



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 454**

51 Int. Cl.:
C02F 1/56 (2006.01)
C02F 1/52 (2006.01)
C02F 1/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07848317 .9**
96 Fecha de presentación : **04.10.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2084109**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.08.2009**

54 Título: **Producto sólido compactado bicapa de potabilización de agua y procedimiento de preparación.**

30 Prioridad: **05.10.2006 FR 06 08751**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.07.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.07.2011

73 Titular/es: **EUROTAB
ZAC des Peyrardes
42170 Saint Just Saint Rambert, FR**

72 Inventor/es: **Branlard, Paul y
Rubinstenn, Gilles**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 362 454 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

Producto sólido compactado bicapa de potabilización de agua y procedimiento de preparación.

5 La presente invención se refiere a un producto sólido compactado de purificación de agua que se puede utilizar en particular en un agua que presenta una temperatura particularmente fría.

El tratamiento del agua con vistas a purificarla y/o hacerla potable es objeto de numerosas investigaciones y es un asunto primordial para la humanidad.

10 Paralelamente al desarrollo de estaciones de depuración y de instalaciones a gran escala para el tratamiento del agua de las grandes aglomeraciones, en particular en los países industrializados, se busca asimismo desarrollar unos medios simples de tratamiento eficaz y rápido de un volumen de agua predeterminado, con el objetivo por ejemplo de hacer potable agua procedente de un punto de agua natural. Estas aguas naturales pueden por ejemplo proceder de deshielo de nieve o de hielo o de ríos situados a altas altitudes: en este caso, estas aguas presentan en general una temperatura particularmente baja, por ejemplo inferior a 10°C.

Ya se han propuesto unos productos para desinfectar aguas que proceden de puntos de agua naturales tales como mares o pozos.

20 La purificación de cualquier agua, en particular con vistas a hacerla potable, significa varios tratamientos y en particular una etapa de clarificación, destinada a separar las materias minerales y orgánicas susceptibles de estar en suspensión en el agua, y una etapa de desinfección, destinada a matar las bacterias y los virus presentes en el agua. La clarificación se lleva a cabo generalmente por floculación y/o coagulación y después sedimentación y filtración de las sustancias orgánicas. La desinfección se lleva a cabo generalmente mediante liberación de cloro activo bactericida.

30 Por otra parte, por razones prácticas de manipulación y de almacenamiento, y teniendo en cuenta la utilización deseada, se busca disponer de un medio de potabilización de agua en forma de una composición sólida, como por ejemplo una pastilla o una tableta, preferentemente predosificada, que se podrá simplemente tirar en el volumen predeterminado de agua a purificar, sin que sea necesario utilizar unos medios más complejos que una simple agitación puntual.

Ya se conocen unas composiciones sólidas para clarificar y desinfectar el agua.

35 Así, el documento WO 2006/016073 describe unas composiciones en forma de tabletas para purificar un volumen predeterminado de agua, que comprende entre otros un agente floculante y un desinfectante que libera cloro activo.

40 Sin embargo, se ha constatado que la eficacia de dichas tabletas no es totalmente satisfactoria cuando el agua a tratar está a una temperatura inferior a una decena de grados Celsius. En efecto, se ha observado que a baja temperatura, los flóculos formados son particularmente finos y su velocidad de decantación es baja. Se observa entonces que la clarificación de un agua turbia muy fría se efectúa en un intervalo de tiempo que puede ser considerado como demasiado largo para ser eficaz puesto que la liberación del cloro activo se realiza en una proporción no despreciable mientras que los flóculos, consumidores de cloro, están todavía en suspensión.

45 Ahora bien, según la OMS (Organización Mundial de la Salud), es necesario mantener en el agua una concentración en cloro activo por lo menos igual a 0,50 mg/l para disponer de un agua desinfectada. Si la cloración es demasiado precoz con respecto a la eliminación de las materias orgánicas en suspensión consumidoras de cloro, existe un riesgo de falta de cloro, que se encuentra entonces consumido por estas materias orgánicas, para asegurar la desinfección del agua. La presencia de una concentración mínima de cloro activo en el agua tratada es una condición necesaria para su desinfección y por lo tanto su potabilidad.

50 Así, existe la necesidad de una composición sencilla de manipular, de almacenar y de utilizar, que permita clarificar, mediante floculación, y desinfectar, mediante una acción bactericida, un volumen predeterminado de un agua particularmente fría, por ejemplo un agua cuya temperatura es inferior o igual a 10°C, sin que sea necesario consumir grandes cantidades de desinfectante.

60 El documento WO 02/00557 describe unas composiciones de purificación del agua que comprenden por lo menos un coagulante, por lo menos un agente de ayuda a la coagulación y por lo menos un floculante.

Sin embargo, subsiste la necesidad de un producto que permita realizar la etapa de clarificación, mediante floculación y decantación, de un agua particularmente fría, por ejemplo cuya temperatura es inferior o igual a 10°C, de manera rápida, y en cualquier caso suficientemente rápida para no comprometer la eficacia del desinfectante mediante la presencia de materias orgánicas en suspensión cuando se libera este desinfectante.

65 La presente invención prevé evitar este problema proponiendo una composición sólida única, en particular en forma

de una pastilla o de una tableta, capaz de clarificar y desinfectar eficazmente cualquier agua que puede estar muy fría sin sobreconsumo de desinfectante susceptible de perjudicar a su calidad organoléptica.

5 En particular, el solicitante ha descubierto que introduciendo, según una composición específica, un compuesto aniónico particular, a saber un alginato de sodio, en un producto de purificación de agua, era posible realizar la etapa de clarificación de cualquier agua natural, y en particular de un agua muy fría, de manera rápida y por lo tanto optimizar la desinfección subsiguiente de esta agua.

10 Un primer objeto de la invención es un producto sólido compactado de purificación de agua que comprende:

- por lo menos una primera capa que comprende por lo menos un sistema coagulante-floculante que comprende por lo menos una sal inorgánica polivalente, por lo menos un polímero catiónico hidrosoluble y por lo menos un polímero aniónico de alto peso molecular,
- 15 - por lo menos una segunda capa que comprende por lo menos un desinfectante que libera cloro activo en contacto con el agua,

caracterizado porque dicho sistema coagulante-floculante comprende además un alginato de sodio.

20 El producto según la invención permite clarificar y desinfectar eficazmente cualquier agua, sea cual sea su temperatura, su procedencia y su estado. Así, el agua de mar, de pozo, y más particularmente el agua fría de los altos planos o que proceden del deshielo de nieve o de hielo, se puede purificar con el producto según la invención.

25 Gracias a la disposición específica y a las composiciones particulares respectivas de estas dos capas, el producto según la invención permite liberar en un primer tiempo el agente coagulante-floculante, que precipita las sustancias minerales y orgánicas en suspensión y después, en un segundo tiempo, mientras que los flóculos formados por la precipitación de de las sustancias orgánicas y del agente floculante se han decantado, el agente desinfectante para una acción biocida determinada sobre los gérmenes patógenos presentes en el agua.

30 En particular, gracias a la composición particular de la primera capa, los flóculos que resultan de la precipitación de las sustancias minerales y orgánicas en suspensión se decantan rápidamente y, en cualquier caso antes de que el agente desinfectante haya liberado una cantidad sustancial de cloro activo.

35 La combinación de los agentes coagulantes y floculantes permite la obtención de flóculos de gran tamaño y de densidad elevada, de manera que después de la decantación, los flóculos se aglomeran y forman un lecho en el fondo del recipiente que no se vuelve a dispersar fácilmente durante el trasiego del agua clarificada.

40 Así, el cloro activo se libera en un agua ya clarificada y su acción bactericida no se encuentra trabada por la presencia de materias orgánicas muy consumidoras de cloro.

45 El producto según la invención es ecológico y económico: no consume más desinfectante que el necesario. Debido a su forma sólida, es sencillo y práctico de utilizar, de almacenar, de transportar y de manipular.

Gracias al producto según la invención, una filtración del agua no es absolutamente necesaria.

El producto según la invención es un producto sólido compactado que comprende por lo menos dos capas.

La primera capa del producto según la invención comprende por lo menos un sistema coagulante-floculante.

50 Mediante la expresión "sistema coagulante-floculante", se entiende según la presente solicitud, un sistema cuyo(s) compuesto(s) reaccionará(n) con las sustancias minerales y orgánicas en suspensión presentes en el agua a purificar provocando su precipitación en forma de flóculos, es decir de sólidos de densidad superior a 1 que, después de la decantación, se depositarán y se sedimentarán en el fondo del volumen de agua a purificar. El sistema coagulante-floculante permite así clarificar el agua a tratar.

55 El sistema coagulante-floculante del producto según la invención comprende por lo menos una sal inorgánica polivalente, por lo menos un polímero catiónico hidrosoluble, por lo menos un polímero aniónico de alto peso molecular y por lo menos un alginato de sodio.

60 La combinación de una sal inorgánica polivalente, por ejemplo como una sal de metal polivalente, que es un coagulante, y de un polímero catiónico hidrosoluble, que es un floculante, permite una floculación y una agregación de los flóculos formados mediante precipitación.

65 De manera sorprendente, la combinación de un polímero aniónico de muy alto peso molecular y de un alginato de sodio con la sal inorgánica polivalente y el polímero catiónico hidrosoluble descritos anteriormente provoca, incluso en un agua muy fría, por ejemplo que presenta una temperatura inferior o igual a 10°C, un crecimiento consecuente

de los flóculos formados y por lo tanto una decantación acelerada de estos flóculos.

Un alginato de sodio que conviene particularmente bien para la presente invención es el producto vendido con la denominación comercial "PROTANAL[®] LF200 alginate" por la compañía FMC BioPolymer.

5 Preferentemente, el alginato de sodio está presente en dicha primera capa en un contenido comprendido entre 0,1 y 10% en peso, preferentemente comprendido entre 2 a 5% en peso, con respecto al peso de dicha primera capa.

Preferentemente, el contenido en alginato de sodio en el agua a tratar es de 2 a 10 ppm.

10 En un modo de realización de la invención, dicho polímero aniónico de alto peso molecular presenta un peso molecular superior o igual a 5.000.000 D, y preferentemente superior o igual a 10.000.000 D.

15 Preferentemente, dicho polímero aniónico de alto peso molecular está presente en dicha primera capa en un contenido comprendido entre 0,01 y 0,4% en peso con respecto al peso de dicha primera capa.

Preferentemente, dicho polímero aniónico de alto peso molecular es un copolímero hidrosoluble de acrilato de sodio. Unos copolímeros hidrosolubles de acrilato de sodio que convienen particularmente bien para la presente invención son los productos vendidos con la denominación comercial "FLOPAM[®] AN 934" por la compañía SNF y con la denominación comercial "MAGNAFLOC[®] LT 27" por la compañía CIBA.

Preferentemente, el contenido en copolímeros de acrilato de sodio en el agua a tratar es de 0,1 a 0,5 ppm.

25 Preferentemente, la sal inorgánica polivalente es una sal de metal trivalente seleccionada de entre el sulfato férrico, el cloruro férrico, el sulfato de aluminio, el polihidroxiclорuro de aluminio, y sus mezclas. Aún más preferentemente, la sal de metal trivalente es el sulfato férrico hidratado. Estos compuestos son bien conocidos y están disponibles comercialmente.

30 Preferentemente, el sulfato férrico hidratado está presente en el volumen de agua a tratar en un contenido comprendido entre 10 y 30 ppm expresado en Fe.

35 Preferentemente, el polímero catiónico hidrosoluble es un polímero catiónico hidrosoluble de cloruro de dialildimetilamonio, preferentemente de muy alto peso molecular, por ejemplo de peso molecular superior o igual a 500.000 D. Un compuesto que conviene particularmente para la presente invención es el polímero de cloruro de dialildimetilamonio vendido en forma de polvo con la denominación comercial "FLOQUAT[®] DB45 PWG" por la compañía SNF.

40 Preferentemente, el polímero catiónico está presente en el volumen de agua a tratar en un contenido comprendido entre 1 y 2 ppm.

En una forma preferida de realización de la invención, la primera capa comprende además arena micronizada. La adición de arena micronizada en la primera capa permite densificar los flóculos y acelerar así su velocidad de decantación.

45 En una forma preferida de realización de la invención, la primera capa comprende un absorbente de humedad, como por ejemplo trisilicato de magnesio. Dicho absorbente de humedad facilita la conformación en pastilla del producto según la invención durante su fabricación, en presencia de una humedad relativa elevada de la atmósfera que rodea la pastilladora. Preferentemente, el trisilicato de magnesio está presente en la primera capa en un contenido inferior o igual a 3% en peso, preferentemente inferior o igual a 1,5% en peso, con respecto al peso de la primera capa.

50 Preferentemente, la primera capa comprende además un sistema desintegrante. Mediante la expresión "sistema desintegrante" se entiende según la presente invención, un sistema cuyo(s) compuesto(s) reaccionará(n) inmediatamente en contacto con el agua para conducir a la desintegración rápida, preferentemente en menos de un minuto, más preferentemente en menos de 30 segundos, de la primera capa.

55 Preferentemente, el sistema desintegrante comprende por lo menos un agente desintegrante seleccionado de entre la celulosa y sus derivados, las asociaciones efervescentes de un poliácido orgánico hidrosoluble y de una base débil, y sus mezclas.

60 En una forma de realización de la invención, el agente desintegrante es una celulosa, por ejemplo, amorfa o cristalina. Un ejemplo de celulosa amorfa que conviene para la presente invención es el producto vendido con la denominación comercial "ARBOCEL[®] A300" por la compañía J. Retténmaier & Söhne. Un ejemplo de celulosa microcristalina que conviene para la presente invención es el producto vendido con la denominación comercial "VIVAPUR[®] 200" por la compañía J. Retténmaier & Söhne.

65 En otra forma de realización de la invención, el agente desintegrante está formado por la asociación efervescente de

una base débil y de la sal de metal trivalente descrita anteriormente. Preferentemente, la base débil es el bicarbonato de sodio.

5 Preferentemente, el agente desintegrante está presente en la primera capa en un contenido inferior o igual a 50% en peso, preferentemente en un contenido comprendido entre 20% y 40% en peso, con respecto al peso de la primera capa.

10 En efecto, se ha constatado que más allá de una concentración de 50% en peso de agente desintegrante en la primera capa, la decantación de los floculos formados está muy ralentizada, retrasando la clarificación del agua a tratar.

15 La combinación de un sistema floculante y de un sistema desintegrante tales como los definidos anteriormente en la primera capa del producto según la invención permite difundir rápidamente en el agua a tratar los coagulantes y los floculantes, debido a la desintegración inmediata, preferentemente en menos de un minuto, y más preferentemente en menos de treinta segundos, de esta primera capa en contacto con el agua. Así, la clarificación del agua puede tener lugar sin esperar. La sedimentación de las materias precipitadas se efectúa en algunos minutos y conduce a la obtención de un agua que presenta una turbidez muy baja.

20 La segunda capa del producto según la invención comprende por lo menos un desinfectante que libera cloro activo en contacto con el agua.

25 Preferentemente, la segunda capa comprende además por lo menos un excipiente del desinfectante, liberando dicho excipiente el desinfectante en el agua a un índice controlado tal que la asociación excipiente-desinfectante libere de 0,1 a 10 mg/l de cloro activo por hora.

Así, gracias al producto según la invención, la liberación de cloro activo está controlada, sea cual sea la velocidad de disolución intrínseca del desinfectante en el agua. Así, se puede utilizar cualquier desinfectante y resulta de ello una simplicidad de fabricación del producto.

30 El desinfectante que libera cloro activo puede ser cualquier derivado de cloro conocido para liberar cloro activo, sea cual sea la velocidad intrínseca de disolución de este derivado en el agua. Preferentemente, el desinfectante se selecciona de entre la sal de sodio de N-cloro-4-metilbenceno sulfonamida en forma anhidra o dihidratada, la sal de sodio de 1,3-dicloro-s-triazina-2,4,6-triona en forma anhidra o dihidratada, y sus mezclas. Más preferentemente, el desinfectante es la sal de sodio de 1,3-dicloro-s-triazina-2,4,6-triona en forma dihidratada.

35 Estos compuestos son bien conocidos y están disponibles comercialmente en la compañía OXYCHEM.

40 Por el término "excipiente" se entiende en el sentido de la presente solicitud, uno o varios compuestos distintos del desinfectante y que sirven de vehículo a este desinfectante, que son además inertes químicamente frente al desinfectante, es decir que no reaccionan con el mismo, tanto cuando el producto de la invención está en forma almacenada como durante su utilización en el agua a purificar.

45 Preferentemente, el excipiente de la segunda capa del producto según la invención libera el desinfectante en el agua a un índice controlado tal que la asociación excipiente-desinfectante libere de 0,1 a 10 mg/l de cloro activo por hora, preferentemente a un índice comprendido entre 0,2 y 5 mg/l de cloro activo por hora. Así, la difusión del desinfectante en el agua a tratar es progresiva y controlada y no interfiere con la etapa de clarificación.

50 En una forma de realización de la invención, el excipiente se selecciona de entre los compuestos hidrosolubles de disolución lenta. Así, preferentemente, el excipiente se selecciona de entre la goma arábica o acacia, la goma adragante, la goma de algarrobo, la goma xantana, la goma guar, y sus mezclas.

Así, durante la disolución progresiva del excipiente en el agua, el desinfectante se libera poco a poco y se difunde en el agua a tratar.

55 En otra forma de realización, el excipiente se selecciona de entre los compuestos insolubles hidrófilos que se hinchan en el agua. Así, preferentemente, el excipiente se selecciona de entre los almidones modificados, los almidones gelatinizados, la fécula de patata, y sus mezclas. Un ejemplo de almidón gelatinizado que conviene particularmente para la presente invención es el producto vendido con la denominación comercial "LYCATACB® PGS" por la compañía Roquette.

60 En el caso en el que el excipiente es dicho compuesto insoluble hidrófilo que se hincha en el agua, la liberación progresiva del desinfectante en el agua a tratar se realiza mediante la difusión del agua en el seno del excipiente insoluble.

65 De esta forma, gracias a la presencia del excipiente particular que controla la liberación del desinfectante en la segunda capa, y debido a que esta segunda capa es distinta de la primera capa, el desinfectante no es arrastrado

con los agentes coagulantes y floculantes de la primera capa que se difunden muy rápidamente en el agua gracias al sistema desintegrante. Por lo tanto, el desinfectante no es consumido prematuramente por las sustancias en suspensión antes de que estas últimas se precipiten y se sedimenten en el fondo del volumen de agua a tratar.

5 La segunda capa del producto según la invención conserva su integridad durante la primera fase del tratamiento, es decir durante la clarificación, que dura generalmente menos de un minuto, incluso menos de treinta segundos. La segunda capa puede asegurar a continuación su función de desinfección mediante la liberación progresiva y continua, en algunas horas, del desinfectante que podrá actuar sobre los microorganismos patógenos susceptibles de estar presentes en el agua a tratar, sin interferir con los flóculos formados durante la primera fase, concentrados en el fondo del volumen a tratar.

10 Preferentemente, la segunda capa comprende un sistema efervescente. En efecto, un sistema efervescente facilita la difusión del agua provocando la liberación de cloro activo.

15 Preferentemente, el sistema efervescente comprende una mezcla de una base débil, tal como el bicarbonato de sodio, y de un poliácido orgánico hidrosoluble, preferentemente seleccionado de entre el ácido cítrico, el ácido málico, el ácido tártrico, el ácido malónico, el ácido fumárico, el ácido maleico, el ácido adípico, el ácido succínico, y sus mezclas.

20 Preferentemente, el sistema efervescente está presente en la segunda capa en un contenido inferior o igual a 50% en peso, preferentemente en un contenido comprendido entre 10% y 40%, en peso, con respecto al peso de la segunda capa.

25 En una forma preferida de realización de la invención, la densidad de la segunda capa es estrictamente inferior a 1, y preferentemente está comprendida entre 0,70 y 0,95. Así, al final de la primera fase, cuando la primera capa está totalmente desagregada, la segunda capa sube a la superficie del agua a tratar y flota. Está entonces totalmente alejada de los flóculos formados durante la primera fase y la difusión progresiva y continua del desinfectante se puede realizar en las mejores condiciones y sin consumo excesivo e inútil de agente desinfectante.

30 El producto según la invención puede comprender unos compuestos adicionales tales como unos colorantes, unos perfumes, etc.

Preferentemente, todos los compuestos que constituyen el producto según la invención son de calidad alimenticia, es decir que pueden ser ingeridas por el ser humano sin peligro para su salud.

35 El producto según la invención puede presentar cualquier forma geométrica posible. En una forma de realización de la invención, el producto está en forma de una pastilla o de una tableta y las dos capas son adyacentes.

40 En otra forma de realización de la invención, se encuentra en forma de un comprimido o de un disco, revistiendo la primera capa la segunda capa que forma un núcleo.

Otro objeto de la invención es un procedimiento de preparación de un producto sólido compactado de purificación de agua que comprende por lo menos una primera capa y por lo menos una segunda capa, caracterizado porque comprende las etapas siguientes:

45 a) preparar una primera mezcla pulverulenta que comprende por lo menos un sistema coagulante-floculante que comprende por lo menos una sal inorgánica polivalente, por lo menos un polímero catiónico hidrosoluble, por lo menos un polímero aniónico de alto peso molecular y por lo menos un alginato de sodio.

50 b) preparar una segunda mezcla pulverulenta que comprende por lo menos un desinfectante que libera cloro activo en contacto con el agua,

c) pre-compactar la mezcla obtenida en b) en una pastilladora,

55 d) añadir en la pastilladora la mezcla obtenida en a) y compactar el conjunto para obtener un producto bicapa.

El producto según la invención se prepara preferentemente mediante compresión directa con la ayuda de una pastilladora. Este procedimiento se conocido.

60 Preferentemente, la primera mezcla pulverulenta comprende además por lo menos un absorbente de humedad, por ejemplo trisilicato de magnesio. Dicho absorbente de humedad facilita el compactado de la etapa d) del procedimiento de fabricación del producto según la invención, en presencia de humedad relativa elevada de la atmósfera que rodea la pastilladora.

65 En otra forma de realización, el producto según la invención puede comprender, además de la primera y de la segunda capa, una o varias capas adicionales, tal como por ejemplo una capa intermedia que separa la primera y la

segunda capa o también una capa externa.

El grado de compactación de la primera capa y el de la segunda capa se ajustan según las velocidades de disolución respectivas deseadas para cada una de estas capas en el seno del agua a tratar.

5

La presente invención se ilustrará ahora con la ayuda de los ejemplos siguientes.

Ejemplos

10 A continuación se proporciona el significado de los términos utilizados en los ejemplos siguientes:

- Sulfato férrico heptahidratado: en forma de polvo, vendido por la compañía Dr Lohmann.
- FLOQUAT[®] DB45 PWG: polímero catiónico hidrosoluble de cloruro de dialildimetilamonio en forma de polvo, de peso molecular próximo a 500.000 D, vendido por la compañía SNF.
- DCCNa, 2H₂O: sal de sodio de 1,3-dicloro-s-triazina-2,4,6-triona en forma de dihidrato, también denominada dicloroisocianurato de sodio en forma de dihidrato, en forma de polvo.
- LYCATAB[®] PGS: almidón gelatinizado, en forma de polvo, vendido por la compañía Roquette.
- VIVAPUR[®] 200: celulosa microcristalina en forma de polvo vendida por la compañía J. Rettenmaier & Söhne.
- FLOPAM[®] AN 934 PWG: copolímero aniónico de acrilato de sodio de peso molecular próximo a 15.000.000 D, vendido por la compañía SNF.
- PROTANAL[®] LF200 alginato: alginato de sodio, de viscosidad próxima a 200 a 400 mPa.s al 1% en disolución acuosa, en forma de polvo, vendido por la compañía FMC BioPolymer.
- MACROSORB[®] MS33F: trisilicato de magnesio en forma de polvo, vendido por la compañía INEOS Silicas.

25

30

Ejemplo 1 (según la invención)

Este ejemplo ilustra la invención en el caso en el que la temperatura del agua a tratar es de aproximadamente 8°C.

35

Se dispone de 200 litros de agua turbia (aproximadamente 400 NTU) preparada a partir de agua de río de turbidez 15 NTU, a la que se ha añadido tierra arcillosa para alcanzar esta turbidez.

Según las recomendaciones de la OMS, un agua se considera no turbia si la turbidez es estrictamente inferior a 5 NTU.

40

El pH del agua a tratar es próximo a 7,2.

Con vistas a tratar este volumen de 200 litros de agua turbia, se prepara una pastilla bicapa de 36,7 g, siendo la primera capa que asegura la clarificación denominada capa A y que pesa 26,2 g, siendo la segunda capa que asegura la desinfección del agua a tratar denominada la capa B y que pesa 10,5 g. El diámetro de la pastilla es de 45 mm. La pastilla se prepara mediante compresión directa. La composición de las capas y el porcentaje de cada ingrediente resultante en el volumen de agua a tratar se proporcionan a continuación:

45

Composición de la capa A	g en la capa A	mg/l de agua a tratar
Sulfato férrico heptahidratado	9,7	48,5*
FLOQUAT [®] DB 45 PWG	0,4	2,0
VIVAPUR [®] 200	7,0	35,0
Bicarbonato de sodio	8,0	40,0
FLOPAM [®] AN 934	0,1	0,5
Alginato de sodio	1,0	5,0

* corresponde a 10 mg/l expresado en Fe.

50

Composición de la capa B	g en la capa B	mg/l de agua a tratar
LYCATAB [®] PGS	6,0	30,0
Ácido adípico	1,4	7,0
Bicarbonato de sodio	2,1	10,5
DCCNa, 2H ₂ O	1,0	5,0

La pastilla bicapa se introduce en el agua, bajo agitación manual durante tres minutos. La pastilla cae al fondo del

recipiente y la capa A de la pastilla se desagrega por efervescencia en veinte segundos aproximadamente.

Se forman rápidamente unos flóculos en cuatro minutos.

5 Se detiene la agitación y se deja decantar las materias en suspensión. La decantación de los flóculos es efectiva en veinte minutos. La parte de la pastilla restante (capa B) sube a la superficie, flota y permanece en la superficie. Esta libera así el cloro activo en 90 minutos a 15°C.

10 El porcentaje de cloro activo medido en el agua, después del trasvase sin perturbar el decantado depositado en el fondo del recipiente, y removido del agua recuperada, es de 0,6 mg/l, dos horas después de la detención de la agitación.

15 La turbidez final del agua decantada es de 5 NTU. El porcentaje de Fe dosificado es de 0,2 mg/l. Dicho porcentaje residual de Fe está admitido por la OMS y no presenta ningún peligro para la salud humana.

Ejemplo 2 (según la invención)

Este ejemplo ilustra la invención en el caso en el que la temperatura del agua es de aproximadamente +2°C.

20 Se dispone de 200 litros de agua turbia de turbidez 450 NTU.

La composición de la pastilla bicapa y el procedimiento seguido para el tratamiento del agua son los mismos que en el ejemplo 1.

25 Los flóculos se forman en diez minutos. La decantación de los flóculos es efectiva en treinta minutos.

El porcentaje de cloro activo final medido en el agua decantada y removida es de 0,6 mg/l medido después de 2 horas y treinta minutos. La turbidez final es de 7 NTU. El porcentaje de Fe dosificado es de 0,3 mg/l.

Ejemplo 3 (según la invención)

Este ejemplo ilustra la invención en el caso en el que la temperatura del agua es de aproximadamente +25°C.

35 Se dispone de 200 litros de agua turbia de turbidez 150 NTU.

La composición de la pastilla bicapa y el procedimiento seguido para el tratamiento del agua son los mismos que en el ejemplo 1.

40 Los flóculos se forman en dos minutos.

La decantación de los flóculos es efectiva en 15 minutos y el porcentaje de cloro activo final medido en el agua decantada y removida es de 0,8 mg/l medido después de 30 minutos. La turbidez final es de 5 NTU. El porcentaje de Fe residual dosificado es de 0,2 mg/l.

Ejemplo 4 (según la invención)

Este ejemplo ilustra la invención en el caso en el que la temperatura del agua es de aproximadamente +8,5°C y la turbidez del agua es fuerte.

50 Se dispone de 1.000 litros de agua turbia de turbidez 850 NTU en un contenedor.

Se introducen 5 pastillas en el contenedor de agua a tratar. La composición de las pastillas bicapa y el procedimiento seguido para el tratamiento del agua son los mismos que en el ejemplo 1.

55 La decantación de los flóculos es efectiva en 60 minutos y el porcentaje de cloro activo final medido en el agua decantada y removida es de 0,6 mg/l medido después de 90 minutos. La turbidez final es de 7 NTU. El porcentaje de Fe residual dosificado es de 0,2 mg/l.

Ejemplo 5 (comparativo)

60 Se prepara una pastilla bicapa cuya composición de la capa A está modificada en el sentido que no contiene ningún floculante aniónico:

Composición de la capa A	g en la capa A	mg/l de agua a tratar
Sulfato férrico heptahidratado	9,7	48,5
FLOQUAT [®] DB 45 PWG	0,6	3,0
VIVAPUR [®] 200	7,0	35,0
Bicarbonato de sodio	8,0	40,0

La composición de la capa B no está cambiada:

Composición de la capa B	g en la capa B	mg/l de agua a tratar
LYCATAB [®] PGS	6,0	30,0
Ácido adípico	1,4	7,0
Bicarbonato de sodio	2,1	10,5
DCCNa, 2H ₂ O	1,0	5,0

5 Se dispone de 200 litros de agua turbia de turbidez de aproximadamente 520 NTU a una temperatura de +3°C.

Después de 2 horas de decantación, la turbidez del agua a tratar es de 25 NTU y el contenido en cloro activo es de 0,3 mg/l. El porcentaje de Fe dosificado es de 0,8 mg/l.

10 **Ejemplo 6**

El presente ejemplo es una comparación entre una pastilla de acuerdo con la invención, cuya capa que asegura la clarificación denominada a continuación A1 comprende alginato de sodio, y una pastilla de la técnica anterior, cuya capa que asegura la clarificación denominada a continuación A2 no comprende alginato de sodio, con vistas a tratar un agua a 5°C.

Las composiciones respectivas de las capas A1 y A2 se indican en la tabla siguiente:

Composición de la capa que asegura la clarificación	A1 (invención) (g en la capa)	A2 (comparación) (g en la capa)
Sulfato férrico heptahidratado	9,7	9,7
VIVAPUR [®] 200	7,0	7,0
Bicarbonato de sodio	8,0	8,0
Trisilicato de magnesio	0,25	0,25
FLOBEAD [®] DB45 PWG	0,4	0,4
FLOPAM [®] AN 934	0,08	0,08
Alginato de sodio	1,0	0,0

20 En el que el producto "FLOBEAD[®] DB45 PWG" es un polímero de cloruro de dialildimetilamonio vendido por la compañía SNF FLOERGER.

Se dispone de 200 litros de agua turbia (aproximadamente 400 NTU) preparada a partir de agua de río de turbidez 15 NTU, a la que se ha añadido una tierra arcillosa para alcanzar esta turbidez.

25 El pH del agua a tratar es próximo a 7,2.

Con vistas a tratar este volumen de 200 litros de agua turbia, se preparan dos pastillas bicapa de la misma manera que en el ejemplo 1, siendo la capa que asegura la desinfección del agua a tratar idéntica a la capa B del ejemplo 1 y siendo la capa que asegura la clarificación la capa A1 para la pastilla según la invención, y la capa A2 para la pastilla según la técnica anterior. Se trata el agua de la manera descrita en el ejemplo 1.

30 Los resultados de la turbidez del agua en función del tiempo se indican en la tabla siguiente:

Pastilla que comprende	Turbidez a 30 min. (NTU)	Turbidez a 60 min. (NTU)
Capa A1 (invención)	18	7
Capa A2 (comparación)	52	30

35 Así, la pastilla según la invención permite purificar el agua de manera más eficaz que la pastilla según la técnica anterior.

40 **Ejemplo 7**

El presente ejemplo es una comparación entre una pastilla según la invención, cuya capa que asegura la clarificación denominada a continuación A3 comprende alginato de sodio, y una pastilla de la técnica anterior, cuya capa que asegura la clarificación denominada a continuación A4 no comprende alginato de sodio, con vistas a tratar un agua a 12°C.

Las composiciones respectivas de las capas A3 y A4 se indican en la tabla siguiente:

Composición de la capa que asegura la clarificación	A3 (invención) (g en la capa)	A4 (comparación) (g en la capa)
Sulfato férrico heptahidratado	9,7	9,7
VIVAPUR [®] 200	7,0	7,0
Bicarbonato de sodio	8,0	8,0
Trisilicato de magnesio	0,25	0,25
FLOBEAD [®] DB45 PWG	0,4	0,4
FLOPAM [®] AN 934	0,08	0,4
Alginato de sodio	3,0	0,0

- 5 Se dispone de 200 litros de agua turbia (aproximadamente 400 NTU) preparada a partir de agua de río de turbidez 15 NTU, a la que se ha añadido una tierra arcillosa para alcanzar esta turbidez.

El pH del agua a tratar es próximo a 7,2.

- 10 Con vistas a tratar este volumen de 200 litros de agua turbia, se preparan dos pastillas bicapa de la misma manera que en el ejemplo 1, siendo la capa que asegura la desinfección del agua a tratar idéntica a la capa B del ejemplo 1 y siendo la capa que asegura la clarificación la capa A3 para la pastilla según la invención, y la capa A4 para la pastilla según la técnica anterior. Se trata el agua de la manera descrita en el ejemplo 1.

- 15 Los resultados de la turbidez del agua en función del tiempo se indican en la tabla siguiente:

Pastilla que comprende	Turbidez a 30 min. (NTU)	Turbidez a 60 min. (NTU)
Capa A1 (invención)	8	7
Capa A2 (comparación)	25	20

Así, la pastilla según la invención permite purificar el agua de manera más eficaz que la pastilla según la técnica anterior.

REIVINDICACIONES

1. Producto sólido compactado de purificación de agua que comprende:

- 5 - por lo menos una primera capa que comprende por lo menos un sistema coagulante-floculante que comprende por lo menos una sal inorgánica polivalente, por lo menos un polímero catiónico hidrosoluble y por lo menos un polímero aniónico de alto peso molecular,
- 10 - por lo menos una segunda capa que comprende por lo menos un desinfectante que libera cloro activo en contacto con el agua,

caracterizado porque dicho sistema coagulante-floculante comprende además un alginato de sodio.

15 2. Producto según la reivindicación anterior, caracterizado porque el alginato de sodio está presente en dicha primera capa en un contenido comprendido entre 0,1 y 10% en peso, preferentemente comprendido entre 2 y 5% en peso, con respecto al peso de dicha primera capa.

20 3. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho polímero aniónico de alto peso molecular presenta un peso molecular superior o igual a 5.000.000 D, preferentemente superior o igual a 10.000.000 D, estando dicho polímero aniónico de alto peso molecular presente en dicha primera capa en un contenido comprendido entre 0,01 y 0,4%, en peso con respecto al peso de dicha primera capa.

25 4. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho polímero aniónico de alto peso molecular es un copolímero hidrosoluble de acrilato de sodio.

5. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la sal inorgánica polivalente es una sal de metal trivalente seleccionada de entre el sulfato férrico, el sulfato de aluminio, el polihidroxocloruro de aluminio, y sus mezclas.

30 6. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el polímero catiónico hidrosoluble es un polímero catiónico hidrosoluble cloruro de dialildimetilamonio.

35 7. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la primera capa comprende además por lo menos un sistema desintegrante que comprende por lo menos un agente desintegrante seleccionado de entre la celulosa y sus derivados, las asociaciones efervescentes de un poliacido orgánico hidrosoluble y de una base débil, y sus mezclas, estando el agente desintegrante presente en la primera capa en un contenido inferior o igual a 50% en peso, preferentemente en un contenido comprendido entre 20% y 40% en peso, con respecto al peso de la primera capa.

40 8. Producto según la reivindicación anterior, caracterizado porque el agente desintegrante es una celulosa, por ejemplo amorfa o cristalina.

45 9. Producto según las reivindicaciones 5 y 7, caracterizado porque el agente desintegrante está formado por la asociación efervescente de una base débil, preferentemente el bicarbonato de sodio, y por dicha sal de metal trivalente.

50 10. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha segunda capa comprende además por lo menos un excipiente del desinfectante, liberando dicho excipiente el desinfectante en el agua a un porcentaje controlado tal que la asociación excipiente-desinfectante libere de 0,1 a 10 mg/l de cloro activo por hora, preferentemente de 0,2 a 5 mg/l de cloro activo por hora, siendo el desinfectante seleccionado de entre la sal de sodio de N-cloro-4-metilbenceno sulfonamida en forma anhidra o dihidratada, la sal de sodio de 1,3-cloro-s-triazina-2,4,6-triona en forma anhidra o dihidratada, y sus mezclas, siendo el desinfectante preferentemente la sal de sodio de 1,3-dicloro-2-triazina-2,4,6-triona en forma dihidratada.

55 11. Producto según la reivindicación 10, caracterizado porque el excipiente se selecciona de entre los compuestos hidrosolubles de disolución lenta, preferentemente de entre la goma arábica o acacia, la goma adragante, la goma de algarrobo, la goma xantana, la goma guar, y sus mezclas.

60 12. Producto según la reivindicación 10, caracterizado porque el excipiente se selecciona de entre los compuestos insolubles hidrófilos que se hinchan en el agua, preferentemente de entre los almidones modificados, los almidones gelatinizados, la fécula de patata, y sus mezclas.

65 13. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha segunda capa comprende además un sistema efervescente que comprende una mezcla de una base débil, tal como el bicarbonato de sodio, y de un poliacido orgánico hidrosoluble, preferentemente seleccionado de entre el ácido cítrico, el ácido málico, el ácido tártrico, el ácido malónico, el ácido fumárico, el ácido maleico, el ácido adípico, el ácido succínico, y

sus mezclas, estando el sistema efervescente presente en dicha segunda capa en un contenido inferior o igual a 50% en peso, preferentemente comprendido entre 10% y 40% en peso, con respecto al peso de la segunda capa.

5 14. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha primera capa comprende además arena micronizada.

15. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha primera capa comprende además un absorbente de humedad, por ejemplo trisilicato de magnesio.

10 16. Procedimiento de preparación de un producto sólido compactado de purificación de agua que comprende por lo menos una primera capa y por lo menos una segunda capa, caracterizado porque comprende las etapas siguientes:

15 a) preparar una primera mezcla pulverulenta que comprende por lo menos un sistema coagulante-floculante que comprende por lo menos una sal inorgánica polivalente, por lo menos un polímero catiónico hidrosoluble, por lo menos un polímero aniónico de alto peso molecular y por lo menos un alginato de sodio, y opcionalmente un absorbente de humedad, por ejemplo trisilicato de magnesio,

20 b) preparar una segunda mezcla pulverulenta que comprende por lo menos un desinfectante que libera cloro activo en contacto con el agua,

c) pre-compactar la mezcla obtenida en b) en una pastilladora,

d) añadir en la pastilladora la mezcla obtenida en a) y compactar el conjunto para obtener un producto bicapa.