunda exposición	$1,6 \times 10^{-2}$	5×10^{-5}	804	676
4 días después de la segunda exposición	$1,6 \times 10^{-2}$	5×10^{-5}	661	560
26 días después de la primera exposición	$1,6 \times 10^{-2}$	5×10^{-5}	907	790
26 días después de la primera exposición y después de 5 minutos de agitación intensa	$1,6 \times 10^{-2}$	5×10^{-5}	339	430

Además, la viscosidad de Brookfield™ de la muestra según la invención no se ha alterado: evoluciona de forma similar a la de la muestra no tratada.

10

Finalmente, las viscosidades de Brookfield™ a 26 días medidas tras la agitación son muy cercanas a las viscosidades de Brookfield™ iniciales: el tratamiento según la invención no altera por tanto la estabilidad de las suspensiones acuosas de sustancias minerales en términos de viscosidad de Brookfield™.

Después de 26 días, una parte de la muestra 1 según la invención, que ha sufrido las exposiciones precedentes, se trata mediante la introducción de CO₂ gaseoso, de forma que se lleva la concentración de iones OH⁻ hasta un valor de 5×10^{-5} mol/l.

15

Este instante se corresponde con el instante T = 0 para esta nueva muestra.

Esta parte de la muestra 1, en adelante denominada muestra 1-2, y representativa de la invención, sufrirá un cierto número de exposiciones complementarias.

A continuación se realizarán para la muestra 1-2 las medidas de la concentración de iones OH⁻, del número de gérmenes microbianos y de la viscosidad de Brookfield™.

20

Los resultados aparecen en las tablas 3 y 4.

Tabla 3 (muestra 1-2)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
Inmediatamente antes de la primera exposición	5×10^{-5}	$< 10^2$
Inmediatamente después de la primera exposición	6×10^{-5}	2×10^6

Tabla 4 (muestra 1-2)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Viscosidad de Brookfield™ (mPa.s)
Inmediatamente antes de la primera exposición	5×10^{-5}	238
1 día después de la primera exposición	6×10^{-5}	580
5 días después de la primera exposición: segunda exposición	1×10^{-4}	790
12 días después de la primera exposición	8×10^{-5}	648
26 días después de la primera exposición	8×10^{-5}	998
26 días después de la primera exposición y después de 5 minutos de agitación intensa	1×10^{-5}	358

5 La viscosidad de Brookfield™ sin agitación de la muestra 1-2 según la invención sólo aumenta débilmente durante el periodo de almacenaje con respecto a la muestra comparativa. La estabilidad no se ha degradado. La viscosidad de Brookfield™ en estado agitado después de 26 días es prácticamente idéntica a la viscosidad de Brookfield™ inicial antes del tratamiento según la invención: la estabilidad de la muestra según la invención no se ha alterado por tanto en términos de viscosidad de Brookfield™.

10 Después de 26 días, otra parte de la muestra 1 según la invención, que ha sufrido las primeras exposiciones, tales como las descritas al inicio de este ejemplo, se trata mediante la introducción de ácido nítrico, de forma que se lleva la concentración de iones OH⁻ hasta un valor de 8×10^{-5} mol/l.

Este instante se corresponde con el instante T = 0 para esta nueva muestra.

15 Esta parte de la muestra 1, en adelante denominada muestra 1-3, y representativa de la invención, sufrirá entonces una nueva exposición.

A continuación se realizarán para la muestra 1-3 las medidas de la concentración de iones OH⁻ y del número de gérmenes microbianos.

Los resultados aparecen en la tabla 5.

Tabla 5 (muestra 1-3)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
Inmediatamente antes de la primera exposición	8×10^{-5}	$< 10^2$
Inmediatamente después de la primera exposición	1×10^{-4}	2×10^5

20

El efecto de inhibición ha sido de nuevo suprimido mediante la adición de los iones H₃O⁺ debido a la adición de ácido cítrico, es decir, debido al procedimiento según la invención.

25 Después de 26 días, otra parte de la muestra 1 según la invención, que ha sufrido las primeras exposiciones, tales como las descritas al inicio de este ejemplo, se trata mediante la introducción de ácido fosfórico, de forma que se lleva la concentración de iones OH⁻ hasta un valor igual a $2,5 \times 10^{-5}$ mol/l.

Este instante se corresponde con el instante $T = 0$ para esta nueva muestra.

Esta parte de la muestra 1, en adelante denominada muestra 1-4, y representativa de la invención, sufrirá entonces una nueva exposición.

5 A continuación se realizarán para la muestra 1-4 las medidas de la concentración de iones OH^- y del número de gérmenes microbianos.

Los resultados aparecen en la tabla 6.

Tabla 6 (muestra 1-4)

	Concentración de OH^- (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
Inmediatamente antes de la primera exposición	$2,5 \times 10^{-5}$	$< 10^2$
Exposición	$2,5 \times 10^{-5}$	$> 10^6$

10 El efecto de inhibición ha sido de nuevo suprimido mediante la adición de iones H_3O^+ debido a la adición de ácido fosfórico, es decir, debido al procedimiento según la invención.

Ejemplo 2

Este ejemplo tiene por objeto ilustrar el procedimiento según la invención en su modo curativo y protector, aplicado a una suspensión acuosa de sustancia mineral que es carbonato de calcio.

15 Igualmente tiene por objeto ilustrar que el procedimiento según la invención permite controlar la evolución del crecimiento de gérmenes microbianos en dicha suspensión, sin alterar su estabilidad en términos de viscosidad de Brookfield™.

Suspensión de pigmentos:

20 Se ha preparado una suspensión acuosa al 78,3% en peso de mármol natural (del que el 90% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a $2 \mu\text{m}$, y el 65% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a $1 \mu\text{m}$) obtenido mediante molienda, utilizando un 0,65% en peso seco, con respecto al peso en seco de sustancias minerales, de un poliacrilato neutralizado con una mezcla comercial de sodio y magnesio. El valor del pH de la suspensión tras la molienda era de 9,7 medido a 20°C .

Se han preparado 2 muestras de 1 kg de la suspensión de pigmentos.

Suspensión microbiana

25 Se ha preparado una mezcla de 7 tipos de bacterias gramnegativas diferentes, formados principalmente a partir de la familia de pseudomonas (en su mayoría de pseudomonas aeruginosa), aislados a partir de un barro de carbonato de calcio poblado de forma natural por gérmenes, procedente de Austria.

Las 7 variedades diferentes de microbios han podido ser identificadas gracias a la prueba API™ bien conocida por el experto en la materia, y han sido puestas a punto por la compañía BIOMERIEUX™.

30 La concentración de gérmenes microbianos en esta suspensión es de 5×10^6 gérmenes/ml.

Muestra 3

35 Esta muestra sirve para ilustrar el tratamiento según la invención, en su modo protector. Esta muestra corresponde con 1 kg de dicha suspensión de pigmentos, que se ha mezclado con buena agitación, con una disolución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ molido (siendo el diámetro medio de las partículas igual a $2 \mu\text{m}$) que contiene $2,6 \times 10^{-2}$ mol/l de iones OH^- . La viscosidad de Brookfield™ inmediatamente después de la anterior adición era de 357 mPa.s. Esta muestra según la invención se ha mezclado a continuación varias veces con 10 ml de suspensión microbiana, y a continuación se ha incubado en una estufa de incubación durante 24 horas a 30°C .

La muestra 3 se ha sometido a un cierto número de exposiciones, e igualmente se han medido los valores de la concentración de iones OH⁻ (mol/l), de la concentración de gérmenes microbianos (número/gramo) y de la viscosidad de Brookfield™ (mPa.s).

Los resultados correspondientes aparecen en las tablas 7 y 8.

5

Tabla 7 (muestra 3)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
Inmediatamente antes de la primera exposición	2×10^{-2}	$< 10^2$
Inmediatamente después de la primera exposición	2×10^{-2}	$< 10^2$
3 días después de la primera exposición: segunda exposición	2×10^{-2}	$< 10^2$
4 días después de la segunda exposición	2×10^{-2}	$< 10^2$

Estos resultados demuestran el efecto protector del tratamiento según la invención sobre la muestra 3: no ha habido aumento en el número de gérmenes microbianos.

Tabla 8 (muestra 3)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Viscosidad de Brookfield™ (mPa.s)
Inmediatamente antes de la primera exposición	2×10^{-2}	357
1 día después de la primera exposición	2×10^{-2}	909
5 días después de la primera exposición: segunda exposición	2×10^{-2}	888
4 días después de la segunda exposición	2×10^{-2}	747
26 días después de la primera exposición	2×10^{-2}	999
26 días después de la primera exposición y después de 5 minutos de agitación intensa	2×10^{-2}	420

10

Además, la viscosidad de Brookfield™ de la muestra según la invención no se ha alterado: evoluciona de forma similar a la de la muestra no tratada, representada por la muestra 2.

Finalmente, las viscosidades de Brookfield™ a 26 días medidas tras la agitación están muy próximas a las viscosidades de Brookfield™ iniciales: el tratamiento según la invención permite por tanto recuperar la viscosidad de Brookfield™.

15 Después de 26 días, una parte de la muestra 3 según la invención, que ha sufrido las exposiciones procedentes, se trata mediante la introducción de CO₂ gaseoso, de forma que se lleva la concentración de iones OH⁻ hasta un valor igual a 5×10^{-5} mol/l.

Este instante se corresponde con el instante T = 0 para esta nueva muestra.

20 Esta parte de la muestra 3, en adelante denominada muestra 3-2, y representativa de la invención, sufrirá un cierto número de exposiciones.

Vamos a realizar entonces, para la muestra 3-2, las mediciones de la concentración de iones OH⁻ (mol/l), de la concentración de gérmenes microbianos (número/gramo) y de la viscosidad de Brookfield™ (mPa.s).

Los resultados correspondientes aparecen en las tablas 9 y 10.

Tabla 9 (muestra 3-2)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
Inmediatamente antes de la primera exposición	5×10^{-5}	$< 10^2$
Inmediatamente después de la primera exposición	6×10^{-5}	2×10^6

Estos resultados demuestran que tras la disminución de la concentración de iones OH⁻ según la invención, el crecimiento de gérmenes microbianos se reactiva: el procedimiento según la invención permite, por tanto, controlar el crecimiento de gérmenes microbianos en una suspensión acuosa de sustancias minerales.

Tabla 10 (muestra 3-2)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Viscosidad de Brookfield™ (mPa.s)
Inmediatamente antes de la primera exposición	5×10^{-5}	212
1 día después de la primera exposición	5×10^{-5}	351
5 días después de la primera exposición: segunda exposición	6×10^{-5}	474
12 días después de la primera exposición	8×10^{-5}	332
26 días después de la primera exposición	8×10^{-5}	622
26 días después de la primera exposición y después de 5 minutos de agitación intensa	6×10^{-5}	229

Además, la viscosidad de Brookfield™ de la muestra según la invención no se ha alterado: evoluciona de forma similar a la de la muestra no tratada, representada por la muestra 2.

Finalmente, las viscosidades de Brookfield™ a 26 días medidas tras la agitación están muy próximas a las viscosidades de Brookfield™ iniciales: el tratamiento según la invención permite por tanto recuperar la viscosidad de Brookfield™.

Muestra 4

Esta muestra sirve para ilustrar el tratamiento según la invención, en su modo curativo. Esta muestra según la invención se corresponde con 1 kg de la suspensión de pigmentos descrita al comienzo de este ejemplo y que se ha mezclado con buena agitación, con 10 ml de suspensión microbiana y después se ha incubado en una estufa de incubación durante 7 días a 32°C. La concentración de microbios después de una semana de incubación era de 2×10^7 gérmenes/ml. Esta muestra se ha mezclado con buena agitación, con una disolución de Ca(OH)₂ molido (siendo el diámetro medio de las partículas igual a 2 μm) que contiene $2,6 \times 10^{-2}$ mol/l de iones OH⁻. La viscosidad de Brookfield™ inmediatamente después de la anterior adición era de 389 mPa.s. La muestra 4 se ha sometido a una nueva exposición e igualmente se han medido los valores de la concentración de iones OH⁻ (mol/l), de la concentración de gérmenes microbianos (número/gramo) y de la viscosidad de Brookfield™ (mPa.s).

Estos resultados aparecen en las tablas 11 y 12.

Tabla 11 (muestra 4)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
1 día después de la exposición	2×10^{-2}	$< 10^2$
2 días después de la exposición	2×10^{-2}	$< 10^2$
7 días después de la exposición	2×10^{-2}	$< 10^2$

Estos resultados demuestran el efecto curativo del tratamiento según la invención.

Tabla 12 (muestra 4)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Viscosidad de Brookfield™ (mPa.s)
1 día después de la exposición	2×10^{-2}	320
2 días después de la exposición	2×10^{-2}	410
7 días después de la exposición	2×10^{-2}	440

Por otro lado, las viscosidades de Brookfield™ no se han degradado.

5 Después de 7 días, una parte de la muestra 4 según la invención, que ha sufrido las exposiciones precedentes, se trata mediante la introducción de CO₂ gaseoso, de forma que se lleva la concentración de iones OH⁻ hasta un valor igual a 3×10^{-5} mol/l.

Esta parte de la muestra 4, denominada muestra 4-2, se ha reexuesto entonces a 1 ml de suspensión microbiana.

Este instante se corresponde con el instante T = 0 para esta nueva muestra.

10 Entonces se han realizado, para la muestra 4-2, las mediciones de la concentración de iones OH⁻ (mol/l), de la concentración de gérmenes microbianos (número/gramo) y de la viscosidad de Brookfield™ (mPa.s).

Estos resultados aparecen en las tablas 13 y 14.

Tabla 13 (muestra 4-2)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
1 día después de la exposición	4×10^{-5}	$< 10^2$
2 días después de la exposición	4×10^{-5}	$< 10^2$
7 días después de la exposición	3×10^{-5}	2×10^6

15 Estos resultados demuestran que el procedimiento según la invención permite hacer aumentar de nuevo la concentración de gérmenes microbianos: el procedimiento según la invención permite, por tanto, controlar la concentración de microbios en la muestra.

Tabla 14 (muestra 4-2)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Viscosidad de Brookfield™ (mPa.s)
1 día después de la exposición	4×10^{-5}	360
2 días después de la exposición	4×10^{-5}	330
7 días después de la exposición	3×10^{-5}	470

Por otro lado, las viscosidades de Brookfield™ no se han degradado.

20 Una parte de la muestra 4, denominada muestra 4-3, y procedente de la primera conservación curativa, se ha llevado a un valor de concentración de iones OH⁻ igual a 3×10^{-5} mol/l mediante la adición de CO₂ líquido.

Esta mezcla se ha mezclado con buena agitación con una disolución de Ca(OH)₂ molido (siendo el diámetro medio de las partículas igual a 2 μm) que contiene $2,6 \times 10^{-2}$ mol/l de iones OH⁻. Este instante se elige como el nuevo origen de tiempo.

25 La viscosidad de Brookfield™ inmediatamente después de la anterior adición era ahora de 425 mPa.s.

El valor de la concentración de iones OH⁻ medida a 20°C era de 6,3 x 10⁻³ mol/l.

Entonces se han determinado para la muestra 4-3 las mediciones de la concentración de iones OH⁻ (mol/l), de la concentración de gérmenes microbianos (número/gramo) y de la viscosidad de Brookfield™ (mPa.s).

Estos resultados aparecen en las tablas 15 y 16.

5

Tabla 15 (muestra 4-3)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
1 día después de la exposición	6,3 x 10 ⁻³	< 10 ²
2 días después de la exposición	6,3 x 10 ⁻³	< 10 ²
7 días después de la exposición	6,3 x 10 ⁻³	< 10 ²

Tabla 16 (muestra 4-3)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Viscosidad de Brookfield™ (mPa.s)
1 día después de la exposición	6,3 x 10 ⁻³	410
2 días después de la exposición	6,3 x 10 ⁻³	440

10

Estos resultados demuestran que el procedimiento según la invención ha permitido detener el crecimiento microbiano mediante un nuevo aumento de la concentración de iones OH⁻: el procedimiento según la invención permite por tanto controlar la contaminación microbiana en la muestra.

Por otro lado, las viscosidades de Brookfield™ no se han degradado.

15

Después de 7 días, una parte de la muestra 4-3 según la invención se trata mediante la introducción de CO₂ gaseoso, de forma que se lleva la concentración de iones OH⁻ hasta un valor igual a 3 x 10⁻⁵ mol/l. Esta parte de la muestra 4, denominada muestra 4-4 se ha reexpuesto entonces a 1 ml de suspensión microbiana. Este instante se corresponde con el instante T = 0 para esta nueva muestra.

Entonces se han realizado, para la muestra 4-4, las mediciones de la concentración de iones OH⁻ (mol/l), de la concentración de gérmenes microbianos (número/gramo) y de la viscosidad de Brookfield™ (mPa.s).

Tabla 17 (muestra 4-4)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
1 día después de la exposición	2,5 x 10 ⁻⁵	< 10 ²
2 días después de la exposición	2,5 x 10 ⁻⁵	2 x 10 ⁶

20

Estos resultados demuestran que el procedimiento según la invención ha permitido hacer aumentar de nuevo la concentración de gérmenes microbianos: el procedimiento según la invención permite por tanto controlar la concentración de microbios en la muestra.

Tabla 18 (muestra 4-4)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Viscosidad de Brookfield™ (mPa.s)
1 día después de la exposición	$2,5 \times 10^{-5}$	560
2 días después de la exposición	$2,5 \times 10^{-5}$	530
7 días después de la exposición	$2,5 \times 10^{-5}$	570

Por otro lado, las viscosidades de Brookfield™ no se han degradado utilizando el procedimiento según la invención.

Ejemplo 3

- 5 Este ejemplo tiene por objeto ilustrar el procedimiento según la invención en su modo curativo, aplicado a una suspensión acuosa de sustancia mineral que es caolín.

Igualmente tiene por objeto ilustrar que el procedimiento según la invención permite controlar la evolución del crecimiento de gérmenes microbianos en dicha suspensión.

Suspensión de pigmentos:

- 10 Se ha elaborado una suspensión acuosa al 63,3% en peso seco de caolín americano (Georgia) (del que el 95% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 2 μm , y el 70% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 μm) mediante molienda, a una concentración del 25% en peso, y después se ha secado en un secador mediante pulverización y dispersión en agua con la utilización de un 0,25% en peso en seco con respecto al peso en seco de sustancias minerales, de un poliacrilato de sodio comercial.
- 15 El valor del pH de la suspensión tras la molienda era de 7,7 medido a 20°C.

Se han preparado 2 muestras de 1 kg a partir de la suspensión de pigmentos.

Suspensión microbiana

- 20 Se ha preparado una mezcla de 7 tipos de bacterias diferentes, gramnegativas, formadas principalmente a partir de la familia de pseudomonas (en su mayoría, Pseudomonas aeruginosa), aisladas a partir de suspensión de carbonato de calcio que ha sufrido una germinación natural, procedente de Austria.

Las 7 variedades diferentes de microbios han podido ser identificadas gracias a la prueba API™ bien conocida por el experto en la materia, y han sido puestas a punto por la compañía BIOMERIEUX™.

La concentración de microbios es de 5×10^6 gérmenes/ml.

Muestra 5

- 25 La muestra 5, correspondiente a 1 kg de dicha suspensión de pigmentos, se ha mezclado con buena agitación con 0,053 moles de iones OH⁻ (añadidos en forma de una disolución de CaO en etilenglicol a una concentración de 2,7 M). La viscosidad de Brookfield™ de la suspensión de caolín inmediatamente después de la adición de CaO era de 327 mPa.s. El valor de la concentración de iones OH⁻ era de $1,25 \times 10^{-2}$ mol/l.

Muestra 6

- 30 La muestra 6 ilustra la técnica anterior y se corresponde con la mezcla de la suspensión de pigmentos y de la suspensión microbiana.

Utilizando las notaciones precedentes, las muestras 6 y 7 han sufrido un cierto número de exposiciones y se han medido entonces los valores de la concentración de iones OH⁻ (mol/l), de la concentración de gérmenes microbianos (número/gramo) y de la viscosidad de Brookfield™ (mPa.s).

- 35 Estos resultados aparecen en las tablas 19 y 20.

Tabla 19 (muestras 5 y 6)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)		Concentración de gérmenes (número/ml)	
	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 5	Muestra 6
Inmediatamente antes de la primera exposición	1,25 x 10 ²	5 x 10 ⁻⁷	< 10 ²	< 10 ²
Primera exposición	1,25 x 10 ⁻²	5 x 10 ⁻⁷	< 10 ²	4 x 10 ⁵
3 días después de la primera exposición: segunda exposición	1,25 x 10 ⁻²	5 x 10 ⁻⁷	< 10 ²	9 x 10 ⁶
4 días después de la segunda exposición	1,25 x 10 ⁻²	5 x 10 ⁻⁷	< 10 ²	6 x 10 ⁷

Estos resultados ilustran la eficacia del procedimiento según la invención en su aspecto protector.

Tabla 20 (muestras 5 y 6)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)		Viscosidad de Brookfield™ (mPa.s)	
	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 5	Muestra 6
Inmediatamente antes de la primera exposición	1,25 x 10 ⁻²	5 x 10 ⁻⁷	444	394
1 día después de la primera exposición	1,25 x 10 ⁻²	5 x 10 ⁻⁷	518	463
5 días después de la primera exposición: segunda exposición	1,25 x 10 ⁻²	5 x 10 ⁻⁷	804	676
4 días después de la segunda exposición	1,25 x 10 ⁻²	5 x 10 ⁻⁷	1150	855
26 días después de la primera exposición	1,25 x 10 ⁻²	5 x 10 ⁻⁷	1907	1190
26 días después de la primera exposición y después de 5 minutos de agitación intensa	1,25 x 10 ⁻²	5 x 10 ⁻⁷	565	444

5

Por otro lado, las viscosidades de Brookfield™ de la muestra según la invención no se han degradado con respecto a la muestra que representa la técnica anterior.

Después de 26 días, una parte de la muestra 5 según la invención, que ha sufrido las exposiciones procedentes, se trata mediante la introducción de CO₂ gaseoso, de forma que se lleva la concentración de iones OH⁻ hasta un valor igual a 2 x 10⁻⁶ mol/l.

10

Este instante se corresponde con el instante T = 0 para esta nueva muestra.

Esta parte de la muestra 5, en adelante denominada muestra 5-2, y representativa de la invención, sufrirá un cierto número de exposiciones.

Vamos a realizar entonces, para la muestra 5-2, las mediciones de la concentración de iones OH⁻ (mol/l), de la concentración de gérmenes microbianos (número/gramo) y de la viscosidad de Brookfield™ (mPa.s).

15

Estos resultados aparecen en las tablas 21 y 22.

Tabla 21 (muestra 5-2)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
Inmediatamente antes de la primera exposición	2 x 10 ⁻⁶	< 10 ²
Exposición	4 x 10 ⁻⁶	2 x 10 ⁶

Estos resultados demuestran que el procedimiento según la invención ha permitido hacer aumentar de nuevo la concentración de gérmenes microbianos: el procedimiento según la invención permite por tanto controlar el crecimiento microbiano en la suspensión acuosa sustancia mineral.

Tabla 22 (muestra 5-2)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Viscosidad de Brookfield™ (mPa.s)
Inmediatamente antes de la primera exposición	2×10^{-6}	638
1 día después de la primera exposición	2×10^{-6}	680
5 días después de la primera exposición: segunda exposición	3×10^{-6}	790
12 días después de la primera exposición	4×10^{-6}	948
26 días después de la segunda exposición	8×10^{-6}	1198
26 días después de la primera exposición y después de 5 minutos de agitación intensa	6×10^{-6}	688

5

Por otro lado, las viscosidades de Brookfield™ no se han degradado con respecto a la muestra que representa la técnica anterior.

Ejemplo 4

10 Este ejemplo tiene por objeto ilustrar el procedimiento según la invención en sus modos curativo y protector, aplicado a una suspensión acuosa de sustancia mineral que es caolín, y en el caso en el que el procedimiento según la invención utiliza un biocida según la etapa d) que es o-fenilfenol.

Igualmente tiene por objeto ilustrar que el procedimiento según la invención permite controlar la evolución del crecimiento de gérmenes microbianos en dicha suspensión.

Suspensión de pigmentos:

15 Se ha elaborado una suspensión acuosa que contiene un 78,3% en peso seco de carbonato de calcio natural que es mármol (del que el 90% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 2 µm, y el 65% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm) obtenido mediante molienda con la utilización de un 0,65% en peso seco, con respecto al peso seco de sustancias minerales, de un poliacrilato comercial neutralizado con una mezcla de sodio/magnesio.

20 El valor del pH de la suspensión tras la molienda era de 9,7 medido a 20°C.

Se han preparado 2 muestras de 1 kg a partir de la suspensión de pigmentos.

Suspensión microbiana

25 Se ha preparado una mezcla formada por 7 tipos de bacterias gramnegativas diferentes formadas principalmente a partir de la familia de pseudomonas (en su mayoría, Pseudomonas aeruginosa), aisladas a partir de suspensiones de carbonato de calcio que han germinado de forma natural, procedente de Austria.

Las 7 variedades diferentes de microbios han podido ser identificadas gracias a la prueba API™ bien conocida por el experto en la materia, y han sido puestas a punto por la compañía BIOMERIEUX™.

La concentración de microbios es de 5×10^6 gérmenes/ml.

Muestra 7

30 Esta muestra sirve para ilustrar el procedimiento según la invención en su modo curativo, y en combinación con un biocida que es o-fenilfenol.

5 Esta muestra según la invención, correspondiente a 1 kg de dicha suspensión de pigmentos, se ha mezclado con agitación con 10 ml de suspensión microbiana y a continuación se ha incubado durante 7 días a 32°C en una estufa de incubación. La concentración de bacterias después de una semana de incubación era de 2×10^7 gérmenes/ml. Después se han añadido a la muestra 200 ppm de o-fenilfenol con buena agitación, en forma de una disolución de o-fenilfenol al 45%, disuelto en una disolución que contiene KOH a razón de 1,07 moles KOH por mol de de o-fenilfenol. Igualmente se han añadido 1.270 ppm de $\text{Ca}(\text{OH})_2$, en forma de suspensión finamente molida (siendo el diámetro medio de las partículas después de la molienda de $2 \mu\text{m}$) a una concentración de 2,7 molar en $\text{Ca}(\text{OH})_2$. La viscosidad de Brookfield™ de la suspensión de carbonato de calcio inmediatamente después de la adición de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ era de 271 mPa.s.

10 Esta muestra según la invención se ha mezclado a continuación varias veces con 10 ml de suspensión microbiana y después se ha incubado cada vez en una estufa de incubación durante 24 horas a 30°C.

A continuación se han determinado los valores de la concentración de iones OH^- (mol/l), de la concentración de gérmenes microbianos (número/gramo) y de la viscosidad de Brookfield™ (mPa.s).

Estos resultados aparecen en las tablas 23 y 24.

15 **Tabla 23 (muestra 7)**

	Concentración de OH^- (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
1 día después de la exposición	$1,58 \times 10^{-2}$	$< 10^2$
2 días después de la exposición	$1,58 \times 10^{-2}$	$< 10^2$
7 días después de la exposición	$1,58 \times 10^{-2}$	$< 10^2$

Estos resultados demuestran que el procedimiento según la invención permite obtener un tratamiento curativo de la suspensión acuosa de sustancia mineral.

Tabla 24 (muestra 7)

	Concentración de OH^- (mol/l)	Viscosidad de Brookfield™ (mPa.s)
Inmediatamente antes de la exposición	$1,58 \times 10^{-2}$	271
1 día después de la exposición	$1,58 \times 10^{-2}$	698
4 días después de la exposición	$1,58 \times 10^{-2}$	823
25 días después de la exposición	$1,58 \times 10^{-2}$	872
25 días después de la exposición y después de 5 minutos de agitación intensa	$1,58 \times 10^{-2}$	282

20

Por otro lado, las viscosidades de Brookfield™ de la suspensión acuosa de sustancia mineral según la invención no se han degradado.

Muestra 8

Esta muestra sirve para ilustrar la técnica anterior, y utiliza un biocida que es o-fenilfenol.

25 Se ha mezclado la segunda muestra según la invención, correspondiente a 1 kg de dicha suspensión de pigmentos, con 10 ml de suspensión microbiana y después se ha incubado en una estufa de incubación durante 7 días a 32°C.

La concentración microbiana después de una semana de incubación era de 2×10^7 gérmenes/ml.

A continuación, a esta segunda muestra se han añadido con buena agitación 200 ppm de o-fenilfenol, en forma de una disolución de o-fenilfenol al 45%, disuelto a 1,07 moles de KOH por mol de o-fenilfenol.

La viscosidad de Brookfield™ inmediatamente después de la adición del o-fenilfenol era de 285 mPa.s.

A continuación se han determinado los valores de la concentración de iones OH⁻ (mol/l) y de la concentración de gérmenes microbianos (número/gramo)).

Estos resultados aparecen en la tabla 27.

5

Tabla 27 (muestra 8)

	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
1 día después de la exposición	6,3 x 10 ⁻⁵	> 10 ²
2 días después de la exposición	6,3 x 10 ⁻⁵	> 10 ⁴
7 días después de la exposición	6,3 x 10 ⁻⁵	> 10 ⁵

La muestra 8, representativa de la técnica anterior, muestra que el o-fenilfenol presenta un efecto microbicida insuficiente sobre los gérmenes utilizados en el intervalo de curación.

10

La conservación es incompleta y no es suficiente. Por el contrario, con la muestra 7 según la invención, se ha podido demostrar que el procedimiento según la invención, que combina el empleo de o-fenilfenol y una etapa de aumento de la concentración de iones OH⁻, permite obtener unos resultados buenos en cuanto a la disminución de los gérmenes microbianos en la suspensión acuosa de sustancia mineral.

Ejemplo 5

15

Este ejemplo tiene por objeto ilustrar el procedimiento según la invención en sus modos curativo y protector en aguas de lavado de vagones.

Conservación de las aguas de lavado de vagones

Con el fin de simular las aguas de lavado de vagones se ha utilizado una disolución de sal de cocina tamponada, que comprende un 3% en peso de una suspensión de carbonato de calcio, procedente del ejemplo 1.

El ensayo de desinfección se ha realizado sobre dos muestras diferentes.

20

Muestra 9

Esta muestra sirve para ilustrar el procedimiento según la invención en su modo protector.

El Ca(OH)₂ se ha disuelto en una disolución tamponada de fosfato estéril al 0,85% en peso (PBS) y se ha mezclado, después de 24 horas de almacenamiento a 30°C, con el cóctel de bacterias/levaduras indicado en la tabla 28.

Las muestras todavía se han incubado durante 24 horas a 30°C y a continuación se han sacado de las placas.

25

Los gérmenes que han crecido se han examinado con el microscopio óptico.

Muestra 10

Esta muestra sirve para ilustrar el procedimiento según la invención en su modo curativo.

Se han mezclado un cóctel de bacterias (en PBS), por un lado, y un cóctel de bacterias/levaduras en (PBS), por otro lado, con Ca(OH)₂, se han almacenado y después se han desmoldado.

30

Tabla 28 (Composición del cóctel de microbios)

Tipo de bacterias	Observaciones
Cóctel de bacterias sin levadura:	
Pseudomonas aeruginosa	Gramnegativa, no Enterobacteriaceae
Pseudomonas Pseudoalcaligenes	Gramnegativa, no Enterobacteriaceae
Pseudomonas stutzeri	Gramnegativa, no Enterobacteriaceae
Acinetobacter baumannii/calco	Gramnegativa, enterobacteriaceae
Klebsiella spp.	Gramnegativa, enterobacteriaceae
Bazillus subtilis	Grampositiva, formadora de esporas
Bazillus spp.	Grampositiva,
Staphylococcus cohnii cohnii	Grampositiva,
Koc. Varians/rosea	Grampositiva,
Micrococcus kristae	Grampositiva,
« Levaduras » y otros:	
Candida albicans, eucariota, monocelular muy promotor	Levadura
Germen Rosa aislado a partir de una disolución de poliacrilato de sodio, resistente al formaldehído	No especificado más detalladamente
Germen Rosarot aislado a partir de un circuito de una máquina de papel, germen con un valor de gramo inestable	No especificado detalladamente

Las tablas 29 y 30 indica la concentración de iones OH⁻ (mol/l) y la concentración de gérmenes y levaduras (número/ml) medidas en las muestras después de 24 horas de incubación, para diferentes concentraciones iniciales de Ca(OH)₂.

5

Tabla 29 (muestra 9)

	0 ppm	200 ppm ¹⁾	500 ppm ¹⁾	1.000 ppm ¹⁾	2.000 ppm ¹⁾
Concentración de gérmenes microbianos (número/ml)	10 ³	10 ³	30	< 10	< 10
Concentración de iones OH ⁻ (mol/l)	3 x 10 ⁻⁷	5 x 10 ⁻⁴	3 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁻²	5 x 10 ⁻²
1) Dosis de Ca(OH) ₂ : cantidad activa/global					

Tabla 30 (muestra 10)

	0 ppm	200 ppm ¹⁾	500 ppm ¹⁾	1.000 ppm ¹⁾
Gérmenes microbianos (número/ml)	10 ⁵	10 ⁵	30	< 10
Concentración de iones OH ⁻ (mol/l)	3 x 10 ⁻⁷	4 x 10 ⁻⁵	3 x 10 ⁻³	1 x 10 ⁻²
1) Dosis de Ca(OH) ₂ : cantidad activa/global				

Así, la tabla 29 demuestra que para una concentración inicial de Ca(OH)₂ de 200 ppm, se obtiene, después de 24 horas, una concentración de gérmenes microbianos de 1.000/ml, y una concentración de iones OH⁻ de 5 x 10⁻⁴ mol/l.

El valor de la concentración de gérmenes microbianos se ha reducido a 50/ml, para una concentración inicial de Ca(OH)_2 de 500 ppm; se obtiene por tanto una concentración de iones OH^- de 3×10^{-3} mol/l.

Estos resultados demuestran bien el efecto protector del procedimiento según la invención.

5 Finalmente, el valor de la concentración de gérmenes microbianos se ha reducido a una cantidad inferior a 10 por ml para una concentración inicial de Ca(OH)_2 de 500 ppm; se obtiene por tanto una concentración de iones OH^- de 3×10^{-3} mol/l.

Este último resultado ilustra el hecho de que con el procedimiento según la invención, utilizado en su modo protector, se pueden obtener suspensiones acuosas de sustancias minerales que comprenden una cantidad muy baja de gérmenes microbianos, particularmente una cantidad inferior a 10 por ml.

10 Paralelamente, la tabla 30 demuestra la eficacia del procedimiento según la invención en su modo curativo, ya que después de 24 horas, la concentración de microbios disminuye especialmente cuando la concentración inicial de Ca(OH)_2 es importante.

También se aprecia que con una concentración inicial de Ca(OH)_2 de 1.000 ppm, una gran parte de los gérmenes microbianos es destruida ya que su concentración es inferior a 10 por ml después de 24 horas.

15 Este último resultado ilustra el hecho de que con el procedimiento según la invención, utilizado en su modo curativo, se pueden obtener suspensiones acuosas de sustancias minerales que comprenden una cantidad muy baja de gérmenes microbianos, particularmente una cantidad inferior a 10 por ml.

Las muestras 9 y 10, con una concentración inicial de Ca(OH)_2 igual a 1.000 ppm, se han desmoldado a continuación a 30°C en un medio bacteriano denominado PCA (Plate Count Agar).

20 Se indica que estos medios corresponden a una formulación bacteriana descrita en las obras: « American Public Health Association: Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 15ª ed., 1985 », « American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20ª ed., Washington, 1998 » y « An improved agar medium for the detection of proteolytic organisms in total bacterial counts, J. Appl. Bact., 33; 363 - 370 (1970) ».

25 Después de 48 horas de incubación, las muestras se desmoldan de nuevo en el mismo medio PCA.

Entonces el recuento de gérmenes microbianos es de menos de 40 bacterias por ml y de menos de 100 microbios distintos a bacterias por ml.

Estos resultados ilustran por tanto la eficacia del procedimiento según la invención en su modo curativo.

30 Para una parte de la muestra 9, denominada 9-2, la concentración de iones OH^- se ha llevado a un valor de 5×10^{-7} mol/l mediante la adición de CO_2 gaseoso. Se ha incubado de nuevo durante 24 horas en presencia del cóctel de bacterias y de levaduras descrito en la tabla 28. A continuación se ha desmoldado en un medio bacteriano de tipo PCA tal como el descrito anteriormente.

Al igual que antes, se ha medido a continuación la concentración de gérmenes microbianos en función de la concentración inicial de Ca(OH)_2 : estos resultados figuran en la tabla 31.

35 **Tabla 31 (muestra 9-2)**

	0 ppm	200 ppm ¹⁾	1.000 ppm ¹⁾
Concentración de gérmenes microbianos (número/ml)	$> 10^4$	$> 10^5$	$> 10^5$
Concentración de iones OH^- (mol/l)	1×10^{-6}	1×10^{-6}	1×10^{-6}
1) Dosis de Ca(OH)_2 : cantidad activa/global			

Estos resultados demuestran que mediante la disminución de la concentración de iones OH⁻ gracias a la adición de CO₂ líquido, se ha podido, gracias al procedimiento según la invención, suprimir el efecto protector y reactivar el crecimiento microbiano.

Ejemplo 6

5 Este ejemplo ilustra el procedimiento según la invención, en el que la etapa de disminución de la concentración de iones OH⁻ se combina con un procedimiento físico, que es aquí un procedimiento basado en el aumento de la temperatura.

Suspensión de pigmentos

10 Se ha preparado una suspensión acuosa que contiene un 0,1% en peso seco de carbonato de calcio natural, que es mármol (del que el 90% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 2 µm, y el 65% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a 1 µm) obtenido mediante molienda con la utilización de un 0,65% en peso, con respecto al peso en seco de sustancias minerales, de un poliacrilato comercial neutralizado con una mezcla de sodio/magnesio. Cada vez se han preparado 2 muestras.

Suspensión de microbios

15 Se ha preparado una suspensión de microbios con una concentración igual a 10⁴ microbios/g, y cuya composición viene dada por la tabla 32.

Muestra 11

Esta muestra ilustra la invención, y consiste en la suspensión de pigmentos en la que se ha mezclado la suspensión de microbios y en la que se ha introducido una disolución que contiene 500 ppm de Ca(OH)₂. Esta muestra se ha incubado durante 24 horas a 20°C.

20 Muestra 12

Esta muestra ilustra la técnica anterior y es idéntica a la muestra 11 salvo porque no contiene Ca(OH)₂. Esta muestra se ha incubado durante 24 horas a 20°C.

Muestra 13

25 Esta muestra ilustra la invención, y consiste en la suspensión de pigmentos en la que se ha mezclado la suspensión de microbios y en la que se ha introducido una disolución que contiene 500 ppm de Ca(OH)₂. Esta muestra se ha incubado durante 24 horas a 40°C.

Muestra 14

Esta muestra ilustra la técnica anterior y es idéntica a la muestra 13 salvo porque no contiene Ca(OH)₂. Esta muestra se ha incubado durante 24 horas a 40°C.

30 **Tabla 32 (Composición del cóctel de microbios)**

Tipo de bacterias	Observaciones
Cóctel de bacterias sin levadura:	
Pseudomonas aeruginosa	Gramnegativa, no Enterobacteriaceae
Pseudomonas Pseudoalcaligenes	Gramnegativa, no Enterobacteriaceae
Pseudomonas stutzeri	Gramnegativa, no Enterobacteriaceae
Acinetobacter baumannii/calco	Gramnegativa, enterobacteriaceae
Klebsiella spp.	Gramnegativa, enterobacteriaceae
Bazillus subtilis	Grampositiva, formadora de esporas

Bazillus spp.	Grampositiva,
Staphylococcus cohnii	Grampositiva,
Koc. Varians/rosea	Grampositiva,
Micrococcus kristae	Grampositiva,
« Levaduras » y otros:	
Candida albicans, eucariota, monocelular muy promotor	Levadura
Germen Rosa aislado a partir de una disolución de poliacrilato de sodio, resistente al formaldehído	No especificado más detalladamente
Germen Rosarot aislado a partir de un circuito de una máquina de papel, germen con un valor de gramo inestable	No especificado detalladamente

Entonces se ha medido para cada muestra la concentración de iones OH⁻ (mol/l) así como la concentración de bacterias y la concentración de microbios distintos a bacterias (número/ml); estos resultados aparecen en la tabla 33.

Tabla 33

	Muestra 12	Muestra 14	Muestra 11	Muestra 13
Temperatura	20°C	40°C	20°C	40°C
Concentración inicial de Ca(OH) ₂ (ppm)	0	500	0	500
Concentración de bacterias (número/ml)	> 10 ⁴	> 10 ⁴	2 x 10 ⁴	< 10
Concentración de microbios distintos a bacterias (número/ml)	> 10 ⁴	> 10 ⁴	2 x 10 ³	< 10
Concentración de iones OH ⁻ (mol/l)	2 x 10 ⁻⁷	2 x 10 ⁻⁷	3 x 10 ⁻³	3 x 10 ⁻³

5

La tabla 33 demuestra que la etapa de reducción de la concentración de iones OH⁻, representativa del procedimiento según la invención, permite a 20°C reducir el número de gérmenes microbianos de todos los géneros (muestra 11).

10 Igualmente demuestra que esta etapa de reducción de la concentración de iones OH⁻, en combinación con un procedimiento físico, que es el aumento de la temperatura hasta 40°C, siendo dicha combinación también representativa del procedimiento según la invención, permite reducir de forma muy notable la concentración de microbios de todos los géneros, ya que ésta es entonces inferior a 10 por ml.

15 A continuación se han llevado las muestras 11 y 13 según la invención hasta una concentración de iones OH⁻ de 3,2 x 10⁻⁶ mol/l mediante la adición de CO₂. Estas muestras se han incubado de nuevo a continuación con el cóctel microbiano descrito anteriormente, y después se han desmoldado en un cóctel microbiano de tipo PCA a 30°C, y se ha dejado actuar el cóctel durante 24 horas.

La concentración de iones OH⁻ es entonces igual a 1 x 10⁻⁴ mol/l, y se observa un nuevo aumento de los gérmenes microbianos: por medio del procedimiento según la invención hemos podido reactivar, por tanto, el crecimiento microbiano.

Ejemplo 7

20 Este ejemplo tiene por objeto ilustrar el procedimiento según la invención, en su modo curativo molido, aplicado a una suspensión acuosa de sustancia mineral que es carbonato de calcio.

Igualmente tiene por objeto ilustrar que el procedimiento según la invención permite controlar la evolución del crecimiento de gérmenes microbianos en dicha suspensión, sin alterar su estabilidad en términos de viscosidad de Brookfield™.

Suspensión microbiana

Se ha preparado una mezcla formada por 7 tipos de bacterias gramnegativas diferentes formadas principalmente a partir de la familia de pseudomonas (en su mayoría, Pseudomonas aeruginosa), aisladas a partir de un barro de carbonato de calcio poblado de forma natural por gérmenes, procedente de Austria.

- 5 Las 7 variedades diferentes de microbios han podido ser identificadas gracias a la prueba API™ bien conocida por el experto en la materia, y han sido puestas a punto por la compañía BIOMERIEUX™.

La concentración de microbios es de 5×10^6 gérmenes/ml.

Muestra 15

- 10 Esta muestra sirve para ilustrar la técnica anterior; se obtiene mediante exposición de una suspensión de carbonato de calcio a la suspensión microbiana, y después mediante molienda de dicha suspensión de carbonato de calcio.

Se han preparado 5 kg de carbonato de calcio seco a partir de una suspensión acuosa al 77,3% en peso seco de mármol natural (del que el 30% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a $2 \mu\text{m}$, y el 8% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a $1 \mu\text{m}$).

Dicha suspensión se ha tratado con 10 ml de la suspensión microbiana y se ha almacenado durante 24 horas a 30°C .

- 15 Mediante molienda con un 0,65% en peso seco, con respecto al peso en seco de sustancias minerales, de un poliacrilato neutralizado con una mezcla comercial de sodio y de magnesio, se ha elaborado una suspensión de la que el 88% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a $2 \mu\text{m}$, y el 64% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a $1 \mu\text{m}$.

El valor del pH de la suspensión después de la molienda era de 9,7 medido a 20°C .

- 20 La viscosidad de Brookfield™ 24 horas después de la molienda era de 284 mPa.s.

La concentración de gérmenes microbianos en dicha suspensión después de la molienda era superior a 10^5 gérmenes/ml.

Muestra 16

- 25 Esta muestra sirve para ilustrar el tratamiento según la invención en su modo protector. Se han preparado 5 kg de carbonato de calcio seco a partir de una suspensión acuosa al 77,1% en peso seco de mármol natural (del que el 30% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a $2 \mu\text{m}$, y el 8% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a $1 \mu\text{m}$).

Dicha suspensión se ha tratado con 10 ml de la suspensión microbiana y se ha almacenado durante 24 horas a 30°C .

- 30 A continuación, esta mezcla se ha mezclado con buena agitación con una disolución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ molido (siendo el diámetro medio de las partículas igual a $2 \mu\text{m}$) que contiene 2×10^{-2} mol/l de iones OH^- .

Mediante molienda con un 0,65% en peso seco, con respecto al peso en seco de sustancias minerales, de un poliacrilato neutralizado con una mezcla comercial de sodio y de magnesio, se ha elaborado una suspensión de la que el 91% en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a $2 \mu\text{m}$, y el 66 % en peso de las partículas tienen un diámetro inferior a $1 \mu\text{m}$.

- 35 El valor del pH de la suspensión después de la molienda era de 12,2 medido a 20°C .

La viscosidad de Brookfield™ medida 24 horas después de la anterior adición era de 253 mPa.s.

La concentración de gérmenes microbianos en dicha suspensión después de la molienda era inferior a 10^2 gérmenes/ml.

Estos resultados demuestran que el procedimiento según la invención ha permitido reducir muy notablemente la contaminación microbiana de la muestra con respecto al tratamiento de la técnica anterior, sin alterar por tanto la estabilidad de la muestra según la invención en términos de viscosidad de Brookfield™.

5 Después de 2 días se ha tratado la muestra 16 según la invención mediante la introducción de CO₂ gaseoso, de forma que se lleva la concentración de iones OH⁻ hasta un valor igual a 2×10^{-5} mol/l.

La viscosidad de Brookfield™ 24 horas después de la anterior adición era de CO₂ era de 222 mPa.s.

La concentración de gérmenes microbianos en dicha suspensión después de la molienda era inferior a 10² gérmenes/ml.

A continuación, la muestra 16 según la invención se ha tratado de nuevo mediante la introducción de CO₂ gaseoso.

10 A continuación se ha tratado con 1 ml de suspensión microbiana y se ha almacenado a 30°C durante 48 horas. La concentración de gérmenes en esta suspensión era entonces superior a 10⁶ gérmenes/ml. Estos resultados demuestran que el procedimiento según la invención, mediante la adición de CO₂ gaseoso, ha permitido reactivar el crecimiento microbiano en la muestra.

Ejemplo 8

15 Este ejemplo tiene por objeto ilustrar el procedimiento según la invención, en su modo curativo, aplicado a una suspensión acuosa de sustancia mineral que es un carbonato de calcio precipitado.

Igualmente tiene por objeto ilustrar que el procedimiento según la invención permite controlar la evolución del crecimiento de gérmenes microbianos en dicha suspensión.

Suspensión de pigmentos:

20 Se ha elaborado una suspensión acuosa que contiene un 50,0% en peso seco de carbonato precipitado de tipo Syncarb™ F 474 comercializado por la empresa OMYA™. El valor del pH de la suspensión era de 9,7, medido a 20°C. Se han preparado 2 muestras de 1 kg a partir de la suspensión de pigmentos.

Suspensión bacteriana:

25 Se ha preparado una mezcla de 7 tipos de bacterias diferentes, gramnegativas, formadas principalmente a partir de la familia de pseudomonas (en su mayoría, Pseudomonas aeruginosa), aisladas a partir de una suspensión de carbonato de calcio que ha sufrido una germinación natural, procedente de Austria.

La concentración de gérmenes es de 2×10^5 gérmenes/ml.

Muestra 17

30 La primera muestra de 1 kg de suspensión de carbonato de calcio precipitado se ha mezclado con buena agitación con 0,075 moles de iones OH⁻ (añadidos en forma de una suspensión 2.7 molar de Ca(OH)₂ en agua).

La viscosidad de la suspensión de carbonato de calcio precipitado inmediatamente después de la adición de Ca(OH)₂ era igual a 227 mPa.s.

El pH de la suspensión era igual a 12.1.

Esta suspensión se corresponde en adelante con la muestra 17 que ilustra la invención.

35 Muestra 18

La otra muestra de 1 kg de suspensión de carbonato de calcio precipitado se ha mezclado con la suspensión bacteriana.

La viscosidad de esta suspensión era igual a 257 mPa.s.

Esta suspensión se corresponde en adelante con la muestra 18 que ilustra la técnica anterior.

Las muestras 17 y 18 han sufrido continuación un cierto número de exposiciones, según se indica en la tabla 34.

5 A continuación se ha determinado para cada una de ellas la concentración de iones OH⁻ así como la concentración de gérmenes microbianos en diferentes momentos (según los procedimientos descritos anteriormente), según se indica igualmente en la tabla 34.

Tabla 34

Tiempo (T = número de días)	Acontecimiento (exposición y/o medición)	Concentración de OH ⁻ (mol/l)		Concentración de gérmenes (número/ml)	
		Muestra 17	Muestra 18	Muestra 17	Muestra 18
T = 0	Medición	2×10^{-2}	$7,5 \times 10^{-5}$	$< 10^2$	$3.3 \cdot 10^4$
T = 2	Exposición y medición	2×10^{-2}	1×10^{-4}	$< 10^2$	$> 10^5$
T = 4	Exposición y medición	2×10^{-2}	1×10^{-4}	$< 10^2$	$\gg 10^5$

10 Estos resultados ilustra la eficacia del procedimiento según la invención en su aspecto protector. Por otro lado, las viscosidades de la muestra n° 17 según la invención medidas a T = 2 días y T = 4 días son iguales a 227 mPa.s y 232 mPa.s: por lo tanto no se han degradado con respecto a la muestra representativa de la técnica anterior.

Después de 4 días, una parte de la muestra 17 según la invención se trata mediante la introducción de CO₂ gaseoso, de forma que se lleva la concentración de iones OH⁻ hasta un valor de 4×10^{-6} mol/litro.

Esta parte de la muestra 17 se denomina en adelante muestra 17 bis.

15 Esta muestra 17 bis ha sufrido a continuación un cierto número de exposiciones, según se indica en la tabla 35.

Entonces se ha determinado la concentración de iones OH⁻ así como la concentración de gérmenes microbianos en diferentes momentos (según los procedimientos descritos anteriormente), según se indica en la tabla 35 (el instante T = 0 se corresponde con el momento de la introducción del CO₂ gaseoso en la muestra 17 denominada entonces muestra 17 bis).

20 **Tabla 35**

Tiempo (T = número de días)	Acontecimiento (exposición y/o medición)	Concentración de OH ⁻ (mol/l)	Concentración de gérmenes (número/ml)
T = 0	Medición	4×10^{-6}	$< 10^2$
T = 2 días	Exposición Medición	4×10^{-6}	$2.7 \cdot 10^3$
T = 4 días	Exposición Medición	4×10^{-6}	$> 10^5$

Estos resultados demuestran que el procedimiento según la invención ha permitido hacer aumentar de nuevo la concentración de gérmenes: el procedimiento según la invención permite por tanto controlar el crecimiento microbiano en la suspensión acuosa de carbonato de calcio precipitado.

25

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de desinfección y/o de conservación y/o de reducción y/o de control de la contaminación microbiana de dispersiones acuosas y/o de suspensiones acuosas de sustancias minerales, elegidas de entre los carbonatos de calcio naturales y/o precipitados y sus mezclas, caracterizado porque utiliza:
- 5 a) al menos una etapa de aumento de la concentración de iones OH^- en dichas dispersiones y/o en dichas suspensiones acuosas, hasta un valor superior o igual a 1×10^{-2} mol/l,
- b) al menos una etapa de dispersión y/o de molienda de dichas dispersiones y/o suspensiones acuosas, que interviene antes, durante o después de la etapa a), utilizando eventualmente al menos un agente dispersante y/o al menos un agente de ayuda a la molienda,
- 10 c) al menos una etapa de disminución de la concentración de iones OH^- en dichas dispersiones y/o en dichas suspensiones acuosas, que interviene después de la etapa a), hasta un valor inferior o igual a 1×10^{-2} mol/l,
- d) eventualmente al menos una etapa de adición de al menos una sustancia con efecto microbicida y/o de utilización de un procedimiento físico de descontaminación, que interviene antes, durante o después de la etapa a) y/o b) y/o c).
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1 **caracterizado por que** el valor de la concentración de iones OH^- relativo a la etapa a) es preferiblemente superior o igual 2×10^{-2} mol/l.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2 **caracterizado por que** se realiza el aumento de la concentración de iones OH^- , relativo a la etapa a), con la ayuda de uno o de varios donantes de iones OH^- tales como óxidos alcalinos y/o alcalinotérreos y/o hidróxidos alcalinos y/o alcalinotérreos.
- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3 **caracterizado por que** el valor de la concentración de iones OH^- con respecto a la etapa c) es preferiblemente inferior o igual a 1×10^{-3} mol/l y muy preferiblemente inferior o igual a 1×10^{-4} mol/l.
- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado por que** se realiza la disminución de la concentración de iones OH^- , relativo a la etapa c), con la ayuda de uno o de varios donantes de iones H_3O^+ débiles, medianamente fuertes o fuertes, monovalentes y/o polivalentes, y preferiblemente con la ayuda de CO_2 gaseoso disociado en agua en ácido carbónico.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5 **caracterizado por que** la etapa eventual d) de adición de al menos una sustancia con efecto microbicida y/o de utilización de un procedimiento físico de descontaminación microbicida utiliza al menos un biocida elegido de entre o-fenilfenol y/o sus sales o bien sus mezclas, y/o de entre al menos un producto que contiene un germen destructor de gérmenes microbianos, preferiblemente de gérmenes pseudomonas, más preferiblemente de gérmenes pseudomonas aeruginosa, **y por que** este germen destructor es de la familia Bdellovibrio, y muy preferiblemente es el germen Bdellovibrio bacteriovorus.
- 35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6 **caracterizado por que** la etapa eventual d) de adición de al menos una sustancia con efecto microbicida y/o de utilización de un procedimiento físico de descontaminación microbicida utiliza al menos un procedimiento de tratamiento basado en el aumento de la temperatura.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5 **caracterizado por que** no se utiliza un agente microbicida según la etapa d), y **porque** la etapa c) interviene preferiblemente entre una semana y un mes después de la etapa a).
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8 **caracterizado porque** se utiliza de forma discontinua, semicontinua o continua.
- 40 10. Utilización del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 9 para desinfectar y/o proteger dispersiones y/o suspensiones acuosas de sustancias minerales que se van a tratar.
11. Procedimiento según la reivindicación 1 **caracterizado por que** estas sustancias minerales se eligen de entre carbonatos de calcio naturales, y preferiblemente de entre mármol, calcita, tiza, dolomita y sus mezclas.
- 45 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9 y 11 **caracterizado por que** se utiliza en los ámbitos de la industria mineral, y particularmente en los depósitos de almacenamiento, en los recipientes de transporte ferroviario y por carretera, tales como los depósitos de cemento y de acero, los vagones cisterna ferroviarios, las cisternas y los

contenedores, en la industria del papel, preferiblemente en la fabricación del papel, y/o en el encostado del papel, así como en el ámbito de la fabricación de pinturas acuosas y además en sistemas acuosos de pinturas y barnices.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, 11 y 12 **caracterizado por que** no se utilizan sustancias microbidas según la etapa d).