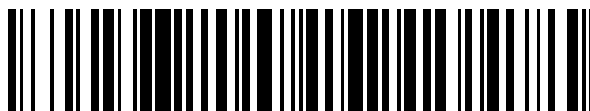


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 153**

51 Int. Cl.:

C02F 1/68 (2006.01)

C02F 1/50 (2006.01)

C02F 103/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.01.2003** **PCT/US2003/01206**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2003** **WO03064325**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.01.2003** **E 03702127 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016** **EP 1483207**

54 Título: **Método para determinar la rata de disolución de un producto sólido para tratamiento de agua**

30 Prioridad:

31.01.2002 US 66168

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

31.10.2016

73 Titular/es:

NALCO COMPANY (100.0%)
Ondeo Nalco Center
Naperville, IL 60563-1198, US

72 Inventor/es:

HATCH, STEVEN, R.

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 588 153 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

Método para determinar la rata de disolución de un producto sólido para tratamiento de agua

Campo de la invención

- 5 Está invención se encuentra en el campo de productos de tratamiento con agua. Específicamente, esta invención está el campo de productos de tratamiento con agua para el uso en sistemas industriales de agua.

Antecedentes de la invención

- 10 Los sistemas industriales de agua para que los procesos necesarios químicos, mecánicos y biológicos puedan ser conducidos para alcanzar el resultado deseado. Los sistemas industriales de agua incluyen los siguientes: sistemas de agua de enfriamiento, que incluyen sistemas de agua de recirculación abierta, cerrada y de torre de refrigeración sin recirculación; calderas y sistemas de agua de la caldera; pozos de petróleo, formaciones de fondo de pozo, pozos geotérmicos y otras aplicaciones en campos petroleros; aguas de procesos minerales incluyendo el lavado de minerales, flotación y el beneficio; digestores de molienda de papel, lavadoras, plantas de blanqueo y sistemas de aguas blancas; evaporadores de licor negro en la industria de la pulpa; depuradores de gases y lavadores de aire; procesos de colada continua en la industria metalúrgica; aire acondicionado y refrigeración; agua para procesos industriales y de petróleo; enfriamiento indirecto de contacto y calentamiento de agua, tal como agua de
- 15 pasteurización; sistemas de recuperación y purificación de agua; sistemas de agua de filtración de membrana; corrientes de procesamiento de alimentos (carne, vegetales, remolacha azucarera, caña de azúcar, grano, aves de corral, fruta y soja); y sistemas de tratamiento de residuos, así como en clarificadores, aplicaciones de líquidos - sólidos, tratamiento de aguas residuales municipales y sistemas de aguas industriales o municipales.

- 20 Un ejemplo de un tipo ubicuo de sistema industrial de agua es un sistema de agua de enfriamiento; en el que el sistema de agua de enfriamiento comprende una torre de enfriamiento, intercambiables de calor, bombas y toda la tubería necesaria para mover agua través del sistema. El control de un sistema de agua enfriamiento es basado en equilibrar el deseo de operar el sistema en los ciclos de concentración más altos posibles sin incurrir en escalamiento perjudicial, corrosión, obstrucción o patrones de control microbiológico.

- 25 Como es el caso con muchos sistemas industriales de aguas, muchos sistemas de agua enfriamiento usan productos de tratamiento para controlar fenómenos indeseados tales como escalamiento, corrosión, obstrucción y crecimiento microbiológico. Estos productos de tratamiento incluyen materiales químicos tales como polímeros, fosfatos, fosfonatos, azoles, zinc, molibdato, biocidas, y otros materiales y son conocidos por la gente de experticia ordinaria en la técnica sistemas de enfriamiento de agua.

- 30 Los productos de tratamiento son típicamente preparados al tomar estos materiales químicos y formularlos en productos de fase líquida acuosa para distribuirlos a y entregarlos en un sistema de agua de enfriamiento. La entrega en un sistema de agua de enfriamiento puede ser logrado por sistema alimentación de bomba o de alimentación educora o incluso por adición manual del producto para tratamiento. Un sistema de agua enfriamiento puede ser configurado para alimentar el producto del tratamiento basado ya sea en un mecanismo de purga/alimentación donde el accionar de purga dispara una bomba de alimentación química o una válvula que alimenta el producto para
- 35 tratamiento; o, en la alternativa, el sistema de agua de tratamiento alimenta el producto para tratamiento basado en temporizadores usando un "horario de alimentación ", o medidores de flujo en la línea de agua de reposición desencadenan el bombeo de productos de tratamiento basado en una cierta cantidad de agua de reposición que está siendo bombeada. Una limitación de estos métodos de control es que ninguno de estos sistemas mide la concentración del producto para tratamiento directamente en línea, por lo que sí existe un problema mecánico, por ejemplo, si una bomba falla, un tambor se vacía, u ocurre purga alta, baja o desconocida, el volumen el sistema cambia o la calidad del agua de reposición cambia. Porque este problema es común, los sistemas de torre de enfriamiento son típicamente ya sean sobrealimentados con producto para tratamiento para asegurar que el nivel del producto para tratamiento en el sistema no cae demasiado bajo como un resultado de variabilidad alta en la dosificación del producto, o el producto
- 40 para tratamiento está mal alimentado sin saberlo. Tanto la sobrealimentación como la subalimentación de producto para tratamiento son indeseables debido al costo e inconvenientes de desempeño.

- 45 Un aspecto de los esquemas de control conocidos es la adición de un trazador inerte de sustancia química fluorescente en una proporción conocida al componente activo del producto para tratamiento y alimentando esta mezcla de producto para tratamiento y trazador al sistema de agua enfriamiento. Después se usa un fluorómetro para monitorear la señal fluorescente de la sustancia química fluorescente inerte. Esta tecnología está comercialmente disponible como TRASAR®, que es una marca registrada de Ondeo Nalco Company, Ondeo Nalco Center, 1601 W. Diehl Road, Naperville IL 60563,
- 50

- 55 ((630) 305-1000). La señal fluorescente de la sustancia química fluorescente inerte es usada para determinar qué tanto trazador fluorescente inerte está presente, y al saber la cantidad del trazador fluorescente inerte que está presente es posible determinar la cantidad del producto para tratamiento que está presente en la torre enfriamiento.

Si la cantidad de producto para tratamiento que está presente no es la deseada entonces la rata de alimentación del producto para tratamiento puede ser ajustada para proporcionar la cantidad deseada del producto para tratamiento.

A medida que el agua se evapora de la torre de enfriamiento, la concentración de especies indeseadas en la torre aumenta. Los métodos de control, tales como la conductividad de agua en la torre, pueden ser usados para iniciar la liberación de agua desde la torre, en un proceso conocido como purga. Para mantener un volumen de agua constante, se añade agua adicional que tiene una concentración más baja de especies indeseadas a la torre, en un proceso conocido como reposición. Purga también reduce la cantidad del trazador inerte y sustancias químicas del tratamiento en el sistema. La disminución de la cantidad del trazador inerte en el sistema, disminuye la señal fluorescente del trazador inerte. Cuando la señal fluorescente del trazador disminuye, el sistema de control del trazador es configurado para alimentar una mezcla fresca del producto para tratamiento y sustancia química del trazador inerte para compensar la disminución en el trazador fluorescente inerte y sustancia química tratamiento que se perdió en la purga.

Otro método conocido de control de alimentación del producto a un sistema de agua de enfriamiento implica el uso de otro aspecto de la tecnología del trazador. Esto implica el uso de un producto para tratamiento que contiene una molécula o polímero que es ya sea inherentemente fluorescente o que ha sido "etiquetado" con un fragmento fluorescente. En contraste con los trazadores fluorescentes inertes descritos anteriormente, estos fragmentos fluorescentes, no son inertes, en cambio, se supone que deben ser consumidos a medida que funcionan para tratar cualquier condición relacionada con el desempeño para la que están diseñadas para tratar. Así, por medición de la señal fluorescente de la mitad de tratamiento etiquetada es posible determinar la cantidad de consumo de la mitad de tratamiento etiquetada. Al saber la cantidad de consumo del polímero de tratamiento etiquetado es posible usar esa información para controlar la alimentación del nuevo producto para tratamiento que contiene fragmentos de tratamiento etiquetados.

Los programas de tratamiento de fase líquida han sido favorecidos para tratamiento de agua de enfriamiento debido a su relativa facilidad de entrega en un sistema de agua de tratamiento y ventajas asociadas con variaciones de formulaciones de los productos. Los componentes activos pueden ser formulados en la fase líquida y combinados con otros componentes activos con relativa facilidad. Estas mismas ventajas de la entrega de producto de fase líquida pueden ser compensadas con otras desventajas asociadas con la entrega y formulación. Por ejemplo, la falla de la bomba debido al cierre de aire, pérdida de la presión, u otras razones mecánicas pueden llevar a la entrega insuficiente del producto en un sistema de agua enfriamiento. Las combinaciones del producto de fase líquida y concentraciones pueden ser limitadas por incompatibilidades inherentes de las materias primas tales como comportamiento ácido/base o solubilidad dependiente de pH. Algunas combinaciones de materias primas simplemente no pueden ser combinadas en una formulación de producto deseada. Adicionalmente, los productos de fase líquida pueden volverse inestables con el tiempo y temperatura, usualmente llevando a la segregación del componente de producto indeseado en contenedores de entrega, o peor, sedimentación y acumulación de precipitado en tanques de entrega y líneas. Algunas formulaciones son susceptibles al ataque microbiológico y se deben tomar medidas para impedir el crecimiento microbiológico en un producto. Éstas fallas pueden llevar a la entrega de componentes insuficientes o indeseados al sistema de torre enfriamiento.

Una forma de eludir las desventajas asociadas con la entrega del producto en fase líquida es entregar productos en fase sólida o seca en un sistema de enfriamiento. Existen ciertos productos de tratamiento de agua que han sido suministrados previamente en una forma sólida. Estos materiales sólidos estaban típicamente compuestos de cromados y otros ingredientes y se encontró que eran inhibidores efectivos de escalamiento y corrosión en sistemas de agua de enfriamiento incluso sin control de concentración. Los programas de tratamiento que usan productos de tratamiento "que contiene cromato" sólidos se encontró que eran efectivos incluso cuando los sólidos no se disolvían completamente o se disolvían a ratas no óptimas. El éxito primario de estos productos se debió a la efectividad del cromato como un inhibidor de corrosión. Las regulaciones ambientales y de salud ahora prohíben el uso del cromato en sistemas de tratamiento de agua enfriamiento en la mayoría de regiones y los programas de tratamiento de fase líquida evolucionaron para satisfacer las necesidades del mercado cambiantes.

Las limitaciones adicionales en el uso exitoso de productos sólidos para tratamiento de agua son que el uso de productos sólidos para tratamiento de agua requiere que todas las sustancias químicas de tratamiento de agua activas presentes en el producto para tratamiento de agua sean suministradas al agua de un sistema industrial de agua en las fracciones deseadas o concentraciones dentro de un marco de tiempo deseado. Éste suministro de materiales activos depende de la rata de disolución del producto sólido para tratamiento en el agua de un sistema industrial de agua.

Será por lo tanto deseable tener la habilidad de proporcionar un producto sólido para tratamiento de agua con una rata de disolución óptima.

Resumen de la invención

El primer aspecto de la presente invención reivindicado es un método para hacer un producto sólido para tratamiento de agua con una rata de disolución óptima, que comprende los pasos de:

1) Proporcionar los ingredientes para hacer un producto sólido para tratamiento de agua, en el que dichos ingredientes son seleccionados del grupo que comprende:

a) Ingredientes activos;

b) Ingredientes inactivos opcionales; y

5 c) Trazador fluorescente, en el que dicho trazador fluorescente es seleccionado del grupo que consiste en trazadores fluorescentes inertes y trazadores fluorescentes activos;

10 en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua consiste esencialmente en desde aproximadamente 10% a aproximadamente 99.99% de dichos ingredientes activos, desde aproximadamente 0 % a aproximadamente 98% de dichos ingredientes inactivos opcionales y desde aproximadamente 0.01% a aproximadamente 10 % de dicho trazador fluorescente;

2) Preparar el producto sólido para tratamiento de agua;

3) Ubicar el producto sólido para tratamiento de agua en el agua de prueba;

4) Proporcionar un fluorómetro;

5) Usar dicho fluorómetro para medir la señal fluorescente de dicho trazador fluorescente en dicha agua de prueba;

15 6) Repetir la medición de señal fluorescente del Paso 5) en intervalos regulares;

7) Determinar la rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua por análisis del incremento en la señal fluorescente medida en el Paso 5) con tiempo; en la que si dicha rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua es óptima, entonces los Pasos 8) y 9) son opcionales,

20 y si dicha rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua no es óptima, entonces se requieren los Pasos 8) y 9);

8) Ajustar opcionalmente la preparación de dicho producto sólido para tratamiento de agua, basada en la rata de disolución determinada en el Paso 7), con el fin de preparar un producto sólido para tratamiento de agua con una rata de disolución óptima; y

25 9) Repetir opcionalmente los Pasos 3), 4), 5), 6), 7) y 8) según sea necesario con el fin de obtener un producto sólido para tratamiento de agua con una rata de disolución óptima.

El segundo aspecto de la presente invención reivindicado es un método de tratamiento de agua en un sistema industrial de agua con un producto sólido para tratamiento de agua en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata óptima de disolución, que comprende los pasos de

a) Proporcionar un sistema industrial de agua;

30 b) Proporcionar un producto sólido para tratamiento de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima;

c) Añadir desde aproximadamente 1 ppb a aproximadamente 10,000 ppm de dicho producto sólido para tratamiento de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, al agua en dicho sistema industrial de agua;

35 d) Permitirle a dicho producto sólido para tratamiento de agua disolver y tratar el agua en dicho sistema industrial de agua.

El tercer aspecto de la presente invención reivindicado es un método para controlar la cantidad de producto sólido para tratamiento de agua presente en un sistema industrial de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, que comprende los pasos de:

40 a) Proporcionar un sistema industrial de agua;

b) Proporcionar un producto sólido para tratamiento de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua comprende un trazador fluorescente;

- c) Añadir desde aproximadamente 1 ppb a aproximadamente 10,000 ppm de dicho producto sólido para tratamiento de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, al agua en dicho sistema industrial de agua;
- 5 d) Permitirle a dicho producto sólido para tratamiento de agua disolver y tratar el agua en dicho sistema industrial de agua;
- e) Proporcionar un fluorómetro;
- f) Usar dicho fluorómetro para medir la señal fluorescente de dicho trazador fluorescente;
- g) Correlacionar dicha señal fluorescente de dicho trazador fluorescente con la cantidad de trazador fluorescente presente en el agua de dicho sistema industrial de agua;
- 10 h) Correlacionar la cantidad del trazador fluorescente presente en el agua de dicho sistema industrial de agua con la cantidad de producto para tratamiento de agua con la cantidad del producto para tratamiento de agua presente en dicho sistema industrial de agua;
- i) Comparar la cantidad del producto para tratamiento de agua presente en el agua de dicho sistema industrial de agua con la cantidad de producto para tratamiento de agua que está presente óptimamente;
- 15 j) Ajustar la rata de alimentación del producto sólido para tratamiento de agua al agua de dicho sistema industrial de agua tal que la cantidad de producto para tratamiento de agua presente en el agua de dicho sistema industrial de agua es óptima.

Descripción detallada de la invención

A lo largo de esta solicitud de patente los siguientes términos tienen las definiciones indicadas:

- 20 "aka" indica "también conocido como".

Aldrich se refiere a Aldrich, P.O. Box 355, Milwaukee, WI 53201 USA, número telefónico (800) 558-9160.

Nalco se refiere a Ondeo Nalco Company, Ondeo Nalco Center, 1601 W. Diehl Road, Naperville IL 60563, número telefónico (630) 305-1000.

- 25 El primer aspecto reivindicado de la presente invención es un método para hacer un producto sólido para tratamiento de agua con una rata de disolución óptima, que comprende los pasos de:

1) Proporcionar los ingredientes para hacer un producto sólido para tratamiento de agua, en el que dichos ingredientes son seleccionados del grupo que comprende:

a) Ingredientes activos;

b) Ingredientes inactivos opcionales; y

- 30 c) Trazador fluorescente, en el que dicho trazador fluorescente es seleccionado del grupo que consiste en trazadores fluorescentes inertes y trazadores fluorescentes activos;

en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua consiste esencialmente en desde aproximadamente 10% a aproximadamente 99.99% de dichos ingredientes activos, desde aproximadamente 0 % a aproximadamente 98% de dichos ingredientes inactivos opcionales y desde aproximadamente 0.01% a aproximadamente 10 % de dicho trazador fluorescente;

- 35

2) Preparar el producto sólido para tratamiento de agua;

3) Ubicar el producto sólido para tratamiento de agua en el agua de prueba;

4) Proporcionar un fluorómetro;

5) Usar dicho fluorómetro para medir la señal fluorescente de dicho trazador fluorescente en dicha agua de prueba;

- 40 6) Repetir la medición de señal fluorescente del Paso 5) en intervalos regulares;

7) Determinar la rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua por análisis del incremento en la señal fluorescente medida en el Paso 5) con tiempo; en la que si dicha rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua es óptima, entonces los Pasos 8) y 9) son opcionales,

y si dicha rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua no es óptima, entonces se requieren los Pasos 8) y 9);

5 8) Ajustar opcionalmente la preparación de dicho producto sólido para tratamiento de agua, basada en la rata de disolución determinada en el Paso 7), con el fin de preparar un producto sólido para tratamiento de agua con una rata de disolución óptima;

9) Repetir opcionalmente los Pasos 3), 4), 5), 6), 7) y 8) según sea necesario con el fin de obtener un producto sólido para tratamiento de agua con una rata de disolución óptima.

10 El primer paso en el proceso es proporcionar los ingredientes para hacer un producto sólido para tratamiento de agua. Por supuestos los ingredientes que se requieren dependen del producto sólido para tratamiento de agua que se está haciendo. Por ejemplo, el producto para tratamiento de aguas adecuado para uso en agua de enfriamiento puede ser dividido en varias categorías, molibdato-fosfonato, alcalino-zinc, estabilizado de fosfato, completamente orgánico, dispersantes, y biocidas. Para todas las categorías de productos de tratamiento para uso en sistemas industriales de aguas, ya se sabe si los ingredientes se pueden obtener en una forma física sólida.

15 Algunas formulaciones representativas de producto sólido son listadas abajo. Las fórmulas son presentadas en un % en peso de base de materias primas. Las fórmulas 1-10 son representativas de formulaciones útiles como productos de tratamiento para sistemas de agua de enfriamiento, sin embargo, se entiende que algunas de estas formulaciones, particularmente 1, 2, 7, y 8 pueden ser usadas como productos de tratamiento en calderas de agua caliente y calderas de presión baja. Las fórmulas 11-13 son representativas de las formulaciones útiles como productos de tratamiento para calderas.

20 Los ingredientes activos presentes en estos productos sólidos para tratamiento de aguas son designados con una "A". Los ingredientes activos presentes en estos productos sólidos para tratamiento de aguas son designados con una "I". El trazador fluorescente presente en estos productos sólidos para tratamientos de aguas es designado con una "FT".

Formulación 1-un inhibidor de escalamiento "Completamente orgánico" que proporciona cierta inhibición de corrosión

27.6 % de benzotriazole A

25 70.4 % de ácido 1-hidroxietilideno-1, 1-difosfónico A

2 % de ácido 1,3,6,8-pirenotetrasulfónico sal de sodio FT

Formulación 2-un inhibidor de corrosión de "fosfato alcalino" que proporciona cierta inhibición al escalamiento

1.9 % de benzotriazol A

48.2 % de oligómero fosfinosuccínico A

30 8.4 % de hexametafosfato de sodio A

39.5 % de terpolímero sulfometilado de acrilamida acrilato sustituido con amina A

2.0 % de sal de sodio de ácido 1,3,6,8-pirenotetrasulfónico FT

Formulación 3-un empaquetado de dispersante

98 % de terpolímero sulfometilado de acrilamida acrilato sustituido con amina A

35 2 % de ácido 1,3,6,8-pirenotetrasulfónico sal de sodio FT

Formulación 4

1 % a 99 % de Resazurina, sal de sodio FT

99 % a 1 % de ácido de 1-hidroxietilideno-1,1-difosfónico A

2 % a 98 % de excipiente inerte tal como cloruro de sodio I

40 Formulación 5

1 % a 99 % de Resazurina, sal de sodio FT

99 % a 1 % de 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida A

- 2 % a 98 % de excipiente inerte tal como cloruro de sodio I
- Formulación 6-a inhibidor de corrosión de "fosfato de zinc"
- 10.2 % de cloruro de zinc A
- 15.3 % de oligómero fosfinosuccínico A
- 5 35.7 % de fosfato de sodio A
- 35.7 % de terpolímero sulfometilado de acrilamida acrilato sustituido con amina A
- 2.6 % benzotriazole A
- 0.5 % de ácido 1,3,6,8-pirenotetrasulfónico sal de sodio FT
- Formulación 7-un inhibidor de corrosión de fosfato alcalino
- 10 36.2 % de fosfato de sodio A
- 9.3 % de oligómero fosfinosuccínico A
- 23.3 % de terpolímero sulfometilado de acrilamida acrilato sustituido con amina A
- 4.7 % de benzotriazole A
- 0.3 % de ácido 1,3,6,8-pirenotetrasulfónico sal de sodio FT
- 15 Formulación 8-un producto de control de escalamiento/corrosión de fosfonato molibdato
- 25.2 % de terpolímero sulfometilado de acrilamida acrilato sustituido con amina A
- 16.5 % de benzotriazole A
- 38.9 % de ácido de 1-hidroxietilideno-1,1-difosfónico (59.2% activos) A
- 18.9% de dihidrato molibdato de sodio A
- 20 0.5% de ácido 1,3,6,8-pireno tetra sulfónico, sal de sodio FT
- Formulación 9-un producto de control de escalamiento/corrosión alcalino para cuando hay fosfato en el agua de reposición.
- 18.9 % de oligómero fosfinosuccínico A
- 75.4 % de terpolímero sulfometilado de acrilamida acrilato sustituido con amina A
- 25 4.7 % de benzotriazol A
- 1.0 % de ácido 1,3,6,8-pirenotetrasulfónico sal de sodio FT
- Formulación 10-un biocida
- 99 % de 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida A
- 1 % de ácido 1,3,6,8-pirenotetrasulfónico sal de sodio FT
- 30 Formulación 11-un producto de tratamiento de caldera de "programa de fosfato residual con captor y polímero"
- 15 % de hexametafosfato de sodio A
- 15 % de poliacrilato A
- 15 % de sulfito de sodio A
- 1 % de sal de cobalto A

5 % de hidróxido de sodio A

48 % de material aglutinante I

1 % de fluoresceína FT

Formulación 12- un polímero completo con producto de tratamiento de caldera residual

5 25 % de poliacrilato A

15 % de sulfito de sodio A

1 % de sal de cobalto A

5 % de hidróxido de sodio A

53 % de aglutinante I

10 1 % de fluoresceína FT

Formulación 13-a programa de coagulación de caldera

40 % carbonato de sodio A

10 % de hexametafosfato de sodio A

20 % de difosfato de sodio A

15 15 % de lignosulfonato A

10 % de sulfito de sodio A

1 % de sal de cobalto A

3 % de aglutinante I

1 % de fluoresceína FT

20 A lo largo de estas formulaciones se debe entender que las sustituciones de productos con funcionalidades similares son posible. Por ejemplo, la benzotriazole presente como un "inhibidor de corrosión de metal amarillo" en varias formulaciones puede ser reemplazada con otra "triazole" con funcionalidad similar tal como tolitriazole y toliltriazole halogenada.

25 El ácido de 1-hidroxietilideno-1,1-difosfónico presente como un "inhibidor de escalamiento" en varias formulaciones puede ser reemplazado con otro "ácido fosfónico" con funcionalidad similar tal como ácido 2-fosfonobutano-1,2,4-tricarboxílico y aminotrimetileno fosfonato.

30 El oligómero fosfinosuccínico presente como un "inhibidor de corrosión" en varias formulaciones puede ser reemplazado con otro "inhibidor de corrosión de ácido fosfinosuccínico" con funcionalidad similar tal como Bricorr 288, disponible de Rhodia, Inc., 259 Prospect Plains Rd., CN 7500, Cranbury, NJ 08512-7500 (609) 860-4000; y Belcor 575, disponible de Great Lakes Chemical Corp., 500 E. 96a St. Suite 500, Indianapolis, IN 46240

(317) 715-3000.

El hexametafosfato de sodio presente como un "agente de fuente de alcalinidad o control de escalamiento, inhibidor de corrosión" en varias formulaciones puede ser reemplazado con otro "fosfato deshidratado molecularmente" con funcionalidad similar tal como tripolifosfato de sodio.

35 El "terpolímero sulfometilado de acrilamida acrilato sustituido con amina" presente como un dispersante en varias formulaciones puede ser reemplazado por otro "polímero" con funcionalidad similar tal como poliacrilato, anhídrido maleico de estireno sulfonado, terpolímero de acrilato de acrilamida sulfometilado.

40 La Resazurina presente como un trazador fluorescente en dos formulaciones puede ser reemplazada por otro colorante fluorogénico reactivo con funcionalidad similar tal como el éster de ácido acético de ácido pireno 3,6,8-trisulfónico; carboxifluoresceína diacetato; 3-carboxiumbeliferil β-D-galactopiranosido; 3-carboxiumbeliferil β-D-glucurónido; 9H-(1,3-dicloro-9,9-dimetilacridine-2-ona-7-il), D-glucurónido; 9H-(1,3-dicloro-9,9-dimetilacridin-2-ona-7-ilo); resorufina β-D-galactopiranosido; fluoresceína di-β-D-galactopiranosido; fluoresceína di-β-D-glucurónido;

Resorufina β -D-glucurónido; fluoresceína difosfato; azul de metileno; 4-metilumbeliferil fosfato ; 4-metilumbeliferil β -D-glucurónido; piranina fosfato; y ácido pireno 3,6,8-trisulfónico 1-fosfato.

El cloruro de sodio, que funciona como un excipiente inerte, puede ser reemplazado por otros excipientes inertes tales como polietilen glicol, silicato de sodio y otras sales de carbonato conocidas.

- 5 El fosfato de sodio, que funciona como un inhibidor de corrosión, puede ser reemplazado por otros compuestos con la misma funcionalidad tales como tripolifosfato de sodio.

El poliacrilato, que funciona como un inhibidor de escalamiento, puede ser reemplazado por otros compuestos con la misma funcionalidad tal como polímeros de metacrilato y polímero de sulfonato de acrilato/estireno.

- 10 El sulfito de sodio, que funciona como un residual, puede ser reemplazado por otros compuestos con la misma funcionalidad tales como carbohidrazida, ácido eritrbico, ácido gálico y bisulfito de sodio. El sulfito de sodio también puede funcionar como un inhibidor de corrosión; en cuyo caso, éste puede ser reemplazado por otros compuestos con la misma funcionalidad tal como hidroquinona u otros agentes de reducción sólidos.

La sal de cobalto, que funciona como un catalizador, puede ser reemplazada por otros compuestos con la misma funcionalidad tal como otras sales metálicas tal como sales de cobre y sales de hierro.

- 15 El hidróxido de sodio, que funciona como un ajustador de pH (una fuente de alcalinidad), puede ser reemplazado por otros compuestos con la misma funcionalidad tal como hidróxido de potasio.

El material aglutinante es seleccionado del grupo que consiste en almidón y otros materiales inertes conocidos, con "material inerte" siendo definido como aquellos materiales que se disuelven en el agua del sistema sin efectos deletéreos.

- 20 El difosfato de sodio, que funciona como un inhibidor de corrosión, fuente alcalinidad o agente de control de escalamiento puede ser reemplazado por otros compuestos con la misma funcionalidad tal como sales de fosfato tal como trifosfato de sodio y monofosfato de sodio.

Funciones de ceniza de soda como una fuente alcalinidad.

- 25 El lignosulfonato, que funciona como un dispersante, puede ser reemplazado por otros compuestos con la misma funcionalidad tal como cualquier polímero de acrilato que se pueden tomar para la sequedad o la lignina.

Los trazadores fluorescentes que están disponibles en una forma sólida incluyen el siguiente ácido 1,3,6,8-pirenotetrasulfónico sal de sodio, fluoresceína, molibdato, vanadato y ácido disulfónico naftaleno, sal de sodio. Los trazadores fluorescentes for use in producto sólido para tratamiento de aguas son ácido 1,3,6,8-pirenotetrasulfónico, sal de sodio y fluoresceína.

- 30 Todos estos compuestos activos, inactivos y trazador fluorescente están ya sea disponibles comercialmente de Aldrich o si no están disponibles comercialmente, estos son capaces de ser sintetizados usando procedimientos reportados en la literatura.

- 35 En la preparación de estos productos sólidos para tratamiento de aguas se pueden usar todas las técnicas conocidas por la gente con experiencia en la técnica. Éstas incluyen, pero no están limitadas a: molienda de polvo, formación de pellas, formación de briquetas, encapsulado, suspensión y gelificación. La forma preferida del producto sólido para tratamiento de agua son pellas con un tamaño de partícula aproximadamente de media pulgada. El tamaño preferido de las pellas es dependiente del volumen de agua en el sistema industrial de agua para el cual la pella está diseñada. El tamaño de la pella es un parámetro que puede variar durante el proceso de fabricación para asegurar que la rata de disolución de la pella y tamaño están en consonancia con el sistema industrial de agua que está siendo tratado de tal manera que una concentración óptima del producto se mantiene en el sistema de agua de enfriamiento. La rata de disolución óptima es determinada basada en el concepto general que es deseable para las pellas disolverse completamente antes de la adición de pellas subsecuentes al agua con el fin de mantener una concentración del producto constante relativamente en el agua del sistema industrial de agua. La adición de un trazador al producto permite la determinación de este balance de tamaño o rata de disolución.

- 45 En la producción del producto sólido para tratamiento de agua, el trazador fluorescente puede ser premezclado con otros ingredientes para hacer un producto sólido homogéneo para tratamiento de agua o el trazador fluorescente puede ser ubicado en el centro del producto sólido para tratamiento de agua de tal manera que termina siendo recubierto con los otros ingredientes.

- 50 Después que el producto sólido para tratamiento de agua ha sido formado se debe probar para determinar su rata de disolución en agua. Se proporciona el agua de prueba que es formulada para que coincida estrechamente con el tipo de agua que se encuentra en el sistema industrial de agua de interés. Por ejemplo, el agua de prueba "estándar" para

enfriar agua en una torre de enfriamiento típicamente tiene las siguientes características: 60 ppm de Ca^{2+} , 18 ppm de Mg^{2+} , 134 ppm de HCO_3^- , 53 ppm de Cl^- y 72 ppm de SO_4^{2-} . Una prueba de formación de escalamiento típica para una caldera modelo o de simulación tiene estas concentraciones de contaminantes de escalamiento en el agua de caldera; 10 ppm de calcio como CaCO_3 , 5 ppm de Magnesio como CaCO_3 , 5 ppm de sílice como SiO_2 . La alcalinidad tal como cáustica (NaOH) es añadida en una cantidad suficiente para mantener un pH de típicamente entre 10.0 y 11.0 en el agua caldera.

Con el fin de determinar la rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua, el producto sólido para tratamiento de agua es ubicado en el agua de prueba y se deja disolver. Un fluorómetro es suministrado y la señal fluorescente del trazador fluorescente presente en el producto sólido para tratamiento de agua es medida usando el fluorómetro. La señal fluorescente es medida en intervalos regulares.

Los fluorómetros adecuados para uso en la presente invención reivindicada son disponibles de Nalco. El fluorómetro es un TRASAR® 3000 unitario.

Es conocido por la gente de experiencia ordinaria en la técnica de la fluorometría, como configurar y programar un fluorómetro y usarlo para medir la señal fluorescente del trazador fluorescente.

Después que la rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua ha sido determinada, la rata es comparada con la rata óptima de disolución para el producto sólido para tratamiento de agua. La rata óptima de disolución es típicamente dependiente del producto sólido para tratamiento de agua y el sistema industrial de agua que está siendo usado en y es conocido por la gente de experiencia ordinaria en la técnica. Si la rata de disolución medida coincide con la rata de disolución óptima para el producto sólido para tratamiento de agua **entonces** la rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua no debe ser cambiada.

Si la rata de disolución medida es ya sea muy rápida, o no lo suficientemente rápida para coincidir con la rata de disolución óptima para aquel producto sólido para tratamiento de agua, el producto sólido para tratamiento de agua puede ser reformulado. Después que el producto sólido para tratamiento de agua ha sido reformulado, su rata de disolución puede ser determinada usando el método de la presente invención reivindicada.

La reformulación del producto sólido para tratamiento de agua puede continuar hasta que la rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua sea óptima.

El segundo aspecto de la presente invención reivindicado es un método de tratamiento de agua en un sistema industrial de agua con un producto sólido para tratamiento de agua en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, que comprende los pasos de:

a) Proporcionar un sistema industrial de agua;

b) Proporcionar un producto sólido para tratamiento de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima;

c) Añadir desde aproximadamente 1 ppb a aproximadamente 10,000 ppm de dicho producto sólido para tratamiento de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, al agua en dicho sistema industrial de agua;

d) Permitirle al dicho producto sólido para tratamiento de agua disolver y tratar el agua en dicho sistema industrial de agua.

El sistema industrial de aguas que es capaz de ser tratado por el producto sólido para tratamiento de aguas incluyen sistemas de agua la torre enfriamiento (que incluyen sistemas de agua de recirculación abierta, cerrada y de torre de refrigeración sin recirculación torre de refrigeración sin recirculación); pozos de petróleo, formaciones de fondo de pozo, pozos geotérmicos y otras aplicaciones en campos petroleros; aguas de procesos minerales incluyendo el lavado de minerales, flotación y el beneficio; digestores de molienda de papel, lavadoras, plantas de blanqueo y sistemas de aguas blancas; evaporadores de licor negro en la industria de la pulpa; depuradores de gases y lavadores de aire; procesos de colada continua en la industria metalúrgica; aire acondicionado y refrigeración; agua para procesos industriales y de petróleo; enfriamiento indirecto de contacto y calentamiento de agua, tal como agua de pasteurización; sistemas de recuperación y purificación de agua; sistemas de agua de filtración de membrana; corrientes de procesamiento de alimentos (carne, vegetales, remolacha azucarera, caña de azúcar, grano, aves de corral, fruta y soja); y sistemas de tratamiento de residuos, así como en clarificadores, aplicaciones de líquidos - sólidos, tratamiento de aguas residuales municipales y sistemas de aguas industriales o municipales.

La cantidad preferida de producto sólido para tratamiento de agua añadida al agua de dicho sistema industrial de agua es desde aproximadamente 1 ppb a aproximadamente 10,000 ppm. La cantidad preferida de producto sólido para tratamiento de agua añadida al agua de dicho sistema industrial de agua es desde aproximadamente 10 ppb a

aproximadamente 1000 ppm. La cantidad más preferida de producto sólido para tratamiento de agua añadida al agua de dicho sistema industrial de agua es desde aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 300 ppm.

El método de adición del producto sólido para tratamiento de agua al agua del sistema industrial de agua depende de qué sistema industrial de agua está siendo tratado y el producto sólido para tratamiento de agua seleccionado. La alimentación por gravedad del producto sólido para tratamiento de agua es usualmente el método preferido para alimentación de gravedad pero la alimentación por gravedad puede ser suplementada por *airveying*, cintas transportadoras, conducción de tornillo y conducción de gusano.

El tercer aspecto de la presente invención reivindicado es un método para controlar la cantidad de producto sólido para tratamiento de agua presente en un sistema industrial de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, que comprende los pasos de:

a) Proporcionar un sistema industrial de agua;

b) Proporcionar un producto sólido para tratamiento de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua comprende un trazador fluorescente;

c) Añadir desde aproximadamente 1 ppb a aproximadamente 10,000 ppm de dicho producto sólido para tratamiento de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, al agua en dicho sistema industrial de agua;

d) Permitirle al dicho producto sólido para tratamiento de agua disolver y tratar el agua en dicho sistema industrial de agua.

e) Proporcionar un fluorómetro;

f) Usar dicho fluorómetro para medir la señal fluorescente de dicho trazador fluorescente;

g) Correlacionar dicha señal fluorescente de dicho trazador fluorescente con la cantidad de trazador fluorescente presente en el agua de dicho sistema industrial de agua;

h) Correlacionar la cantidad del trazador fluorescente presente en el agua de dicho sistema industrial de agua con la cantidad del producto para tratamiento de agua presente en dicho sistema industrial de agua;

i) Comparar la cantidad del producto para tratamiento de agua presente en el agua de dicho sistema industrial de agua con la cantidad de producto para tratamiento de agua que está presente óptimamente;

j) Ajustar la rata de alimentación del producto sólido para tratamiento de agua al agua de dicho sistema industrial de agua tal que la cantidad de producto para tratamiento de agua presente en el agua de dicho sistema industrial de agua es óptima.

Los siguientes ejemplos son presentados para ser ilustrativos de la presente invención y para enseñar a alguien de experiencia ordinaria a hacer y usar la invención. Estos ejemplos no pretenden limitar la invención o su protección de ninguna manera.

Ejemplos

Se produce un comprimido de producto de enfriamiento sólido para tratamiento de agua de formulación 1, {27.6 % de benzotriazole, 70.4 % de ácido de 1-hidroxietilideno-1,1-difosfónico y 2 % de ácido 1,3,6,8-pirenetetrasulfónico, sal de sodio}. El comprimido pesa 0.9081 gramos. El comprimido es ubicado en agua de enfriamiento estándar {60 ppm de Ca^{2+} , 18 ppm de Mg^{2+} , 134 ppm de HCO_3^- , 53 ppm de Cl y 72 ppm de SO_4^{2-} } y se mide la rata de disolución de cada ingrediente. La rata de disolución de cada ingrediente presente es medida usando técnicas analíticas adecuadas para analizar cada ingrediente. La rata de disolución de la benzotriazole (abreviada "BZT") es medida usando técnicas analíticas fluorométricas, conocidas en la técnica de análisis de triazoles. La rata de disolución de ácido de 1-hidroxietilideno-1,1-difosfónico (abreviado "HEDP") es medida usando técnicas analíticas estándar de "determinación colorimétrica", conocidas en la técnica de análisis para ácidos difosfónicos. La rata de disolución del ácido 1,3,6,8-pirenetetrasulfónico, sal de sodio (abreviado "PTSA") es medida usando técnicas de análisis fluorométricas. Los resultados de esta prueba son mostrados en la Tabla 1

Las ratas de liberación para acá ingredientes son dadas en miligramos ("mg") por minuto ("min.").

Tabla 1

Tiempo (minutos)	Rata de Liberación para	Rata de Liberación para HEDP	Rata de Liberación para
------------------	-------------------------	------------------------------	-------------------------

	BZT		PTSA
0	*	*	*
1	*	*	*
5	8.75	10.5	0.5925
10	13.8	20	0.98
15	11.4	11.4	0.5
30	2.167	0.933	0.143
60	0.5	1.03	*
130	0.493	0.0143	*
• el valor estuvo por debajo de los límites de detección para su mitad •			

Ejemplo 2

El mismo comprimido fue producido como fue producido en el Ejemplo 1, excepto que esta vez, el comprimido fue recubierto con un material de óxido de polietileno con un peso molecular de aproximadamente 15,000 tal que el peso final del comprimido terminado fue 1.411 gramos. La rata de disolución de tres ingredientes en este comprimido fue determinada, usando las mismas técnicas analíticas como en el Ejemplo 1.

Tabla 2

Tiempo (minutos)	Rata de Liberación para BZT	Rata de Liberación para HEDP	Rata de Liberación para PTSA
0	*	*	*
5	*	*	*
15	*	*	*
30	*	*	*
40	0.2	1.2	0.052
50	2.6	2.55	0.121
61	5.545	8.091	0.33
75	4.393	4.893	0.190
110	0.829	1.7	0.0571
180	0.236	0.329	0.00493
• el valor estuvo por debajo de los límites de detección para su mitad			

Las ratas de liberación para el comprimido en el Ejemplo 2 estuvieron retrasadas relativamente a las ratas de liberación en el Ejemplo 1. La rata máxima de liberación estuvo retrasada por aproximadamente 50 minutos y disminuyó en más de 33% del perfil de liberación original. El tiempo total que tomó para la tableta disolverse en el Ejemplo 2 fue 110 minutos, en comparación con el tiempo total que tomó para la tableta disolverse en el Ejemplo 1 de 30 minutos.

También se verificó que la cantidad de trazador fluorescente añadida al comprimido se encontró que es proporcional en ambos Ejemplos a la rata a la cual los otros dos componentes son disueltos.

El presente método ha sido descrito en una manera ilustrativa. Muchas modificaciones y variaciones son posibles a la luz de las enseñanzas anteriores. Debe ser, por lo tanto, entendido que dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas la invención se puede practicar de otro modo que como se describe específicamente.

Reivindicaciones

1. Un método para fabricar un producto sólido para tratamiento de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, que comprende los pasos de:
 - 5 1) Proporcionar los ingredientes para hacer un producto sólido para tratamiento de agua, en el que dichos ingredientes son seleccionados del grupo que comprende:
 - a) Ingredientes activos;
 - b) Ingredientes inactivos opcionales; y
 - c) Trazador fluorescente, en el que dicho trazador fluorescente es seleccionado del grupo que consiste en trazadores fluorescentes inertes y trazadores fluorescentes activos;
 - 10 en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua consiste esencialmente en desde aproximadamente 10% a aproximadamente 99.99% de dichos ingredientes activos, desde aproximadamente 0 % a aproximadamente 98% de dichos ingredientes inactivos opcionales y desde aproximadamente 0.01% a aproximadamente 10 % de dicho trazador fluorescente;
 - 2) Preparar el producto sólido para tratamiento de agua;
 - 15 3) Ubicar el producto sólido para tratamiento de agua en el agua de prueba;
 - 4) Proporcionar un fluorómetro;
 - 5) Usar dicho fluorómetro para medir la señal fluorescente de dicho trazador fluorescente en dicha agua de prueba;
 - 6) Repetir la medición de señal fluorescente del Paso 5) en intervalos regulares;
 - 7) Determinar la rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua por análisis del incremento en la señal fluorescente medida en el Paso 5) con tiempo; en la que si dicha rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua es óptima, entonces los Pasos 8) y 9) son opcionales, y si dicha rata de disolución del producto sólido para tratamiento de agua no es óptima, entonces se requieren los Pasos 8) y 9);
 - 8) Ajustar opcionalmente la preparación de dicho producto sólido para tratamiento de agua, basada en la rata de disolución determinada en el Paso 7), con el fin de preparar un producto sólido para tratamiento de agua con una rata de disolución óptima; y
 - 25 9) Repetir opcionalmente los Pasos 3), 4), 5), 6), 7) y 8) según sea necesario con el fin de obtener un producto sólido para tratamiento de agua con una rata de disolución óptima.
2. Un método para tratar el agua en un sistema industrial de agua con un producto sólido para tratamiento de agua, donde dicho método de tratamiento comprende los pasos de:
 - 30 a) Proporcionar un sistema industrial de agua;
 - b) Preparar un producto sólido para tratamiento de agua de acuerdo con el método de la reivindicación 1, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima;
 - c) Añadir desde aproximadamente 1 ppb a aproximadamente 10,000 ppm de dicho producto sólido para tratamiento de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, al agua en dicho sistema industrial de agua; y
 - 35 d) Permitirle al dicho producto sólido para tratamiento de agua disolver y tratar el agua en dicho sistema industrial de agua.
3. Un método para controlar la cantidad de producto sólido para tratamiento de agua presente en un sistema industrial de agua, donde dicho método de control comprende los pasos de:
 - 40 a) Proporcionar un sistema industrial de agua;
 - b) Preparar un producto sólido para tratamiento de agua de acuerdo con el método de la reivindicación 1, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua comprende un trazador fluorescente;

- c) Añadir desde aproximadamente 1 ppb a aproximadamente 10,000 ppm de dicho producto sólido para tratamiento de agua, en el que dicho producto sólido para tratamiento de agua tiene una rata de disolución óptima, al agua en dicho sistema industrial de agua;
- 5 d) Permitirle al dicho producto sólido para tratamiento de agua disolver y tratar el agua en dicho sistema industrial de agua.
- e) Proporcionar un fluorómetro;
- f) Usar dicho fluorómetro para medir la señal fluorescente de dicho trazador fluorescente;
- g) Correlacionar dicha señal fluorescente de dicho trazador fluorescente con la cantidad de trazador fluorescente presente en el agua de dicho sistema industrial de agua;
- 10 h) Correlacionar la cantidad del trazador fluorescente presente en el agua de dicho sistema industrial de agua con la cantidad del producto para tratamiento de agua presente en dicho sistema industrial de agua;
- i) Comparar la cantidad del producto para tratamiento de agua presente en el agua de dicho sistema industrial de agua con la cantidad de producto para tratamiento de agua que está presente óptimamente;
- 15 j) Ajustar la rata de alimentación del producto sólido para tratamiento de agua al agua de dicho sistema industrial de agua tal que la cantidad de producto para tratamiento de agua presente en el agua de dicho sistema industrial de agua es óptima.
4. El método de la reivindicación 1 en la que dicho sistema industrial de agua es un sistema de agua de enfriamiento.
5. El método de la reivindicación 2 en la que dicho sistema industrial de agua es un sistema de agua de enfriamiento.
6. El método de la reivindicación 3 en la que dicho sistema industrial de agua es un sistema de agua de enfriamiento.
- 20 7. El método de la reivindicación 1 en la que dicho sistema industrial de agua es una caldera.
8. El método de la reivindicación 2 en la que dicho sistema industrial de agua es una caldera.
9. El método de la reivindicación 3 en la que dicho sistema industrial de agua es una caldera.
10. El método de la reivindicación 2 en el que el producto para tratamiento de agua en el sistema industrial de agua varía desde 10 ppb a 1000 ppm.