

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 790**

51 Int. Cl.:

C09C 1/42 (2006.01)

C09C 1/30 (2006.01)

C11D 3/00 (2006.01)

C11D 3/37 (2006.01)

C11D 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2006 E 06762361 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014 EP 1904588**

54 Título: **Suspensiones espesas de silicatos estratificados con un alto contenido de materiales sólidos**

30 Prioridad:

04.07.2005 DE 102005031176

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

30.12.2014

73 Titular/es:

**SÜD-CHEMIE IP GMBH & CO. KG (100.0%)
Lenbachplatz 6
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**SOHLING, ULRICH;
RUF, FRIEDRICH;
HELD, ANNA y
FALTERMAIR, MONIKA**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 525 790 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

Suspensiones espesas de silicatos estratificados con un alto contenido de materiales sólidos

El presente invento se refiere a una suspensión espesa o respectivamente a un lodo que se constituye a base de silicatos estratificados con un alto contenido de materiales sólidos, a un procedimiento para su producción y a su utilización.

Para algunos usos técnicos se añaden dosificadamente de manera preferida en una forma dispersada unos silicatos estratificados, tales como p.ej. una bentonita. Esto se realiza por ejemplo en el caso de la producción de papel a la vista de una aglutinación de sustancias perturbadoras o en el uso en el caso de formulaciones de agentes de lavado. Así, una bentonita se utiliza como un denominado agente de retención durante un proceso de producción de papel.

La adición de una bentonita a unas formulaciones de agentes de lavado en forma de polvo sirve para la elevación del tacto suave de la ropa lavada. Esta concepción se extendió también a unos agentes de lavado líquidos, en cuyos casos, asimismo por medio de la adición de una bentonita, se debe de aumentar el tacto suave de la ropa lavada.

Para los usos técnicos que se han descrito con anterioridad, presenta interés poner a disposición una bentonita en una forma dispersada, de manera tal que en la suspensión acuosa o respectivamente en las soluciones coloidales sea especialmente alto el contenido de materiales sólidos de la bentonita. Sin embargo, una producción de suspensiones espesas tan altamente concentradas no es posible sin que se presenten problemas, puesto que p.ej. unas bentonitas forman típicamente unos geles en una solución coloidal acuosa. Este efecto se emplea técnicamente, entre otras cosas, también en el caso de un empleo de las bentonitas en agentes espesantes. Los mecanismos de la formación de geles en una bentonita se describen, entre otros lugares, en la publicación de S. Abend y G. Lagaly, Applied Clay Science [Ciencia aplicada de las arcillas]16 (2000) páginas 201 – 227.

El documento de patente de los EE.UU. US 5.484.834 divulga una suspensión espesa líquida de bentonita, que contiene agua, un poliacrilato y una sal de sodio del ácido silícico. La suspensión espesa de bentonita contiene por lo demás un sulfonato en una proporción de 10-30 % en peso. Mediante la alta concentración de un agente dispersante, que está situada entre 10 y 30 %, así como mediante la presencia de un silicato de sodio, con lo que la suspensión espesa es alcalinizada, éstos no se pueden emplear para unas formulaciones, cuyos valores del pH están situados en la región neutra.

El documento de solicitud de patente internacional WO 93/22254 divulga unas suspensiones espesas concentradas de bentonitas y un procedimiento para su producción. En este caso, en la suspensión espesa acuosa concentrada de bentonita está contenido en estado disperso por lo menos un 8 % en peso de la bentonita. La baja viscosidad es ajustada mediante la adición de unas sales. En este contexto, en el caso de la primera de las sales se trata de unos compuestos de sodio y litio con unos aniones tomados entre el conjunto de los de cloruro, carbonato, nitrato, citrato, sulfato, acetato o fosfato, que se añaden de manera individual o en una combinación entre ellos. En el caso del segundo componente salino se trata de unas sales de potasio y de unos aniones tomados entre el conjunto de los de cloruro, carbonato, nitrato, citrato, sulfato, acetato o fosfato, o respectivamente del silicato de sodio, del pirofosfato de sodio o de un poliacrilato de sodio que tiene un bajo peso molecular. Una tal formulación tiene la desventaja de que ella no es compatible con unas formulaciones líquidas de agentes de lavado, puesto que la alta proporción de electrólitos puede destruir a las fases de gel o influir sobre ellas.

El documento de solicitud de patente europea EP 0 485 124 A1 divulga una arcilla hinchable de bentonita, que se emplea para el proceso de producción de papel como un material concentrado líquido que contiene por lo menos 15 % de una bentonita. La alta concentración de la bentonita se alcanza mediante la adición de un electrólito. Como tal electrólito se emplean unas sales de iones monovalentes, en particular unas sales de sodio y amonio. Se trata de las tomadas entre el conjunto de los compuestos de cloruros, sulfatos o carbonatos. Se pueden ajustar unas suspensiones espesas con una concentración de bentonita de 9-30 % en peso. Para un uso en el sector de la producción de papel, estas suspensiones espesas deben de ser diluidas más tarde. En el caso de los electrólitos se utilizan predominantemente unas sales de sodio o amonio del correspondiente compuesto de cloruro, sulfato o carbonato. El uso es posible solamente en el sector de la producción de papel, pero no en el de agentes de lavado.

El documento WO 95/09135 divulga una suspensión espesa altamente concentrada y estabilizada de una esmectita que tiene una baja viscosidad, y un procedimiento de producción para ello. Esta suspensión espesa contiene entre 10 y 47 % en peso de una arcilla esmectítica. Mediante la adición de unas aminas de bajo peso molecular (por lo menos de 0,3 % en peso) se impide el hinchamiento de la arcilla y se aumenta el contenido de materiales sólidos de la suspensión espesa. El empleo de tales aminas restringe el uso de esta suspensión espesa, puesto que las aminas pueden tener interacciones con el sistema de agente tensioactivo aniónico. Para una incorporación de una suspensión espesa de bentonita en unas formulaciones de agentes de lavado, sería ventajoso por lo tanto trabajar sin ninguna amina. En ese documento WO 95/09135 se describen principalmente unos usos que se refieren a la producción de papel y/o como agentes espesantes.

En el documento US 4.916.094 se describe un procedimiento para el tratamiento de un mineral de caolín en bruto, realizándose que:

- 5 a) la arcilla se amasa con una cantidad suficiente de agua, de manera tal que se obtiene un lodo acuoso con un contenido de materiales sólidos de por lo menos 60 % en peso, el valor del pH del lodo se ajusta mediante una adición de amoníaco, a un valor situado en el intervalo de aproximadamente 3,0 a 4,5, y se añade un poli(ácido acrílico) como agente dispersante en una proporción tal que se ajusta una baja viscosidad de cizalla;
- b) las partículas gruesas se separan con respecto del lodo;
- c) el lodo se blanquea con un agente de blanqueo reductor, y
- 10 d) se obtiene un lodo aclarado de una arcilla con una coloración mejorada, que tiene un contenido de materiales sólidos de por lo menos 60 % en peso.

15 El documento US 5.104.551 describe un procedimiento para la precipitación de unos desechos de arcillas que contienen fosfatos a partir de unos lodos de aguas residuales, que se forman al extraer por lixiviación unas menas de fosfatos, el cual se puede aplicar también en el caso de unos bajos valores del pH y en unos disolventes orgánicos. Como agente de precipitación se propone una mezcla de un poli(óxido de etileno) (con un peso molecular > 5.000.000) y una hidroxipropilcelulosa (con un peso molecular > 1.000.000), que adicionalmente puede contener también todavía un poli(etilenglicol).

20 En el documento US 4 476 029 A se describen unos agentes dispersantes mejorados para la producción de unos fluidos de perforación que contienen bentonita, los cuales contienen un agente destinado al control de la pérdida de agua así como un agente de graveo. Como agente dispersante se emplea un agente dispersante que es estable a altas temperaturas, que contiene un poli(ácido acrílico) con un peso molecular situado en el intervalo de aproximadamente 4.000 a 8.000.

25 A . Alemdar y colaboradores, en Journal of Materials Science [Revista de ciencias de los materiales] 40 (2005) 171 – 177 describen unas investigaciones acerca del efecto de un poli(etilenglicol) sobre el comportamiento de fluidez de unos lodos de bentonita que han sido activados con carbonato de sodio. Después de la adición de un PEG (poli(etilenglicol)) se observaron unas manifiestas modificaciones de las propiedades reológicas.

30 El documento US 5.629.368 describe un procedimiento para la producción de unos lodos líquidos de bentonita, que se emplean ventajosamente como agentes de deshidratación y auxiliares de retención y que contienen entre 0,1 y 10 % de la sal de sodio de un ácido silícico así como tienen un contenido de 15 a 35 % de una bentonita. Adicionalmente al lodo se le ha añadido un glicol, tal como por ejemplo el propilenglicol o también el etilenglicol, así como un copolímero a base de ácido acrílico y ácido maleico.

Las suspensiones espesas que se han descrito en el estado de la técnica tienen sin embargo ciertas desventajas, de manera tal que existe una constante necesidad de unas suspensiones espesas mejoradas que tengan un alto contenido de silicatos estratificados y una buena estabilidad en almacenamiento.

35 El invento se basó por consiguiente en la misión de desarrollar unas concepciones de aditivos para la producción de unas suspensiones espesas altamente concentradas, que se puedan emplear para un gran número de tipos de silicatos estratificados tales como unas bentonitas, p.ej. las bentonitas de calcio, las bentonitas de magnesio y las bentonitas mixtas de calcio y sodio, y que sean apropiadas para la producción de unas suspensiones espesas que sean estables en almacenamiento durante un largo período de tiempo. Otra misión del presente invento es también
40 poner a disposición una suspensión espesa o respectivamente un lodo que se constituya a base de silicatos estratificados con un alto contenido de materiales sólidos, y que evite las desventajas del estado de la técnica.

El problema planteado por esta misión se resuelve según un primer aspecto del invento mediante una suspensión espesa o respectivamente un lodo que contiene

- 45 a) por lo menos 10 % en peso, referido al contenido total de la suspensión espesa o respectivamente del lodo, de un silicato estratificado que se escoge entre el conjunto de las esmectitas, escogidas entre el conjunto que se compone de unas montmorillonitas tales como una bentonita y una tierra de batán, una hectorita, una antigorita, una nontronita, una beidellita, una saponita, del conjunto de las vermiculitas, del conjunto de las illitas o de las micas, así como una sepiolita, una atapulgita (paligorskita), una estevensita o una cloritas;
- 50 b) un medio acuoso de suspensión;

c) un agente auxiliar del dispersamiento, que se escoge entre por lo menos un poli(etilenglicol) que tiene un peso molecular medio de menos que 90.000.

5 Así, se encontró de modo sorprendente que mediante los precedentes agentes auxiliares del dispersamiento en unas suspensiones espesas que tienen un alto contenido (10 % en peso o más) de un silicato estratificado, se evitan los problemas, que aparecen en el estado de la técnica, de un aumento de la viscosidad o respectivamente de la formación de un gel, y que se puedan poner a disposición unas suspensiones espesas altamente concentradas y estables en almacenamiento.

10 De modo especialmente preferido, en tal caso la suspensión espesa o respectivamente el lodo, junto a los componentes a), b) y c), no tiene ningún componente que contenga cationes metálicos monovalentes. Así, un aspecto del invento se basa, entre otras cosas, en el reconocimiento de que la utilización para disminuir la viscosidad de ciertas sales en particular de unas sales de litio y sodio es problemática al realizar el dispersamiento de unos silicatos estratificados tales como unas bentonitas, en particular en la forma de calcio y/o de magnesio, así como de unos silicatos estratificados que tengan un alto contenido de calcio y/o magnesio. Si en este contexto se añaden unos iones monovalentes para realizar el dispersamiento de unos silicatos estratificados tales como unas bentonitas, en particular en las formas de calcio y/o de magnesio así como de unos silicatos estratificados que tienen un alto contenido de calcio y/o magnesio. Si se añaden en este contexto unos iones monovalentes para efectuar el dispersamiento, entonces se halla en primer lugar un aumento de la viscosidad, el cual está condicionado por el hecho de que los iones monovalentes pueden activar a la bentonita por medio de un intercambio por los cationes divalentes de las capas intermedias. Asimismo, el empleo de unas sales de metales alcalinos de unos poliacrilatos, tal como se han descrito p.ej. en el documento WO 95/09135, tampoco conduce en tal caso a la meta buscada, puesto que aparece una activación igual a como en el caso de las sales inorgánicas sencillas. Así, se puede comprobar ciertamente en primer lugar que, en el caso del empleo de unas sales de metales alcalinas de unos poliacrilatos para realizar el dispersamiento de bentonitas, resultan unas suspensiones espesas que tienen una baja viscosidad, pero, después de un período de tiempo de almacenamiento de 1-3 días, éstas sin embargo se han espesado para formar un gel macroscópico.

Un silicato estratificado puede ser p.ej. un silicato de dos capas o tres capas, natural o sintético. Como un silicato de tres capas se utilizan los tomados del conjunto de las esmectitas (tales como una montmorillonita, una hectorita, una antigorita, una nontronita, una beidellita o una saponita) y de las vermiculitas, illitas o micas.

30 Otros silicatos estratificados utilizados son una sepiolita, una atapulgita (paligorskita), una estevensita o una clorita. Dentro de los minerales que contienen montmorillonita se han de mencionar en particular una bentonita y una tierra de batán, que pueden estar compuestas de un modo diverso según sea el yacimiento.

El silicato estratificado puede haber sido modificado química y/o térmicamente. Por una modificación química se entiende en particular una activación con unos ácidos inorgánicos y/u orgánicos. En el caso de los ácidos inorgánicos han de mencionarse p.ej. el ácido clorhídrico, el ácido fosfórico o el ácido sulfúrico.

35 El tratamiento térmico incluye la desecación y eventualmente una calcinación. Este tratamiento térmico puede efectuarse en unas condiciones oxidantes o reductoras.

40 De acuerdo con una forma preferida de realización conforme al invento, en el caso de los silicatos estratificados se trata de por lo menos un silicato estratificado esmectítico. De manera más preferida se utilizan unos silicatos estratificados escogidos tomados del conjunto formado por una bentonita, una hectorita, una saponita o una beidellita.

45 De acuerdo con una forma de realización conforme al invento, que es especialmente preferida, en el caso del silicato estratificado empleado se trata de un silicato estratificado que contiene unos cationes divalentes, en particular unos cationes de metales alcalino-térreos tales como unos iones de calcio y/o magnesio. Lo que ha de entenderse por este concepto resulta habitual para un experto en la especialidad. La presencia de unos cationes divalentes en el silicato estratificado se puede determinar por ejemplo mediante un análisis elemental. De acuerdo con una forma de realización especialmente preferida, se trata de un silicato estratificado que contiene calcio.

50 De acuerdo con otra forma preferida de realización, una parte de la capacidad de intercambio de cationes (en inglés Cation Exchange Capacity, con el acrónimo CEC) está formada por unos cationes divalentes o multivalentes, en particular unos cationes de metales alcalino-térreos tales como unos iones de calcio y/o magnesio, en particular unos iones de calcio. Se indican seguidamente unos procedimientos para la determinación de la CEC así como de las proporciones de iones individuales.

Así, se encontró de un modo sorprendente que se pueden evitar los problemas, que aparecen en el estado de la técnica en el caso de tales silicatos estratificados, de un aumento de la viscosidad o respectivamente de la

formación de geles y se pueden poner a disposición unas suspensiones espesas altamente concentradas que son estables en almacenamiento.

5 De acuerdo con otra forma preferida de realización conforme al invento, en el caso del por lo menos un silicato estratificado se trata de un silicato estratificado que es capaz de hincharse. La capacidad para hincharse del por lo menos un silicato estratificado está situada de manera preferida en por lo menos 4 ml/2 g. La capacidad para hincharse se puede determinar tal como se indica en la siguiente parte de métodos. En este contexto hay que mencionar que p.ej. son capaces de hincharse también unos silicatos estratificados que contienen calcio o magnesio (puros). Mediante un intercambio de cationes divalentes de capas intermedias por cationes monovalentes, se hincha el silicato estratificado en suspensiones acuosas o suspensiones espesas.

10 También se pueden utilizar dos o más silicatos estratificados para la suspensión espesa o respectivamente para el lodo. Las expresiones de "suspensión espesa" y "lodo" se entienden en el marco del presente invento en un sentido amplio y con el mismo significado y deben abarcar cualquier tipo de dispersión o suspensión del por lo menos un silicato estratificado en un medio líquido.

15 En el marco del presente invento se encontró, según un primer aspecto, que por medio del empleo de por lo menos un poli(etilenglicol) con un peso molecular muy bajo, tal como aquí se describe, se puede obtener un lodo o respectivamente una suspensión espesa del por lo menos un silicato estratificado, que está concentrado en alto grado y es estable en almacenamiento en alto grado.

20 Tal como se ha mencionado precedentemente, de manera preferida a los componentes a), b) y c) no se les añade ningún componente que contenga cationes de metales monovalentes (o iones de amonio) en el caso de la producción de la suspensión espesa (concentrada). De manera preferida, tampoco el medio de suspensión acuoso (componente b)) contiene cationes de metales monovalentes (ni iones de amonio). Lo mismo es válido de manera preferida para el agente auxiliar del dispersamiento propiamente dicho (componente c)). Se comprobó de un modo sorprendente que de esta manera se pueden evitar un hinchamiento y una gelificación fuertes del por lo menos un silicato estratificado.

25 De manera ventajosa, con la suspensión espesa o respectivamente con el lodo de acuerdo con el invento se pueden poner a disposición de un modo estable en almacenamiento unos silicatos estratificados tales como unas bentonitas en una dispersión acuosa altamente concentrada, siendo las dispersiones todavía aptas para bombearse y permaneciendo estable en almacenamiento el comportamiento de viscosidad en el período de tiempo de algunos días y varias semanas.

30 En el marco del invento se encontró también que las suspensiones acuosas tienen unas viscosidades (pequeñas) especialmente ventajosas y una alta estabilidad en almacenamiento, cuando el valor del pH de la suspensión espesa está situado entre aproximadamente 4 y 10, en particular entre aproximadamente 5,5 y 9, de manera más preferida entre aproximadamente 6 y 9, de manera particularmente preferida entre aproximadamente 6,5 y 8,5. Si es que este valor del pH no se establece sin problemas mediante un enlodado del por lo menos un silicato estratificado en el medio acuoso de suspensión, eventualmente después de haber añadido el agente auxiliar de dispersamiento (componente c)), el ajuste de los precedentes intervalos de pH preferidos se puede efectuar por medio de la adición de por lo menos un ácido. En este caso se pueden emplear en principio unos arbitrarios ácidos inorgánicos u orgánicos. En particular se pueden emplear, sin quedarse limitado a ellos, unos ácidos inorgánicos tales como p.ej. el ácido clorhídrico, el ácido sulfúrico, el ácido fosfórico o el ácido nítrico. Dentro de los ácidos orgánicos se pueden mencionar por ejemplo el ácido cítrico, el ácido oxálico, el ácido fórmico, el ácido acético y otros similares. De manera especialmente preferida se utiliza el ácido clorhídrico.

45 De acuerdo con una forma de realización que es preferida conforme al invento, se utilizan aquellos ácidos cuyos aniones actúan sobre los Ca^{2+} o Mg^{2+} formando complejos de mala manera o nada en absoluto. De esta manera, se puede reducir al mínimo aún más una extracción por disolución de los Ca^{2+} o Mg^{2+} a partir del silicato estratificado, y por consiguiente una activación o respectivamente un espesamiento en la suspensión espesa.

De acuerdo con el invento se prefiere por lo demás que siempre y cuando que se efectúe la adición de un ácido, el ácido es dispuesto previamente para el ajuste del previsto valor del pH en el medio acuoso de suspensión, y a continuación se efectúa la adición del por lo menos un silicato estratificado.

50 De acuerdo con una forma preferida de realización conforme al invento, la suspensión espesa o respectivamente el lodo tiene un contenido de cationes de metales monovalentes (y de iones de amonio) de menos que aproximadamente 0,5 % en peso, en particular de menos que 0,1 % en peso, de manera preferida de menos que 0,05 % en peso, de manera más preferida de menos que 0,01 % en peso, no estando incluido aquí en el cálculo el contenido de iones del por lo menos un silicato estratificado. Se encontró de un modo sorprendente que mediante un tal (pequeño) contenido de cationes de metales monovalentes (y de iones de amonio) se hacen posibles una baja viscosidad en el caso de unas altas concentraciones de silicatos estratificados y una estabilidad en almacenamiento

- especialmente buena. De acuerdo con una forma de realización especialmente preferida, la suspensión espesa o respectivamente el lodo de acuerdo con el invento no contiene, junto al componente a), ningún componente que contenga cationes de metales monovalentes (e iones de amonio), no tomándose en consideración unas impurezas usuales que contienen los precedentes cationes, en particular unos iones de sodio, en unos productos usuales en el comercio, que se emplean de acuerdo con el invento como un agente auxiliar del dispersamiento conforme al invento (componente c)). De acuerdo con otra forma preferida de realización del presente invento, se ha comprobado que los agentes auxiliares del dispersamiento que se emplean de acuerdo con el invento proporcionan unos resultados especialmente favorables, cuando la proporción de cationes divalentes en la CEC del por lo menos un silicato estratificado está situada en por lo menos un 35 %, en particular en por lo menos un 40 %.
- 5
- 10 Por lo demás se prefiere de acuerdo con el invento que en el caso de los cationes divalentes del por lo menos un silicato estratificado se trate de iones de calcio y/o de magnesio. Por lo demás, se prefiere que la proporción de cationes de metales monovalentes (y de iones de amonio), en particular de iones de sodio en la CEC del por lo menos un silicato estratificado sea de menos que aproximadamente un 65 %.
- 15 De acuerdo con todavía otra forma de realización preferida conforme al invento, la CEC del por lo menos un silicato estratificado está situada en más que 70 meq/100 g, de manera preferida en por lo menos 75 meq/100 g. Se indica seguidamente un procedimiento para la determinación de la CEC.
- 20 De acuerdo con el invento se pueden producir unas suspensiones espesas altamente concentradas del por lo menos un silicato estratificado. En tal caso, el contenido de la suspensión espesa en cuanto al por lo menos un silicato estratificado está situado de manera preferida en más que 10 % en peso, en particular en más que 15 % en peso, de manera más preferida en más que 20 % en peso, de manera todavía más preferida en más que 30 % en peso, y de manera particularmente preferida en más que 40 % en peso.
- Como un medio acuoso de suspensión se utiliza conforme al invento de manera especialmente preferida agua. Se pueden concebir sin embargo también otros medios acuosos de suspensión tales como por ejemplo una solución acuosa-alcohólica o una solución acuosa que contiene glicoles.
- 25 De acuerdo con un aspecto del presente invento, se emplea como agente auxiliar del dispersamiento por lo menos un poli(etilenglicol) (= poliglicol) con un peso molecular medio relativamente más bajo. Así, se encontró de modo sorprendente que en el caso de la utilización de tales poli(etilenglicoles) con un peso molecular medio relativamente más bajo se pueden obtener unas suspensiones espesas con un alto contenido (10 % en peso o más) de un silicato estratificado, las cuales hacen posible evitar los problemas de un aumento de la viscosidad o respectivamente de la formación de geles y hacen posibles unas suspensiones espesas altamente concentradas que son estables en almacenamiento. Esto no es posible con unos poli(etilenglicoles) que tienen un peso molecular medio esencialmente más alto, p.ej. situado por encima de 100.000, que se utilizan en el estado de la técnica como agentes de floculación (y precisamente no como agentes dispersantes). Tales agentes de floculación se emplean con el fin de unir partículas individuales de silicatos estratificados a través de una denominada "floculación de puenteo", y aumentan por consiguiente la viscosidad. De acuerdo con una forma de realización conforme al invento especialmente preferida, se utiliza por lo tanto por lo menos un poli(etilenglicol) que tiene un peso molecular medio de menos que aproximadamente 80.000, en particular de menos que aproximadamente 70.000, en particular entre aproximadamente 200 y aproximadamente 50.000, de manera preferida entre aproximadamente 2.000 y 20.000, de manera más preferida entre aproximadamente 4.000 y 15.000, de manera aún más preferida entre aproximadamente 4.000 y 12.000.
- 30
- 35
- 40 De acuerdo con una preferida forma de realización conforme al invento, se emplea por lo menos un poli(etilenglicol) en una proporción comprendida entre aproximadamente 0,1 y 10 % en peso, en particular entre aproximadamente 2 y 8 % en peso, en caso referido al por lo menos un silicato estratificado. En casos individuales pueden ser convenientes también unas cantidades más pequeñas o más grandes.
- 45 Tal como ya se ha expuesto precedentemente, en el marco del presente invento se encontró de un modo sorprendente que, al contrario que los agentes auxiliares del dispersamiento (electrolíticos) que se han descrito en el estado de la técnica y que las composiciones que contienen cationes de metales monovalentes, los agentes auxiliares del dispersamiento conforme al invento se pueden emplear de una manera especialmente ventajosa para la producción de unas suspensiones espesas altamente concentradas y estables en almacenamiento.
- 50 Otro aspecto más del presente invento se refiere a un procedimiento para la producción de una suspensión espesa o respectivamente de un lodo como aquí se ha descrito. En este caso se pone a disposición en primer lugar por lo menos un silicato estratificado, de manera preferida en forma de partículas o de polvos. Por lo demás, se describe un medio acuoso de suspensión como se ha descrito precedentemente, y se pone a disposición un agente auxiliar del dispersamiento como se ha descrito precedentemente. La suspensión espesa conforme al invento se produce entonces por mezcladura de los componentes precedentes (componentes a) – c)). En tal caso, se encontró de modo sorprendente que se pueden producir unas suspensiones espesas o respectivamente unos lodos que son especialmente estables en almacenamiento, cuando en primer lugar se dispone previamente en el medio acuoso de
- 55

5 suspensión el por lo menos un agente auxiliar del dispersamiento, y a continuación se añade el por lo menos un silicato estratificado. Por lo demás, para la obtención de unas suspensiones espesas que son especialmente estables en almacenamiento, se prefiere que, siempre y cuando que se emplee un ácido para el ajuste del intervalo de pH preferido que se ha descrito con anterioridad, éste se dispone previamente en el medio acuoso de suspensión, antes de que se añada el por lo menos un silicato estratificado.

Otro aspecto más del presente invento se refiere a la utilización de por lo menos un poli(etilenglicol) tal como aquí se ha descrito, como un agente auxiliar del dispersamiento para por lo menos un silicato estratificado, en particular por lo menos un silicato estratificado que contiene calcio y/o magnesio.

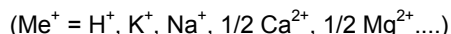
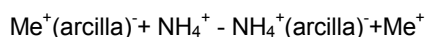
10 Otro objeto más del presente invento es la utilización de las suspensiones acuosas o respectivamente de los lodos, en particular con un contenido de por lo menos 10 % en peso de un silicato estratificado. Éstos se pueden emplear en particular para agentes de lavado y limpieza, tal como p.ej. la incorporación de la bentonita en unas formulaciones líquidas de agentes de lavado o en unas formulaciones líquidas de agentes suavizantes. Además de esto, en otra adicional utilización conforme al invento, las suspensiones espesas o respectivamente los lodos se pueden emplear para unos usos papeleros, en este caso en particular en el sector de la represión de sustancias perturbadoras y de los agentes de retención. Se pueden concebir, y están abarcados por el presente invento, sin embargo, también otros usos de la suspensión espesa conforme al invento en otros sectores, en los cuales sea ventajoso el empleo de unas suspensiones espesas de silicatos estratificados altamente concentradas. En otra
15 adicional utilización conforme al invento, las suspensiones espesas o respectivamente los lodos se reemplazan en todos los sectores, en los que se emplean silicatos estratificados tales como unas bentonitas como agentes de sorción o respectivamente adsorbentes o espesantes.
20

El invento se explica seguidamente con más detalle con ayuda de los siguientes ejemplos no limitativos.

Ejemplos/métodos de medición

Determinación de la capacidad de intercambio de cationes (CEC)

25 Principio: La arcilla se trata con un gran exceso de una solución acuosa de NH_4Cl , luego se separa por lavado y la cantidad de NH_4^+ que ha permanecido sobre la arcilla se determina mediante un análisis elemental



30 Aparatos: Un tamiz, de 63 μm ; un matraz de Erlenmeyer con cuello esmerilado, de 300 ml; una báscula analítica; un embudo de Büchner con membrana, de 400 ml; un filtro de nitrato de celulosa, de 0,15 μm (de la entidad Sartorius); un armario de desecación, un refrigerante de reflujo; una placa calefactora, una unidad de destilación, VAPODEST-5 (de la entidad Gerhardt, nº 6550); un matraz aforado, 250 ml; una AAS (espectrometría de absorción atómica) con llama.

35 Productos químicos: una solución 2 N de NH_4Cl ; el reactivo de Nessler (de la entidad Merck, nº de artículo 9028); una solución de ácido bórico, al 2 %; una lejía de sosa, al 32 %; un ácido clorhídrico 0,1 N; una solución de NaCl , al 0,1 %; una solución de KCl , al 0,1 %.

40 Realización: 5 g de una arcilla se tamizan a través de un tamiz de 63 μm y se secan a 110°C. Seguidamente se pesan exactamente 2 g en una báscula analítica por un pesaje diferencial, se introducen en el matraz de Erlenmeyer con cuello esmerilado y se reúnen con 100 ml de una solución 2 N de NH_4Cl . La suspensión se hierve a reflujo durante una hora. En el caso de unas bentonitas que contienen una gran cantidad de CaCO_3 se puede llegar a un desprendimiento de amoníaco. En estos casos se debe de añadir una solución de NH_4Cl durante tanto tiempo hasta que ya no se pueda percibir ningún olor a amoníaco. Un control adicional se puede llevar a cabo con un papel indicador húmedo. Después de un período de tiempo de permanencia de aproximadamente 16 h, la bentonita con NH_4^+ se separa por filtración a través de un embudo de Büchner con membrana y se lava con agua totalmente desalinizada (aproximadamente 800 ml) hasta obtener la amplia exención de iones. La detección de la exención de
45 iones del agua de lavado se lleva a cabo para detectar iones de NH_4^+ con el reactivo de Nessler que es sensible para ellos. El número de lavados puede variar, según sea el tipo de la arcilla, entre 30 minutos y 3 días. La arcilla con NH_4^+ que se ha separado por lavado es sacada desde el filtro, secada a 110°C durante 2 h, molido, tamizada (en un tamiz de 63 μm) y de nuevo secada a 110°C durante 2 h. Después de esto se determina el contenido de NH_4^+ en la arcilla mediante un análisis elemental.

50 Cálculo de la CEC: La CEC de la arcilla se determinó de un modo habitual a través del contenido de NH_4^+ en la arcilla con NH_4^+ , que se había averiguado a través de un análisis elemental del contenido de N. Para esto se empleó

el aparato Vario EL 3 de entidad Elementar- Heraeus, de Hanau, Alemania, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los datos se dan en mval/100 g de la arcilla (meq/100 g).

Ejemplo: contenido de nitrógeno = -0,93 %;

Peso molecular: N = 14,0067 g/mol

$$\text{CEC} = \frac{0,93 \times 1000}{14,0067} = 66,4 \text{ mVal}/100\text{g}$$

5

CEC = 66,4 meq/100 g de bentonita con NH_4^+ .

Determinación del volumen de hinchamiento

El volumen de hinchamiento se determina de la siguiente manera:

10 Una probeta graduada calibrada con una capacidad de 100 ml se llena con 100 ml de agua destilada. 2,0 g de la sustancia que se ha de medir se añaden lentamente en unas porciones de 0,1 a 0,2 g sobre la superficie del agua. Después del hundimiento del material se añade la siguiente cantidad. Después de haberse terminado la adición se espera durante 1 hora y luego se lee el volumen de la sustancia hinchada en ml/2 g.

Mediciones de la viscosidad

15 Las mediciones de la viscosidad llevadas a cabo de la siguiente manera se llevaron a cabo con un viscosímetro digital de Brookfield modelo DVII (de Brookfield, Stoughton, MA 02072, EE.UU.). Los datos (p.ej. en mPas) para los husillos y los números de revoluciones que se habían utilizado se indican en cada caso en los Ejemplos.

Producción de la suspensión espesa

20 Para esto, se utilizó un agitador PENDRAULIK (de FH Pendraulik, Springe, Alemania). Los aditivos fueron primeramente en cada caso introducidos con agitación en el agua. La bentonita se introdujo luego con agitación con el agitador Pendraulik en la posición 1 (930 rpm (revoluciones por minuto)) hasta durante 5 min. Luego se agitó posteriormente durante 5 min., en la posición 1,5 (15 rpm). Las suspensiones espesas se produjeron en este caso normalmente en unos vasos de precipitados con una capacidad de 800 ml. En el caso de las tandas de 500 ml se emplearon unos pequeños discos dentados (con unos diámetros de 40 mm) como herramienta agitadora. En el caso de las tandas de 5 l se empleó un disco disolvedor con un diámetro de 50 mm como herramienta agitadora. Se
25 utilizó un cubo con una capacidad de 10 l.

Aditivos conformes al invento

30 Los poli(etilenglicoles) 1500, 4000, 6000, 20000 fueron adquiridos de la entidad CLARIANT, de Frankfurt bajo el nombre comercial de Polyglycol. Alternativamente se emplearon también unos poli(etilenglicoles) de la entidad BASF que son comercializados bajo el nombre comercial de Pluriol. Los fabricantes de los PEGs individuales se indican en cada caso en los Ejemplos.

Otros aditivos y productos químicos

35 Como un típico acrilato protonado apropiado se empleó el Sokalan CP 10S de la entidad BASF AG Ludwigshafen. Éste se presenta como una solución al 40 % en peso.
ácido clorhídrico: 0,5 m, de Riedel del Haen o de Merck
Dispex® N40, A40: Agente auxiliar de dispersamiento de Ciba, Grenzach (las soluciones acuosas se emplean de la manera en que han sido adquiridas del fabricante)

Ejemplo 1

Para la producción de suspensiones espesas se empleó una bentonita (Bentonita 1) con las siguientes propiedades:

Propiedad	Valor
Contenido de montmorillonita (según el método de azul de metileno)	75 %
Contenido de mineral secundario (mediciones por rayos X)	
Cuarzo + cristobalita	< 5 % en peso
Feldespato	< 12 % en peso
Capacidad de intercambio de cationes	75 meq/100 g
Proporción de Na ⁺ en la CEC	20 %

5 Se emplearon dos variantes diferentes de la Bentonita 1:

Tabla A : Residuos de tamizado

Propiedad	Variante 1	Variante 2
Residuo de tamizado en seco a: 45 µm (% en peso)	< 0,3 %	14 %
Residuo de tamizado en húmedo a: 45 µm (% en peso)	< 0,3 %	9,5 %

10 A partir de las bentonitas más arriba mencionadas se produjeron en cada caso unas suspensiones espesas con 25 % en peso de un material sólido, referido a la bentonita seca (lo que se determina mediante una determinación del contenido de agua después de haber secado hasta llegar a la constancia de peso a 130°C) y éstas se caracterizaron en lo que se refiere a su viscosidad.

La variante 2 (con otra finura de partículas) no mostró diferencias grandes en las viscosidades obtenidas.

Tabla 1:

25 % en peso de Bentonita 1, variante 1, con 5 % de Polyglykol 4000	
Medición de la viscosidad (después de la producción de la suspensión espesa)	
Husillo 3	
5 rpm	3.000
50 rpm	680
Husillo 5	
5 rpm	3.900
20 rpm	1.480
100 rpm	600
Valor del pH	8,4

15 Tal como lo muestra la Tabla 1, el Polyglykol 4000 era apropiado con el fin de producir suspensiones concentradas.

En otro ensayo, por lo tanto, el valor del pH de la suspensión espesa se ajustó a 7 con ácido clorhídrico. El ácido, después de la disolución del poli(etilenglicol), se dispuso previamente antes de la adición de la bentonita.

Tabla 2a:

25 % en peso de Bentonita 1, variante 1, con 5 % de Polyglykol 4000, el valor del pH se ajusta a 7 con ácido clorhídrico		
Medición de la viscosidad	Nueva	Después de 1 día
<u>Husillo 3</u>		
5 rpm	3.220	7.740
50 rpm	390	900
<u>Husillo 5</u>		
5 rpm	3.440	8.560
20 rpm	940	2.220
100 rpm	240	520
Valor del pH	7,4	7,5

20 Para la consecución de una capacidad de almacenamiento especialmente buena de las suspensiones espesas, era ventajoso disponer previamente el ácido clorhídrico, y no añadirlo posteriormente.

ES 2 525 790 T3

Como comparación se llevaron a cabo unas mediciones con 2 agentes dispersantes usuales en el comercio de la entidad CIBA (de Grenzach), los productos Dispex® N40 y A40.

Tabla 3:

25 % en peso de Bentonita 1, variante 1, con 5 % de Dispex® N40 o respectivamente 5 % de A40. como aditivo				
Medición de la viscosidad	Nueva		Después de 1 día	
<u>Husillo 3</u>	N 40	A 40	N 40	A 40
5 rpm	920	220	n.m.	n.m.
50 rpm	574	224	n.m.	n.m.
<u>Husillo 5</u>				
5 rpm	1.120	240	n.m.	n.m.
20 rpm	820	260	n.m.	n.m.
100 rpm	692	270	n.m.	n.m.
Valor del pH	8,1	8,0	n.m.	n.m.

n.m. = no medible

- 5 En el caso de estos aditivos, la concentración se hizo variar entre 0,2 y 5 %. En todos los casos se obtuvieron en primer lugar unas suspensiones espesas con baja viscosidad, que sin embargo se gelificaban después de 1 día. A modo de ejemplo, la Tabla 3 muestra los valores para las suspensiones espesas con 5 % de un aditivo.

Ejemplo 2

- 10 Con la Bentonita 1 de acuerdo con la variante 1 del Ejemplo 1 se investigó a un valor del pH de 7 la influencia que tenía sobre la viscosidad el peso molecular del poli(etilenglicol). En tal caso el peso molecular se hizo variar entre 600 y 20.000 g/mol.

Tabla 4

Suspensiones con 25 % en peso de Bentonita 1, variante 1, con Pluriol 600 (de BASF) como aditivo			
Medición de la viscosidad	Nueva	Después de 1 día	Después de 14 días
<u>Husillo 3</u>			
5 rpm	4.240	10.300	16.800
50 rpm	474	1.060	1.680
<u>Husillo 5</u>			
5 rpm	4.800	10.100	17.000
20 rpm	1.260	2.560	4.360
100 rpm	296	588	-
Valor del pH	6,9	7,4	-

Tabla 5:

El mismo sistema que en la Tabla 4: con 5 % de Polyglykol 1500 (de Clariant) como aditivo			
Medición de la viscosidad	Nueva	Después de 1 día	Después de 14 días
<u>Husillo 3</u>			
5 rpm	3.760	8.400	14.200
50 rpm	418	900	1.510
<u>Husillo 5</u>			
5 rpm	4.080	8.320	14.200
20 rpm	1.100	2.100	3.780
100 rpm	252	504	820
Valor del pH	6,9	7,3	-

15

Tabla 6:

El mismo sistema que en la Tabla 4: con 5 % de Polyglykol 6000 (de Clariant) como aditivo			
Medición de la viscosidad	Nueva	Después de 1 día	Después de 14 días
<u>Husillo 3</u>			
5 rpm	3.240	6.440	10.200
50 rpm	370	710	1.140
<u>Husillo 5</u>			
5 rpm	3.440	6.480	10.200
20 rpm	940	1.740	2.480
100 rpm	224	408	600
Valor del pH	6,7	7,3	-

Tabla 7

El mismo sistema que en la Tabla 4: con 5 % de Polyglykol 20000 (de Clariant) como aditivo			
Medición de la viscosidad	Nueva	Después de 1 día	Después de 14 días
<u>Husillo 3</u>			
5 rpm	3.180	5.680	9.420
50 rpm	388	694	984
<u>Husillo 5</u>			
5 rpm	3.360	5.920	9.120
20 rpm	960	1.600	2.400
100 rpm	236	416	556
Valor del pH	6,8	7,3	-

5 Tal como lo muestran las precedentes Tablas 4 hasta 7, los poli(etilenglicoles) (PEGs) se pudieron emplear, a lo largo todo el intervalo de pesos moleculares que con anterioridad se había investigado, para la estabilización de la bentonita investigada. La comparación de las viscosidades como una función del peso molecular mostró que los pesos moleculares más altos conducen a unas bajas viscosidades también después de haber almacenado las suspensiones espesas. Las moléculas más largas con el peso molecular promedio más grande fueron unidas presumiblemente de manera más fuerte a la superficie y se intercalaron con menos fuerza en el transcurso del tiempo entre las capas.

10 Ejemplo 3

Se empleó la misma bentonita según el Ejemplo 1, que se había producido por medio de una activación con 4,3 % de carbonato de sodio (Bentonita 2). De esta manera se reemplazaron por iones de sodio conforme al invento todos los iones de Mg^{2+} y de Ca^{2+} de la Bentonita 1.

15 Se encontró que según el procedimiento conforme al invento esta Bentonita 2 se pudo dispersar asimismo con poli(etilenglicoles). No obstante, la cantidad añadida necesaria subió hasta aproximadamente 10 % como consecuencia de la más alta superficie específica que había sido puesta a disposición en la dispersión. Los resultados de las mediciones de la viscosidad en las suspensiones espesas recientemente preparadas se representan en la Tabla 8, pudiéndose observar un fuerte aumento de la viscosidad después de algunos días.

Tabla 8

Datos característicos de la viscosidad de suspensiones espesas a partir de Bentonita 2 (25 % en peso) con 10 % de Polyglykol 4000	
Medición de la viscosidad	
<u>Husillo 3</u>	
5 rpm	4.280
50 rpm	706
<u>Husillo 5</u>	
5 rpm	5.280
20 rpm	1.540
100 rpm	464
Valor del pH	9,8

20 Ejemplo 4 (ejemplo de referencia)

25 La Bentonita, variante 1, preparada según el Ejemplo 1, fue dispersada en otra formulación conforme al invento con un poliacrilato de carácter ácido, Sokalan® CP 10 S de la entidad BASF. También con este aditivo se pudieron producir, mediante unas adiciones en el intervalo de porcentajes de p.ej. de 0,5 a 5 %, unas suspensiones espesas estables en almacenamiento con una concentración de bentonita de 25 % en peso.

A continuación, se representan a modo de ejemplo las viscosidades de Brookfield con el husillo 5 a 100 rpm así como los datos completos de la viscosidad en el caso de una adición de 1 %. Los datos de las adiciones se refieren a la solución acuosa de Sokalan CP 10S, tal como se obtiene comercialmente).

30 Tabla 9

Viscosidades con 25 % de Bentonita 1 y con 1 y 2 % de Sokalan CP10S (husillo 5 100 rpm)		
Concentración de Sokalan CP10S % en peso referida a la bentonita	Inmediatamente	Después de 1 día
2,5	44	156
1	48	328

Tabla 10

Datos completos de viscosidad de la suspensión espesa con 1 % en peso de Sokalan CP 10S		
Medición de la viscosidad	Nueva	Después de 1 día
<u>Husillo 3</u>		
5 rpm	0	300
50 rpm	52	326
<u>Husillo 5</u>		
5 rpm	0	320
20 rpm	0	300
100 rpm	48	328
Valor del pH	6,6	7

- 5 Como comparación, se ensayó la correspondiente sal de Na (Sokalan® CP 10) como aditivo. Ciertamente, en este caso, directamente después de la preparación se podían determinar similarmente unas bajas viscosidades, como para el empleo de Sokalan® CP 10S, pero la suspensión espesa se gelificaba después de un día para formar un gel que ya no era vertible.

Tabla 11

Datos de viscosidad para una tanda análoga a las Tablas 9 y 10, pero se utilizó Sokalan® CP 10S (sal de Na) en lugar de Sokalan® CP 10 S			
Medición de la viscosidad	Nueva	Después de 1 día	
<u>Husillo 3</u>			
5 rpm	120	Ninguna medición era posible a causa de la formación de geles	
50 rpm	140		
<u>Husillo 5</u>			
5 rpm	160		
20 rpm	160		
100 rpm	156		
Valor del pH	8,2		

- 10 Estos datos mostraron que presentaban considerables ventajas los poliacrilatos en la forma ácida (forma protonada) que se habían empleado. El empleo de una forma con sodio conduce a un espesamiento a través de una activación con Na de la bentonita. De modo sorprendente, este efecto no apareció en el caso de la forma ácida.

Ejemplo 5

Se emplearon otras dos bentonitas, cuyas diferentes propiedades se enumeran seguidamente:

15

Tabla 12

Propiedades de las dos bentonitas empleadas			
Propiedad	Unidad	Bentonita 3	Bentonita 4
Contenido de montmorillonita (según método de azul de metileno)	[%]	94	100
Contenidos de minerales secundarios (mediciones por rayos x)	[% en peso]		
Cuarzo y cristobalita		< 3	1
Calcita		-	1
Feldespato		-	-
Valor del pH en el caso de 5 % en peso		8,5	9
Capacidad de intercambio de cationes	meq/100 g	95	110
Proporción de Na en la capacidad total de intercambio de cationes	[%]	56	32
Residuos de tamizado			
Residuo de tamizado en seco a 45 µm	[% en peso]	2,5	9,8
Residuo de tamizado en húmedo a 45 µm	[% en peso]	2,0	2,5

Ejemplo 6 (ejemplo de referencia)

La Bentonita 3 procedente del Ejemplo 5 se investigó en lo que se refiere a la producción de suspensiones espesas altamente concentradas.

Tabla 13

Datos de viscosidad de la Bentonita 3 con diferentes contenidos de aditivos (poliglicoles (PEG) y Sokalan® CP 10 S					
Aditivo	Contenido [% en peso]	Valor del pH	Período de tiempo de almacenamiento	Viscosidad Brookfield husillo 5	
				20 rpm	100 rpm
Polyglykol	2,5	8,1	0	2.700	700
			1 día	6.650	1.670
	5	8,2	0	2.460	676
			1 día	5.600	1.520
Sokalan CP 10S	1	5,7	0	300	316
			1 día	1.640	1.980
	2,5	4,7	0	380	700
			1 día	1.640	960

5 Los datos de la Tabla 13 mostraron que con los aditivos de acuerdo con el invento la Bentonita 3 se podía formular como una suspensión espesa o respectivamente como un lodo en alta concentración. A pesar de las diferentes proporciones porcentuales de poli(etilenglicol) o respectivamente del poliacrilato, los ensayos mostraron que seguía estando presente una estabilidad en almacenamiento y no había ninguna gelificación de los lodos.

10 Ejemplo 7 (ejemplo de referencia)

Como otra variante se investigó la producción de una suspensión espesa con la Bentonita 4 del Ejemplo 5. Ésta fue empleada asimismo en una concentración de 25 % en peso, referida a la sustancia seca.

Tabla 14:

Datos de viscosidad de la Bentonita 4 con diferentes contenidos de aditivos (poliglicoles (PEG) y Sokalan® CP 10 S					
Aditivo	Contenido [% en peso]	Valor del pH	Período de tiempo de almacenamiento	Viscosidad Brookfield husillo 5	
				20 rpm	100 rpm
Polyglykol 400 + ácido clorhídrico	5 + 16%	7,0	0	3.540	832
			1 día	5.400	1.210
			1 día	780	480
Sokalan CP 10S	1	7,2	0	780	480
			1 día	-	-
	2,5	6,2	0	440	364
			1 día	6.200	2.400

15 Los datos de la Tabla 14 muestran que los lodos conformes al invento mantenían sus positivas propiedades también en el caso de una utilización de otra bentonita (Bentonita 4). Para la consecución de unas viscosidades buenas y estables, el valor del pH fue ajustado de manera preferida a los valores < 8.

Ejemplo 8

20 Como otra variante se intentó según el Ejemplo 1 (véase también la Tabla 1) producir una suspensión espesa, utilizándose sin embargo unos poli(etilenglicoles) con un peso molecular medio de más que 100.000. Por ejemplo, se emplearon unos PEGs con un peso molecular medio de 400.000 (Polyol™ WSR N 3000 y Polyox™ WSR 301, de Dow Chemical Company). En este caso no pudo obtenerse ninguna suspensión espesa vertible sino solamente una masa sólida. Esto se puede explicar por el hecho de que los PEGs de alto peso molecular pueden unir mediante una
25 floculación de puenteo a unas partículas individuales de bentonita y por consiguiente no pueden actuar reduciendo la viscosidad mediante una estabilización estérea.

REIVINDICACIONES

1. Suspensión espesa o respectivamente lodo, que contiene
 - a) por lo menos 10 % en peso de por lo menos un silicato estratificado que se escoge entre el conjunto de las esmectitas, escogidas entre el conjunto que se compone de una montmorillonita tal como una bentonita y una tierra de batan, una hectorita, una antigorita, una nontronita, una beidellita, una saponita, del conjunto de las vermiculitas, del conjunto de las illitas o de las micas, así como una sepiolita, una atapulgita (paligorskita), una estevensita o una clorita, referido al peso total de la suspensión espesa o respectivamente del lodo;
 - b) un medio acuoso de suspensión;
 - c) un agente auxiliar del dispersamiento que se escoge entre por lo menos un poli(etilenglicol) que tiene un peso molecular medio de menos que 90.000.

2. Suspensión espesa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el por lo menos un poli (etilenglicol) tiene un peso molecular medio de menos que aproximadamente 80.000, en particular de menos que aproximadamente 70.000, en particular comprendido entre aproximadamente 200 y aproximadamente 50.000, de manera preferida entre aproximadamente 2.000 y 20.000, de manera más preferida entre aproximadamente 4.000 y 15.000.

3. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que la proporción de cationes divalentes en la CEC del por lo menos un silicato estratificado está situada en por lo menos 30 %, en particular en por lo menos 40 %.

4. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que la suspensión espesa o respectivamente el lodo, junto a los componentes a), b) y c), no tiene ningún componente que contenga cationes de metales monovalentes.

5. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que el valor del pH de la suspensión espesa está situado entre aproximadamente 5 y 10, en particular entre aproximadamente 6 y 9, de manera más preferida entre aproximadamente 6,5 y 8,5.

6. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que el valor del pH de acuerdo con la reivindicación 5 es ajustado mediante la adición de por lo menos un ácido.

7. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que en el caso del por lo menos un silicato estratificado se trata de un silicato estratificado capaz de hincharse.

8. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que en el caso del por lo menos un silicato estratificado se trata de un silicato estratificado que contiene calcio.

9. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que en el caso del por lo menos un silicato estratificado se trata de un silicato estratificado esmectítico.

10. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que el contenido de iones de metales monovalentes y de iones de amonio, en particular el contenido de sodio, de la suspensión espesa está situado en un valor más pequeño que 0,5 % en peso, en particular más pequeño que 0,1 % en peso, de manera preferida más pequeño que 0,05 % en peso, de manera más preferida más pequeño que 0,01 % en peso, no estando incluido en el cálculo el contenido del por lo menos un silicato estratificado en cuanto a iones de metales monovalentes y a iones de amonio, en particular iones de sodio.

11. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que en el caso del por lo menos un silicato estratificado se trata de iones de calcio y/o de magnesio.

12. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que la proporción de los cationes monovalentes, en particular de los iones de sodio en la CEC del por lo menos un silicato estratificado es de menos que 65 %.

13. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que la CEC del por lo menos un silicato estratificado está situada en más que 70 meq/100 g, de manera preferida en un valor más grande o igual que 75 meq/100 g.

14. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que el contenido de la suspensión espesa en cuanto al por lo menos un silicato estratificado está situado en más que 15 % en peso, en particular en más que 20 % en peso, de manera más preferida en más que 30 % en peso, de manera particularmente preferida en más que 40 % en peso.
- 5 15. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que en el caso del medio acuoso de suspensión se trata de agua, de una solución acuosa-alcohólica o de una solución acuosa que contiene glicoles.
- 10 16. Suspensión espesa de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizada por que se emplea por lo menos un poli(etilenglicol) en una proporción comprendida entre aproximadamente 0,1 y 10 % en peso, referida al por lo menos un silicato estratificado, en particular de aproximadamente 2 a 8 % en peso.
17. Procedimiento para la producción de una suspensión espesa o respectivamente de un lodo de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por que, en primer lugar, el por lo menos un agente auxiliar del dispersamiento se dispone previamente en el medio acuoso de suspensión, eventualmente mediando la adición de un ácido para el ajuste del valor del pH, y a continuación se añade el por lo menos un silicato estratificado.
- 15 18. Utilización de por lo menos un poli(etilenglicol) con un peso molecular medio de menos que 90.000 como agente auxiliar del dispersamiento para el por lo menos un silicato estratificado en el caso de la producción de una suspensión espesa o respectivamente de un lodo, que contiene por lo menos 10 % en peso del por lo menos un silicato estratificado.
- 20 19. Utilización de acuerdo con la reivindicación 18, caracterizada por que la proporción de cationes divalentes en la CEC del por lo menos un silicato estratificado está situada en por lo menos 30 %, particular en por lo menos 40 %.
20. Utilización de acuerdo con la reivindicación 18 ó 19, caracterizada por que en el caso del por lo menos un silicato estratificado se trata de un silicato estratificado capaz de hincharse.
21. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 18 hasta 20, caracterizada por que en el caso del por lo menos un silicato estratificado se trata de un silicato estratificado que contiene calcio.
- 25 22. Utilización de la suspensión o respectivamente del lodo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 16, en unas composiciones líquidas de agentes de lavado o limpieza, en particular en unas composiciones líquidas de agentes de lavado y suavizantes.
- 30 23. Utilización de la suspensión o respectivamente del lodo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 16, en el sector de la industria papelera, en particular en el caso de la represión de sustancias perturbadoras o en agentes de retención, o como agente espesante o adsorbente.