

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 270**

51 Int. Cl.:

E21B 37/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2001 PCT/EP2001/09678**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2002 WO02016731**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2001 E 01980256 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 1313930**

54 Título: **Procedimiento para el acondicionamiento de sistemas de aguas estancadas y corrientes**

30 Prioridad:

**25.08.2000 DE 10041904
13.10.2000 DE 10050904
16.01.2001 DE 10101671**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.07.2018

73 Titular/es:

**LANXESS DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)
Kennedyplatz 1
50569 Köln, DE**

72 Inventor/es:

**SICIUS, HERMANN;
SILDATKE, THOMAS;
MENZEL, THOMAS;
WAMBACH, WOLFGANG;
JOENTGEN, WINFRIED;
KLAUSA, THOMAS y
KLEIN, THOMAS**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 677 270 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 para el acondicionamiento de sistemas de aguas estancadas y corrientes

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el acondicionamiento de sistemas de aguas estancadas y corrientes mediante polisuccinimida (PSI) en combinación con otros coadyuvantes, así como nuevos agentes de acondicionamiento a base de polisuccinimida (PSI) en combinación con otros coadyuvantes para prevenir depósitos que se forman en sistemas de aguas estancadas o corrientes mediante iones formadores de dureza.
- 10 Por sistemas de agua corriente se contemplan en el sentido de la presente invención sistemas de drenaje de construcciones o drenajes, pero también aguas de inyección en la exploración de materias primas, en particular de petróleo o gases naturales, con especial preferencia en las llamadas operaciones de extracción ("squeeze") de la extracción de petróleo (conocidas por el documento US-A 5 655 601).
- 15 Las construcciones en el sentido de la presente invención son, por ejemplo, edificios, construcciones de túneles, galerías, cavernas, presas, embalses, instalaciones hidroeléctricas, presas de tierra, muros de contención, construcciones de carreteras, instalaciones de drenaje de pendientes, canales de desagüe de agua, armaduras de pozos o zanjas provisionales. Son también construcciones en el sentido de la presente invención instalaciones de infraestructuras como, por ejemplo, vertederos de residuos (para residuos municipales o industriales), incluido el sistema de drenaje que pasa por estos, así como puentes y sus sistemas de drenaje, pero también depuradoras.
- 20 Sistemas de agua estancada en el sentido de la presente invención son, por ejemplo, aguas estancadas en piscinas o también como matriz en yacimientos petrolíferos subterráneos.
- 25 Por agentes de acondicionamiento a base de PSI se entienden en el sentido de la presente invención la PSI propiamente dicha, sus copolímero o sus hidrolizados parciales, como se obtienen por ejemplo a partir de la reacción de ácido aspártico con sal de sodio de ácido aspártico según el documento WO 98/47964 en combinación con coadyuvantes de compuestos de arilo o alquilo saturados o insaturados, lineales o ramificados, con 5-50 átomos de C, preferentemente 5 a 20 átomos de C, del grupo ácidos carboxílicos (ácidos grasos), sales del ácido
- 30 carboxílico, ésteres del ácido carboxílico, amidas del ácido carboxílico, nitrilos del ácido carboxílico, imidas, aminas, alcoholes y sus ésteres con ácidos orgánicos o inorgánicos, éteres, sulfonatos, tioésteres o tioéteres, pudiendo ser los grupos funcionales de los coadyuvantes primarios, secundarios o terciarios.
- 35 Las aguas subterráneas, residuales, de infiltración o corrientes que se producen en las construcciones u operaciones anteriormente mencionadas presentan un contenido de distinta magnitud de sustancias contenidas del agua disueltas. Estas sustancias contenidas en el agua, predominantemente inorgánicas, provocan frecuentemente depósitos duros. En la entrada de, por ejemplo, aguas subterráneas o de infiltración en sistemas de drenaje, las condiciones físicas se modifican de forma que las sustancias contenidas en el agua inicialmente disueltas forman depósitos duros firmemente adherentes, que pueden presentarse en forma amorfa o cristalina. Estos depósitos
- 40 (incrustaciones) están formados normalmente por carbonato de calcio, carbonato de magnesio, sulfato de calcio (yeso), silicatos (SiO₂), sulfato de bario y óxidos de hierro, dado el caso todos en su forma hidratada.
- 45 Estos depósitos duros firmemente adherentes reducen la sección transversal de la salida de drenajes o en caso extremo cierran completamente las salidas. Como consecuencia, las cantidades de agua producidas ya no pueden salir libremente, y se forman retenciones que pueden provocar grandes daños.
- 50 En el sector de, por ejemplo, las piscinas, el agua contenida debe acondicionarse de forma que no se produzcan depósitos en las paredes de la piscina o en las bombas y los filtros. En el sector de la exploración de materias primas, por ejemplo, la extracción de petróleo, los agentes de acondicionamiento que van a usarse allí requieren alta estabilidad a la presión y alta estabilidad térmica
- 55 Por el documento WO 94/19288 se conoce un procedimiento para prevenir depósitos en un sistema de drenaje de construcciones que está caracterizado por que a las aguas de infiltración o subterráneas que van a ser drenadas se añade un agente de acondicionamiento, que contiene un estabilizador de formadores de dureza y un dispersante.
- 60 Como agentes de acondicionamiento se usan entre otros polímeros y copolímeros de anhídrido de ácido maleico.
- 65 Por el documento US-A 5 523 023 se conocen agentes de acondicionamiento para sistemas de aguas que contienen una cantidad efectiva de PSI o sus hidrolizados. Por el documento DE-A 19 603 052 se conocen agentes de acondicionamiento para agua que contienen un producto de unidades repetitivas de succinimida, es decir, de PSI. Por el documento DE-A 4 342 930 se conoce un agente de acondicionamiento de agua que contiene un polímero hidrolizado de la imida maleica.
- Por los documentos EP 0 638 049 B1 y CH 689 452 A5 se conocen procedimientos para prevenir depósitos relacionados con cemento en un sistema de drenaje de construcciones, usándose como agente de acondicionamiento ácido poliaspártico.

El inconveniente de los agentes de acondicionamiento indicados en el estado de la técnica es el hecho de que los formadores de durezas/estabilizadores de dureza y los dispersantes usados para ello puedan ser evacuados de forma demasiado fácil por las aguas de infiltración o las aguas subterráneas por su elevada solubilidad en agua, por lo que se necesita una aportación permanente de más agentes de acondicionamiento.

5 El ácido poliaspártico y aún más sus sales, pero también compuestos comparables, como por ejemplo el ácido poliacrílico, sus copolímeros y sus sales presentan los siguientes inconvenientes en la práctica:

- 10 • En su forma sólida representan sustancias fuertemente higroscópicas, que solo pueden prensarse para obtener piedras de liberación prolongada dimensionalmente estables en agua con una gran parte de aglutinante (inerte). Por lo tanto, es más difícil conseguir una gran parte de principio activo en las piedras de liberación prolongada.
- 15 • La solubilidad de poliaspartatos, poliacrilatos o copolímeros de poliacrilato/polimaleinato en agua es muy elevada. Por lo tanto, tiene lugar una dosificación de choque durante un período de tiempo corto. No obstante, sería recomendable una dosificación lo más homogénea posible, que aumente de la forma más proporcional posible con el valor de pH (en el caso de un valor de pH muy alcalino de las aguas de construcciones, también los problemas de incrustaciones son muy elevados en la mayoría de los casos). Esto es difícil de conseguir para piedras de liberación prolongada con las materias primas convencionales.
- 20 • El ácido poliaspártico así como sus sales permite por su biodegradabilidad una colonización inmediata por microorganismos, que los usan como sustrato. El resultado es un biofilm en estas piedras de liberación prolongada, que en el entorno de la piedra conduce a una bioincrustación (biofouling) con los problemas de corrosión correspondientes respecto al hormigón. Por lo tanto, sería deseable una sustancia con una baja solubilidad en agua y una biodegradabilidad baja, que se considera precursora del principio activo propiamente dicho y lo libera en concentraciones bajas, pero suficientes en el sentido de la inhibición de incrustaciones. De este modo se reducirían los problemas de la bioincrustación.
- 25 • La estabilidad térmica de los ácidos poliaspárticos no siempre queda garantizada a temperaturas elevadas.

Por lo tanto, el objetivo era mejorar las propiedades de agentes de acondicionamiento a base de polisuccinimida para el acondicionamiento de sistemas de aguas estancadas y corrientes respecto a su correlación de la acción entre las propiedades de dispersantes y las propiedades de estabilizadores de la dureza, así como su estabilidad 30 térmica en comparación con el estado de la técnica. Un agente de acondicionamiento mejorado de este tipo podría usarse de forma universal en aguas estancadas, como por ejemplo piscinas, pero también en situaciones extremas, como por ejemplo en las operaciones de extracción ("squeeze").

La solución para conseguir el objetivo y por lo tanto el objeto de la presente invención es un agente de 35 acondicionamiento para el acondicionamiento de sistemas de aguas estancadas y corrientes, caracterizado por que estos sistemas contienen un contenido efectivo de 0,1 a 10.000 g/m³ del sistema de agua que va a acondicionarse de polisuccinimida (PSI) o de su hidrolizado parcial en combinación con coadyuvantes de compuestos de alquilo saturados o insaturados lineales con 5-20 átomos de C del grupo ácidos carboxílicos (ácidos grasos), ésteres del ácido carboxílico, amidas del ácido carboxílico, así como un procedimiento para prevenir depósitos que se forman en 40 sistemas de aguas estancadas o corrientes, que está caracterizado por que a las aguas estancadas o a las aguas de infiltración, subterráneas, residuales, o corrientes se añade un agente de acondicionamiento a base de polisuccinimida, con un contenido efectivo de 0,1 a 10.000 g/m³ del sistema de aguas que va a acondicionarse de polisuccinimida, en combinación con compuestos de alquilo saturados o insaturados lineales con 5-20 átomos de C del grupo ácidos carboxílicos (ácidos grasos), ésteres del ácido carboxílico, amidas del ácido carboxílico. Como 45 coadyuvantes se usan con especial preferencia ácidos carboxílicos C₅ a C₂₀ (ácidos grasos).

Mediante la adición del agente de acondicionamiento de acuerdo con la invención a base de PSI/coadyuvantes, preferentemente PSI/ácidos grasos al agua que va a tratarse, puede prevenirse eficazmente el crecimiento de 50 gérmenes cristalinos. Al mismo tiempo se impide la formación de nuevos depósitos duros. Como ya se descrito anteriormente, en el marco de la presente invención se entiende por PSI la polisuccinimida propiamente dicha, sus copolímeros o sus hidrolizados parciales.

Los agentes de acondicionamiento para sistemas acuosos se denominan de distintas formas debido a su modo de acción, por ejemplo, agentes dispersantes, estabilizadores de la dureza y coloides protectores. Dado el caso 55 también pueden añadirseles agentes secuestrantes (agentes complejantes) o dado el caso también otras sustancias tensoactivas (tensoactivos), así como biocidas. En particular, son importantes los estabilizadores de la dureza, es decir, compuestos que son adecuados para la estabilización de los formadores de dureza en sistemas de drenaje, desactivando el crecimiento cristalino y presentando la mayoría de las veces propiedades que modifican la carga superficial, así como dispersantes (agentes dispersantes). Los agentes dispersantes son compuestos que modifican la carga superficial, que dispersan, es decir, mantienen finamente distribuidas, partículas sólidas sin disolver en agua 60 – también en el intervalo coloidal. Los agentes de acondicionamiento a base de PSI/coadyuvantes, preferentemente PSI/ácidos grasos a usar de acuerdo con la invención se añaden al sistema de agua estancada o corriente en función del sector de aplicación respectivo.

65 Por tanto, los procesos de exploración de petróleo o gases naturales, en particular las operaciones de extracción ("squeeze"), requieren claramente mayores cantidades de PSI que el uso en sistemas de agua estancada como, por

ejemplo, piscinas. Por lo tanto, la PSI se añade al sistema de agua estancada o corriente, preferentemente en disolución acuosa, en cantidades de 0,1 a 10.000 g/m³, en particular de 0,5 a 5.000 g/m³ del agua que va a acondicionarse. La PSI se usa aquí en combinación con los coadyuvantes anteriormente mencionados, preferentemente ácidos grasos y dado el caso con otros agentes de acondicionamiento.

5 Los estabilizadores de la dureza y los dispersantes interfieren frecuentemente en su acción. Por tanto, los agentes de acondicionamiento se usan preferentemente también en combinaciones con estabilizadores de la dureza o dispersantes, resultando generalmente un mayor rendimiento en comparación con el uso separado. Los agentes de acondicionamiento también pueden contener otros aditivos adecuados, siendo no obstante siempre decisivo para el
10 tratamiento del agua de infiltración o subterránea que va a evacuarse que mediante el uso de un agente de acondicionamiento específico o una mezcla de agentes de acondicionamiento se consiga una prevención acorde con el medioambiente de las incrustaciones.

15 La PSI que va a usarse como componente esencial en el uso de acuerdo con la invención como agente de acondicionamiento, sus copolímeros y sus hidrolizados parciales muestran una correlación de la acción muy favorable de las propiedades de dispersantes y propiedades de estabilizadores de la dureza y debido al efecto de liberación lenta ("slow-release"), es decir, la liberación paulatina del principio activo ácido poliaspártico, puede usarse para el acondicionamiento de sistemas de agua estancada y corriente, especialmente el drenaje de construcciones, el drenaje de túneles y en la exploración de petróleo. Por lo tanto, la PSI, sus copolímeros, así como sus
20 hidrolizados parciales son especialmente adecuados para prevenir depósitos, en particular de carbonato de calcio, carbonato de magnesio, sulfato de calcio, silicatos, sulfato de bario u óxidos de hierro. Además, la PSI que va a usarse para el acondicionamiento de sistemas de aguas estancadas y corrientes muestra las siguientes ventajas:

- La PSI no es higroscópica y puede comprimirse con una baja proporción de aglutinantes de, por ejemplo, ≤ 10 % para obtener piedras de liberación dimensionalmente estables.
- La PSI muestra como imida una proporción de principio activo referida al peso superior a la del poliaspartato de sodio que contiene sodio.
- La PSI se disuelve lentamente, aumentando la velocidad de disolución a medida que aumenta el pH; por lo tanto, presenta la propiedad de liberación lenta ("slow-release") deseada.
- La PSI muestra debido a su baja solubilidad un comportamiento de degradación ralentizado en comparación con el ácido poliaspártico con potencial correspondientemente reducido para generar bioincrustaciones.
- La PSI está en condiciones de reducir y desprender depósitos calcáreos debido a su propiedad de liberación de ácido. A diferencia de los ácidos orgánicos fácilmente solubles, mediante la PSI insoluble se garantiza una permanencia del precursor del principio activo en el sitio de la incrustación.

35 La PSI puede prepararse a escala industrial mediante polimerización térmica de anhídrido de ácido maleico y amoniaco o sus derivados (véanse los documentos US-A 3.846.380; US-A 4.839.461; US-A 5.219.952 o US-A 5.371.180).

40 Además, la PSI se obtiene mediante polimerización térmica de ácido aspártico (documento US-A 5.051.401), dado el caso en presencia de catalizadores/disolventes ácidos (documento US-A 3.052.5655).

45 La PSI se forma en la síntesis química como polímero con un peso molar promedio de 500 a 20.000, preferentemente 3.000 a 5.000. La polisuccinimida debe considerarse como un precursor químico del ácido poliaspártico al que se hidroliza lentamente con agua. El valor de pH de la solución formada en este proceso se encuentra entre un valor de pH de 1 a 4, preferentemente de 2 a 3. Gracias a ello, no solo es efectiva la buena acción disolvente de piedras, sino también al mismo tiempo la acción dispersante del ácido poliaspártico liberado por la PSI en comparación con sales de calcio difícilmente solubles u otras sustancias difícilmente solubles. La solución ácida resultante también conduce a la disolución directa de incrustaciones de carbonato de calcio eventualmente
50 formadas debido a su acción ácida. Sobre todo, en aguas de roca duras con un valor de pH elevado y, por lo tanto, unos problemas agravados de incrustaciones, la PSI muestra favorablemente una elevada solubilidad. Además, la PSI es activa durante un largo periodo en el sitio de uso debido a su lenta hidrólisis acompañada de una baja solubilidad en agua y, por lo tanto, es claramente superior al uso directo de ácido poliaspártico (efecto de liberación lenta ("slow-release")).

55 Dado el caso, además de la mezcla de PSI/ácidos grasos, en el uso de acuerdo con la invención pueden usarse otros estabilizadores de la dureza. Como estabilizadores de la dureza adicionales pueden usarse compuestos de la serie fosfatos condensados inorgánicos, como di, tri y polifosfatos alcalinos, compuestos de fósforo orgánicos o ácidos organofosfónicos, como, por ejemplo, ácido 2-metil-propanofosfónico, ácido hidroxietilidendifosfónico, ácidos aminometilfosfónicos, fosfonatos que contienen N, aminofosfonatos, ácidos aminoalquilenfosfónicos, como ácido aminotri(metilenfosfónico) o ácido dietilentriamino-penta(metilenfosfónico), poli(fosfonatos de aminometileno), o ácido hidroxietil-etilen(di(aminometileno)-fosfónico), además de ácidos fosfonocarboxílicos, por ejemplo, ácido fosfonobutanotricarboxílico, ésteres de fosfato, ésteres de ácido polifosfórico, aminofosfatos, amida de ácido succínico, hidratos de carbono, polisacáridos, gluconatos, poliglicósidos, poliglucósidos y sus derivados, ácidos
65 polioxicarboxílicos, así como sus copolímeros, hidratos de carbono oxidados, como celulosa, almidón o dextrina

oxidada, proteínas y otros productos de albúmina, poliaminoácidos solubles en agua, por ejemplo, ácido poliaspártico, silicatos, como silicatos alcalinos, vidrio soluble o zeolitas.

5 Además de la mezcla de PSI/ácidos grasos, como estabilizadores de la dureza también son adecuadas las sales solubles en agua de los ácidos citados, preferentemente las sales de sodio.

10 En una forma de realización especialmente preferida de la presente invención, la PSI se usa junto con el ácido poliaspártico como agente de acondicionamiento. Puesto que la PSI se hidroliza bajo condiciones adecuadas en poliaspartato, debiendo considerarse, no obstante, más bien hidrófoba, se obtiene una acción de liberación prolongada del estabilizador de la dureza en el sentido de un efecto de "liberación lenta" ("slow-release").

15 Como dispersantes adecuados para los agentes de acondicionamiento para el acondicionamiento de sistemas de aguas estancadas y corrientes en el marco del uso de acuerdo con la invención pueden indicarse entre otros: derivados de taninos, como taninos sulfitados, sulfonatos de lignina, productos de condensación sulfonados de naftaleno con formaldehído, polielectrolitos aniónicos, por ejemplo, polímeros a base de acrilato, como poliacrilatos, polimetacrilatos, poli(acrilamidas y copolímeros de ácido acrílico o ácido metacrílico y acrilamida, además de compuestos poliméricos que contienen P, como poliéteres macrocíclicos de N-fosfometilo u oxialquilaminas fosfometiladas, así como homo y copolímeros de ácido acrílico y acrilamida que contienen ácido fosfínico y compuestos oligoméricos de ácido fosfínico-succínico (como se describen en el documento US-A 4 088 678).

20 Además, son adecuados los polímeros con funciones amida N-sustituidas, por ejemplo, poli(acrilamidas y polimetacrilamidas sulfometiladas o sulfoetiladas y copolímeros o terpolímeros con ácido acrílico y éster de ácido maleico, N-butilacrilamida y sus copolímeros y ácido acrilamidopropanosulfónico como sal y sus copolímeros, además de polímeros y copolímeros de acrilamida fosfinoalquilados con ácido acrílico, copolímeros de alquenos con ácidos dicarboxílicos insaturados y polímeros y copolímeros a base de ácido maleico. Estos compuestos y compuestos similares se describen, por ejemplo, en los documentos EP-A 225 596, EP-A 238 852, EP-A 238 853, EP-A 238 729, EP-A 265 846, EP-A 310 099, EP-A 314 083, EP-A 330 876 o EP-A 517 470. También son adecuadas sales solubles en agua de ácidos correspondientes.

25 Además, pueden añadirse agentes secuestrantes a los agentes de acondicionamiento que van a usarse de acuerdo con la invención para el acondicionamiento de sistemas de aguas estancadas y corrientes.

30 Como agentes complejantes en el sentido de la presente invención son adecuados, entre otros, iminodisuccinato (IDS), ácido nitilotriacético, ácido cítrico, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), carboxilatos de éter o hidratos de carbono oxidados, por ejemplo, almidón o dextrina parcialmente hidrolizados y oxidados. Además, son adecuados formadores de complejos que contienen fósforo, como, por ejemplo, fosfatos y fosfonatos condensados, siempre y cuando éstos ya no se usen en su función como estabilizadores de la dureza.

35 En el uso de acuerdo con la invención pueden añadirse a los agentes de acondicionamiento para el acondicionamiento de sistemas de aguas estancadas o corrientes otros aditivos como, por ejemplo, compuestos de aluminio (véase el documento EP-A 0 302 522), estabilizadores, como aminas policuaternarias, por ejemplo, poli(dimetilamino-co-epiclorhidrina) o poli(cloruro de dialildimetil-amonio) (como están descritos en el documento US-A 5 038 861), o tensioactivos adecuados, como, por ejemplo, sulfonatos de alquil-arilo, polivinilsulfonatos, metoximetilcelulosa de sodio etc.

40 Como ya se ha descrito anteriormente, pueden añadirse biocidas a los agentes de acondicionamiento para el acondicionamiento de sistemas de aguas estancadas y corrientes para la reducción del crecimiento de microorganismos. En principio, para esto son adecuados todos los biocidas que van a aplicarse según los reglamentos nacionales para la purificación de aguas. Como biocidas preferidos en el sentido de la presente invención se usan ácido ftalimidoperoxohexánico, peróxido de dibenzoilo, clorobromodimetilhidantoína u otros peróxidos orgánicos.

45 La aplicación de los agentes de acondicionamiento puede realizarse de forma habitual como, por ejemplo, en forma de polvo, pastillas o piedras de liberación prolongada. No obstante, además, también son posibles otras formas de aplicación que apoyan el efecto de liberación prolongada (es decir, la liberación paulatina y temporalmente constante de principio activo) de la PSI o la propiedad de liberación lenta ("slow-release"), en forma de bolsas permeables al agua o autodisolubles de poliésteramidas sintéticas o biodegradables adecuadas como, por ejemplo, BAK™ (Bayer AG), convirtiéndose la PSI en ácido poliaspártico según la degradación biológica de la matriz (poliésteramida).

50 La compresión de la PSI con ácidos grasos para obtener las llamadas piedras de liberación prolongada o pastillas se realiza dado el caso mediante diversos coadyuvantes. Son especialmente adecuados como ácidos grasos en el sentido de la presente invención los ácidos grasos C₅-C₅₀, con especial preferencia los ácidos grasos C₅-C₂₀, con especial preferencia ácido esteárico, ácido palmítico o ácido láurico.

55 Las piedras de liberación prolongada se presentan a modo de ejemplo en la revista de construcción suiza de la SIA "Schweizer Ingenieur und Architekt", N.º 12, 24 de marzo de 2000.

Ejemplos

Ejemplos de formulación

- 5 Se mezclaron íntimamente el 90 % de PSI con un 10 % de ácido palmítico o ácido esteárico y esta mezcla se comprimió en una máquina de formación de pastillas obteniéndose cuerpos moldeados similares a pastillas. Estos cuerpos moldeados se usaron a una velocidad de disolución de 70 mg/h, peso 50 g, en cantidades tales que se garantizó una concentración en las aguas de infiltración de aproximadamente 0,1 a 100 ppm.
- 10 Otro ejemplo para aguas neutras contuvo el 70 % de PSI, el 25 % de sal de sodio de ácido poliaspártico y el 4,5 % de ácido palmítico o esteárico y el 0,5 % de peróxido de dibenzoilo.

Ejemplos de aplicación

15 Descripción del ensayo (disolución de PSI con diferentes valores de pH):

Una pequeña célula de muestra de flujo fue dotada de 500 mg de PSI de tal modo que en cada momento de la medición estaba disponible suficiente sustancia para la disolución. Una solución con valor de pH ajustado fluye con una velocidad de circulación de 2,25 ml/min. por la misma.

20 Se toma solución de un recipiente de reserva (volumen de 2.000 ml), pasa por la bomba y a continuación por la cubeta de circulación (regulada a una temperatura constante de 25 °C) en el espectrómetro de fluorescencia. Desde allí llega a la célula de muestra, en la que hay un flujo alrededor de la PSI, para llegar a continuación nuevamente al recipiente de reserva.

25 Las longitudes de onda de excitación y emisión son de 334 nm y 411 nm, lo que es típico para la detección del ácido poliaspártico. Se determinó el aumento de la concentración del ácido poliaspártico en función del tiempo mediante la correlación de fluorescencia-concentración (recta de calibrado), indicándose el aumento de la concentración que se iba ajustando como aumento de la concentración por unidad de tiempo. El método de la determinación fluorométrica se describió detalladamente en el documento DE-A 10 042 498 para la detección de ácidos poliaspárticos, aunque también puede usarse para la determinación de la liberación gradual de ácido poliaspártico de PSI.

Resultado del ensayo:

35 Bajo las condiciones anteriormente descritas se determinaron las velocidades de disolución para los siguientes valores de pH:

Valor de pH	Velocidad de disolución [ppm/h]
8	15,6
10	24,6
11	31,2
12	130,7

40 A medida que aumenta el valor de pH, aumenta la velocidad de disolución de la PSI. Esto es una propiedad ventajosa del material, puesto que con un valor de PH más elevado, la solubilidad de carbonato de calcio es claramente más baja, por lo que se presenta una autorregulación. Con valores de pH con los que el problema de incrustaciones es mayor, la PSI cede la mayor cantidad de ácido poliaspártico a la solución.

45 Para un sistema con autorregulación (respecto a una concentración de principio activo que ha de ajustarse) también es importante la disolución proporcional a la velocidad de circulación.

Descripción del ensayo (PSI, alrededor de la que hay flujos de diferentes velocidades de circulación):

50 Una pequeña célula de muestra de flujo fue dotada de 500 mg de PSI de tal modo que en cada momento de la medición estaba disponible suficiente sustancia para la disolución. Por la misma pasa un flujo con diferentes velocidades de circulación, pero con un valor de pH constante.

55 Se toma solución de un recipiente de reserva (el volumen de la solución acuosa es de 2.000 ml), pasa por la bomba y a continuación por la cubeta de circulación (regulada a una temperatura constante de 25 °C) en el espectrómetro de fluorescencia. Desde allí llega a la célula de muestra, en la que ha un flujo alrededor de la PSI, para llegar a continuación nuevamente al recipiente de reserva.

60 Las longitudes de onda de excitación y emisión son de 334 nm y 411 nm, lo que es típico para la detección del ácido poliaspártico.

Resultado del ensayo:

Bajo las condiciones anteriormente descritas se determinaron velocidades de disolución para los siguientes valores de circulación:

5

Valor de pH	Flujo [ml/min.]	Solubilidad [ppm/h]	Solubilidad [%]
8	0,138	0,0177	$1,1 \cdot 10^{-3}$
8	0,6	5,0	32,1
8	2,25	15,6	100
10	0,138	0,0193	$7,8 \cdot 10^{-3}$
10	0,6	5,5	22,4
10	2,25	24,6	100

Cuando se indica la velocidad de disolución, medida en [ppm/h], respecto a la carga específica (espec.), medida en volumen de lecho por hora (vol. lecho/h), se ve que con velocidades de flujo bajas las velocidades de disolución de la PSI son bajas.

10

Aquí se ve también claramente la gran eficacia de la PSI, en particular en el intervalo alcalino. Con un valor de pH más elevado y con un flujo más reducido, se consigue una reducción de la solución de la PSI a menos de un cuarto, mientras que, en el caso de valores de pH bajos, la velocidad de disolución de la PSI se reduce a un tercio (véase la Figura 1).

15

Esto significa que, con un valor de pH elevado, que conlleva un mayor flujo de material, se libera suficiente agente de acondicionamiento, de modo que el sistema mantiene la eficacia, consiguiéndose a pesar de ello un uso económico de los recursos.

REIVINDICACIONES

1. Agentes de acondicionamiento para el acondicionamiento de sistemas de aguas estancadas o corrientes, **caracterizados por que** contienen un contenido efectivo de 0,1 a 10.000 g/m³ del sistema de aguas que va a acondicionarse de polisuccinimida (PSI) o de su hidrolizado parcial en combinación con coadyuvantes de compuestos de alquilo saturados o insaturados lineales con 5-20 átomos de C del grupo de ácidos carboxílicos (ácidos grasos), ésteres del ácido carboxílico, amidas del ácido carboxílico.
2. Agentes de acondicionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizados por que** como ácidos carboxílicos se usan ácido esteárico, ácido palmítico o ácido láurico.
3. Agentes de acondicionamiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizados por que** además de la PSI se usan estabilizadores de la dureza de la serie de fosfatos condensados inorgánicos, ácidos organofosfónicos, ésteres de fosfato, ésteres de ácido polifosfórico, aminofosfatos, amida de ácido succínico, hidratos de carbono, polisacáridos, gluconatos, poliglicósidos, poliglucósidos y sus derivados, ácidos polioxicarboxílicos, así como sus copolímeros, hidratos de carbono oxidados, proteínas, poliaminoácidos solubles en agua, silicatos o zeolitas.
4. Agentes de acondicionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizados por que** se usan dispersantes de la serie de derivados de taninos, sulfonatos de lignina, productos de condensación sulfonados de naftaleno con formaldehído, poliacrilatos, polimetacrilatos, poliacrilamidas, polímeros a base de acrilato, compuestos poliméricos que contienen P, homo y copolímeros de ácido acrílico y acrilamida que contienen ácido fosfínico, compuestos oligoméricos de ácido fosfínico-succínico, poliacrilamidas sulfometiladas o sulfoetiladas y copolímeros o terpolímeros con ácido acrílico y éster de ácido maleico, N-butilacrilamida y sus copolímeros, ácido acrilamidopropanosulfónico como sal y sus copolímeros, polímeros y copolímeros de ácido maleico o anhídrido de ácido maleico, polímeros y copolímeros de acrilamida fosfinoalquilados con ácido acrílico, copolímeros de alquenos con ácidos dicarboxílicos insaturados.
5. Agentes de acondicionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizados por que** se usan formadores de complejos de la serie de iminodisuccinato, ácido nitrilotriacético, ácido cítrico, EDTA, carboxilatos de éter o hidratos de carbono oxidados o compuestos que contienen fósforo.
6. Agentes de acondicionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizados por que** contienen otros aditivos.
7. Agentes de acondicionamiento de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizados por que** estos aditivos son biocidas.
8. Agentes de acondicionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizados por que** la aplicación se realiza en forma de polvo, pastillas o piedras de liberación prolongada.
9. Procedimiento para prevenir depósitos que se forman en sistemas de aguas estancadas o corrientes, **caracterizado por que** a las aguas estancadas o a las aguas de infiltración, residuales, corrientes o subterráneas se añade un agente de acondicionamiento a base de polisuccinimida, con un contenido efectivo de 0,1 a 10.000 g/m³ del sistema de agua que va a acondicionarse de polisuccinimida (PSI), en combinación con coadyuvantes de compuestos de alquilo saturados o insaturados lineales con 5 a 20 átomos de C del grupo de ácidos carboxílicos (ácidos grasos), ésteres del ácido carboxílico, amidas del ácido carboxílico.
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** como ácidos carboxílicos se usan ácido esteárico, ácido palmítico o ácido láurico.
11. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizado por que** el agente de acondicionamiento cuya acción de liberación prolongada se ha aumentado se usa en forma de polvo, pastillas o piedras de liberación prolongada.
12. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizado por que** se aplica en la exploración de petróleo o en el drenaje de túneles.

Figura 1

