



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 338 244**

51 Int. Cl.:

**C02F 1/56** (2006.01)

**C02F 1/76** (2006.01)

**C02F 1/50** (2006.01)

**C02F 1/52** (2006.01)

**C02F 1/00** (2006.01)

**C02F 9/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05791136 .4**

96 Fecha de presentación : **18.07.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1786734**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2007**

54

Título: **Producto sólido compactado de doble capa de purificación de agua y procedimiento de fabricación.**

30

Prioridad: **19.07.2004 FR 04 07968**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**05.05.2010**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**05.05.2010**

73

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

72

Inventor/es: **Branlard, Paul;  
Desmarescaux, Philippe y  
Moneron, Murielle**

74

Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

**ES 2 338 244 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 de doble capa de purificación de agua y procedimiento de fabricación.

5 La presente invención se refiere a un producto compactado de purificación de agua en forma de por lo menos dos capas.

El tratamiento del agua para purificarla y/o potabilizarla es objeto de numerosas investigaciones y es un aspecto 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 áreas urbanas, 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 potabilizar el agua que procede de una fuente de agua natural, tal como un pozo o una charca, en zonas del mundo  
15 que no se pueden beneficiar, por razones de acceso difícil o por razones económicas, de instalaciones industriales de tratamiento del agua. Dichos medios podrían asimismo ser usados para purificar aguas, que, aunque no destinadas a un consumo cotidiano, deben poder ser bebibles sin peligro para la salud de la persona que la haya ingerido accidentalmente.

20 La purificación de un agua cualquiera, especialmente para potabilizarla, implica varios tratamientos y en particular una etapa de clarificación, destinada a separar las materias orgánicas susceptibles de estar en suspensión en el agua, y una etapa de desinfección, destinada a matar las bacterias presentes en el agua. La clarificación se lleva a cabo generalmente por floculación y/o coagulación y después por sedimentación y filtración de sustancias orgánicas. La desinfección se lleva a cabo generalmente mediante la liberación de cloro activo bactericida.

25 Además, por razones prácticas de manejo y almacenamiento, y teniendo en cuenta el uso deseado, se busca disponer de un medio de purificación de agua en forma de una composición sólida, tal como por ejemplo una pastilla o una tableta, preferentemente predosificada, que se podrá simplemente dejar caer en el volumen predeterminado de agua a purificar sin que sea necesario usar medios más complejos que una simple agitación ocasional.

30 Son ya conocidas composiciones sólidas para clarificar y desinfectar agua.

El documento WO96/32194 describe unas composiciones en forma de tabletas para purificar un volumen de agua predeterminado, que comprenden, entre otros, un agente de floculación y un desinfectante que libera cloro activo y  
35 un agente efervescente. Sin embargo, en este documento, estos tres compuestos son liberados simultáneamente y al mismo sitio en el volumen de agua a purificar. Se observa que el cloro activo es rápidamente consumido y que es necesaria una gran cantidad de desinfectante para purificar el agua.

40 El documento FR 2 243 156 describe una estructura de componentes contiguos y separados, en particular en forma de comprimidos de dos capas, comprendiendo cada capa un desinfectante diferente, uno de disolución rápida, el otro de disolución lenta. En este documento, el objetivo es tratar el agua de una piscina provocando, en un primer tiempo, una sobrecloración mediante la liberación del cloro activo del desinfectante de disolución rápida y, en un segundo tiempo, una liberación lenta del cloro disponible del desinfectante de disolución lenta para mantener en la piscina el nivel necesario de cloro durante largos periodos. La estructura así descrita en el documento FR 2 243 156 es asimismo  
45 una gran consumidora de desinfectantes.

Ahora bien, un agua que contiene altas dosis de desinfectante tiene unas propiedades organolépticas muy deterioradas. Esto plantea particularmente un problema cuando el objetivo del tratamiento es potabilizar el agua para un consumo cotidiano. El agua no tiene buen sabor y no es agradable de beber.

50 El documento WO 02/00557 describe una composición de purificación de agua que puede comprender un floculante, un agente desintegrante y un desinfectante.

55 La patente US n° 6.372.255 describe unas formas galénicas sólidas para unas tabletas de liberación controlada de medicamento.

La patente US n° 6.194.368 describe unas tabletas de detergentes bicapa para lavavajillas que comprenden un agente de blanqueo, un activador de blanqueo y un inhibidor de corrosión.

60 El documento US 2004/0040915 describe unas composiciones de tratamiento del agua sólidas que comprenden por lo menos una fuente de halógeno y por lo menos una fuente de compensación del pH.

65 Por otro lado, tanto por razones ecológicas como económicas, sería interesante disponer de un medio de purificación del agua que consume poco desinfectante siendo al mismo tiempo tan eficaz como los medios de purificación ya conocidos.

De esta forma, existe la necesidad de una composición simple de manipular, de almacenar y de utilizar, que permitiera al mismo tiempo clarificar, mediante floculación, y desinfectar, mediante acción bactericida, un volumen prede-

## ES 2 338 244 T3

terminado de un agua cualquiera, en particular para potabilizarla, sin que sea necesario consumir grandes cantidades de desinfectante.

5 La presente invención tiene como objetivo remediar este problema proponiendo una composición sólida única, particularmente en forma de una pastilla o de una tableta, capaz de clarificar y desinfectar eficazmente un agua cualquiera sin consumo excesivo de desinfectante.

10 Un primer objeto de la invención es 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:

- 10 - la primera capa comprende por lo menos un sistema floculante y por lo menos un sistema desintegrante,
- 15 - la segunda capa comprende por lo menos un desinfectante que libera cloro activo en contacto con el agua, y por lo menos un excipiente del desinfectante, liberando dicho excipiente el desinfectante en el agua a un índice controlado de tal manera que la asociación excipiente-desinfectante libera de 0,1 a 100 mg/l de cloro activo por hora.

20 El producto según la invención permite clarificar y desinfectar eficazmente cualquier agua, sea cual sea su procedencia y su estado. De esta manera, el agua de un charco o de un pozo, 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 floculante, que precipita las sustancias orgánicas en suspensión, y después, en un segundo tiempo, mientras que los flocúlos formados por la precipitación de las sustancias orgánicas y del agente floculante se decantan, el agente desinfectante para una acción biocida objetivo se centra en las bacterias presentes en el agua.

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

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

35 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. De esta forma, se puede usar cualquier desinfectante y la fabricación del producto resulta por ello sencilla.

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

40 La primera capa del producto según la invención comprende por lo menos un sistema floculante y por lo menos un sistema desintegrante.

45 Mediante la expresión "sistema floculante" se entiende, según la presente solicitud, un sistema cuyo o cuyos compuestos reaccionarán con las sustancias orgánicas en suspensión presentes en el agua a purificar provocando su precipitación en forma de flocúlos, 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 purificada. El sistema floculante permite de esta forma clarificar el agua a tratar.

50 Preferentemente, el sistema floculante comprende por lo menos una sal de metal trivalente y por lo menos un polímero catiónico hidrosoluble. En efecto, la combinación de una sal de metal trivalente, que es un coagulante, y de un polímero catiónico, que es un floculante, permite una buena floculación y una mejor agregación de los flocúlos formados por precipitación.

55 Preferentemente, la sal de metal trivalente se selecciona de entre el sulfato de hierro, el sulfato de aluminio, el polihidroxiclورو de aluminio, y sus mezclas. Más preferentemente, la sal de metal trivalente es el polihidroxiclورو de aluminio.

60 Estos compuestos son bien conocidos y están disponibles comercialmente. Un compuesto particularmente preferido para la sal de metal trivalente de la presente invención es el polihidroxiclورو de aluminio vendido en forma de polvo con la denominación comercial "PAC® 32" por la compañía SNF.

Preferentemente, la sal de metal trivalente está presente en el volumen de agua a tratar en una cantidad comprendida entre 10 y 30 ppm expresado en  $Al_2O_3$ .

65 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 particularmente conveniente para la presente invención es el polímero de cloruro de dialildimetilamonio vendido en forma de polvo con la denominación comercial "POLYDADMAC® DB45 SH" por la compañía SNF.

## ES 2 338 244 T3

Preferentemente, el polímero catiónico está presente en el volumen de agua tratada en una cantidad comprendida entre 1 y 2 ppm.

5 Mediante la expresión “sistema desintegrante” se entiende, según la invención, un sistema cuyo o cuyos compuestos reaccionarán 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.

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

15 En una forma de realización de la invención, el agente desintegrante es una celulosa, por ejemplo amorfa o cristalina. Un ejemplo de celulosa amorfa conveniente para la presente invención es el producto vendido con la denominación comercial “ARBOCEL® A300” por la compañía J. Rettenmaier & Söhne. Un ejemplo de celulosa cristalina conveniente para la presente invención es el producto vendido con la denominación comercial “VIVAPUR® 12” por la compañía J. Rettenmaier & Söhne.

20 En otra forma de realización de la invención, el agente desintegrante es una asociación efervescente de un políácido orgánico hidrosoluble y de una base débil. En este caso, el políácido orgánico hidrosoluble se selecciona preferentemente de entre el ácido cítrico, ácido málico, ácido tártrico, ácido malónico, ácido fumárico, ácido maleico, ácido succínico, y sus mezclas. Preferentemente, la base débil es el bicarbonato de sodio.

25 Preferentemente, el agente desintegrante está presente en la primera capa en una cantidad inferior o igual a 50% en peso, preferentemente en una cantidad comprendida entre 20% y 40% en peso, con relación al peso de la primera capa.

En efecto, se comprobó que más allá de una concentración de 50% en peso de agente desintegrante en la primera capa, la decantación de los flocúlos formados es muy ralentizada, retrasando la clarificación del agua a tratar.

30 La combinación de un sistema floculante y de un sistema desintegrante, tales como se han definido anteriormente en la primera capa del producto según la invención, permite difundir rápidamente en el agua tratada 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. De esta manera, la clarificación del agua puede tener lugar sin demora. 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.

35 La segunda capa del producto según la invención comprende por lo menos un desinfectante que libera cloro activo en contacto con el agua, y 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 libera de 0,1 a 100 mg/l de cloro activo por hora.

45 El desinfectante que libera cloro activo puede ser cualquier derivado de cloro conocido por liberar cloro activo, sea cual sea la velocidad intrínseca de disolución de este derivado en 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.

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

50 Por el término “excipiente” se entiende, en el sentido de la presente solicitud, uno o más compuestos distintos del desinfectante y que sirven de vehículo a este desinfectante, que son además químicamente inertes frente al desinfectante, es decir, que no reaccionan con él, tanto cuando el producto de la invención está en forma almacenada como cuando se utiliza en el agua a purificar.

55 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 libera de 0,1 a 100 mg/l de cloro activo por hora, preferentemente un índice comprendido entre 0,2 y 10 mg/l de cloro activo por hora. De esta forma, la difusión del desinfectante en el agua a tratar es progresiva y controlada y no interfiere con la etapa de clarificación.

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

65 De esta forma, durante la disolución progresiva del excipiente en el agua, el desinfectante es liberado poco a poco y difundido en el agua tratada.

En otra forma de realización, el excipiente se selecciona de entre los compuestos insolubles hidrófilos que se hinchan en el agua. De esta forma, preferentemente, el excipiente se selecciona de entre los almidones modificados,

## ES 2 338 244 T3

los almidones gelatinizados, la fécula de patata, y sus mezclas. Un ejemplo de almidón gelatinizado particularmente conveniente para la presente invención es el producto vendido con la denominación comercial "LYCATACB® PGS" por la compañía Roquette.

5 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 lleva a cabo mediante la difusión del agua en el seno del excipiente insoluble.

10 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 éstas sean precipitadas y que sedimenten en el fondo del volumen de agua a tratar.

15 La segunda capa del producto según la invención guarda su integridad durante la primera fase de tratamiento, es decir, durante la clarificación, que tarda generalmente menos de un minuto, incluso menos de treinta segundos. La segunda capa puede a continuación asegurar 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 tratada, sin interferir con los flóculos formados durante la primera fase, concentrados en el fondo del volumen a tratar.

20 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. De esta forma, al final de la primera fase, cuando la primera capa está totalmente disgregada, la segunda capa sube y flota. Ésta se encuentra entonces totalmente alejada de los flóculos formados durante la primera fase, y la difusión progresiva y continua del desinfectante puede llevarse a cabo en las mejores condiciones y sin consumo excesivo e inútil del agente desinfectante.

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

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

35 El producto según la invención puede adoptar 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.

En otra forma de realización de la invención, está en forma de un comprimido o de un guijarro, revistiendo la primera capa a la segunda capa que forma un núcleo.

40 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 de por lo menos un sistema floculante y de por lo menos un sistema desintegrante, en forma de polvo,

50 b) preparar una segunda mezcla de por lo menos un desinfectante que libera cloro activo en contacto con el agua, y de por lo menos un excipiente del desinfectante, liberando dicho excipiente el desinfectante en el agua con un índice controlado tal que la asociación excipiente-desinfectante libera de 0,1 a 100 mg/l de cloro activo por hora, en forma de polvo,

c) precompactar la mezcla obtenida en b) en una máquina pastilladora,

55 d) añadir en la máquina pastilladora la mezcla obtenida en a) y compactar el conjunto para obtener un producto de doble capa.

El producto según la invención está preferentemente preparado mediante compresión directa con la ayuda de una máquina pastilladora. Este procedimiento es conocido.

60 En otra forma de realización, el producto según la invención puede comprender, además de la primera y de la segunda capa, una o más capas adicionales, como por ejemplo una capa intermedia que separa la primera y la segunda capa o también una capa externa.

65 El grado de compactación de la primera capa y el de la segunda capa se ajustan según los índices de disolución respectivos deseados para cada una de estas capas en el seno del agua tratada.

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

## ES 2 338 244 T3

### Ejemplos

A continuación, se proporciona el significado de los términos usados en los ejemplos siguientes:

- 5           - PAC<sup>®</sup> 32: polihidroxiclорuro de aluminio en forma de polvo, vendido por la compañía SNF.
- PolyDADMAC<sup>®</sup> DB45SH: polímero catiónico hidrosoluble de cloruro de dialildimetilamonio en forma de polvo, vendido por la compañía SNF.
- 10          - DCCNa, 2H<sub>2</sub>O: 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<sup>®</sup> PGS: almidón gelatinizado, en forma de polvo, vendido por la compañía Roquette.
- 15          - ARBOCEL<sup>®</sup> A3000: celulosa amorfa vendida por la compañía J. Rettenmaier & Söhne.

### Ejemplo 1

20 (Según la invención)

Este ejemplo ilustra la invención en el caso en el que el excipiente de la segunda capa es un compuesto hidrosoluble de disolución lenta.

25 Se dispone de 10 litros de agua turbia (aproximadamente 400 FTU) preparada a partir de agua inicialmente potable, a la que se han añadido 0,015 g/l de ácido húmico y 0,5 g/l de caolina. El pH es próximo a 8.

30 Con vistas a tratar este volumen de 10 litros de agua turbia, se prepara una pastilla de doble capa de 2,000 g, siendo la primera capa que asegura la clarificación denominada la capa A y pesando 1,000 g, siendo la segunda capa que asegura la desinfección del agua a tratar denominada la capa B y pesando 1,000 g. El diámetro y el espesor de la pastilla son respectivamente de 20 mm y de 3,6 mm. La pastilla se prepara mediante compresión directa. La composición de las capas y el índice de cada ingrediente resultante en el volumen de agua a tratar se proporcionan a continuación:

35

<b>Composición de la capa A</b>	<b>mg en la capa A</b>	<b>mg/l de agua a tratar</b>
Bicarbonato de sodio	255,5	25,5
Ácido cítrico	109,5	10,9
PAC <sup>®</sup> 32	625,0	20*
PolyDADMAC <sup>®</sup> DB45SH	20,0	2
* expresado en Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		

45

<b>Composición de la capa B</b>	<b>mg en la capa A</b>	<b>mg/l de agua a tratar</b>
Goma acacia	962,2	96,2
DCCNa, 2H <sub>2</sub> O	37,8	3,8

50

55 La densidad de la capa B es de 0,87 para una presión de compactación de 75 MPa aplicada sobre la pastilla. Su porosidad es de 45%.

60 La pastilla de doble capa se introduce en el agua, bajo agitación mecánica durante dos minutos. La pastilla cae en el fondo del recipiente y la capa A de la pastilla se disgrega mediante efervescencia en veinte segundos aproximadamente.

60

Se detiene para la agitación y se deja decantar las materias en suspensión. La parte de la pastilla restante (capa B) sube a la superficie y flota. Ésta se disuelve progresivamente quedándose al mismo tiempo en la superficie. Se libera así el cloro activo hasta su disolución total después de 3 horas a 23°C.

65

El índice de cloro activo se mide en el agua (a media altura en el recipiente que contiene 10 litros de agua) durante la decantación en función del tiempo a 23°C. La turbidez se mide con la ayuda de un turbidímetro calibrado en unidades FTU (equivalentes a NTU).

## ES 2 338 244 T3

Los resultados se proporcionan en la tabla I siguiente:

TABLA I

Tiempo (minutos)	[Cl activo] (mg/l)	Turbidez (FTU)
0	0	430
10	0,16	67
23	0,26	36
44	0,44	13
58	0,53	8
81	0,62	6
104	0,73	6
180	0,81	5
300	0,82	5

Se observa que el agua ya no está turbia y que su contenido en cloro activo es igual a 0,53 mg/l después de 24 horas. El pH del agua tratada es de 6,5.

La proporción de polímero hidrosoluble catiónico/polihidroxiclорuro de aluminio (expresado en  $Al_2O_3$ ) que lleva a una buena eficacia de la floculación/decantación depende del tipo y del índice de excipiente usado para la desinfección. Esta proporción óptima debe ser por lo menos igual a 2 ppm/20 ppm cuando el excipiente soluble de la capa B de la pastilla (como la goma acacia por ejemplo) es de aproximadamente 0,5 g, y por lo menos igual a 2 ppm/30 ppm para una masa de excipiente de aproximadamente 1 g.

### Ejemplo 2

(Según la invención)

Este ejemplo ilustra la invención en el caso en el que el excipiente es un compuesto insoluble hidrófilo que se hincha en agua.

Se dispone de 10 litros de agua turbia de igual composición que en el ejemplo 1.

Con vistas a tratar este volumen de 10 litros de agua turbia, se prepara una pastilla de doble capa de 1,421 g, pesando la primera capa (capa A) 0,921 g, pesando la segunda capa (capa B) 0,500 g. El diámetro y el espesor de la pastilla son respectivamente de 20 mm y de 1,9 mm. La pastilla se prepara mediante compresión directa. La composición de las capas y el índice de cada ingrediente resultante en el volumen de agua a tratar se proporcionan a continuación:

Composición de la capa A	mg en la capa A	mg/l de agua a tratar
Bicarbonato de sodio	193,2	19,3
Ácido cítrico	82,8	8,3
PAC <sup>®</sup> 32	625,0	20*
PolyDADMAC <sup>®</sup> DB45SH	20,0	2
* expresado en $Al_2O_3$		

Composición de la capa B	mg en la capa A	mg/l de agua a tratar
Lycatab <sup>®</sup> PGS	462,2	46,2
DCCNa, 2H <sub>2</sub> O	37,8	3,8

La densidad de la capa B es de 0,79 para una presión de compactación de 62 MPa aplicada sobre la pastilla. Su porosidad es de 51%.

La pastilla de doble capa se introduce en el agua, bajo agitación mecánica durante dos minutos. La pastilla cae en el fondo del recipiente y la capa A de la pastilla se disgrega mediante efervescencia en veinte segundos aproximadamente. Se detiene la agitación y se deja decantar las materias en suspensión. La parte de la pastilla restante (capa B) sube a la superficie y flota.

## ES 2 338 244 T3

El índice de cloro activo se mide en el agua (a media altura en el recipiente que contiene 10 litros de agua) durante la decantación en función del tiempo a 23°C. La turbidez se mide según el mismo método que en el ejemplo 1. Los resultados se proporcionan en la tabla II siguiente:

TABLA II

Tiempo (minutos)	[Cl activo] (mg/l)	Turbidez (FTU)
0	0	370
20	0,18	79
35	0,30	23
50	0,35	10
95	0,53	6
120	0,57	5
165	0,66	4

El pH del agua tratada es de 6,5. El índice de cloro activo residual en el agua tratada es igual a 0,51 mg/l después de 24 horas. La capa B de la pastilla flota todavía y se puede eliminar.

El seguimiento del consumo de cloro activo introducido en agua limpia, expuesta al aire ambiente, indica una pérdida de aproximadamente 0,03 mg/hora, es decir 0,7 mg/24 horas. Esto indica que el agua así tratada se puede conservar entre 1 y 3 días sin precauciones particulares según su índice de contaminación orgánica inicial.

### Ejemplo 3

(Según la invención)

Se opera de la misma manera que en el ejemplo 1, pero el ácido cítrico se sustituye por el ácido malónico en el índice de 59,3 mg en la capa A. Los demás ingredientes así como sus índices respectivos son iguales. El peso total de la capa A es igual a 0,960 g. La composición de la capa B es igual.

La turbidez del agua tratada evoluciona como en el ejemplo 1. Alcanza el valor de 7 FTU después de una hora de decantación, medida en las mismas condiciones que las del ejemplo 1.

### Ejemplo 4

(Según la invención)

Se opera de la misma manera que en el ejemplo 2, pero el ácido cítrico es sustituido por ARBOCEL® A300 con el índice de 355 mg en la capa A. Se suprime el bicarbonato de sodio. Los demás ingredientes así como sus índices respectivos son iguales. El peso total de la capa A es igual a 1,000 g. La composición de la capa B es igual.

Después de una hora de decantación, la turbidez del agua tratada es de 8 FTU, medida en las mismas condiciones que las del ejemplo 1.

### Ejemplo 5

(Comparativo)

Se dispone de 5 litros de agua turbia de la misma composición que la del ejemplo 1.

Se introducen simultáneamente en este volumen de agua, bajo agitación mecánica, los ingredientes siguientes en forma de polvo:

- 19,1 mg de (DDCNa, 2H<sub>2</sub>O), es decir, una concentración de 3,3 mg/l de DCCNa
- 156,6 mg de PAC32®, es decir, una concentración de 10 mg/l expresada en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 5,3 mg de PolyDADMAC® 45DSH, es decir, una concentración de 1 mg/l.

La tabla III indica el contenido en cloro activo medido en función del tiempo de conservación a 23°C.

## ES 2 338 244 T3

Se observa que el índice de cloro activo disminuye muy rápidamente y es inferior a la normativa de la OMS (Organización Mundial de la Salud) que fija el contenido mínimo (0,50 mg/l) a mantener en el agua tratada para evitar su recontaminación, después de una exposición de sólo 4 horas.

5

TABLA III

10

Tiempo (minutos)	[Cl activo] (mg/l)
0	2,12
12	1,31
22	1,15
35	1,06
75	0,96
135	0,59
300	0,40

15

20

Esto indica que el cloro activo es rápidamente consumido por la materia orgánica en suspensión en el agua.

La liberación simultánea del cloro activo, del floculante y del coagulante en el agua a tratar no permite asegurar un tratamiento desinfectante seguro. En efecto, según la OMS, 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.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

# ES 2 338 244 T3

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Producto sólido compactado de purificación de agua que comprende por lo menos una primera capa y por lo menos una segunda capa, **caracterizado** porque:
- la primera capa comprende por lo menos un sistema floculante y por lo menos un sistema desintegrante,
  - la segunda capa comprende por lo menos un desinfectante que libera cloro activo en contacto con el agua, y 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 libera de 0,1 a 100 mg/l de cloro activo por hora, preferentemente de 0,2 a 10 mg/l de cloro activo por hora, siendo la densidad de la segunda capa estrictamente inferior a 1 de forma que cuando la primera capa está totalmente disgregada, la segunda capa sube y flota.
- 15 2. Producto según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la densidad de la segunda capa está comprendida entre 0,70 y 0,95.
- 20 3. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el sistema floculante comprende por lo menos una sal de metal trivalente y por lo menos un polímero catiónico hidrosoluble.
4. Producto según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque la sal de metal trivalente se selecciona de entre el sulfato de hierro, el sulfato de aluminio, el polihidroxiclورو de aluminio y sus mezclas.
- 25 5. Producto según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado** porque el polímero catiónico hidrosoluble es un polímero catiónico hidrosoluble de cloruro de dialildimetilamonio.
6. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el sistema desintegrante comprende por lo menos un agente desintegrante seleccionado de entre la celulosa y sus derivados, las asociaciones efervescentes de un políácido orgánico hidrosoluble y de una base débil, y sus mezclas.
- 30 7. Producto según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el agente desintegrante es una celulosa, por ejemplo amorfa o cristalina.
- 35 8. Producto según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el agente desintegrante es una asociación efervescente de un políácido orgánico hidrosoluble y de una base débil.
- 40 9. Producto según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el políácido orgánico hidrosoluble se selecciona de entre el ácido cítrico, el ácido málico, el ácido tártrico, el ácido malónico, el ácido fumárico, el ácido maleico, el ácido succínico, y sus mezclas.
10. Producto según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizado** porque la base débil es el bicarbonato de sodio.
- 45 11. Producto según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizado** porque el agente desintegrante está presente en la primera capa en una cantidad inferior o igual a 50% en peso, preferentemente en una cantidad comprendida entre 20 y 40% en peso, con relación al peso de la primera capa.
- 50 12. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque 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.
13. Producto según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el desinfectante es la sal de sodio de 1,3-dicloro-s-triazina-2,4,6-triona en forma dihidratada.
- 55 14. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el excipiente se selecciona de entre los compuestos hidrosolubles de disolución lenta.
15. Producto según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque 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.
- 60 16. Producto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque el excipiente se selecciona de entre los compuestos insolubles hidrófilos que se hinchan en el agua.
17. Producto según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el excipiente se selecciona de entre los almidones modificados, los almidones gelatinizados, la fécula de patata, y sus mezclas.
- 65 18. Producto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque todos los compuestos que constituyen el producto son de calidad alimentaria.

## ES 2 338 244 T3

19. Procedimiento de preparación de un producto sólido compactado de purificación de agua según la reivindicación 1, que comprende por lo menos una primera capa y por lo menos una segunda capa, **caracterizado** porque comprende las etapas siguientes:

- 5
- a) preparar una primera mezcla de por lo menos un sistema floculante y de por lo menos un sistema desintegrante, en forma de polvo,
  - b) preparar una segunda mezcla de por lo menos un desinfectante que libera cloro activo en contacto con el agua, y de por lo menos un excipiente del desinfectante, liberando dicho excipiente el desinfectante en el agua con un índice controlado tal que la asociación excipiente-desinfectante libera de 0,1 a 100 mg/l de cloro activo por hora, en forma de polvo,
  - c) precompactar la mezcla obtenida en b) en una máquina para hacer pastillas,
  - d) añadir en la máquina para hacer pastillas la mezcla obtenida en a) y compactar el conjunto para obtener un producto de doble capa.
- 10
- 15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65