

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 611**

51 Int. Cl.:

C09C 1/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2013** **E 13176322 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016** **EP 2824147**

54 Título: **Uso de 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol como aditivo en suspensiones acuosas de materiales que comprenden carbonato de calcio mientras se mantiene estable la conductividad en suspensión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.05.2016

73 Titular/es:

OMYA INTERNATIONAL AG (100.0%)
Baslerstrasse 42
4665 Oftringen, CH

72 Inventor/es:

RENTSCH, SAMUEL;
IPPOLITO, FABIO;
BURI, MATTHIAS y
GANE, PATRICK A. C.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 568 611 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

Uso de 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol como aditivo en suspensiones acuosas de materiales que comprenden carbonato de calcio mientras se mantiene estable la conductividad en suspensión.

5 La presente invención se refiere al ámbito técnico de suspensiones acuosas en materiales que comprenden carbonato de calcio y aditivos añadidos a las mismas.

En la preparación de suspensiones acuosas de materiales que comprenden carbonato de calcio, frecuentemente se requiere que el experto en la materia seleccione e introduzca aditivos a fin de regular una o más características de la suspensión.

10 Al hacer esta selección de aditivos, el experto en la materia debe tener en cuenta que este aditivo debe seguir siendo rentable y no debe conducir a interacciones no deseadas o efectos posteriores durante el transporte, el procesamiento y la aplicación de esta suspensión.

15 Entre las consideraciones del experto en la materia que rara vez se han abordado pero que el solicitante se ha dado cuenta de que tienen importancia, está la selección de aditivos que no causan una variación significativa, concretamente el incremento, en la conductividad eléctrica de la suspensión de materiales que comprenden carbonato de calcio, pero también tienen una influencia reducida en el aumento del contenido de carbono orgánico volátil (VOC, por sus siglas en inglés) de la atmósfera. De hecho, puede ser ventajoso regular aspectos del procesamiento y el transporte de la suspensión basándose en mediciones de la conductividad eléctrica de la suspensión.

20 Por ejemplo, la velocidad de flujo de la suspensión a través de un pasaje o unidad dada puede ser controlada de acuerdo con las mediciones realizadas de la conductividad de la suspensión. En la publicación titulada "Un sensor de la concentración de sólidos basado en la conductancia para tuberías de lodo de gran diámetro" por Klausner F et al. (Fluid Eng. J. / Volumen 122 / Número 4 / Technical Papers), se describe un instrumento de medición de la concentración de sólidos de un lodo que pasa a través de tuberías de un diámetro determinado, basándose en mediciones de conductancia. Sobre la base de estas mediciones de conductancia, es posible obtener un despliegue
25 gráfico que muestra la variación de la concentración del lodo desde la parte superior hasta la parte inferior de la tubería, así como la historia de la concentración promedio en el área.

El grado de llenado de un contenedor puede del mismo modo ser gestionado mediante la detección de la conductividad a una altura dada a lo largo de una pared del contenedor.

30 La presente invención también se relaciona al objeto de reducir el riesgo de corrosión de los recipientes y tanques de metal durante el almacenamiento y el transporte mediante una reducción de la conductividad eléctrica de la suspensión.

35 Sin embargo, con el fin de utilizar y sacar provecho de tales sistemas de regulación basados en mediciones de conductividad eléctrica, VOC y bajo riesgo de corrosión, el experto se enfrenta al reto de seleccionar aditivos necesarios para atender al menos estas tres funciones que de forma paralela no causan variaciones significativas en los valores de conductividad eléctrica e incrementan VOC o el riesgo de corrosión.

Entre las funciones de los aditivos utilizados en suspensiones de materiales que comprenden carbonato de calcio, está el ajuste del pH de la suspensión, si hay neutralización, o alcalinización de esta suspensión.

40 La alcalinización de la suspensión es notablemente requerida con el fin de que coincida con el pH de entornos de aplicación en los que se introduce la suspensión, o en preparación para la adición de aditivos sensibles al pH. Un paso de elevar el pH también puede servir para desinfectar o apoyar la desinfección de una suspensión. Los ajustes al pH pueden ser necesarios para evitar la disolución no deseada del carbonato de calcio en contacto con un medio ácido durante el procesamiento.

Tales aditivos de ajuste de pH usados en suspensión acuosa de suspensiones de materiales que comprenden carbonato de calcio y disponibles para el experto son numerosos.

45 Un primer grupo de aditivos que pueden utilizarse para elevar el pH de una suspensión acuosa de materiales que comprenden carbonato de calcio son aditivos que contienen hidróxido, y son especialmente hidróxidos de metales alcalinos y alcalino-térreos.

50 Por ejemplo, US 6,991,705 se refiere al aumento de la alcalinidad de una suspensión de pulpa, que puede comprender carbonato de calcio, por una combinación de una fuente de hidróxido de metal alcalino, tal como una fuente de hidróxido de sodio, y una fuente de dióxido de carbono.

Hidróxido de potasio, hidróxido de magnesio e hidróxido de amonio son otros de los aditivos usados para controlar el pH de una suspensión PCC en un intervalo de 10 a 13 como se indica en EP 1 795 502.

Un segundo grupo de aditivos que pueden ser usados para aumentar el pH de una suspensión acuosa de materiales que comprenden carbonato de calcio son aditivos que no contienen iones de hidróxido, pero que generan los iones cuando reaccionan con agua.

Tales aditivos pueden ser sales, como sales de sodio, de ácidos débiles. Ejemplos de este tipo de aditivos incluirían acetato de sodio, bicarbonato de sodio, carbonato de potasio y fosfatos alcalinos (como tripolifosfatos, ortofosfatos de sodio y/o potasio).

Una posibilidad adicional es emplear aditivos basados en nitrógeno, incluyendo por ejemplo amoniaco, aminas y amidas, con el fin de incrementar el pH de las suspensiones de materiales que comprenden carbonato de calcio.

Todos los aditivos anteriores aumentan el pH de las suspensiones acuosas de acuerdo a un mecanismo común, el cual es proveyendo o creando, tras una reacción con agua, iones de hidróxido en suspensión.

A partir de la literatura, se sabe que incrementar la concentración del ión hidróxido bajo condiciones alcalinas conduce en paralelo a un aumento de la conductividad ("Analytikum", 5ª Edición, 1981, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig, página 185-186 refiriéndose a "Konduktometrische Titration").

Teniendo en cuenta el conocimiento general anteriormente dado y documentado en la literatura, junto con la evidencia de apoyo de que los hidróxidos alcalinos y alcalinotérreos, así como las aminas tales como la trietanolamina, causan un incremento significativo de la conductividad paralelo a un aumento del pH de suspensiones acuosas de materiales que comprenden carbonato de calcio, como se muestra en la sección de Ejemplos más adelante, el experto en la materia no esperaría que el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, que aumenta el pH de la suspensión de acuerdo al mismo mecanismo que estos aditivos, es decir, por la introducción resultante de iones hidróxido a la suspensión, podría incluso causar disminución en la conductividad, mientras que él conoce las patentes Europeas ya concedidas EP2281853, EP2354191 y EP2392622 que revelan agentes reguladores de pH de alcanolamina en las que en todas estas solicitudes la carga de conductividad por unidad de pH es baja pero aún positiva o en su mayoría cero como se muestra en la prueba 9 de EP 2 281 853, en la prueba 2 de EP 2 354 191 y en la prueba 2 de EP 2 392 622 y no están libres de VOC. EP2363435 describe polietileniminas (PEI) lineales o ramificadas como controladoras de pH. Las PEI son reactivas, tienen la habilidad de adsorber y modificar la superficie de fibras celulósicas y se utilizan como agentes resistentes a la humedad en el proceso de fabricación del papel. PEI lineales son insolubles en agua a temperatura ambiente, una clara desventaja para un fácil manejo cuando se dosifica muy pequeña cantidad de aditivo. PEI lineales son solubles a temperatura ambiente en solventes orgánicos pero sería contraproducente con respecto a la reducción de VOC.

Un objeto de la presente invención se refiere a la provisión de un aditivo que permite reducir la conductividad de la suspensión, mientras que al mismo tiempo aumenta el pH de la suspensión.

Un primer aspecto de la presente solicitud reside en el uso del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol como aditivo en una suspensión acuosa que contiene de 25 a 62 % vol. basado en el volumen total de la suspensión de al menos un material que comprende carbonato de calcio y que tiene un pH de entre 8.5 y 11, para aumentar el pH de la suspensión en al menos 0.3 unidades de pH, mientras que paralelamente la conductividad de la suspensión se reduce en de 5 a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{unidad de pH}$.

Fue por completo una sorpresa, y en contraste con lo esperado basándose en los aditivos comunes que se utilizan para aumentar el pH, que el Solicitante identificó que el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol con un pKa de solamente 8.8 (a 20°C) puede ser utilizado como un aditivo en una suspensión acuosa que tenga un pH de entre 8.5 y 11 y contenga de 25 a 62 % vol. basado en el volumen total de la suspensión de al menos un material que comprende carbonato de calcio, para aumentar el pH de la suspensión en al menos 0.3 unidades de pH, mientras se reduce la conductividad de la suspensión en de 5 a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{unidad de pH}$ y mientras se mantiene la suspensión acusa del material que comprende carbonato de calcio libre de VOC.

"Conductividad" de acuerdo a la presente invención debe significar la conductividad eléctrica de una suspensión acuosa de un material que comprende carbonato tal como se mide de acuerdo al método de medición definido en la sección de ejemplos a continuación.

Para el propósito de la presente invención, el pH debe ser medido de acuerdo al método de medición definido en la sección de ejemplos a continuación.

El porcentaje de volumen (% vol.) de un material en suspensión está determinado de acuerdo al método definido en la sección de ejemplos más adelante.

En una modalidad preferida, el aditivo 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol es diluido en agua y añadido como una solución a base de agua al material que comprende carbonato de calcio. Se prefiere la declaración de que el aditivo 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol está realizado con agua fría y/o almacenado a temperatura ambiente.

5 En otra modalidad preferida, el aditivo 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol tiene una pureza química de más del 90 % p/p, de preferencia más del 95 % p/p, y de mayor preferencia más del 99 % p/p con respecto al 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol.

En otra modalidad preferida el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol tiene una pureza química de al menos 95 % p/p y es disuelto en agua para formar una solución de 80 % p/p a 95 % p/p, por ejemplo una solución al 85 % p/p basada en agua que contiene 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol.

10 En una modalidad preferida, la suspensión acuosa del material que comprende carbonato de calcio tiene una conductividad de entre 500 y 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, y de preferencia entre 800 y 1300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, antes de la adición 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol.

15 En otra modalidad preferida, tras la adición del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, la conductividad de la suspensión es reducida en de 5 a 70 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{unidad de pH}$, y de preferencia en de 5 a 50 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{unidad de pH}$ del valor de la conductividad de la suspensión después de la adición del el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol.

En otra modalidad preferida, antes de la adición del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, la suspensión acuosa del material que comprende carbonato de calcio tiene un pH entre 9 y 10.3.

En otra modalidad preferida, el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol es añadido a la suspensión en una cantidad tal que incremente el pH de la suspensión acuosa en al menos 0.4 unidades de pH.

20 Cuando el pH de la suspensión anterior a la adición del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol está entre 8.5 y 9, el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol es de preferencia añadido a la suspensión en una cantidad tal que incremente el pH de la suspensión en al menos 1.0 unidad de pH. En el caso en el que el pH de la suspensión anterior a la adición del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol esté entre 9 y 10, el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol es de preferencia añadido a la suspensión en una cantidad tal que incremente el pH de la suspensión acuosa en al menos 0.7 unidades de pH.

25 Anterior al 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, la suspensión tiene de preferencia una temperatura de entre 5 y 100°C, de mayor preferencia de entre 35 y 85°C, e incluso más preferible de entre 45 y 75°C.

En una modalidad preferida, el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol es añadido a la suspensión en una cantidad de 500 a 15000 mg, de preferencia de 1000 a 5000 mg, e incluso más preferible de 1300 a 2000 mg, por litro de la fase acuosa de la suspensión.

30 En cuanto al material que comprende carbonato de calcio en suspensión, este material preferiblemente comprende por lo menos 50%, de preferencia 80%, y de más preferencia 98%, en peso de carbonato de calcio con respecto al peso seco equivalente total del material que comprende carbonato de calcio.

35 El carbonato de calcio del material que comprende carbonato puede ser un carbonato de calcio precipitado (PCC, por sus siglas en inglés), un carbonato de calcio natural triturado (NGCC, por sus siglas en inglés), un carbonato de calcio de reacción en superficie (SRCC, por sus siglas en inglés), o una mezcla de los mismos.

40 Se entiende que carbonatos de calcio de reacción en superficie se refieren a los productos resultantes de la reacción de un carbonato de calcio con un ácido y dióxido de carbono, formándose el dióxido de carbono *in situ* por el tratamiento ácido y/o suministrándose externamente, y preparándose el carbonato de calcio de reacción en superficie como una suspensión acuosa que tiene un pH mayor a 6.0, medido a 20°C. Tales productos son descritos, entre otros documentos, en WO 00/39222, WO 2004/083316 y EP 2 070 991, el contenido de estas referencias adjuntas se incluye en la presente solicitud.

En una modalidad preferida, la suspensión comprende de 45 a 60 % vol. y preferiblemente de 48 a 58 % vol. y lo más preferible de 49 a 57 % vol. del material que comprende carbonato de calcio basado en el volumen total de la suspensión.

45 En otra modalidad preferida, el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol es añadido antes, durante o después de, y de preferencia después de, una etapa de molienda del material que comprende carbonato de calcio.

También puede ser ventajoso que el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol sea añadido a la forma seca del material que comprende carbonato de calcio antes de formar la suspensión de material que comprende carbonato de calcio.

Tras la adición del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol a la suspensión, la suspensión puede ser introducida en una unidad equipada con un dispositivo de regulación basado en la conductividad.

Por ejemplo, la suspensión puede ser introducida en un contenedor o unidad hasta un nivel determinado por la medición de la conductividad de la suspensión.

- 5 La suspensión puede hacerse pasar adicionalmente o alternativamente a través de un pasaje que tiene un flujo de suspensión regulado como una función de la conductividad de la suspensión.

En este sentido, "pasaje" puede referirse a una región confinada de flujo, así como un flujo sin ninguna definición de confinamiento, es decir, después de un pasaje del proceso.

- 10 Es de entenderse que las modalidades mencionadas anteriormente de la invención se pueden utilizar y se contempla que se utilizan en combinación unas con otras.

- 15 En vista de las ventajas del uso del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol descrito anteriormente, un aspecto adicional de la presente invención está provisto que se refiere a un método para incrementar el pH de una suspensión acuosa que contiene de 25 a 62 % vol. basado en el volumen total de la suspensión de al menos un material que comprende carbonato de calcio y que tiene un pH en el intervalo entre 8.5 y 11, en donde el método involucra el paso de añadir a la suspensión 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol en una cantidad tal que el pH de la suspensión se incremente en al menos 0.3 unidades de pH, preferiblemente en al menos 0.5 o al menos 0.7 unidades de pH y, al mismo tiempo, la reducción de la conductividad de la suspensión causada por la adición del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol no es de más de 100 μ S/cm por unidad de pH, preferiblemente no más de 50 μ S/cm por unidad de pH.

- 20 De acuerdo a otra modalidad de la presente invención, las suspensiones obtenidas por el método o uso de la invención pueden ser usadas en pintura y/o aplicaciones del papel.

Es de entenderse que las modalidades ventajosas descritas anteriormente con respecto al uso inventivo del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol también pueden ser utilizadas para el método inventivo. En otras palabras, las modalidades preferidas descritas con anterioridad y cualquier combinación de estas modalidades también pueden ser usadas para el método de la invención.

- 25 El alcance e interés de la invención se comprenderán mejor basándose en los siguientes ejemplos que están destinados a ilustrar ciertas modalidades de la invención y no son limitativos.

Ejemplos

Métodos de medición:

Medición del pH de la suspensión

- 30 El pH de una suspensión es medido a 25°C usando un pH-metro Mettler Toledo Seven Easy y un electrodo de pH Mettler Toledo InLab[®] Expert Pro.

Una calibración de tres puntos (de acuerdo con el método de segmento) del instrumento se realizó primero, usando soluciones tampón comercialmente disponibles que tienen valores de pH de 4, 7 y 10 a 20°C (de Aldrich).

- 35 Los valores de pH reportados son los valores de punto final detectados por el instrumento (el punto final es cuando la señal medida difiere en menos de 0.1 mV del promedio de los últimos 6 segundos).

Medición de la conductividad de la suspensión

- 40 La conductividad de la suspensión es medida a 25°C usando una instrumentación Mettler Toledo Seven Multi equipada con la respectiva unidad de expansión de conductividad Mettler Toledo y una sonda de conductividad Mettler Toledo InLab[®] 730, directamente después de agitar esta suspensión a 1500 rpm usando un agitador de disco dentado de Pendraulik.

El instrumento es calibrado en un principio en el intervalo relevante de conductividad usando las soluciones de calibración de la conductividad disponibles comercialmente de Mettler Toledo. La influencia de la temperatura en la conductividad es corregida automáticamente por el modo de corrección lineal.

- 45 Las conductividades medidas están reportadas a la temperatura de referencia de 20°C. Los valores de conductividad reportados son los valores de punto final detectados por el instrumento (el punto final es cuando la conductividad

medida difiere en menos del 0,4% con respecto al promedio de los últimos 6 segundos).

Distribución del tamaño de partícula (% en masa de partículas con un diámetro < X) y mediana ponderada del diámetro de grano (d_{50}) del material particulado

- 5 La mediana ponderada del diámetro de grano y la distribución en masa del diámetro de grano de un material particulado se determinan mediante el método de sedimentación, es decir un análisis del comportamiento de la sedimentación en un campo gravimétrico. La medición es realizada con un Sedigraph™ 5100.

El método y el instrumento son conocidos por el experto y son comúnmente usados para determinar el tamaño de grano de cargas y pigmentos. La medición se lleva a cabo en una solución acuosa de 0.1 % en peso de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Las muestras fueron dispersadas usando un agitador de alta velocidad y ultrasonidos.

10 Medición de la viscosidad

La viscosidad Brookfield se mide después de 1 minuto de agitación utilizando un viscosímetro modelo RVT Brookfield™ a temperatura ambiente y una velocidad de rotación de 100 rpm (revoluciones por minuto) con el eje de disco apropiado 2, 3 o 4 a temperatura ambiente.

Sólidos en volumen (% vol.) de un material en suspensión

- 15 Los sólidos en volumen son determinados dividiendo el volumen del material sólido entre el volumen total de la suspensión acuosa.

El volumen del material sólido se determina pesando el material sólido obtenido por evaporación de la fase acuosa de la suspensión y secando el material obtenido hasta un peso constante, y convirtiendo este valor de peso a un valor de volumen por la división con la densidad relativa del material sólido.

- 20 Los ejemplos a continuación, utilizando un material que consiste esencialmente sólo en carbonato de calcio, utilizaron un valor de densidad relativa de 2.7 g/ml, basado en el listado para la calcita natural en el Manual de Química y Física (impresión CRC; 60ª edición), para el propósito de cálculos de los sólidos en volumen anterior.

Definición de VOC de acuerdo con la DIRECTIVA 2004/42 / CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO (21 de abril de 2004)

- 25 "Compuestos orgánicos volátiles" (VOC, por sus siglas en inglés) significa cualquier compuesto orgánico que tenga un punto de ebullición inicial menor o igual a 250°C, medido a una presión estándar de 101,3 kPa.

Sólidos en peso (% en peso) de un material en suspensión

Los sólidos en peso son determinados por la división del peso del material sólido entre el peso total de la suspensión acuosa.

- 30 El peso del material sólido se determina pesando el material sólido obtenido por la evaporación de la fase acuosa de la suspensión y secando el material obtenido hasta un peso constante.

Cantidad de adición de aditivos en mg por litro de la fase acuosa de una suspensión

- 35 Con el fin de evaluar la cantidad de aditivo por litro de la fase acuosa de una suspensión, el volumen en litros (L) de la fase acuosa se determina primero restando el volumen de la fase sólida (véase la determinación de los sólidos en volumen anterior) del volumen total de la suspensión.

2-amino-2-etil-1,3-propanodiol (AEPD):

La siguiente tabla se refiere a las características del aditivo utilizado en las diferentes pruebas de acuerdo con la invención

Nombre	Numero CAS	Punto de ebullición
2-amino-2-etil-1,3-propanodiol ^[1]	115-70-8	274-289°C
^[1] de acuerdo con la ficha técnica Angus / DOW para AEPD VOX 1000 (número de formulario: 319-00923 03/15/12 TCG)		

Ejemplo 1

Este ejemplo implementa un carbonato de calcio natural de origen noruego obtenido primero por molienda autógena en seco de rocas de carbonato de calcio de 10 a 300 mm hasta una fineza correspondiente a un d_{50} de entre 42 y 48 μm , y posteriormente moliendo en húmedo este producto molido en seco en agua al que 0.65% en peso, basado en el peso en seco equivalente de los materiales de los sólidos, de poliacrilato neutralizado con sodio y magnesio ($M_w = 6000 \text{ g/mol}$, $M_n = 2300 \text{ g/mol}$), en un molino de atrición vertical de 1.4 litros con un contenido de sólidos en peso del 76.0% en peso, y recirculado a través del molino hasta que el 88% en peso de las partículas tienen un diámetro $< 2 \mu\text{m}$, 60.1% en peso de las partículas tienen de diámetro $< 1 \mu\text{m}$ y 19.8% en peso de las partículas tienen un diámetro $< 0.2 \mu\text{m}$.

0.4 kg de esta suspensión son introducidos en un vaso de precipitados de un litro con diámetro de 8 cm. Un agitador de disco dentado de Pendraulik es introducido en el vaso de precipitados de manera que el disco agitador es situado aproximadamente 1 cm por encima del fondo del vaso de precipitados. La conductividad inicial de la suspensión y los valores medidos de pH son reportados en la tabla siguiente. Bajo agitación a 5000 rpm, el tipo de aditivo (en forma de solución acuosa) indicado en cada una de las pruebas descritas en la siguiente tabla (PA = aditivo de acuerdo con la técnica anterior, IN = aditivo de acuerdo con la presente invención), es añadido en la cantidad indicada al lodo por un período de un minuto. Después de terminarse la adición, el lodo es agitado por 5 minutos adicionales, después de ese tiempo el pH y la conductividad de la suspensión son medidos.

- Tabla 2 -

Prueba		Contenido de sólidos en volumen de la suspensión (% vol.)	Conductividad inicial de la suspensión ($\pm 10 \mu\text{S/cm}$) y pH (± 0.1)	Tipo de aditivo (en solución) / concentración de la solución	Cantidad de adición del aditivo (mg/L de fase acuosa)	Conductividad ($\pm 10 \mu\text{S/cm}$) y pH después de la adición del aditivo	Δ de conductividad por pH
1	PA	54.0	889 $\mu\text{S/cm}$ pH 8.8	KOH/ 30%	3473	1528 $\mu\text{S/cm}$ pH 12.7	+ 163
2	IN	54.0	889 $\mu\text{S/cm}$ pH 8.8	AEPD	31666	825 $\mu\text{S/cm}$ pH 10.3	- 43

Las diferencias en el pH, la conductividad y la viscosidad de la suspensión inicial se deben a efectos del envejecimiento de la suspensión.

Otros resultados experimentales detallados se dan en la siguiente tabla.

- Tabla 3 -

Prueba	Cantidad de adición de AEPD (mg/L de fase acuosa)	Viscosidad Brookfield Pas a $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$	pH a $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$	Δ de conductividad por unidad de pH
ciego 3 (IN)	0	124	8.8	
	1266	119	9.1	-7
	3166	120	9.4	-47
	18996	119	10.2	-46

Los resultados de la tabla anterior muestran que los objetivos y ventajas de la presente invención (especialmente la conductividad reducida) y la viscosidad constante se obtienen por el uso del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol de la invención.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

REIVINDICACIONES

1. El uso del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol como un aditivo en una suspensión acuosa que contiene de 25 a 62 % vol. basado en el volumen total de la suspensión de al menos un material que comprende carbonato de calcio y que tiene un pH de entre 8.5 y 11, estando el aditivo contenido en una cantidad de 500 a 15000 mg, preferiblemente de 1000 a 5000 mg, y de mayor preferencia de 1300 a 2000 mg, por litro de la fase acuosa de la suspensión, para incrementar el pH de la suspensión en al menos 0.3 unidades de pH, en donde la conductividad de la suspensión es reducida en de 5 a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{unidad de pH}$.
2. El uso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el aditivo 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol se añade como una solución a base de agua al material que comprende carbonato de calcio.
3. El uso de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el aditivo 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol tiene una pureza química de más de 90 % p/p.
4. El uso de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado porque el aditivo 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol tiene una pureza química de más de 95 % p/p, más de preferencia más del 99 % p/p con respecto al 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol.
5. El uso de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado porque el aditivo 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol tiene una pureza química de al menos 95 % p/p y se disuelve en agua para formar una solución a base de agua que contiene 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol a de 80 % p/p a 95 % p/p, de preferencia a 85 % p/p.
6. El uso de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la suspensión tiene una conductividad de entre 500 y 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, y de preferencia de entre 800 y 1300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, antes de la adición de 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol.
7. El uso de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque después de la adición del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, la conductividad de la suspensión se reduce en de 5 a 70 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{unidad de pH}$, y de preferencia en de 5 a 50 $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{unidad de pH}$ del valor de la conductividad de la suspensión después de la adición de 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol.
8. El uso de conformidad una con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque antes de la adición de 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, la suspensión tiene un pH entre 9 y 10.3.
9. El uso de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol se añade a la suspensión en una cantidad tal para incrementar el pH de la suspensión en al menos 0.4 unidades de pH.
10. El uso de acuerdo a las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque en caso de que el pH de la suspensión anterior a la adición de 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol se encuentre entre 8.5 y 9, el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol se añade a la suspensión en una cantidad tal que aumente el pH de la suspensión en al menos 1.0 unidad de pH, y porque en caso de que el pH de la suspensión anterior a la adición de 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol se encuentre entre 9 y 10, el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol se añade a la suspensión en una cantidad tal que aumente el pH de la suspensión en al menos 0.7 unidades de pH.
11. El uso de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque antes de la adición de 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, la suspensión tiene una temperatura de entre 5 y 100°C, preferiblemente entre 35 y 85°C, y más preferiblemente entre 45 y 75°C.
12. El uso de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el material que comprende carbonato de calcio comprende al menos 50%, de preferencia al menos 80 %, y de mayor preferencia al menos 98%, en peso de carbonato de calcio con respecto al peso total del material que comprende carbonato de calcio.
13. El uso de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el carbonato de calcio del material que comprende carbonato de calcio es un carbonato de calcio precipitado (PCC, por sus siglas en inglés), un carbonato de calcio natural triturado (NGCC, por sus siglas en inglés), un carbonato de calcio de reacción en superficie (SRCC, por sus siglas en inglés), o una mezcla de los mismos.
14. El uso de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la suspensión contiene de 45 a 60 % vol. y de preferencia de 48 a 58 % vol. % y de mayor preferencia de 49 a 57 % vol., del material que comprende carbonato de calcio basado en el volumen total de la suspensión.

15. El uso de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol es añadido antes, durante y después y de preferencia después, de una etapa de molienda del material que comprende carbonato de calcio.
- 5 16. El uso de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol es añadido a la forma seca del material que comprende carbonato de calcio, antes de formar la suspensión del material que comprende carbonato de calcio.
17. El uso de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque tras la adición del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol a la suspensión, la suspensión se introduce en una unidad equipada con un dispositivo de regulación basado en la conductividad.
- 10 18. El uso de conformidad con la reivindicación 17, caracterizado porque tras la adición del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol a la suspensión, la suspensión se introduce en un contenedor o unidad hasta un nivel determinado por la medición de la conductividad de la suspensión.
- 15 19. El uso de conformidad con la reivindicación 17, caracterizado porque tras la adición del 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol a la suspensión, la suspensión se pasa a través de un pasaje que tiene un flujo de suspensión regulado como una función de la conductividad de la suspensión.
- 20 20. Un método para incrementar el pH de una suspensión acuosa que contiene de 25 a 62 % vol. basado en el volumen total de la suspensión de al menos un material que comprende carbonato de calcio y que tiene un pH en el intervalo entre 8.5 y 11, caracterizado porque el método involucra el paso de añadir 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol a la suspensión en una cantidad tal que el pH de la suspensión se incremente en al menos 0.3 unidades de pH y, al mismo tiempo, la reducción de la conductividad de la suspensión no es de más de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ por unidad de pH, de preferencia no más de 70 $\mu\text{S}/\text{cm}$ por unidad de pH y de mayor preferencia de no más de 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ por unidad de pH.
21. Un método de conformidad con la reivindicación 20, en donde la suspensión obtenida por el método es usada en pintura y/o aplicaciones del papel.